

Capítulo 1

01. FAAP-SP

No texto: “Um escultor recebe um bloco retangular de mármore e, habilmente, o transforma na estátua de uma celebridade do cinema”, podemos identificar matéria, corpo e objeto e, a partir daí, definir esses três conceitos.

- Matéria (mármore): tudo aquilo que tem massa e ocupa lugar no espaço.
- Corpo (bloco retangular de mármore): porção limitada de matéria que, por sua forma especial, se presta a um determinado uso.
- Objeto (estátua de mármore): porção limitada de matéria.

Assinale:

- se somente a afirmativa I é correta.
- se somente a afirmativa II é correta.
- se somente a afirmativa III é correta.
- se somente as afirmativas I e II são corretas.
- se as afirmativas I, II e III são corretas.

02. PUCCamp-SP

Em garimpos onde o ouro é encontrado em pó, para separá-lo da areia acrescenta-se mercúrio líquido que forma liga metálica com ouro. Para separar os metais, a liga é aquecida até evaporação completa do mercúrio. Esse procedimento é possível porque dos dois metais, o mercúrio tem:

- menor densidade.
- menor massa molar.
- menor temperatura de ebulição.
- maior temperatura de fusão.
- maior volume molar.

03. UFAL

Uma pessoa comprou um frasco de álcool anidro. Para se certificar de que o conteúdo do frasco não foi fraudado com a adição de água, basta que ela determine, com exatidão:

- a densidade;
- o volume;
- a temperatura de ebulição;
- a massa.

Dessas afirmações, são corretas somente:

- I e II.
- I e III.
- I e IV.
- II e III.
- III e IV.

04. Cesgranrio-RJ

Determinou-se o ponto de fusão de uma substância X e encontrou-se um valor menor que o tabelado para essa substância. Isso pode significar que:

- a quantidade de substância utilizada na determinação foi menor que o necessário.
- a quantidade de substância utilizada na determinação foi maior que o necessário.
- uma parte da substância não fundiu.
- a substância contém impurezas.
- a substância está 100% pura.

05. Mackenzie-SP

Ponto de fusão, densidade e solubilidade são algumas constantes físicas que caracterizam:

- mistura homogênea.
- apenas substância simples.
- mistura heterogênea.
- substância pura.
- apenas substância composta.

06. Mackenzie-SP

A dureza de um mineral reflete a resistência deste ao risco. Uma das escalas utilizadas para verificar a dureza de um mineral é a escala de Mohs.

Escala de Mohs (minerais em ordem crescente de dureza)	
1 – talco	6 – ortoclásio
2 – gesso	7 – quartzo
3 – calcita	8 – topázio
4 – fluorita	9 – coríndon
5 – apatita	10 – diamante

De acordo com essa escala, é incorreto afirmar que:

- o diamante é o mineral mais duro.
- apenas o coríndon risca o diamante.
- a apatita é riscada pelo quartzo.
- o topázio e a fluorita riscam a calcita.
- o mineral menos duro é o talco.

07. Unicamp-SP

Uma receita de biscoitinhos *petit four* de laranja leva os seguintes ingredientes:

Ingrediente	Quantidade / Gramas	Densidade aparente g/cm ³
Farinha de trigo	360	0,65
Carbonato ácido de amônio	6	1,5
Sal	1	2,0
Manteiga	100	0,85
Açúcar	90	0,90
Ovo	100 (2 ovos)	1,05
Raspas de casca de laranja	3	0,50

A densidade aparente da “massa” recém-preparada e antes de ser assada é de 1,10 g/cm³. Entende-se por densidade aparente a relação entre a massa da “massa” ou do ingrediente, na “forma” em que se encontra, e o respectivo volume ocupado.

- Qual o volume ocupado pela “massa” recém-preparada, correspondente a uma receita?
- Como se justifica o fato de a densidade aparente da “massa” ser diferente da média ponderada das densidades aparentes dos constituintes?

08. UFTM-MG

Considere as substâncias e suas respectivas densidades à temperatura ambiente:

Substância	Densidade (g/mL)
Ácido sulfúrico	1,8410
Tolueno	0,8669
Acetona	0,7899

Há maior massa em um litro de:

- ácido sulfúrico que em dois litros de tolueno.
- tolueno que em dois litros de acetona.
- acetona que em dois litros de tolueno.
- ácido sulfúrico que em três litros de acetona.
- tolueno que em dois litros de ácido sulfúrico.

09. Unicamp-SP

Qual o estado físico (sólido, líquido ou gasoso) das substâncias da tabela a seguir, quando as mesmas se encontram no deserto da Arábia, à temperatura de 50 °C (pressão ambiente = 1 atm)?

Substância	TF	TE
Clorofórmio	- 63	61
Éter etílico	- 116	34
Etanol	- 117	78
Fenol	41	182
Pentano	- 130	36

TF = temperatura de fusão em °C

TE = temperatura de ebulição em °C

(os dados da tabela estão em 1 atm)

10. UFRN

Quitéria, para combater traças e baratas, foi aconselhada a colocar no guarda-roupa algumas bolinhas de naftalina (C₁₀H₈). Com o passar do tempo, notou que as bolinhas diminuíam de tamanho. Buscando nos livros alguma explicação para o curioso fato, encontrou que esse fenômeno é causado pela:

- evaporação.
- sublimação.
- fusão.
- condensação.

11.

Observe os seguintes fatos:

- Uma pedra de naftalina deixada no armário.
- Uma vasilha com água deixada no freezer.
- Uma vasilha com água deixada no fogo.
- O derretimento de um pedaço de chumbo quando aquecido.

A esses fatos estão relacionados corretamente os seguintes fenômenos:

- I – sublimação; II – solidificação; III – evaporação; IV – fusão.
- I – sublimação; II – solidificação; III – fusão; IV – evaporação.
- I – fusão; II – sublimação; III – evaporação; IV – solidificação.
- I – evaporação; II – solidificação; III – fusão; IV – sublimação.
- I – evaporação; II – sublimação; III – fusão; IV – solidificação.

12. Mackenzie-SP

As fases de agregação para as substâncias abaixo, quando expostas a uma temperatura de 30 °C, são, respectivamente:

Materiais	Ponto de fusão (°C) (1 atm)	Ponto de ebulição (°C) (1 atm)
Mercúrio	-38,87	356,9
Amônia	-77,7	-33,4
Benzeno	5,5	80,1
Naftaleno	80,0	217,0

- sólido, líquido, gasoso e líquido.
- líquido, sólido, líquido e gasoso.
- líquido, gasoso, líquido e sólido.
- gasoso, líquido, gasoso e sólido.
- sólido, gasoso, líquido e gasoso.

13. UniCOC-SP

Em países com inverno rigoroso, quando uma pessoa expele ar pela boca, forma-se uma espécie de “fumaça” junto ao rosto. Isto ocorre porque a pessoa:

- Expele ar quente que condensa o vapor d’água existente na atmosfera.
- Expele ar quente e úmido que se esfria, ocorrendo a condensação dos vapores expelidos.
- Expele ar frio que provoca a condensação do vapor d’água na atmosfera.

- d) Expele ar quente e úmido que se esfria, ocorrendo vaporização dos vapores expelidos.
e) Provoca a liquefação do ar, com seu calor.

14. PUCCamp-SP

Numa indústria de fabricação do metanol, CH_3OH , a queda acidental de álcool no reservatório de água potável tornou-a imprópria para o consumo. Apesar do incidente, duas características da água potável permaneceram inalteradas:

- a) cor e densidade.
b) sabor e ponto de ebulição.
c) odor e calor específico.
d) cor e condutividade elétrica.
e) sabor e ponto de fusão.

15. Unicap-PE

Julgue os itens abaixo.

0. Qualquer porção de qualquer material possui massa e ocupa lugar no espaço.
1. Quando afirmamos que a densidade do alumínio é de $2,7 \text{ g/cm}^3$, estamos afirmando que, se pesarmos um volume de alumínio puro igual a 1 cm^3 , obteremos uma massa de $2,7 \text{ g}$.
2. Quando dois materiais possuem densidades diferentes, sob a mesma pressão e temperatura, podemos afirmar que se trata de materiais diferentes.
3. Quando temos volumes iguais de materiais diferentes, o material de maior densidade apresenta maior massa.
4. Quando temos massas iguais de materiais diferentes, o material de maior densidade apresenta o maior volume.

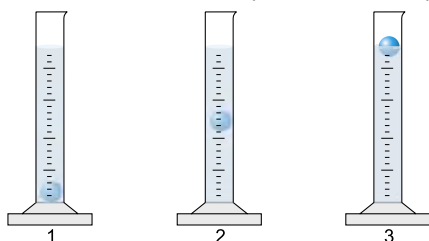
16. Unicamp-SP

Três frascos não-rotulados encontram-se na prateleira de um laboratório. Um contém benzeno, outro, tetracloreto de carbono e o terceiro, metanol. Sabe-se que as suas densidades são: $0,87 \text{ g/cm}^3$ (benzeno); $1,59 \text{ g/cm}^3$ (tetracloreto de carbono) e $0,79 \text{ g/cm}^3$ (metanol). Dos três líquidos, apenas o metanol é solúvel na água, cuja densidade é $1,00 \text{ g/cm}^3$. Com base nessas informações, explique como você faria para reconhecer os três líquidos.

Observação: Os três líquidos são altamente tóxicos e não devem ser cheirados.

17. UFPE

Para identificar três líquidos – de densidades $0,8$, $1,0$ e $1,2$ – o analista dispõe de uma pequena bola de densidade $= 1,0$. Conforme a posição das bolas apresentadas no desenho abaixo, podemos afirmar que:



- a) os líquidos contidos nas provetas 1, 2 e 3 apresentam densidades $0,8$, $1,0$ e $1,2$.
b) os líquidos contidos nas provetas 1, 2 e 3 apresentam densidades $1,2$, $0,8$ e $1,0$.
c) os líquidos contidos nas provetas 1, 2 e 3 apresentam densidades $1,0$, $0,8$ e $1,2$.
d) os líquidos contidos nas provetas 1, 2 e 3 apresentam densidades $1,2$, $1,0$ e $0,8$.
e) os líquidos contidos nas provetas 1, 2 e 3 apresentam densidades $1,0$, $1,2$ e $0,8$.

18. Mackenzie-SP

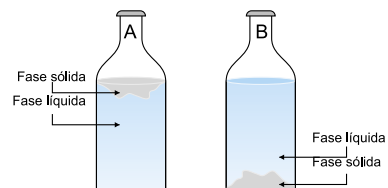
Num recipiente calibrado contendo 485 mL de água ($d = 1,00 \text{ g/cm}^3$) colocou-se um objeto (feito de um único material) de massa igual a 117 g . Observou-se que o objeto imerge e que o nível da água no recipiente passa a ser de 500 mL . Com esses dados e consultando a tabela abaixo, pode-se afirmar que o objeto pode ser feito de:

Material	Densidade (g/cm^3)
Chumbo	11,3
Ferro	7,8
Osso	2,0
Cortiça	0,3
Pedra	5,0

- a) chumbo
b) ferro
c) osso
d) cortiça
e) pedra

19. UnB-DF

Após uma aula sobre propriedades físicas da matéria, um professor de química entregou a um de seus alunos dois recipientes, A e B (mostrados abaixo), fechados, sem rótulos (sem identificação), contendo um recipiente apenas água líquida e outro, benzeno líquido, ambos puros e incolores. Para identificar as substâncias sem abrir os recipientes, o aluno colocou-os num banho de gelo e, após certo tempo, notou que no recipiente A existia uma fase sólida na superfície e, no recipiente B, observou a presença de fase sólida no fundo (ver figura).



Substância	Densidade
Água	$1,0 \text{ g/cm}^3$ a 0°C
Gelo	$0,92 \text{ g/cm}^3$ a 0°C
Benzeno líquido	$0,90 \text{ g/cm}^3$ a 5°C
Benzeno sólido	$1,0 \text{ g/cm}^3$ a 5°C

Julgue os itens:

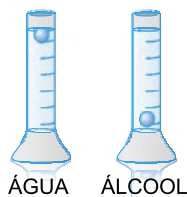
1. O recipiente A contém água.
2. A fase sólida de qualquer substância tem densidade maior que a de sua fase líquida.
3. O aluno não usou nenhum dado de propriedade física para ajudá-lo na identificação das substâncias contidas nos recipientes A e B.
4. Benzeno e água são imiscíveis porque têm densidades diferentes.

20. Unicamp-SP

Dois frascos idênticos estão esquematizados abaixo. Um deles contém uma certa massa de água (H_2O) e o outro, a mesma massa de álcool (CH_3CH_2OH).



Dado:
Usando-se uma bolinha de densidade adequada fez-se o experimento ao lado:



Qual das substâncias está no frasco A e qual está no frasco B? Justifique.

21. UFV-MG

A naftalina, nome comercial do hidrocarboneto naftaleno, é utilizada em gavetas e armários para proteger tecidos, papéis e livros do ataque de traças e outros insetos. Assim como outros compostos, a naftalina tem a propriedade de passar do estado sólido para o gasoso sem fundir-se. Esse fenômeno é chamado de:

- liquefação.
- sublimação.
- combustão.
- ebulição.
- solidificação.

22. UEL-PR

A teoria corpuscular da matéria é fundamental dentro do pensamento científico; suas origens remontam à Grécia do século V a.C., quando Leucipo e Demócrito formularam algumas proposições sobre a natureza da matéria, resumidas a seguir:

- A matéria é constituída de átomos, pequenas partículas (corpúsculos) indivisíveis, não constituídas de partes.
- Os átomos podem variar quanto à forma.
- Os átomos estão em movimento desordenado, constante e eterno.

Tais proposições tinham por objetivo fornecer elementos para uma explicação lógica do funcionamento do mundo. Por exemplo, de acordo com os filósofos gregos, a água espalha-se sobre uma superfície plana porque seus átomos seriam esféricos e lisos, rolando uns sobre os outros; os átomos dos corpos sólidos seriam ásperos, ou dotados de pontas e ganchos que os prenderiam uns aos outros.

Leucipo e Demócrito não fizeram referência à massa das partículas, característica hoje aceita como essencial. No entanto, a idéia de ambos de que as partículas

estão em constante movimento ainda continua válida. Qual das afirmações, envolvendo o movimento das partículas, é incorreta?

- No estado gasoso as partículas estão em movimento desordenado, relativamente afastadas umas das outras.
- Devido à massa, as partículas em movimento contêm energia cinética.
- No estado líquido, embora ainda em movimento, as partículas estão mais próximas que no estado gasoso.
- A pressão dos gases pode ser explicada pelo choque de suas partículas contra as paredes do recipiente.
- O estado físico sólido é o único no qual as partículas não se movimentam.

23. PUCCamp-SP

O vidro é um material cujo estado físico tem características de um sólido, quando observado visualmente, e de um líquido, quando se considera o grau de organização das partículas que o constituem. Por isso, alguns autores consideram a existência de um "estado vítreo", que inclui o vidro e outros materiais de comportamento semelhante, como certos plásticos. Suponha que um conjunto de bolinhas de isopor seja utilizado como modelo para representar a organização das partículas no "estado vítreo". Entre os modelos a seguir, o melhor para tal representação é

- Diagrama de uma cadeia linear de partículas.
- Diagrama de uma rede cristalina regular.
- Diagrama de uma rede amorfa desordenada.
- Diagrama de uma rede cristalina com defeitos.
- Diagrama de partículas isoladas.

24. ENEM

Pelas normas vigentes, o litro do álcool hidratado que abastece os veículos deve ser constituído de 96% de álcool puro e 4% de água (em volume). As densidades desses componentes são dadas abaixo.

Substância	Densidade (g/L)
Água	1.000
Álcool	800

Um técnico de um órgão de defesa do consumidor inspecionou cinco postos suspeitos de venderem álcool hidratado fora das normas. Colheu uma amostra do produto em cada posto, mediu a densidade de cada uma, obtendo:

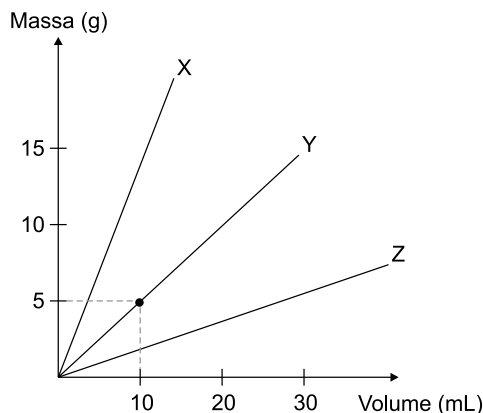
Posto	Densidade do combustível (g/L)
I	822
II	820
III	815
IV	808
V	805

A partir desses dados, o técnico pôde concluir que estavam com o combustível adequado somente os postos:

- I e II.
- I e III.
- II e IV.
- III e V.
- IV e V.

25.

O gráfico abaixo representa a densidade de três substâncias arbitrariamente designadas como X, Y e Z.



Julgue as afirmações.

- A densidade da substância X é maior que a da substância Z.
- Nas mesmas condições de temperatura e pressão, massas iguais das substâncias X e Y ocupam o mesmo volume.
- A densidade aproximada da substância Y é de 0,5 g/mL.

26. UnB-DF

A Química está presente na vida das pessoas e, muitas vezes, não se toma consciência disso. Por exemplo, a reportagem "A saúde está na feira – substâncias recém-descobertas em frutas e verduras, chamadas pelos cientistas de fitoquímicos, previnem o envelhecimento e ajudam na cura de doenças", publicada na revista Globo Ciência (ano 5. nº 58. pp. 32-4), dá uma idéia de como as substâncias regulam o funcionamento do corpo humano. Com o auxílio dessas informações, julgue os itens a seguir.

- As substâncias químicas são prejudiciais à saúde.
- Frutas e verduras são constituídas de substâncias.
- A água salgada, utilizada para cozer alimentos, ferve a uma temperatura constante, por se tratar de substância pura.

27.

Aquecendo-se continuamente uma substância pura, à pressão constante, quando se observa a passagem do estado sólido para o líquido, a temperatura do sistema:

- é constante e igual ao ponto de ebulição.
- é constante, mesmo depois que todo o sólido tenha desaparecido.
- é constante, enquanto há sólido.
- aumenta gradativamente.
- aumenta até acabar todo o sólido.

28. UFES

Qual é a alternativa em que só aparecem misturas?

- Grafite, leite, água oxigenada, fósforo vermelho.
- Ferro, enxofre, mercúrio, ácido muriático.
- Areia, açúcar, granito, metanol.
- Vinagre, álcool absoluto, água do mar, gás amoníaco.
- Ar, granito, vinagre, água sanitária.

29. UFU-MG

Indique a alternativa que correlaciona, corretamente, os materiais abaixo como sendo (a) mistura ou (b) substância pura.

- Bicarbonato de sódio.
 - Gasolina.
 - Ar atmosférico.
 - Água do mar
- I (b); II (a); III (a); IV (b)
 - I (a); II (a); III (a); IV (a)
 - I (b); II (b); III (b); IV (b)
 - I (b); II (a); III (a); IV (a)
 - I (a); II (b); III (b); IV (a)

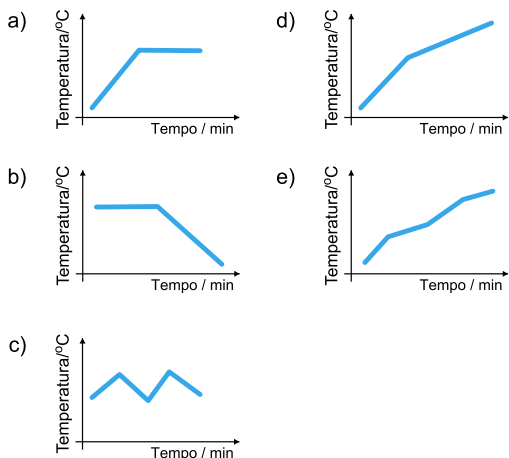
30. Fuvest-SP

Ar
Iodo
Gás carbônico
Latão
Naftaleno
Ouro 18 quilates
Se esses materiais forem classificados em substâncias puras e misturas, pertencerão ao grupo das substâncias puras:

- ar, gás carbônico e latão.
- iodo, ouro 18 quilates e naftaleno.
- gás carbônico, latão e iodo.
- ar, ouro 18 quilates e naftaleno.
- gás carbônico, iodo e naftaleno.

31. UFV-MG

Um dos constituintes de tintas látex usadas para pinturas de exteriores é o poliacetato de vinila, que pode ser obtido a partir de acetato de vinila. A temperatura de uma amostra líquida de acetato de vinila comercial foi monitorada durante seu aquecimento a partir da temperatura ambiente até a ebulição e total evaporação da amostra. Sabendo que a amostra foi considerada pura, o gráfico que melhor ilustra o resultado da análise feita é:



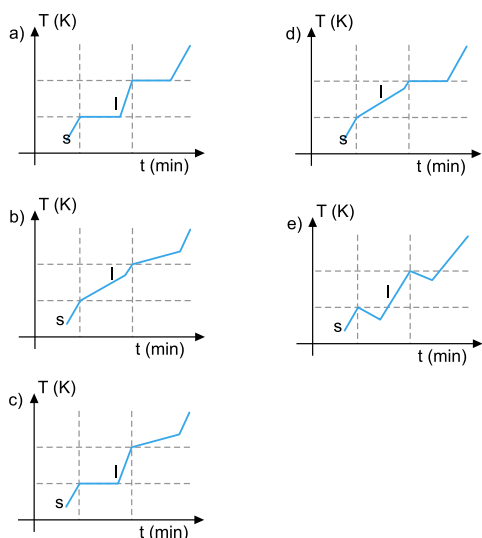
32. UnitaU-SP

Misturas azeotrópicas são:

- misturas heterogêneas com ponto de fusão constante.
- misturas homogêneas ou ligas de ponto de fusão constante.
- líquidos ou ligas de ponto de fusão constante.
- soluções líquidas de ponto de ebulição constante.
- líquidos de ponto de ebulição variável.

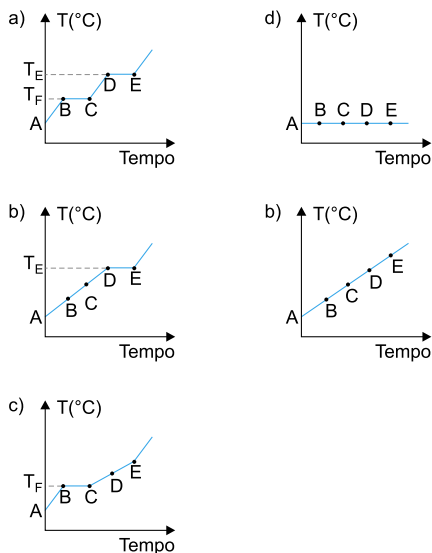
33. UFES

Uma mistura eutética é definida como aquela que funde à temperatura constante. O gráfico que melhor representa o comportamento dessa mistura até sua completa vaporização é:



34. UFSM-RS

É grande a variedade de produtos que utilizam a solda em sua fabricação, desde utensílios domésticos e automóveis até pontes, edifícios e outras estruturas da indústria de construção. Sabendo que a solda comum é uma mistura de estanho (33%) e chumbo (67%), assinale a alternativa que apresenta o gráfico relativo ao aquecimento dessa solda.



35. PUCCamp-SP

As seguintes proposições foram formuladas por um estudante, após o estudo de substâncias puras e misturadas

- O leite puro não pode ser representado por fórmula molecular porque é uma mistura de várias substâncias.
- Como se trata de substância pura, o álcool anidro apresenta ponto de ebulição e densidade característicos.
- A água mineral é substância pura, de composição.
- O ar empoeirado é mistura heterogênea sólido + gás.
- Por ser substância pura, o café coado não pode ser submetido a processos de fracionamento de misturas.

Quantas proposições estão corretas?

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

36.

Um professor realizou várias experiências (a 20 °C e 1 atm) e organizou a seguinte tabela:

Substância	PF (°C)	PE (°C)	Densidade (g/cm ³)	Solubilidade em água (a 20 °C)
A	115	200	2,0	Insolúvel
B	-10	15	0,4	Insolúvel
C	-30	60	0,8	Solúvel
D	-300	-188	0,6	Insolúvel

De acordo com a tabela, assinale a alternativa incorreta.

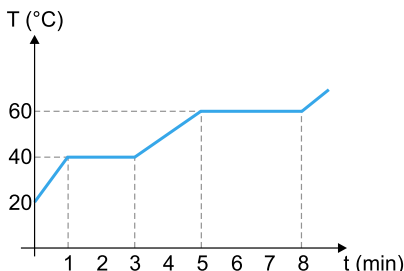
- O estado físico da substância D, à temperatura ambiente, é gasoso.
- Se misturarmos a substância B com a substância D, à temperatura ambiente, formar-se-á uma mistura homogênea.
- A substância mais volátil, à temperatura ambiente, é a A.
- Se misturarmos as substâncias A, C e água, formar-se-á um sistema difásico.

37.

Ao adicionarmos açúcar a um suco, notamos que após certa quantidade o açúcar não mais se dissolve na água. Isso significa que existe um limite de solubilidade de uma substância conhecida como “soluto” em outra conhecida como “solvente” e esse limite é conhecido como “Coeficiente de Solubilidade”, ou seja, é a maior quantidade de soluto que se pode dissolver numa dada quantidade de solvente a uma certa temperatura. Assim sendo, um suco adoçado com açúcar, quanto ao número de fases, pode ser:

- sempre monofásico.
- sempre bifásico.
- monofásico ou bifásico.
- monofásico ou trifásico.
- bifásico ou trifásico.

38.



Analisando o gráfico acima, referente ao aquecimento de uma substância sólida, podemos afirmar que:

- quando $t = 2$ minutos, tem-se um sistema monofásico.
- quando $t = 4$ minutos, coexistem substância sólida e substância líquida.
- em $t = 1$ inicia-se a liquefação da substância.
- a substância tem ponto de fusão igual a 40°C .
- no intervalo de 5 a 8 minutos, a substância encontra-se totalmente na forma de vapor.

39. Mackenzie-SP

Os sistemas I, II, III, IV e V abaixo contêm as seguintes substâncias:

- um pedaço de bronze;
- cloreto de sódio fundido;
- ar filtrado;
- H_2O (vapor);
- gás nitrogênio liquefeito.

A alternativa que apresenta sistemas constituídos unicamente de misturas é:

- I e IV.
- II e III.
- IV e V.
- II e V.
- I e III.

40. Unicap-PE

As seguintes afirmativas referem-se a substâncias puras. Julgue-as (V ou F):

- A água do mar é uma substância pura.
- O bronze (liga de cobre e estanho) é uma mistura.

- O etanol é uma substância pura.
- O oxigênio é uma mistura.
- O ar é, praticamente, uma mistura de oxigênio e nitrogênio.

41. UFMG

Dois tubos de ensaio contêm volumes iguais de líquidos. O tubo 1 contém água destilada e o tubo 2, água com sal de cozinha completamente dissolvido.

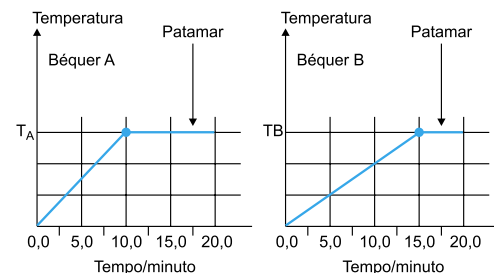
Ao se aquecerem simultaneamente esses tubos, observa-se que a água do tubo 1 entra em ebulição antes da solução do tubo 2.

Considerando-se esse experimento, é correto afirmar que a diferença de comportamento dos dois líquidos se explica porque:

- a temperatura de ebulição da solução é mais alta, para que o sal também se vaporize.
- a temperatura de ebulição da solução é mais alta, pois as ligações iônicas do sal, a serem quebradas, são fortes.
- a água destilada, sendo uma substância simples, entra em ebulição antes da mistura de água com sal.
- a água destilada, sendo uma substância pura, entra em ebulição a uma temperatura mais baixa.

42.

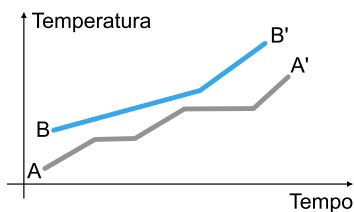
Dois béqueres iguais, de capacidade calorífica desprezível, contendo quantidades diferentes de água pura a 25°C , foram aquecidos, sob pressão constante de 1 atm, em uma mesma chama. A temperatura da água em cada béquer foi medida em função do tempo de aquecimento, durante 20 minutos. Após esse tempo, ambos os béqueres continham expressivas quantidades de água. Os resultados encontrados estão registrados nos gráficos a seguir.



- Indique o valor das temperaturas T_A e T_B . Justifique sua resposta.
- Indique o béquer que contém maior quantidade de água. Justifique sua resposta.
- Calcule a massa de água no béquer B, caso o béquer A contenha 200 g de água. Indique seu cálculo.
- Indique qual dos dois gráficos apresentaria um patamar maior se a temperatura dos béqueres continuasse a ser anotada até a vaporização total da água. Justifique sua resposta.

43. PUC-SP

Considere o gráfico abaixo:

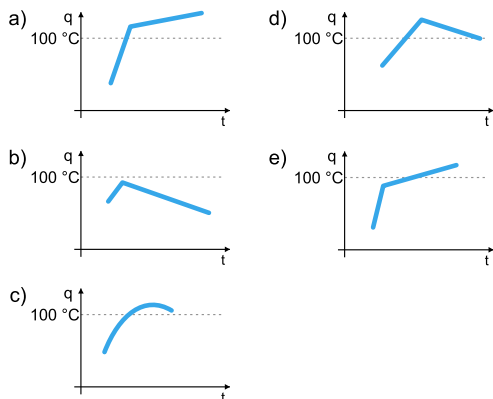


As curvas AA' e BB' correspondem, respectivamente, ao comportamento de:

- uma substância pura e uma solução.
- uma solução e uma substância pura.
- uma mistura homogênea e uma mistura heterogênea.
- duas soluções.
- duas substâncias puras.

44. Fuvest-SP

Aquece-se uniformemente uma solução aquosa de cloreto de sódio, sob pressão de uma atmosfera. Qual dos gráficos abaixo melhor representa a temperatura da solução em função do tempo?

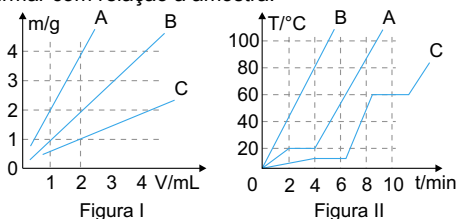


Texto para as questões 45 e 46.

A massa e o volume dos minerais A, B e C foram determinados a 30 °C; amostras sólidas dos três materiais foram aquecidas, mantendo a temperatura controlada a partir de 0 °C durante todo esse processo de aquecimento. Os gráficos representam os resultados obtidos.

45. UEL-PR

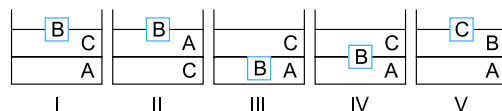
A massa e o volume da amostra de um dos três materiais foram determinados a 30 °C, encontrando-se os valores de 25 g e 50 mL, respectivamente. Com base nessa informação e nas figuras I e II, é incorreto afirmar com relação à amostra:



- o seu ponto de ebulição é de 60 °C.
- é constituída do material mais denso entre os três.
- durante a determinação da massa e do volume, ela se encontrava no estado líquido.
- a 80 °C, ela será um gás.
- é constituída do material C.

46. UEL-PR

Considere as figuras a seguir.



Com base nas informações disponíveis sobre os materiais A, B e C, e sabendo-se que eles não interagem entre si, a figura que melhor representa uma mistura dos três materiais, a 30 °C, é a:

- I
- II
- III
- IV
- V

47.

Uma mistura eutética muito importante na metalurgia é a mistura formada por zinco (20%) e estanho (80%). Sabe-se que o zinco funde a 418 °C e o estanho, a 232 °C. No entanto, o eutético formado por eles funde a 192 °C. Represente em um gráfico θ (°C) x t (min) o aquecimento dessa importante liga desde o estado sólido até o estado gasoso.

48.

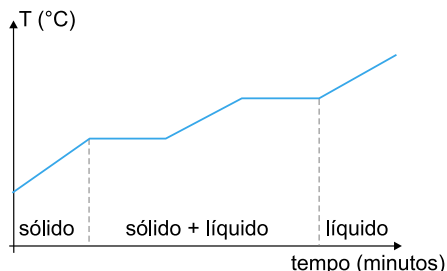
Como se pode mostrar graficamente o resfriamento da mistura azeotrópica: álcool (32%) e benzeno (68%)? PE do azeótropo = 68,2 °C

49.

Quantas fases e quantos componentes apresenta um sistema formado por quatro cubos de gelo, um pouco de sal totalmente dissolvido em água e um pedaço de granito?

50. Vunesp

Em um laboratório, foi encontrado um frasco, sem identificação, contendo um pó branco cristalino. Aquecendo este pó com taxa constante de fornecimento de calor, foi obtida a seguinte curva de aquecimento:

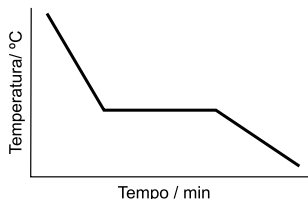


Pode-se afirmar que o pó branco encontrado é:

- uma substância simples.
- uma substância composta.
- uma mistura de cristais com tamanhos diferentes.
- uma mistura de duas substâncias.
- uma mistura de três substâncias.

51. ITA-SP

Assinale a opção que contém a afirmação errada relativa à curva de resfriamento apresentada a seguir.



- a) A curva pode representar o resfriamento de uma mistura eutética.
- b) A curva pode representar o resfriamento de uma substância sólida, que apresenta uma única forma cristalina.
- c) A curva pode representar o resfriamento de uma mistura azeotrópica.
- d) A curva pode representar o resfriamento de um líquido constituído por uma substância pura.
- e) A curva pode representar o resfriamento de uma mistura líquida de duas substâncias que são completamente miscíveis no estado sólido.

52.

Indique o número de fases em cada um dos sistemas abaixo.

- I. Água e cloreto de chumbo II (insolúvel)
- II. Água e açúcar dissolvido
- III. Água e açúcar em excesso
- IV. $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(v)}$
- V. $\text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(v)}$
- VI. $\text{CaO}_{(s)} + \text{CuSO}_4_{(s)}$
- VII. $\text{N}_2_{(g)} + \text{CO}_2_{(g)}$
- VIII. Água+açúcar+sal (dissolvidos)
- IX. Água e sal em excesso
- X. Álcool e água.

53. UFPR

Considere os seguintes sistemas:

- I. gelo, água e óleo.
- II. água com gás e gelo.
- III. gelo, óleo, salmoura leve e granito.

O número de fases de cada um é, respectivamente:

- a) I – 3; II – 3; III – 6
- b) I – 4; II – 2; III – 4
- c) I – 3; II – 3; III – 4
- d) I – 2; II – 2; III – 5
- e) I – 3; II – 2; III – 4

54. Fafire-PE

Indique a alternativa **falsa**.

- a) Um sistema contendo apenas água e um pouco de açúcar forma uma mistura homogênea.
- b) Um sistema constituído por três pedaços de ouro puro é monofásico.
- c) Uma substância pura sempre constituirá um sistema monofásico.
- d) A água e o álcool etílico formam misturas homogêneas em quaisquer proporções.
- e) A água do filtro é uma mistura homogênea.

55.

Assinale a alternativa correta.

- a) Todo sistema homogêneo é uma mistura homogênea.
- b) Todo sistema heterogêneo é uma mistura heterogênea.
- c) Todo sistema heterogêneo é monofásico.
- d) Todo sistema homogêneo é polifásico.
- e) Todo sistema heterogêneo pode ser uma mistura heterogênea ou uma substância pura em mais de um estado físico.

56. UnB-DF

Julgue os itens apresentados, indicando aqueles que se referem a propriedades químicas das substâncias e aqueles que se referem a propriedades físicas das substâncias.

- 1. A glicose é um sólido branco.
- 2. O etanol entra em ebulição a 78,5 °C.
- 3. O éter etílico sofre combustão.
- 4. O sódio metálico é um sólido mole e de baixo ponto de fusão.
- 5. O metabolismo do açúcar no corpo humano leva à produção de dióxido de carbono e água.

57.

É exemplo de solução (I) sólida, (II) líquida e (III) gasosa à temperatura ambiente e à pressão normal:

	I	II	III
a)	Glicose	Água do mar filtrada	Água gaseificada
b)	Ouro 18 k	Lágrima	Ar filtrado
c)	Lâmina de cobre	Água	Ozone
d)	Areia	Gasolina	Gás nitrogênio
e)	Cloreto de sódio	Chumbo derretido	Amônia

58. UFES

Uma amostra de gasolina comum apresentou vários intervalos de destilação. Em relação à gasolina, é correto afirmar que se trata de:

- a) uma substância pura.
- b) um elemento químico.
- c) uma mistura homogênea.
- d) uma mistura heterogênea.
- e) uma substância composta.

59.

Constitui um sistema heterogêneo a mistura formada de:

- a) cubos de gelo e solução aquosa de açúcar (glicose).
- b) gases de N_2 e CO_2 .
- c) água e acetona.
- d) água e xarope de groselha.
- e) querosene e óleo diesel.

60. PUC-MG

Considere os sistemas a seguir:

- I. Água, gelo e álcool.
- II. Fósforo branco, fósforo vermelho e sulfeto de carbono.
- III. Oxigênio, ozônio e nitrogênio.
- IV. Diamante, grafite e gás carbônico.
- V. Enxofre rômico, enxofre monoclinico e sulfeto de hidrogênio.

São sistemas homogêneo e heterogêneo, respectivamente:

- | | |
|-------------|------------|
| a) I e II | d) III e V |
| b) I e III | e) IV e V |
| c) II e III | |

61. Mackenzie-SP

Considere os fenômenos:

- I. A queima de fogos de artifício
 - II. A água entrando em ebulição
 - III. O escurecimento de um objeto de cobre
 - IV. A efervescência de um comprimido em água
- São fenômenos químicos:

- a) I, II, III e IV.
- b) I, II e III, somente.
- c) I, III e IV, somente.
- d) II e IV, somente.
- e) I e III, somente.

62. PUC-MG

Não representa um fenômeno químico:

- a) precipitação da chuva.
- b) fermentação da massa na fabricação de pães.
- c) dissolução de um comprimido efervescente em água.
- d) destruição da camada de ozônio.

63. UFSM-RS

A alternativa que apresenta um fenômeno físico é:

- a) laminação do aço.
- b) queima de fogos de artifício.
- c) amadurecimento de frutas.
- d) revelação de fotografia.
- e) combustão da gasolina.

64. FEI-SP

São transformações físicas e químicas, respectivamente:

- a) a evaporação da água e a fusão do chumbo.
- b) a formação da ferrugem e a obtenção de sal nas salinas.
- c) a fotossíntese e as chuvas.
- d) a evaporação da água e a formação de ferrugem.
- e) a fotossíntese e a evaporação da água.

65. PUCCamp-SP

"O sistema formado por etanol, água e três cubos de gelo é X e contém Y substâncias químicas." Completa-se corretamente a afirmação mencionada substituindo-se X e Y, respectivamente, por:

- a) bifásico – duas.
- b) bifásico – três.
- c) trifásico – duas.
- d) tetrafásico – três.
- e) pentafásico – duas.

66. UFES

Observe a representação dos sistemas I, II e III e seus componentes. O número de fases em cada um é, respectivamente:



- | | |
|--------------|--------------|
| a) 3, 2 e 4. | d) 3, 2 e 5. |
| b) 3, 3 e 4. | e) 3, 3 e 6. |
| c) 2, 2 e 4. | |

67. PUC-RJ

Considere as seguintes afirmativas:

- I. Durante a mudança de estado de uma substância pura, a temperatura se mantém constante.
- II. As misturas são sistemas polifásicos.
- III. Um sistema homogêneo pode apresentar mais de um componente, mas não mais que uma fase.

Responda quais são sempre verdadeiras.

- | | |
|------------------|-----------------|
| a) Apenas a I. | d) A I e a III. |
| b) Apenas a II. | e) A I e II. |
| c) Apenas a III. | |

68.

Em cinco recipientes encontramos misturas distintas, a saber:



Em quais recipientes encontramos uma mistura homogênea?

- | | |
|-------------------|--------------------|
| a) I, II, III e V | d) II, III e V |
| b) I e V | e) II, III, IV e V |
| c) II, III e IV | |

69. FEI-SP

Assinale a alternativa onde encontramos uma substância pura, uma mistura homogênea e um sistema heterogêneo.

- a) Açúcar, água doce, água do mar.
- b) Leite, suco de laranja, feijoadá.
- c) Água destilada, água potável, água e gelo.
- d) Vinagre, vinho, álcool etílico.
- e) Geléia, água potável, suco de frutas.

70. UFRGS-RS

Análise os sistemas materiais abaixo, estando ambos na temperatura ambiente.

Sistema I. Mistura de 10 g de sal de cozinha, 30 g de areia fina, 20 mL de óleo e 100 mL de água.

Sistema II. Mistura de 2,0 L de CO_2 , 3,0 L de N_2 e 1,5 L de O_2 .

Sobre esses sistemas, é correto afirmar que:

- a) ambos são heterogêneos, pois apresentam mais de uma fase.
- b) em I, o sistema é bifásico, após forte agitação, e, em II, o sistema é monofásico.
- c) em I, o sistema é trifásico, após forte agitação, e, em II, o sistema é monofásico.
- d) ambos apresentam uma única fase, formando sistemas homogêneos.
- e) em I, o sistema é trifásico, independentemente da ordem de adição dos componentes, e, em II, o sistema é bifásico.

71. UFJF-MG

Atualmente, é comum encontrar, nas prateleiras de supermercados, alimentos desidratados, isto é, isentos de água em sua composição. O processo utilizado na desidratação dos alimentos é a liofilização. A liofilização consiste em congelar o alimento a uma temperatura de -197°C e depois submeter o alimento congelado a pressões muito baixas. Na temperatura de -197°C , a água contida no alimento encontra-se no estado sólido e, com o abaixamento de pressão, passa diretamente para o estado de vapor, sendo então eliminada. Assinale a afirmação correta:

- a) No processo de liofilização, a água passa por uma transformação química, produzindo H_2 e O_2 , que são gases.
- b) No processo de liofilização, a água passa por um processo físico conhecido como evaporação.
- c) No processo de liofilização, o alimento sofre decomposição, perdendo água.
- d) No processo de liofilização, a água sofre decomposição.
- e) No processo de liofilização, a água passa por uma transformação física denominada sublimação.

72. ENEM

Produtos de limpeza indevidamente guardados ou manipulados estão entre as principais causas de acidentes domésticos. Leia o relato de uma pessoa que perdeu o olfato por ter misturado água sanitária, amoníaco e sabão em pó para limpar um banheiro:

A mistura ferveu e começou a sair uma fumaça asfixiante. Não conseguia respirar e meus olhos, nariz e garganta começaram a arder de maneira insuportável. Sai correndo à procura de uma janela aberta para poder voltar a respirar.

O trecho destacado no texto poderia ser reescrito, em linguagem científica, da seguinte forma:

- a) As substâncias químicas presentes nos produtos de limpeza evaporaram.
- b) Com a mistura química, houve produção de uma solução aquosa asfixiante.
- c) As substâncias sofreram transformações pelo contato com o oxigênio do ar.
- d) Com a mistura, houve transformação química que produziu rapidamente gases tóxicos.
- e) Com a mistura, houve transformação química, evidenciada pela dissolução de um sólido.

73. Vunesp

A elevação da temperatura de um sistema produz, geralmente, alterações que podem ser interpretadas como sendo devidas a processos físicos ou químicos.

Medicamentos, em especial na forma de soluções, devem ser mantidos em recipientes fechados e protegidos do calor para que se evite:

- I. a evaporação de um ou mais de seus componentes;
- II. a decomposição e conseqüente diminuição da quantidade do composto que constitui o princípio ativo;
- III. a formação de compostos indesejáveis ou potencialmente prejudiciais à saúde.

A cada um desses – (I), (II) e (III) – corresponde um tipo de transformação classificada, respectivamente, como:

- a) física, física e química.
- b) física, química e química.
- c) química, física e física.
- d) química, física e química.
- e) química, química e física.

74. UFPE

Em quais das passagens destacadas a seguir está ocorrendo transformação química?

- 1. “O reflexo da luz nas águas onduladas pelos ventos lembrava-lhe os cabelos de seu amado”.
- 2. “A chama da vela confundia-se com o brilho nos seus olhos”.
- 3. “Desolado, observava o gelo derretendo em seu copo e ironicamente comparava-o ao seu coração”.
- 4. “Com o passar dos tempos começou a sentir-se como a velha tesoura enferrujando no fundo da gaveta”.

Estão corretas apenas:

- a) 1 e 2.
- b) 2 e 3.
- c) 3 e 4.
- d) 2 e 4.
- e) 1 e 3.

75. UFV-MG

Um recipiente "A" contém um líquido incolor que, após aquecimento até secar, deixa um resíduo branco. Um recipiente "B" contém uma substância líquida azulada transparente e uma substância escura depositada.

A substância líquida contida no recipiente "B" foi transferida para um recipiente "C", que, após aquecimento, deixa um resíduo azulado. Assinale a alternativa que classifica corretamente os sistemas "A", "B" e "C", respectivamente.

- a) Mistura homogênea, mistura heterogênea e mistura homogênea.
- b) Mistura heterogênea, mistura heterogênea e mistura homogênea.
- c) Solução, solução composta binária e mistura homogênea.
- d) Mistura heterogênea, mistura heterogênea e mistura heterogênea.
- e) Mistura homogênea, solução e mistura heterogênea.

76. PUC-RS

A flotação é um dos métodos de beneficiamento do carvão mineral. Isso é possível porque a fração rica em matéria carbonosa e a fração rica em cinzas apresentam diferentes:

- a) pontos de fusão.
- b) densidades.
- c) pontos de ebulição.
- d) estados físicos.
- e) comportamentos magnéticos.

77.

Numa das etapas do tratamento de água para as comunidades, o líquido atravessa espessas camadas de areia. Essa etapa é uma:

- a) decantação.
- b) filtração.
- c) destilação.
- d) flotação.
- e) levigação.

78.

Se quisermos demonstrar a eficiência do papel de filtro em uma filtração, poderemos usar, por exemplo, uma mistura heterogênea formada por água e:

- a) gás carbônico.
- b) oxigênio.
- c) gasolina.
- d) óleo de milho.
- e) pó de mármore.

79. UEL-PR

Um aspirador de pó residencial, quando em funcionamento, separa uma fase:

- a) líquida de outra líquida.
- b) líquida de uma fase gasosa.
- c) sólida de uma fase gasosa.
- d) sólida de outra sólida.
- e) gasosa de outra gasosa.

80. Cesgranrio-RJ

Após uma aula, um professor lava as mãos com água e sabão, separando, com isto, todo giz de suas mãos. Tal processo de separação dos componentes da mistura é denominado:

(Dado: O giz é basicamente formado por CaSO_4)

- a) dissolução.
- b) decantação.
- c) flotação.
- d) destilação.
- e) levigação.

81.

Grãos de polietileno ($d = 0,93 \text{ g/cm}^3$), plástico muito utilizado em embalagens devido à sua baixa reatividade, podem ser separados de grãos de PVC ($d = 1,05 \text{ g/cm}^3$), plástico muito utilizado em tubos devido à sua alta resistência mecânica e facilidade de moldagem, quando misturados, por simples adição de água ($d = 1,00 \text{ g/cm}^3$). Explique este fato, dando o nome do processo utilizado.

82. UFRGS-RS

Qual dos métodos de separação seguintes se baseia na diferença de densidades?

- a) Flotação.
- b) Destilação fracionada.
- c) Peneiração.
- d) Cristalização.
- e) Sublimação.

83. Mackenzie-SP

Necessitou-se retirar o conteúdo do tanque de combustível de um carro. Para isso, faz-se sucção com um pedaço de mangueira introduzido no tanque, deixando-se escorrer o líquido para um recipiente colocado no chão. Esse processo é chamado de:

- a) decantação.
- b) filtração.
- c) sifonação.
- d) centrifugação.
- e) destilação.

84.

Os filtros de água domésticos apresentam uma vela de porcelana porosa. A função desse material nesse filtro é:

- a) retirar maus odores da água.
- b) conferir um sabor mais suave à água.
- c) reter as partículas sólidas.
- d) esterilizar a água.
- e) permitir que a água se torne mais clara.

85.

Qual o processo mais adequado para separar uma mistura de água e areia?

86. Fuvest-SP

Que processo de separação é utilizado quando se usa um coador de pano no preparo de café?

87. Mackenzie-SP

Para se separar os componentes de uma mistura heterogênea formada por um líquido e um sólido, deve-se fazer uma:

- a) destilação fracionada.
- b) condensação.
- c) filtração simples.
- d) titulação.
- e) destilação simples.

88. UFAL

A filtração por papel-filtro é recomendada para separar os componentes de misturas heterogêneas de água e:

- a) gás carbônico.
- b) etanol.
- c) óleo.
- d) ar.
- e) cal.

89.

Uma das etapas do funcionamento de um aspirador de pó, utilizado na limpeza doméstica, é uma:

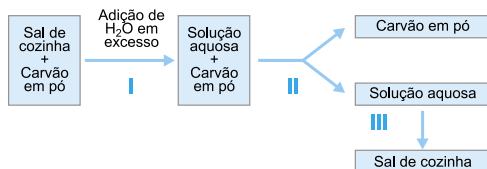
- a) filtração.
- b) decantação.
- c) sedimentação.
- d) centrifugação.
- e) destilação.

90. ESPM-SP

Dissolve-se um grama de açúcar e um grama de sal em um litro de água e filtra-se. Qual substância ficará retida?

91. Unifor-CE

Para separar os componentes do sistema formado por sal de cozinha e carvão em pó, um estudante realiza os tratamentos I, II e III, de acordo com o esquema:



A operação representada por II corresponde a uma:

- a) destilação simples.
- b) cristalização.
- c) filtração.
- d) fusão fracionada.
- e) flotação.

92. Unifor-CE

Uma das vantagens da filtração a vácuo em relação à filtração comum consiste em:

- a) ser mais rápida.
- b) reter menor quantidade de sólido.
- c) poder separar líquidos miscíveis.
- d) necessitar de aparelhagem de vidro.
- e) separar a mistura homogênea sólido-líquido.

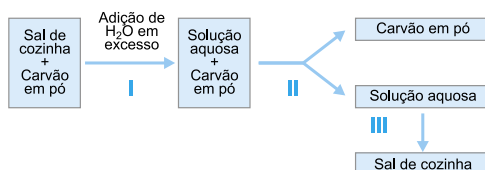
93.

Considere uma mistura de areia e sal de cozinha. Esta mistura pode ser separada por:

- a) dissolução em água e filtração.
- b) filtração.
- c) peneiração.
- d) destilação.
- e) decantação.

94. Unifor-CE

Para separar os componentes do sistema formado por sal de cozinha e carvão em pó, um estudante realiza os tratamentos I, II e III, de acordo com o esquema:



Em I ocorre:

- a) dissolução do sal de cozinha.
- b) ionização do carvão em pó.
- c) liquefação do sal de cozinha.
- d) liquefação do carvão em pó.
- e) sublimação do sal de cozinha.

95. UFSM-RS

Num acampamento, todo o sal de cozinha foi derramado na areia. As pessoas recuperaram o sal realizando, sucessivamente, as operações de:

- a) dissolução, filtração, evaporação.
- b) fusão, decantação, sublimação.
- c) liquefação, filtração, vaporização.
- d) adição de água, destilação.
- e) diluição, sedimentação, vaporização.

96. Unisa-SP

Uma boa opção para separar uma mistura de cloreto de sódio, areia e naftalina é:

- a) adicionar água, decantar, sifonar, destilar e sublimar.
- b) sublimar, adicionar água, filtrar e evaporar.
- c) adicionar água, filtrar e destilar.
- d) não é possível separar tal mistura.
- e) basta filtrar com auxílio do funil de Büchner.

97. Mackenzie-SP

Uma técnica usada para limpar aves cobertas por petróleo consiste em pulverizá-las com limalha de ferro. A limalha que fica impregnada de óleo é, então, retirada das penas das aves por um processo chamado de:

- a) decantação.
- b) peneiração.
- c) sublimação.
- d) centrifugação.
- e) separação magnética.

98. Cesgranrio-RJ

Numa das etapas do tratamento de água que abastece a cidade, a água é mantida durante um certo tempo em tanques para que os sólidos em suspensão se depositem no fundo.

A essa operação denominamos:

- a) filtração.
- b) sedimentação.
- c) sifonação.
- d) centrifugação.
- e) cristalização.

99.

Para separar uma mistura heterogênea de dois líquidos, usamos

- a) filtração.
- b) sublimação.
- c) decantação.
- d) destilação fracionada.
- e) flotação.

100.

Qual o processo mais adequado para separar uma mistura de água e óleo?

101. UFPA

Dos sistemas apresentados, o mais adequado para separar dois líquidos imiscíveis é o(a):

- a) funil de Büchner.
- b) centrífuga.
- c) cadinho.
- d) papel de filtro.
- e) funil de separação.

102.

A figura mostra uma cozinheira realizando um processo de separação de materiais. Esse processo é chamado de:



- a) filtração.
- b) decantação.
- c) destilação.
- d) sifonação.
- e) sedimentação.

103.

Muitas vezes, é necessário separar as substâncias que formam uma mistura.

Que processos você usaria para separar as misturas a seguir? Justifique sua resposta.

- a) areia e pedra.
- b) limalha de ferro de serragem.
- c) os componentes do sangue.
- d) água e areia.

104. UEL-PR

De uma mistura heterogênea de dois líquidos imiscíveis e de densidades diferentes, podem-se obter os líquidos puros através de:

- I. sublimação
- II. decantação
- III. filtração

Dessas afirmações, apenas:

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e II são corretas.
- e) II e III são corretas.

105. UFES

Na perfuração de uma jazida petrolífera, a pressão dos gases faz com que o petróleo jorre para fora. Ao reduzir-se a pressão, o petróleo bruto pára de jorrar e tem de ser bombeado.

Devido às impurezas que o petróleo bruto contém, ele é submetido a dois processos mecânicos de purificação, antes do refino: separá-lo da água salgada e separá-lo de impurezas sólidas como areia e argila. Esses processos mecânicos de purificação são, respectivamente,

- a) decantação e filtração.
- b) decantação e destilação fracionada.
- c) filtração e destilação fracionada.
- d) filtração e decantação.
- e) destilação fracionada e decantação.

106.

Faça a associação de 1, 2, 3, 4, 5 com a, b, c, d, e.

- 1. Separação de (limalha de ferro + limalha de cobre) pelo ímã.
 - 2. Separação de (areia + pedregulho).
 - 3. Separação de (grãos de feijão + grãos de arroz).
 - 4. Separação de (areia + parafina) por aquecimento.
 - 5. Separação de minérios sulfetos da ganga. Só os grãos do minério absorvem óleo.
- a) catação.
 - b) fusão fracionada.
 - c) flotação.
 - d) separação magnética.
 - e) peneiração ou tamização.

107.

Faça a associação de 1, 2, 3, 4, 5 com a, b, c, d, e.

- 1. Separação de (ouro + areia) das areias auríferas pela água. A água arrasta a areia (mais leve).
- 2. Separação de (serragem + enxofre) pela água. A serragem flutua, e o enxofre precipita.
- 3. Separação de (salitre + cloreto de sódio) pela água. Ambos são solúveis, mas o salitre é muito mais solúvel.

4. Separação de (enxofre + limalha de ferro) pelo sulfeto de carbono. Só o enxofre é solúvel.
5. Separação de (grãos de arroz + casca) nas máquinas de beneficiamento.
 - a) cristalização fracionada.
 - b) dissolução fracionada.
 - c) levigação.
 - d) ventilação.
 - e) flutuação ou flotação.

108. UFRGS-RS

Qual dos métodos de separação seguintes se baseia na diferença de densidades?

- a) Decantação.
- b) Destilação fracionada.
- c) Peneiração.
- d) Cristalização.
- e) Sublimação.

109.

O “funil de bromo”, também chamado de balão de decantação, é útil para separarmos uma mistura de:

- a) água e glicose dissolvida.
- b) água e álcool.
- c) água e gasolina, dois líquidos não-miscíveis.
- d) água e areia.
- e) areia e pó de ferro.

110. Fuvest-SP

Uma mistura sólida é constituída de cloreto de prata (AgCl), cloreto de sódio (NaCl) e cloreto de chumbo (PbCl₂). A solubilidade desses sais em água está resumida na tabela a seguir:

Sal	H ₂ O fria	H ₂ O quente
AgCl	Insolúvel	Insolúvel
NaCl	Solúvel	Solúvel
PbCl ₂	Insolúvel	Solúvel

Baseando-se nesses dados de solubilidade, esquematize uma separação desses três sais que constituem a mistura.

111. UFPE

Considere uma mistura de parafina (hidrocarboneto de cadeia longa) finamente dividida e açúcar (sacarose – C₁₂H₂₂O₁₁) refinado. Selecione os processos de separação, na sequência indicada, mais adequados para esta mistura.

- a) Dissolução em água, filtração, evaporação.
- b) Filtração, evaporação, combustão.
- c) Dissolução em água, floculação, decantação.
- d) Destilação fracionada a 50 °C.
- e) Combustão, destilação.

112. Fuvest-SP

Uma certa amostra de cloreto de sódio contém areia. Descreva resumidamente um método que permita purificar o cloreto de sódio, tal que se tenha no final o sal sólido.

113. Unicamp-SP

Deseja-se fazer a separação dos componentes da pólvora negra, que é constituída de nitrato de sódio, carvão e enxofre. Sabe-se que o nitrato de sódio é solúvel em água, o enxofre é solúvel em dissulfeto de carbono, enquanto o carvão é insolúvel nesses solventes. Proponha um procedimento para realizar essa separação.

114. UFR-RJ

Um dos critérios utilizados pelos químicos para classificar as substâncias leva em consideração, principalmente, o tipo de elemento e o número de átomos desse elemento. Muitas propriedades são decorrentes dessas combinações. A tabela a seguir contém propriedades de algumas substâncias.

Substâncias	PF(°C)	PE(°C)	d (g/mL)	Solubilidade em H ₂ O
Glicerina	20	290	1,26	Muito solúvel
Eugenol	-7,5	253	1,07	Insolúvel
Etanodiol	-144	35	0,84	Pouco solúvel

- a) Em que estado físico se encontra a glicerina num dia muito frio, com a temperatura próxima a 0 °C?
- b) Uma mistura de eugenol e glicerina pode ser separada por adição de água? Justifique.

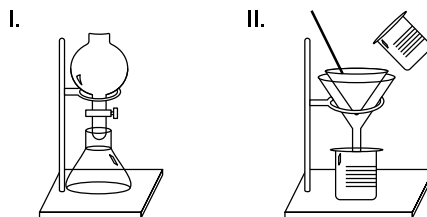
115. UFPA

Dentre as alternativas, escolha o processo adequado para a separação de água e tetracloreto de carbono, ambos não-miscíveis.

- a) Decantação.
- b) Filtração.
- c) Separação magnética.
- d) Dissolução fracionada.
- e) Liquefação.

116. USF-SP

Considerando-se as aparelhagens esquematizadas:



a afirmação correta é:

- a) A aparelhagem I pode ser utilizada para separar água e gasolina.
- b) A aparelhagem I pode ser utilizada para separar solução de água e sal.
- c) A aparelhagem I pode ser utilizada para separar solução de água e carvão.
- d) A aparelhagem II pode ser utilizada para separar água e óleo.
- e) A aparelhagem II pode ser utilizada para separar solução de água e álcool.

117. UFM T

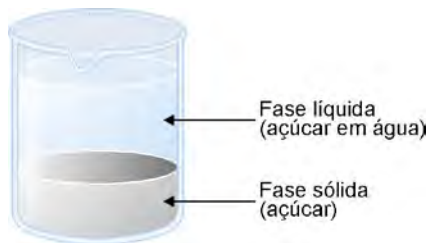
Considere os seguintes processos:

- I. centrifugação
- II. decantação
- III. destilação fracionada
- IV. filtração

Quais desses processos constituem etapas fundamentais do tratamento da água servida à população de Cuiabá?

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) II e IV.
- e) III e IV.

118. UCSal-BA



Para separar a fase líquida da fase sólida, sem alterar as características da solução e o estado físico do açúcar, faz-se uma:

- a) centrifugação.
- b) destilação fracionada.
- c) fusão fracionada.
- d) filtração ou decantação.
- e) decantação ou cristalização.

119.

Associe a coluna I com a coluna II.

- | I. | II. |
|---------------------|-------------------------|
| A. Ferro e enxofre | () decantação |
| B. Água e querosene | () sublimação |
| C. Sal e naftalina | () centrifugação |
| D. Sangue | () separação magnética |

120. UFRGS-RS

Seja a solubilidade dos sólidos A e B:

Sólido	Água	Óleo de milho
A	solúvel	insolúvel
B	solúvel	solúvel

O sólido A pode ser isolado de uma solução aquosa de A e B, realizando-se, na sequência, as operações de:

- a) adição de óleo, filtração e evaporação.
- b) filtração, adição de óleo e evaporação.
- c) evaporação, filtração e adição de óleo.
- d) adição de óleo, evaporação e filtração.
- e) evaporação, adição de óleo e filtração.

121. ENEM

Seguem abaixo alguns trechos de uma matéria da revista "Superinteressante", que descreve hábitos de um morador de Barcelona (Espanha), relacionando-os com o consumo de energia e efeitos sobre o ambiente.

- I. "Apenas no banho matinal, por exemplo, um cidadão utiliza cerca de 50 litros de água, que depois terá que ser tratada. Além disso, a água é aquecida consumindo 1,5 quilowatt-hora (cerca de 1,3 milhão de calorias), e para gerar essa energia foi preciso perturbar o ambiente de alguma maneira...."
- II. "Na hora de ir para o trabalho, o percurso médio dos moradores de Barcelona mostra que o carro libera 90 gramas do venenoso monóxido de carbono e 25 gramas de óxidos de nitrogênio ... Ao mesmo tempo, o carro consome combustível equivalente a 8,9 kWh."
- III. "Na hora de recolher o lixo doméstico... quase 1 kg por dia. Em cada quilo há aproximadamente 240 gramas de papel, papelão e embalagens; 80 gramas de plástico; 55 gramas de metal; 40 gramas de material biodegradável e 80 gramas de vidro."

No trecho I, a matéria faz referência ao tratamento necessário à água resultante de um banho. As afirmações abaixo dizem respeito a tratamentos e destinos dessa água. Entre elas, a mais plausível é a de que a água:

- a) passa por peneiração, cloração, floculação, filtração e pós-cloração, e é canalizada para os rios.
- b) passa por cloração e destilação, sendo devolvida aos consumidores em condições adequadas para ser ingerida.
- c) é fervida e clorada em reservatórios, onde fica armazenada por algum tempo antes de retornar aos consumidores.
- d) passa por decantação, filtração, cloração e, em alguns casos, por fluoretação, retornando aos consumidores.
- e) não pode ser tratada devido à presença do sabão, por isso é canalizada e despejada em rios.

122. Vunesp

Na preparação do café, a água quente entra em contato com o pó e é separada no coador.

As operações envolvidas nessa operação são, respectivamente:

- a) destilação e decantação.
- b) filtração e destilação.
- c) destilação e coação.
- d) extração e filtração.
- e) extração e decantação.

123. Unicamp-SP

Têm-se as seguintes misturas:

- I. areia e água;
- II. álcool (etanol) e água;
- III. sal de cozinha (NaCl) e água, neste caso uma mistura homogênea.

Cada uma dessas misturas foi submetida a uma filtração em funil com papel e, em seguida, o líquido resultante (filtrado) foi aquecido até sua total evaporação. Pergunta-se:

- a) Qual mistura deixou um resíduo sólido no papel após a filtração? O que era esse resíduo?
- b) Em qual caso apareceu um resíduo sólido após a evaporação do líquido? O que era esse resíduo?

124. UERJ

A aguardente é uma bebida alcoólica obtida da cana-de-açúcar. A charge abaixo poderia transmitir a idéia de que se trata de uma substância pura.



Adaptado de Hartwig, et alii. *Química: química geral e inorgânica*. São Paulo: Scipione, 1999.

Na realidade, ela não é uma substância pura, mas sim uma mistura homogênea. Isso pode ser comprovado pelo seguinte processo físico de separação:

- a) filtração.
- b) destilação.
- c) decantação.
- d) centrifugação.

125. FCC-SP

A separação dos componentes de uma solução aquosa homogênea de cloreto de sódio pode ser feita por:

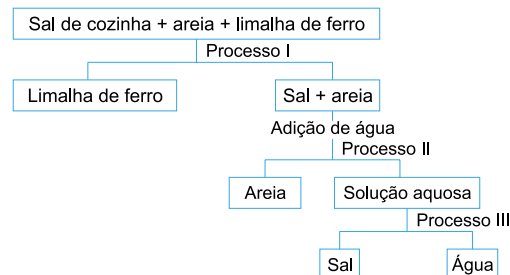
- a) destilação.
- b) decantação.
- c) filtração.
- d) adição de mais água.
- e) adição de mais cloreto de sódio.

126. UFRGS-RS

Para separar convenientemente uma mistura de areia, sal de cozinha, gasolina e água, a seqüência de processos mais indicada é:

- a) decantação, catação e destilação.
- b) floculação, filtração e decantação.
- c) catação, filtração e evaporação.
- d) filtração, catação e destilação.
- e) filtração, decantação e destilação.

127. Mackenzie-SP

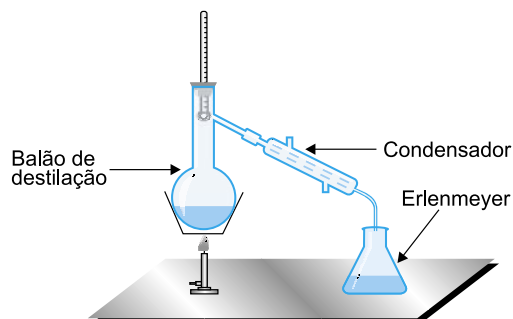


Os nomes dos processos I, II e III, representados pelo fluxograma acima e referentes à separação dos componentes da mistura, são, respectivamente:

- a) decantação, centrifugação e filtração.
- b) separação magnética, filtração e destilação.
- c) filtração, separação magnética e destilação.
- d) cristalização, decantação e centrifugação.
- e) separação magnética, decantação e filtração.

128. UFMG

Certas misturas podem ser separadas, usando-se uma destilação simples, realizável numa montagem, como a apresentada nesta figura.



Suponha que a mistura é constituída de água e cloreto de sódio dissolvido nela.

Ao final da destilação simples dessa mistura, obtém-se, no erlenmeyer,

- a) água.
- b) água + ácido clorídrico.
- c) água + cloreto de sódio.
- d) água + cloro.

129. UEL-PR

A destilação fracionada pode ser utilizada na separação dos:

- a) elementos químicos que compõem o clorofórmio, CHCl_3 .
- b) componentes da mistura azeotrópica água-etanol.
- c) componentes do ar liquefeito.
- d) sais minerais existentes na água potável.
- e) metais que formam o latão.

130. Fuvest-SP

O ciclo da água na natureza, relativo à formação de nuvens, seguida de precipitação da água na forma de chuva, pode ser comparado, em termos das mudanças de estado físico que ocorrem e do processo de purificação envolvido, à seguinte operação de laboratório:

- a) sublimação.
- b) filtração.
- c) decantação.
- d) dissolução.
- e) destilação.

131. Mackenzie-SP

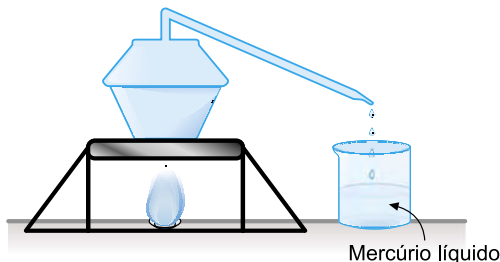
Numa destilação simples, o material de laboratório usado para transformar vapor em líquido é chamado de:

- a) erlenmeyer.
- b) bquer.
- c) condensador.
- d) balão de destilação.
- e) funil de decantação.

132. UFMG

O mercúrio, um metal líquido, é utilizado pelos garimpeiros para extrair ouro. Nesse caso, o mercúrio forma, com o ouro, uma mistura líquida homogênea, que pode ser separada, facilmente, da areia e da água.

Para separar esses dois metais, minimizando os riscos ambientais, seria interessante que os garimpeiros utilizassem uma retorta, como representado, esquematicamente, nesta figura:



Para tanto, a mistura é aquecida na retorta e, então, o mercúrio evapora-se e condensa-se no bico desse recipiente.

Considerando-se essas informações, é **incorreto** afirmar que:

- a) o ouro é mais volátil que o mercúrio.
- b) o mercúrio é destilado na retorta.
- c) o mercúrio se funde a uma temperatura menor que o ouro.
- d) o ouro se dissolve no mercúrio.

133. UERJ

São preparadas 3 misturas binárias em um laboratório, descritas da seguinte maneira:

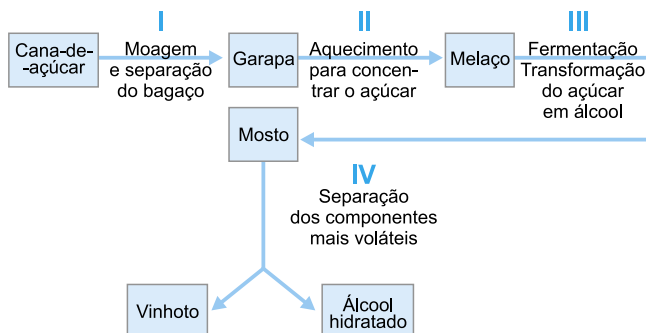
1ª mistura → heterogênea, formada por um sólido e um líquido.

2ª mistura → heterogênea, formada por dois líquidos.

3ª mistura → homogênea, formada por um sólido e um líquido.

136. PUCCamp-SP

A obtenção do álcool etílico hidratado, a partir da cana-de-açúcar, pode ser representada pelo esquema seguinte.



Em I e IV, que envolvem processos de fracionamento, são realizadas, respectivamente:

- a) filtração e destilação.
- b) destilação e decantação.
- c) filtração e decantação.
- d) destilação e filtração.
- e) decantação e decantação.

Os processos de separação que melhor permitem recuperar as substâncias originais são, respectivamente:

- a) filtração, decantação, destilação simples.
- b) decantação, filtração, destilação simples.
- c) destilação simples, filtração, decantação.
- d) decantação, destilação simples, filtração.

134. Mackenzie-SP

Ao se preparar o tradicional cafezinho, executam-se dois processos físicos que são, respectivamente:

- a) extração e filtração.
- b) decantação e destilação.
- c) evaporação e filtração.
- d) filtração e liquefação.
- e) dissolução e liquefação.

135.

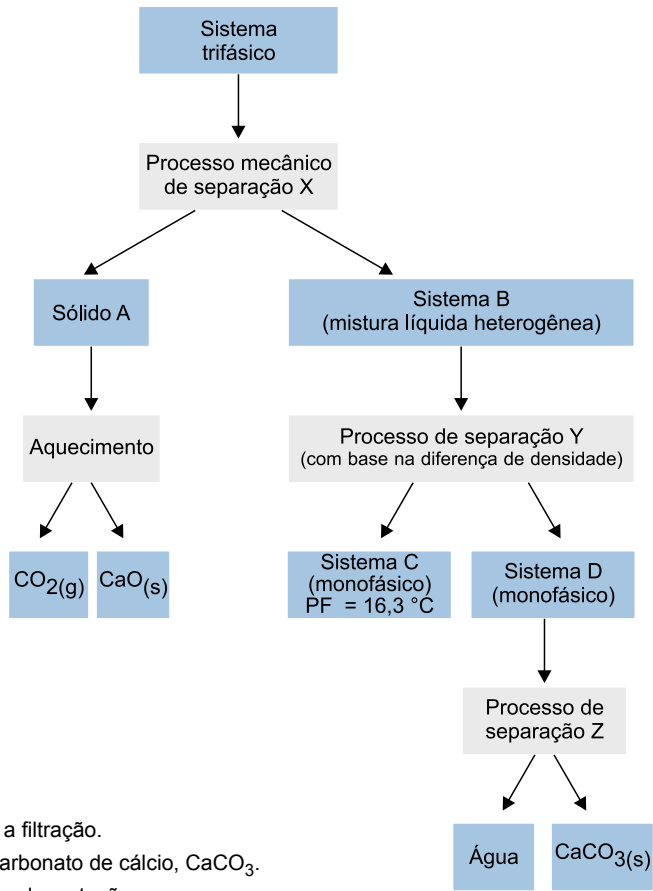
Sistema	Cor	Solubilidade a 20 °C (em g/100g de H ₂ O)	Estado físico (20 °C)	Densidade (g/cm ³)
Água	Incolor	—	Líquido	1,00
Cloreto de sódio	Branco	36,0	Sólido	2,1
Benzeno	Incolor	0,07	Líquido	0,879
Naftaleno	Branco	0,003	Sólido	1,025
Ácido sulfúrico	Incolor	Infinita	Líquido	1,834
Mercúrio	Prateado	Insolúvel	Líquido	13,546

Considerando os dados da tabela e os conhecimentos sobre o assunto, pode-se concluir que:

- a) todos os sistemas são formados por misturas.
- b) a decantação é eficiente para separar água de cloreto de sódio.
- c) benzeno e água formam mistura heterogênea.
- d) o cloreto de sódio flutua no benzeno.
- e) o naftaleno é a substância menos solúvel.

137. UFBA

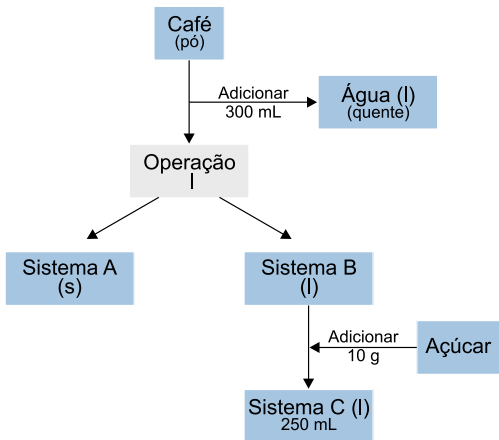
Com base no diagrama abaixo, é correto afirmar:



- 01. O processo X é a filtração.
- 02. O sólido A é o carbonato de cálcio, CaCO_3 .
- 04. O processo Y é a decantação.
- 08. O sistema C é uma mistura homogênea.
- 16. O sistema D é uma substância pura.
- 32. O processo Z é uma destilação simples.
- 64. A água destilada é uma mistura.

138. UFBA

O diagrama seguinte representa a preparação de 250 mL de café pelo processo tradicional.



- Com base no diagrama e nos conhecimentos sobre as substâncias envolvidas, pode-se afirmar:
- 01. O café é uma substância pura.
 - 02. Durante a adição de água quente ao café em pó, ocorre uma extração.
 - 04. A operação I é de filtração.
 - 08. A operação I é classificada como um processo químico.
 - 16. O sistema C é uma solução.

139. UFRGS-RS

Um sistema heterogêneo bifásico é formado por três líquidos diferentes, A, B e C. Sabe-se que:

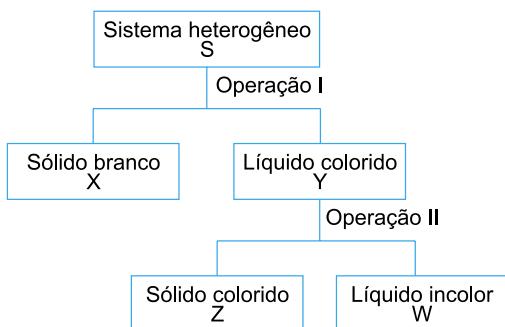
- A e B são miscíveis entre si;
- C é imiscível com A e com B;
- A é mais volátil que B.

Com base nessas informações, os métodos mais adequados para separar os três líquidos são:

- a) centrifugação e decantação.
- b) decantação e fusão fracionada.
- c) filtração e centrifugação.
- d) filtração e destilação fracionada.
- e) decantação e destilação fracionada.

140. Vunesp

Um sistema heterogêneo, S, é constituído por uma solução colorida e um sólido branco. O sistema foi submetido ao seguinte esquema de separação:



Ao se destilar o líquido W, sob pressão constante de 1 atmosfera, verifica-se que sua temperatura de ebulição variou entre 80 e 100 °C. Indique qual das seguintes afirmações é correta.

- a) A operação I é uma destilação simples.
- b) A operação II é uma decantação.
- c) O líquido colorido Y é uma substância pura.
- d) O líquido incolor W é uma substância pura.
- e) O sistema heterogêneo S tem, no mínimo, 4 componentes.

141.

Observe o esquema de um processo de separação de 3 componentes de uma mistura heterogênea, em que temos: óleo de soja e sal totalmente dissolvido na água. Estudando o esquema abaixo dos processos utilizados, que opção corresponde às etapas 1 e 2, respectivamente, e aos nomes dos materiais de números 3 e 4?



	1	2	3	4
a)	destilação	filtração	mistura homogênea	resíduo
b)	filtração	destilação	substância pura composta	destilado
c)	decantação	destilação	solução	destilado
d)	cristalização	filtração	mistura heterogênea	resíduo
e)	centrifugação	sublimação	solução	substância pura simples

142. UFPE

Associe as atividades do cotidiano abaixo com as técnicas de laboratório apresentadas a seguir:

- () Preparação de cafezinho de café solúvel
- () Preparação de chá de saquinho
- () Coar um suco de laranja

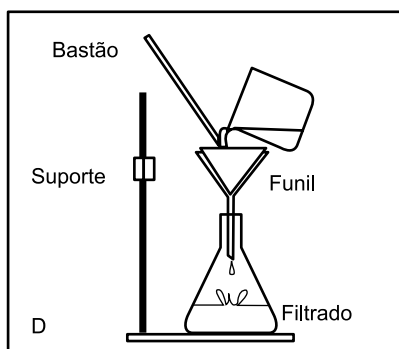
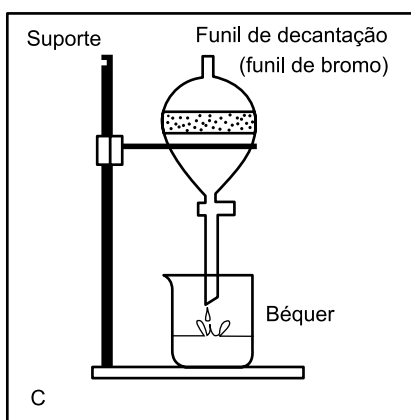
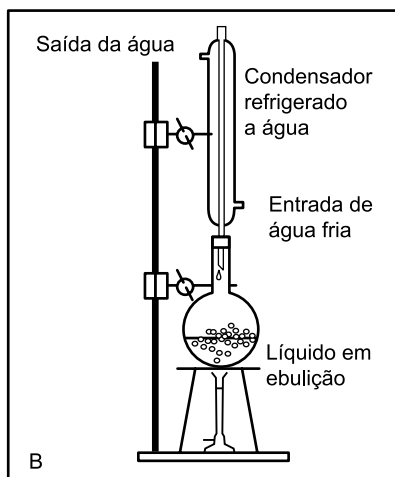
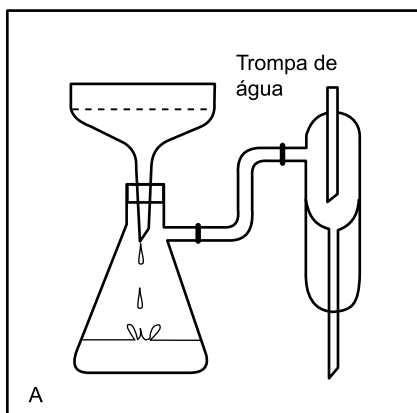
1. Filtração
2. Solubilização
3. Extração
4. Destilação

A sequência correta é:

- a) 2, 3 e 1.
- b) 4, 2 e 3.
- c) 3, 4 e 1.
- d) 1, 3 e 2.
- e) 2, 2 e 4.

143.

Considere as montagens de laboratório.



Analise as afirmações:

- I. A montagem A é usada para separar uma mistura heterogênea, sólido-líquido, sabendo-se que o sólido possui partículas muito pequenas e leves, com tendência a formar uma espécie de “pasta” com o líquido.
- II. A montagem B é usada para efetuar a reação entre dois compostos a uma dada temperatura, maior que o ponto de ebulição de um desses compostos.
- III. A montagem C é usada para separar uma mistura imiscível de água e benzeno.
- IV. A montagem D é usada para separar o NaCl (sal de cozinha) de uma solução aquosa.

São corretas:

- a) I e II apenas.
- b) I, II e III apenas.
- c) I, III e IV apenas.
- d) I e III apenas.
- e) todas.

144. PUC-RS

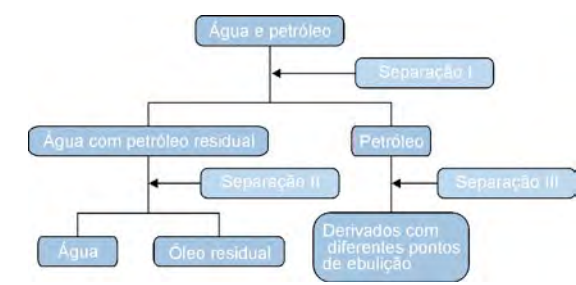
Na extração industrial do açúcar, utiliza-se hidróxido de magnésio que, junto com o suco de cana, forma um composto insolúvel. Este, tratado com gás carbônico, precipita carbonato de magnésio, ficando o açúcar em solução.

O açúcar pode ser separado dessa mistura através dos processos sucessivos denominados, respectivamente:

- a) decantação e fusão fracionada.
- b) dissolução fracionada e filtração.
- c) evaporação e liquefação fracionada.
- d) ventilação e evaporação do solvente.
- e) filtração e destilação simples.

145. PUC-RJ

Considere a seguinte cadeia de produção de derivados de petróleo:



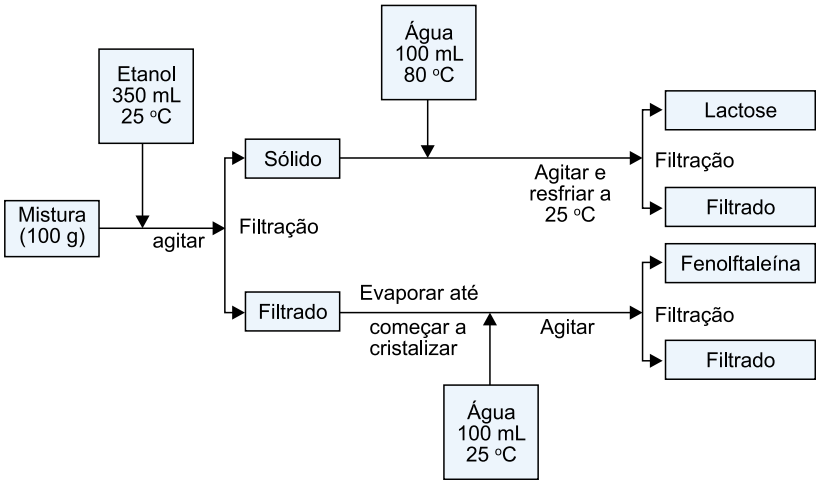
Que opção apresenta os métodos de separação I, II e III utilizados nesta cadeia, nesta ordem?

- a) centrifugação, decantação, flotação.
- b) decantação, flotação, destilação fracionada.
- c) filtração, decantação, flotação.
- d) decantação, tamização, destilação simples.
- e) tamização, evaporação, destilação fracionada.

146. Unifesp

A fenolftaleína apresenta propriedades catárticas e por isso era usada, em mistura com α-lactose monoidratada, na proporção de 1:4 em peso, na formulação de um certo laxante. Algumas das propriedades dessas substâncias são dadas na tabela.

Substância	Ponto de fusão (°C)	Solubilidade (g/100 mL)	
		Água	Etanol
Fenolftaleína	260 – 265	Praticamente insolúvel	6,7 a 25 °C
α-lactose H ₂ O	201 – 202	25 a 25 °C 95 a 80 °C	Praticamente insolúvel



Deseja-se separar e purificar essas duas substâncias, em uma amostra de 100 g da mistura. Com base nas informações da tabela, foi proposto o procedimento representado no fluxograma ao lado.

- a) Supondo que não ocorram perdas nas etapas, calcule a massa de lactose que deve se cristalizar no procedimento adotado.
- b) Com relação à separação / purificação da fenolftaleína, explique se o volume de etanol proposto é suficiente para dissolver toda a fenolftaleína contida na mistura. Usando seus conhecimentos sobre solubilidade do etanol em água, explique por que a adição de água à solução alcoólica provoca a cristalização da fenolftaleína.

147. Ufla-MG

Têm-se as seguintes misturas abaixo:

- I. água e açúcar (heterogênea)
- II. álcool etílico e água
- III. água e alumínio em pó
- IV. álcool etílico e álcool metílico
- V. água e óleo

Assinale a alternativa correta.

- a) O açúcar pode ser parcialmente separado por filtração da mistura água e açúcar.
- b) A mistura álcool etílico e água pode ser separada por destilação simples.
- c) A mistura álcool metílico e álcool etílico não pode ser separada.
- d) A mistura água e alumínio em pó pode ser separada empregando-se magnetismo (separação magnética).
- e) A mistura água e óleo pode ser separada por sublimação nas CNTP.

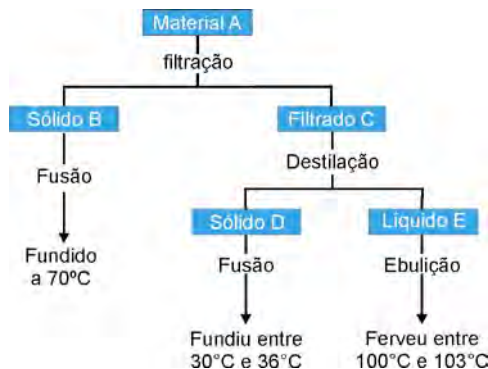
148. UFSM-RS

A destilação fracionada, como a usada na separação de frações do petróleo, é um método utilizado para separar misturas de líquidos com diferentes pontos de , não sendo indicado para separar misturas

- a) heterogêneas - fusão - eutéticas.
- b) homogêneas - fusão - azeotrópicas.
- c) heterogêneas - ebulição - eutéticas.
- d) heterogêneas - fusão - azeotrópicas.
- e) homogêneas - ebulição - azeotrópicas.

149.

O diagrama a seguir ilustra as etapas de separação de uma mistura

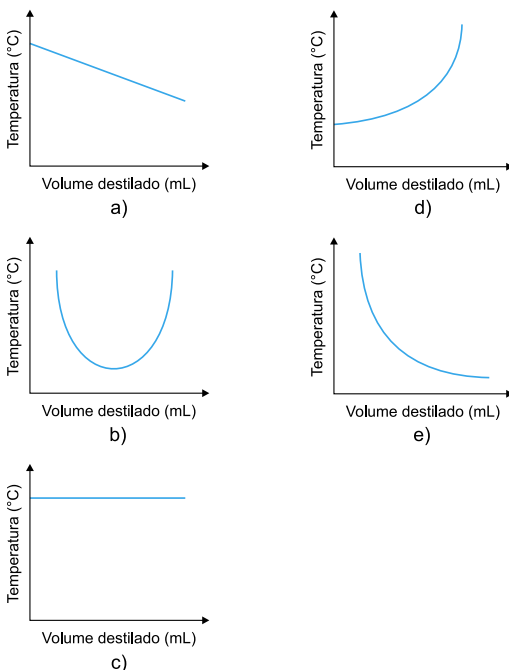


Pela análise do diagrama, todas as afirmativas estão corretas, **exceto**:

- a) O sólido B é uma substância pura.
- b) O filtrado C foi separado por destilação simples.
- c) O material A pode ser uma solução aquosa de cloreto de sódio.
- d) O líquido E é uma mistura homogênea.
- e) O sólido D é uma mistura.

150. UEL-PR

A gasolina, um derivado do petróleo, é uma mistura basicamente formada de hidrocarbonetos com 5 a 13 átomos de carbono, com pontos de ebulição variando entre 40 °C e 220 °C. As características de volatilidade e desempenho podem ser avaliadas pelo ensaio da destilação. Assinale a alternativa que mostra o comportamento esperado da curva de destilação da gasolina.



151. Unifesp

Para se isolar a cafeína (sólida, em condições ambientais) de uma bebida que a contenha (exemplos: café, chá, refrigerante etc.), pode-se usar o procedimento simplificado seguinte:

Agita-se um certo volume da bebida com dicloroetano e deixa-se em repouso por algum tempo. Separa-se, então, a parte orgânica, contendo a cafeína, da aquosa. Em seguida, destila-se o solvente e submete-se o resíduo da destilação a um aquecimento, recebendo-se os seus vapores em uma superfície fria, onde a cafeína deve cristalizar.

Além da destilação e da decantação, quais operações são utilizadas no isolamento da cafeína?

- a) Flotação e ebulição.
- b) Flotação e sublimação.
- c) Extração e ebulição.
- d) Extração e sublimação.
- e) Levitação e condensação.

152. PUC-MG

São elementos que apresentam formas alotrópicas:

- a) hidrogênio e oxigênio.
- b) fósforo e enxofre.
- c) carbono e nitrogênio.
- d) cálcio e silício.

153. FASP

Considere uma substância cuja fórmula é H_3PO_4 . Essa substância é composta por:

- a) 2 elementos.
- b) 3 elementos.
- c) 8 elementos.
- d) 4 elementos.

154. FEI-SP

Qual das alternativas abaixo contém somente substâncias simples?

- a) H_2O , HCl , CaO .
- b) H_2O , Au , K .
- c) H_2O , Cl_2 , K .
- d) Au , Fe , O_2 .
- e) H_2 , Cl_2 , NaK .

155. FEI-SP

Uma das preocupações com a qualidade de vida do nosso planeta é a diminuição da camada de ozônio, substância que filtra os raios ultravioleta do Sol, que são nocivos à nossa saúde. Assinale a única alternativa **falsa** referente ao ozônio.

- a) É uma molécula triatômica.
- b) É uma forma alotrópica do gás oxigênio.
- c) É uma substância molecular.
- d) É um isótopo do elemento oxigênio.
- e) Possui ligações covalentes.

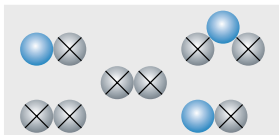
156. UFAL

Dos elementos abaixo, qual pode formar duas substâncias simples diferentes?

- a) Hidrogênio
- b) Nitrogênio
- c) Hélio
- d) Flúor
- e) Oxigênio

157.

Considere o sistema e responda às questões.



- a) Quantos átomos estão representados no sistema?
- b) Quantos elementos (isolados ou combinados) há no sistema?
- c) Quantas moléculas estão representadas no sistema em questão?
- d) Quantas substâncias se encontram nesse mesmo sistema?

158.

Os nomes latinos dos elementos chumbo, prata e antimônio dão origem aos símbolos químicos desses elementos. Esses símbolos são respectivamente:

- a) P, Ar, Sr.
- b) Pm, At, Sn.
- c) Pb, Ag, Sb.
- d) Pu, Hg, Si.
- e) Po, S, Bi.

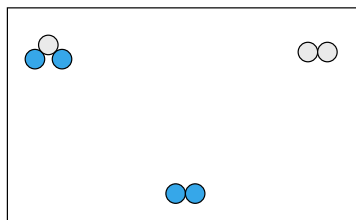
159. Mackenzie-SP

São exemplos respectivamente de alótropos e de substâncias compostas.

- a) H_2O ; H_2O_2 e NaCl ; CaCO_3
- b) O_2 ; O_3 e Cl_2 ; F_2
- c) C (grafite) e Co ; CO
- d) O_2 ; O_3 e KMnO_4 ; $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- e) Hg ; Ag e $(\text{NH}_4)^+$; $(\text{H}_3\text{O})^+$

160. Mackenzie-SP

Relativamente às substâncias moleculares esquematizadas na figura, podemos afirmar que:



- a) todas são compostas.
- b) todas são moléculas monoatômicas.
- c) todas são formadas por átomos que possuem o mesmo número atômico.
- d) somente uma delas é formada por átomos de elementos químicos diferentes.
- e) somente uma delas é formada por átomos de mesmo elemento químico.

161. UFES

Uma amostra de gasolina comum apresentou vários intervalos de destilação. Em relação à gasolina, é correto afirmar que se trata de:

- a) uma substância simples.
- b) um elemento químico.
- c) uma mistura homogênea.
- d) uma mistura heterogênea.
- e) um composto químico.

162. PUC-RS

Dentre as associações a seguir só não é possível afirmar que o _____ é uma _____.

- a) Ácido sulfúrico - substância composta
- b) Álcool hidratado - mistura homogênea
- c) Ozônio - substância pura composta
- d) Aço - mistura homogênea
- e) Granito - mistura heterogênea

163. UFRGS-RS

Açúcar comum (sacarose) e café passado, tão comuns em nosso dia-a-dia, são exemplos, respectivamente, de:

- a) substância pura e mistura homogênea.
- b) substância composta e mistura heterogênea.
- c) substância simples e mistura homogênea.
- d) substância pura e mistura heterogênea.
- e) mistura heterogênea e mistura homogênea.

164. Mackenzie-SP

À temperatura ambiente, uma substância simples sólida, uma substância composta gasosa e uma solução podem ser representadas, respectivamente, por:

- a) Fe, NaCl e CO.
- b) H₂, NH₃ e NaCl.
- c) O₂, CO₂ e C (grafite).
- d) Hg, KI e H₂SO₄ (diluído).
- e) Au, CO₂ e água mineral.

165. ITA-SP

Em 1803, John Dalton propôs um modelo de teoria atômica. Considere que sobre a base conceitual desse modelo sejam feitas as seguintes afirmações:

- I. O átomo apresenta a configuração de uma esfera rígida.
- II. Os átomos caracterizam os elementos químicos e somente os átomos de um mesmo elemento são idênticos em todos os aspectos.
- III. As transformações químicas consistem de combinação, separação e/ou rearranjo de átomos.
- IV. Compostos químicos são formados de átomos de dois ou mais elementos unidos em uma razão fixa.

Qual das opções a seguir se refere a todas as afirmações corretas?

- a) I e IV.
- b) II e III.
- c) II e IV.
- d) II, III e IV.
- e) I, II, III e IV.

166. ITA-SP

Bronze, “gelo seco” (CO₂ sólido) e diamante são, respectivamente, exemplos de:

- a) mistura, substância simples e substância composta.
- b) mistura, substância composta e substância simples.
- c) substância composta, mistura e substância simples.
- d) substância composta, substância simples e mistura.
- e) substância simples, mistura e substância composta.

167. Unisa-SP

Em qual das seqüências a seguir estão representados um elemento, uma substância simples e uma substância composta, respectivamente?

- a) H₂, Cl₂, O₂.
- b) H₂, Ne, H₂O.
- c) N, HI, He.
- d) H₂O, O₂, H₂.
- e) Cl, N₂, HI.

168. UFAL

Tanto o diamante como a grafita são formados apenas por átomos de carbono. Entretanto, diferem bastante na maioria de suas propriedades. Isso é explicado pelo fato de apresentarem diferentes:

- a) produtos de combustão.
- b) estruturas cristalinas.
- c) massas atômicas.
- d) núcleos atômicos.
- e) cargas elétricas.

169. UFSC

Sobre o elemento químico oxigênio é **correto** afirmar:

- 01. Encontra-se na natureza sob duas variedades, o oxigênio comum e o ozônio.
- 02. O oxigênio comum é um dos constituintes da atmosfera terrestre.
- 04. O ozônio tem fórmula molecular O₂.
- 08. Submetendo-se o oxigênio comum a descargas elétricas, o mesmo pode ser convertido em ozônio.
- 16. O oxigênio comum é empregado como comburente de reações de combustão.

170.

A coluna da esquerda contém exemplos de sistemas e a da direita apresenta a classificação dos mesmos.

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| 1. Elemento químico | () fluoreto de sódio (NaF) |
| 2. Substância simples | () gás oxigênio (O ₂) |
| 3. Substância composta | () água do mar filtrada |
| 4. Mistura homogênea | () limonada com gelo |
| 5. Mistura heterogênea | |

A alternativa que contém a seqüência correta dos números da coluna da direita é:

- a) 3 – 2 – 4 – 5
- b) 3 – 2 – 5 – 4
- c) 2 – 1 – 4 – 5
- d) 2 – 3 – 5 – 4
- e) 1 – 2 – 3 – 4

171.

“Os peixes estão morrendo porque a água do rio está sem oxigênio, mas nos trechos de maior correnteza a quantidade de oxigênio aumenta.” Ao ouvir essa informação de um técnico de ecologia, um estudante que passava pela margem do rio ficou confuso e fez a seguinte reflexão: “Estou vendo a água do rio e sei que a água contém, em suas moléculas, oxigênio, então como pode ter acabado o oxigênio do rio?”

- a) Escreva a fórmula das substâncias mencionadas pelo técnico.
- b) Qual é a confusão cometida pelo estudante em sua reflexão?

172. PUCCamp-SP

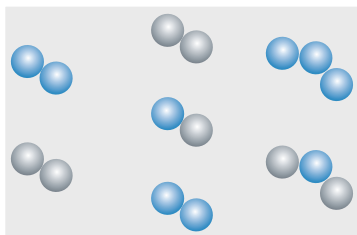
“Oxigênio, essencial nas reações de combustão e ozônio, agente bactericida no tratamento da água e desodorização de ambientes fechados exemplificam o fenômeno chamado de ... (I)... São substâncias ... (II)... formadas por átomos de um mesmo elemento químico com número atômico ... (III)...”.

Para completar corretamente a afirmação, I, II e III devem ser substituídos, respectivamente, por:

- a) alotropia – simples – 8
- b) isobaria – compostas – 16
- c) isomeria – iônicas – 18
- d) isoformismo – moleculares – 18
- e) tautomeria – orgânicas – 32

173.

Considere o esquema.



Entre as alternativas abaixo, indique as corretas sobre o esquema.

- Temos cinco componentes.
- É formado por duas substâncias simples.
- Foram usados apenas dois elementos.
- É uma mistura.
- Temos cinco substâncias simples e duas substâncias compostas.

174. UEL-PR

A tabela abaixo apresenta os gases componentes do ar atmosférico seco e alguns dados associados a esta composição.

Componentes	% em volume	Massas molares	Z
N ₂	78	28 g	H = 1
O ₂	21	32 g	He = 2
Ar	0,9	40 g	C = 6
CO ₂	0,03	44 g	N = 7
Ne	0,002	20 g	O = 8
He	0,0005	4,0 g	Ne = 10
CH ₄	0,0002	16 g	Ar = 18
Kr	0,0001	84 g	Kr = 36
H ₂	0,00005	2,0 g	
N ₂ O	0,00005	44 g	

Com base nas informações fornecidas, é correto afirmar:

- o ar seco é uma mistura heterogênea.
- o ar seco é um composto químico.
- quatro componentes do ar seco são gases nobres.
- seis componentes do ar seco são substâncias compostas.
- apenas quatro componentes do ar seco são substâncias simples.

175. PUCCamp-SP

Durante a digestão dos animais ruminantes ocorre a formação do gás metano (constituído pelos elementos carbono e hidrogênio), que é eliminado pelo arroto do animal.

O elemento carbono se apresenta em muitas formas alotrópicas. Três dessas são ...x... : diamante, grafita e fulereno; outras, em maior número, são ...y... : Diamante, a mais rara e a mais dura variedade alotrópica, tem rede ...z..., composta por átomos de carbono formando uma estrutura ...w... .

Completa-se corretamente o texto acima substituindo-se x, y, z e w, respectivamente, por:

- cristalinas – amorfas – covalente – bidimensional
- cristalinas – amorfas – iônica – monodimensional
- cristalinas – amorfas – covalente – tridimensional
- amorfas – cristalinas – iônica – monodimensional
- amorfas – cristalinas – covalente – bidimensional

176. UFG-GO

Algumas datas importantes sobre a história do oxigênio são:

1800 - Nicholson e Carlisle realizaram a eletrólise da água;

1840 - Schönbein descobriu o ozônio;

1877 - obtenção de oxigênio no estado líquido;

1829 - descoberta do ¹⁶O e ¹⁸O.

Considerando-se essas informações,

- em 1800, concluiu-se que as moléculas de água são constituídas de O₂ e H₂, na proporção de 1:2.
- em 1840, descobriu-se um dos isótopos do oxigênio.
- em 1877, determinou-se o calor latente de fusão do oxigênio.
- em 1929, descobriram-se dois alótropos do oxigênio.

177. Mackenzie-SP

O bromato de potássio, ao ser aquecido, decompõe-se em brometo de potássio e gás oxigênio. A equação dessa decomposição, corretamente balanceada, é:

- $\text{KBrO}_3 \rightarrow \text{KBr} + \text{O}_3$
- $2 \text{KBrO}_3 \rightarrow 2 \text{KBr} + 3 \text{O}_2$
- $3 \text{KBrO}_3 \rightarrow \text{KBr} + 3 \text{O}_2$
- $\text{KBrO}_3 \rightarrow \text{KBr} + \text{O}_2$
- $2 \text{KBrO}_3 \rightarrow \text{KBr} + 3 \text{O}_2$

178.

Acerte os coeficientes, se necessário, das equações a seguir.

- $\dots \text{H}_2\text{CO}_3 + \dots \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots \text{CaCO}_3 + \dots \text{H}_2\text{O}$
- $\dots \text{H}_3\text{PO}_4 + \dots \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots \text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 + \dots \text{H}_2\text{O}$
- $\dots \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \dots \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots \text{H}_2\text{O}$
- $\dots \text{Ag}_2\text{SO}_3 + \dots \text{HCl} \rightarrow \dots \text{AgCl} + \dots \text{H}_2\text{O} + \dots \text{SO}_2$

179.

Derramaram-se algumas gotas de ácido clorídrico em uma pia de mármore e observou-se uma leve efervescência. Este fenômeno pode ser representado pela equação não balanceada:

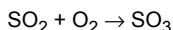


Acertando-se os coeficientes da equação com os menores valores inteiros, a soma será:

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

180. Ufla-MG

Considere a equação química não balanceada:



Efetuada-se o balanceamento, a soma dos coeficientes estequiométricos é igual a:

- a) 4
- b) 3
- c) 7
- d) 5
- e) zero

181. UFMG

A equação $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$ não está balanceada. Balanceando-a com os menores números possíveis, a soma dos coeficientes estequiométricos será:

- a) 4
- b) 7
- c) 10
- d) 11
- e) 12

182. UERJ

Faça o balanceamento das equações:

- a) $\text{CaO} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- b) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$

183. UFF-RJ

Faça o balanceamento das equações:

- a) $\text{K}_3\text{PO}_{4(\text{aq})} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_{2(\text{aq})} \longrightarrow \text{KNO}_{3(\text{aq})} + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_{2(\text{s})}$
- b) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{NaCl} + \text{BaSO}_4$

184. UFRJ

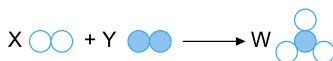
O grito de Satanás nas Melancias
in "Zé Limeira, Poeta do Absurdo"
Orlando Tejo

*Possantes candeeiros a carbureto iluminam a sala
espaçosa pintada a óleo, refletindo a luz forte nas
lentes escuras que protegem os grandes olhos firmes
do poeta, sob as grossas pestanas negras.*

Nas lanternas a carbureto ocorre a reação entre o carbeto de cálcio ou carbureto (CaC_2) e a água, gerando hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) e gás acetileno (etino), que queima produzindo uma luz intensa.

Escreva a equação balanceada da reação de carbeto de cálcio com água.

185. Mackenzie-SP



Supondo que os círculos vazio e cheio, respectivamente, signifiquem átomos diferentes, então o esquema anterior representará uma reação química balanceada se substituirmos as letras X, Y, e W, respectivamente, pelos valores:

- a) 1, 2 e 3.
- b) 1, 2 e 2.
- c) 2, 1 e 3.
- d) 3, 1 e 2.
- e) 3, 2 e 2.

186. Mackenzie-SP

Na equação $x \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \rightarrow y \text{CO}_2 + 2\text{Fe}$, a soma dos coeficientes x e y que tornam a equação corretamente balanceada é:

- a) 5
- b) 3
- c) 7
- d) 2
- e) 4

187. Mackenzie-SP

A água oxigenada, usada para limpar ferimentos, é uma solução aquosa de peróxido de hidrogênio que, na presença de luz, decompõe-se em água e gás oxigênio. A alternativa que possui essa reação corretamente equacionada e balanceada é:

- a) $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq.})} \xrightarrow{\text{luz}} \text{H}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})}$
- b) $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq.})} \xrightarrow{\text{luz}} \text{H}_2\text{O}_{(\text{liq.})} + \text{O}_{2(\text{g})}$
- c) $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq.})} \xrightarrow{\text{luz}} 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{liq.})} + \text{O}_{2(\text{g})}$
- d) $2 \text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq.})} \xrightarrow{\text{luz}} 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{liq.})} + \text{O}_{2(\text{g})}$
- e) $2 \text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq.})} \xrightarrow{\text{luz}} 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{liq.})} + \text{H}_{2(\text{g})}$

188. UEL-PR

Na equação química que representa a transformação de oxigênio diatômico em ozônio, quando o coeficiente estequiométrico do oxigênio diatômico é 1, o do ozônio é:

- a) 1/2
- b) 2/3
- c) 1
- d) 3/2
- e) 2

189.

Uma das maneiras de impedir que o SO_2 , um dos responsáveis pela chuva ácida, seja liberado para a atmosfera é tratá-lo previamente com óxido de magnésio em presença de ar. Analisando a equação dada, e balanceando-a, o menor coeficiente inteiro do oxigênio é:

- Dado: $\text{SO}_2 + \text{MgO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgSO}_4$
- a) 1/2
 - b) 1
 - c) 1,5
 - d) 2
 - e) 2,5

190. UFPE

Considere as reações químicas abaixo.

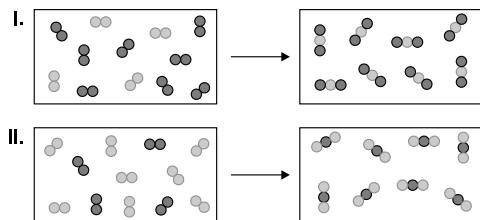
1. $2 \text{K}_{(\text{s})} + \text{Cl}_{2(\text{g})} \rightarrow 2 \text{KCl}_{(\text{s})}$
2. $2 \text{Mg}_{(\text{s})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2 \text{MgO}_{(\text{s})}$
3. $\text{PbSO}_{4(\text{aq})} + \text{Na}_2\text{S}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{PbS}_{(\text{s})} + \text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{s})}$
4. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
5. $\text{SO}_{2(\text{g})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$

Podemos afirmar que:

- a) todas estão balanceadas.
- b) 2, 3 e 4 estão balanceadas.
- c) somente 2 e 4 estão balanceadas.
- d) somente 1 não está balanceada.
- e) nenhuma está corretamente balanceada, porque os estados físicos dos reagentes e produtos são diferentes.

191. Unicamp-SP

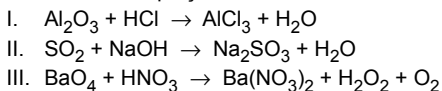
Sob condições adequadas, uma mistura de nitrogênio gasoso, $N_{2(g)}$, e de oxigênio gasoso, $O_{2(g)}$, reage para formar diferentes óxidos de nitrogênio. Se representarmos o elemento nitrogênio por $\bullet$ e o elemento oxigênio por $\circ$, duas dessas reações químicas podem ser esquematizadas como:



- Dê a fórmula química do composto formado na reação esquematizada em I.
- Escreva a equação química balanceada e representada no esquema II.

192. UFSM-RS

Considere as equações:

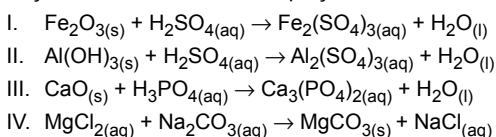


A sequência correta dos coeficientes dos reagentes e produtos necessários para o balanceamento estequiométrico dessas equações é:

	I	II	III
a)	6, 3, 3, 2	1, 2, 1, 1	2, 1, 2, 2, 2
b)	1, 6, 2, 3	2, 1, 1, 1	1, 1, 2, 1, 1
c)	1, 3, 3, 2	2, 1, 2, 2	1, 2, 1, 1, 1
d)	6, 1, 2, 3	2, 1, 2, 2	2, 1, 2, 2, 2
e)	1, 6, 2, 3	1, 2, 1, 1	1, 2, 1, 1, 1

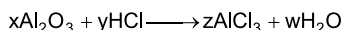
193.

Faça o balanceamento das equações:



194. PUC-RJ

O óxido de alumínio (Al_2O_3) é utilizado como antiácido. A reação que ocorre no estômago é:



Os coeficientes x, y, z e w são, respectivamente:

- 1, 2, 3, 6.
- 1, 6, 2, 3.
- 2, 3, 1, 6.
- 2, 4, 4, 3.
- 4, 2, 1, 6.

195. UFPI

A reação de X com Y é representada abaixo. Indique qual das equações melhor representa a equação química balanceada.

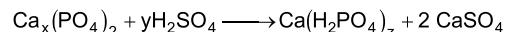


$\bullet$ átomo X
 $\circ$ átomo Y

- $2X + Y_2 \rightarrow 2XY$
- $6X + 8Y \rightarrow 6XY + 2Y$
- $3X + Y_2 \rightarrow 3XY + Y$
- $X + Y \rightarrow XY$
- $3X + 2Y_2 \rightarrow 3XY + Y_2$

196. Fatec-SP

Uma característica essencial dos fertilizantes é a sua solubilidade em água. Por isso, a indústria de fertilizantes transforma o fosfato de cálcio, cuja solubilidade em água é muito reduzida, num composto muito mais solúvel, que é o superfosfato de cálcio. Representa-se esse processo pela equação:

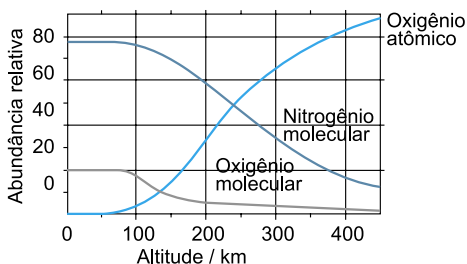


em que os valores de x, y e z são, respectivamente:

- 4, 2 e 2.
- 3, 6 e 3.
- 2, 2 e 2.
- 5, 2 e 3.
- 3, 2 e 2.

197. Unicamp-SP

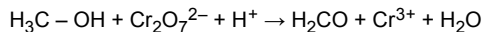
A Terra é um sistema em equilíbrio altamente complexo, possuindo muitos mecanismos auto-regulados de proteção. Esse sistema admirável se formou ao longo de um extenso processo evolutivo de 4.550 milhões de anos. A atmosfera terrestre é parte integrante desse intrincado sistema. A sua existência, dentro de estreitos limites de composição, é essencial para a preservação da vida. No gráfico abaixo, pode-se ver a abundância relativa de alguns de seus constituintes em função da altitude. Um outro constituinte, embora minoritário, que não se encontra na figura é o ozônio, que age como filtro protetor da vida na alta atmosfera. Na baixa atmosfera, a sua presença é danosa à vida, mesmo em concentrações relativamente baixas.



- Considerando que o ozônio seja formado a partir da combinação de oxigênio molecular com oxigênio atômico, e que este seja formado a partir da decomposição do oxigênio molecular, escreva uma sequência de equações químicas que mostre a formação do ozônio.
- Tomando como base apenas o gráfico e as reações químicas citadas no item a, estime em que altitude a formação de ozônio é mais favorecida do ponto de vista estequiométrico. Justifique.

198. PUC-PR

A oxidação enérgica do metanol (com dicromato de potássio em meio ácido sulfúrico), produzindo aldeído fórmico, está representada a seguir.



Após o seu balanceamento, tem-se como somatória dos coeficientes um valor igual a:

- a) 25
- b) 22
- c) 23
- d) 24
- e) 21

199. PUC-MG

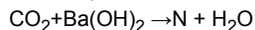
Através da reação de combustão da amônia (NH_3), podemos obter o óxido nítrico (NO). Essa reação pode ser representada pela seguinte equação química não balanceada: $\text{NH}_{3(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{NO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$

Após o balanceamento da equação, a soma de todos os coeficientes mínimos e inteiros das espécies químicas envolvidas é igual a:

- a) 9
- b) 13
- c) 15
- d) 19

200. Fuvest-SP

A sequência de reações:

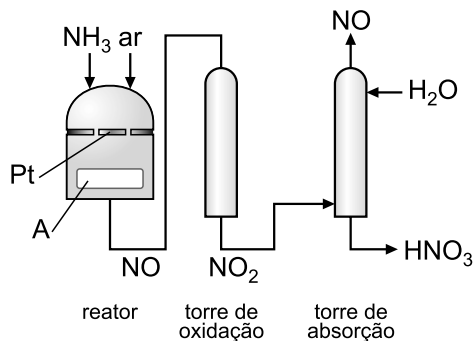


ficará correta se x, M e N forem substituídos, respectivamente, por:

- a) 1, K_2CO_3 e Ba_2CO_3 .
- b) 1, K_2O_2 e Ba_2C .
- c) 1, K_2O e BaHCO_3 .
- d) 2, K_2CO_3 e Ba_2HCO_3 .
- e) 2, K_2CO_3 e BaCO_3 .

201. Fuvest-SP

Ácido nítrico é produzido pela oxidação de amônia com excesso de oxigênio, sobre um catalisador de platina, em uma sequência de reações exotérmicas. Um esquema simplificado desse processo é



Escreva as equações químicas balanceadas das reações que ocorrem no reator, na torre de oxidação e na torre de absorção.

Note que, desta última, sai $\text{NO}_{(g)}$, nela gerado. A maior parte desse gás é aproveitada na própria torre, onde há oxigênio em excesso. Duas reações principais ocorrem nessa torre.

Capítulo 2

202.

A unidade de massa atômica (u) é a massa de:

- a) um átomo de isótopo ^{12}C .
- b) um átomo de qualquer isótopo do carbono.
- c) $1/12$ da massa média dos átomos isótopos do carbono.
- d) $1/12$ da massa média do isótopo ^{12}C .
- e) um átomo do isótopo ^1H .

203. Vunesp

Na tabela periódica atual, a massa atômica de cada elemento aparece como número **não-inteiro** porque:

- a) há imprecisão nos métodos experimentais empregados.
- b) é a média aritmética das massas atômicas dos elementos superior e inferior da mesma família.
- c) é a média aritmética das massas atômicas dos elementos com igual número de prótons.
- d) é a média ponderada das massas atômicas dos isótopos naturais do elemento.
- e) é sempre múltipla da massa atômica do hidrogênio.

204. UECE

Um elemento Y apresenta 3 isótopos, A, B e C, de massas respectivamente 1, 2 e 3 e contribuições 60, 30 e 10%, respectivamente. Qual a massa atômica do elemento hipotético Y?

- a) 1,0 u
- b) 1,15 u
- c) 1,10 u
- d) 1,5 u

205.

O elemento químico neônio apresenta-se na natureza com a seguinte composição isotópica:

90,00% de Ne^{20}

0,27% de Ne^{21}

9,73% de Ne^{22}

Considerando as massas atômicas dos isótopos como sendo praticamente iguais aos seus números de massa, pede-se calcular a massa atômica do elemento neônio.

206. Unibero-SP

A massa atômica de um elemento indica:

- quantas vezes o átomo do elemento é mais pesado do que $\frac{1}{12}$ da massa do isótopo 12 do carbono;
- a massa do átomo do elemento;
- quantas vezes o átomo do elemento é mais pesado do que o átomo do elemento carbono;
- quantas vezes o átomo do elemento é mais pesado do que a unidade de massa atômica.

Estão corretas as afirmações:

- I, II e III.
- II, III e IV.
- I, II, III e IV.
- I e IV.
- II e III.

207. E.E. Mauá-SP

Uma vez que as massas atômicas do oxigênio e do sódio são, respectivamente, 16 e 23, então a massa de 23 átomos de oxigênio é a mesma que a de 16 átomos de sódio. Essa afirmativa é verdadeira ou falsa? Justifique.

208. Fuvest-SP

A massa atômica do cloro é 35,457. O fato de esse número não ser inteiro indica que:

- no núcleo do átomo de cloro devem existir outras partículas além dos prótons e nêutrons.
- o cloro apresenta-se na natureza como uma mistura de isótopos.
- há um erro experimental na determinação das massas atômicas.
- a constante de Avogadro não é um número inteiro.
- a massa atômica leva em conta a massa dos elétrons.

209.

Qual (quais) das afirmações seguintes relativas ao isótopo ^{39}K está(ão) correta(s)?

- Um átomo de ^{39}K tem massa atômica aproximadamente igual a 39u.
- Um átomo de ^{39}K tem massa aproximadamente igual a 39 vezes a massa de $\frac{1}{12}$ do átomo de ^{12}C .
- Um átomo de ^{39}K tem massa aproximadamente igual a 3,25 vezes a massa de um átomo de ^{12}C .

210. UFPE

O cobre consiste em dois isótopos com massa 62,96 u e 64,96 u e abundância isotópica de 70,5% e 29,5%, respectivamente. A massa atômica do cobre é:

- 63,96 u
- 63,00 u
- 63,80 u
- 62,55 u
- 63,55 u

211.

A massa atômica de um elemento químico é dada pela média ponderada dos isótopos. Por exemplo, a massa do oxigênio que aparece na tabela é 15,99, isto porque na natureza encontramos ^{16}O - 99,76%, ^{17}O - 0,04% e ^{18}O - 0,20%. Sabendo-se que na natureza existe ^{10}B - 20%, ^{11}B - 80% podemos dizer que a massa do boro que aparece na tabela periódica é:

- 10,5
- 10
- 10,8
- 11
- 10,2

212. FGV-SP

O cloro é encontrado na natureza em duas formas isotópicas de 35 e 37 unidades de massa atômica. Dado que a massa atômica média do cloro é de 35,45 u, qual a percentagem dos dois isótopos na natureza?

- 86,7% ^{35}Cl + 13,3% ^{37}Cl
- 66,7% ^{35}Cl + 33,3% ^{37}Cl
- 80,0% ^{35}Cl + 20,0% ^{37}Cl
- 72,2% ^{35}Cl + 27,8% ^{37}Cl
- 77,5% ^{35}Cl + 22,5% ^{37}Cl

213.

Calcule a massa atômica aproximada do zinco, dada a sua composição isotópica.

- ^{64}Zn = 50,4% ^{67}Zn = 4,6%
 ^{66}Zn = 27,2% ^{68}Zn = 17,8%

214. Vunesp

O elemento cloro tem o número atômico 17 e a massa atômica 35,45. Na natureza, há apenas dois isótopos desse elemento: ^{35}Cl = 34,97 e ^{37}Cl = 36,97

- Indique o número de prótons, elétrons e nêutrons do ^{37}Cl .
- Calcule a composição percentual de cada isótopo.

215.

A massa atômica de um dos isótopos do bromo é igual a 78,8992 u. Com essa informação, podemos afirmar que:

- o número de massa desse isótopo é igual a 79 (^{79}Br);
- a massa desse átomo é igual a 78,8992 vezes a massa de $\frac{1}{12}$ do átomo de carbono de número de massa igual a 12;
- a massa desse átomo é igual a 78,8992 vezes a massa de um átomo de carbono de número de massa igual a 12.

Qual (quais) dessas afirmações está(ão) correta(s)?

216. Vunesp

Na natureza, de cada 5 átomos de boro, 1 tem massa atômica igual a 10 u (unidades de massa atômica) e 4 têm massa atômica igual a 11 u. Com base nestes dados, a massa atômica do boro, expressa em u, é igual a:

- 10
- 10,5
- 10,8
- 11
- 11,5

217. UFSCar-SP

O elemento magnésio, número atômico 12, ocorre na natureza como uma mistura de três isótopos. As massas atômicas destes isótopos, expressas em unidades de massa atômica (u), e suas respectivas abundâncias num dado lote do elemento, são fornecidas na tabela a seguir.

Número de massa do isótopo	Massa atômica (u)	% de abundância
24	23,98504	10
25	24,98584	10
26	25,98259	80

A massa atômica para este lote de magnésio, expressa em u, é igual a:

- 23,98504, exatamente.
- 24,98584, exatamente.
- 25,98259, exatamente.
- um valor compreendido entre 23,98504 e 24,98584.
- um valor compreendido entre 24,98584 e 25,98259.

218. Cesesp-PE

Existem dois isótopos do rubídio que ocorrem na natureza: ^{85}Rb , que tem massa igual a 84,91, e ^{87}Rb , cuja massa é 86,92. A massa atômica do rubídio é 85,47. Qual é a porcentagem do ^{87}Rb ?

- 72,1%
- 20,1%
- 56,0%
- 27,9%
- 86,9%

219.

A massa de determinado átomo é $\frac{3}{4}$ da massa do isótopo $^{12}_6\text{C}$. Sua massa atômica será:

- 10
- 9
- 16
- 8

220. UFSC

A massa de um determinado elemento é $\frac{5}{6}$ da massa de isótopo 12 do carbono. Qual sua massa atômica?

221.

Sabendo que a massa atômica da prata é igual a 108 u, podemos afirmar que um átomo de prata pesa:

- 108 g.
- 108 u.
- 108 vezes mais que o átomo de ^{12}C .
- 108 vezes mais que $\frac{1}{12}$ do átomo de ^{12}C .
- 9 vezes mais que um átomo de ^{12}C .

Estão corretas as afirmações:

- I, III e V
- II, III e V
- II, IV e V
- II e IV
- I

222.

O alumínio tem número atômico igual a 13 e é constituído por um único isótopo, contendo 14 nêutrons. Com base nessa informação, podemos afirmar que:

- A massa atômica do alumínio é 27 u.
- O átomo de alumínio pesa 27 vezes mais que $\frac{1}{12}$ do átomo de ^{12}C .
- O átomo de alumínio pesa 2,25 vezes mais que o átomo de ^{12}C .
- 12 átomos de alumínio pesam tanto quanto 27 átomos de ^{12}C .

Estão corretas somente as afirmações:

- I e IV
- II, III e IV
- I, II e IV
- I, II e III
- I, II, III e IV

223.

O cloro é formado dos isótopos ^{35}Cl (75%) e ^{37}Cl (25%). Com base nessa informação, podemos afirmar que:

- Um átomo de cloro pesa 35,5 u.
- Um átomo de cloro pesa em média 35,5 u.
- Não existe átomo de cloro com massa 35,5 u.
- Um átomo de cloro tem massa aproximadamente igual a 35 u ou 37 u.

Estão corretas somente as afirmações:

- I, III e IV
- II, III e IV
- II e IV
- I e IV
- II e III

224.

Calcule a massa atômica de um elemento X, constituído dos isótopos A, B e C, cuja ocorrência e respectivas massas atômicas estão indicadas na tabela abaixo:

Isótopo	Ocorrência (%)	Massas atômicas
A	60	80 u
B	20	84 u
C	20	88 u

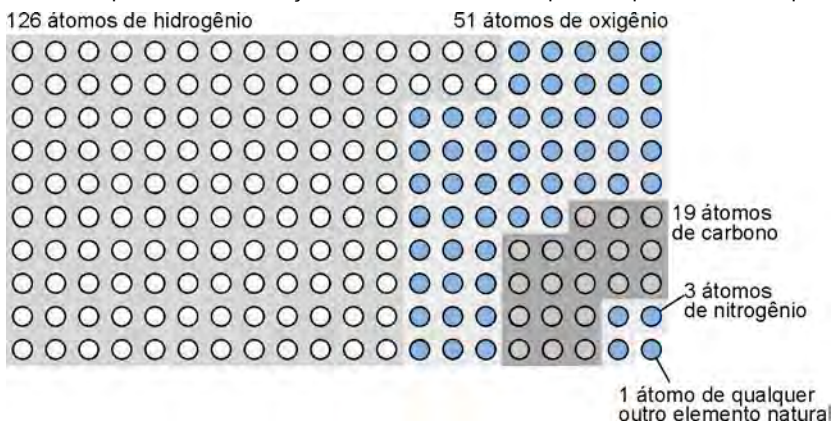
225. Fuvest-SP

A definição atual de massa atômica de um elemento corresponde a:

- $1 \times$ (massa do átomo desse elemento: massa do átomo C "doze").
- $12 \times$ (massa do átomo desse elemento: massa do átomo C "doze").
- $\frac{1}{12} \times$ (massa do átomo desse elemento: massa do átomo C "doze").
- $\frac{12}{16} \times$ (massa do átomo desse elemento: massa do átomo C "doze").
- $\frac{16}{12} \times$ (massa do átomo desse elemento: massa do átomo C "doze").

226. UERJ

O esquema adiante representa a distribuição média dos elementos químicos presentes no corpo humano.



Adaptado de SNYDER, Carl H. The extraordinary chemistry of ordinary things. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1997.

O elemento que contribui com a maior massa para a constituição do corpo humano é:

- a) carbono c) nitrogênio
b) oxigênio d) hidrogênio

227.

Usando a tabela de massas atômicas, aproximando, porém, os valores para os números inteiros mais próximos, calcule as massas moleculares das seguintes substâncias:

- a) C_2H_6
b) SO_3
c) NH_3
d) S_8
e) H_2SO_4
f) $CaCO_3$
g) $NaHSO_4$
h) $Al_2(SO_4)_3$
i) $(NH_4)_3PO_4$
j) $Cu(NO_3)_2$
k) $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$
l) $Na_2SO_4 \cdot 10 H_2O$
m) $H_4P_2O_7$
n) $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$

228.

Um mol de ácido clorídrico (HCl) contém:
(Dado: constante de Avogadro = $6 \cdot 10^{23}$)

- a) $6,0 \cdot 10^{23}$ átomos de hidrogênio.
b) 1 mol de átomos.
c) $6,0 \cdot 10^{23}$ átomos.
d) 2 mols de cloro.
e) $24 \cdot 10^{23}$ moléculas.

229.

Qual (quais) das afirmações seguintes está(ão) correta(s)?

- I. Massa molecular é a massa da molécula expressa em μ .

II. A massa molecular é numericamente igual à soma das massas atômicas de todos os átomos da molécula.

III. A massa molecular indica quantas vezes a molécula pesa mais que $\frac{1}{12}$ da massa do átomo de ^{12}C .

230. UERJ

Uma molécula de água, isolada, não apresenta certas propriedades físicas – como ponto de fusão e de ebulição – que dependem de interações entre moléculas. Em 1998, um grupo de pesquisadores determinou que, para exibir todas as propriedades físicas, é necessário um grupamento de, no mínimo, 6 moléculas de água. O número desses grupamentos mínimos que estão contidos em um mol de moléculas de água corresponde a:

Dado: constante de Avogadro: $6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- a) $1,0 \cdot 10^{23}$ c) $6,0 \cdot 10^{23}$
b) $3,0 \cdot 10^{23}$ d) $9,0 \cdot 10^{23}$

231. Uniube-MG

A quantidade de átomos em um mol de ácido sulfúrico é:

- a) $3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ átomos/mol.
b) $4 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ átomos/mol.
c) $5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ átomos/mol.
d) $6 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ átomos/mol.
e) $7 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ átomos/mol.

232.

Consultando a tabela periódica, determine a massa molecular de:

- a) uréia: $CO(NH_2)_2$
b) ácido tiossulfúrico: $H_2S_2O_3$
c) bórax: $Na_2B_4O_7 \cdot 10 H_2O$

233.

Considere a adição de água em meio litro de vinagre contendo 0,3 mol de ácido acético, até um volume final de 2,0 litros. Qual o número de moléculas de ácido acético na amostra de vinagre?

(Dado: constante de Avogadro = $6 \cdot 10^{23}$)

- a) $0,3 \cdot 10^{23}$
- b) $1,8 \cdot 10^{23}$
- c) $2,4 \cdot 10^{23}$
- d) $3,0 \cdot 10^{23}$
- e) $3,6 \cdot 10^{23}$

234.

Considere a mistura de 5 mols de butano (C_4H_{10}) e 3,5 mols de etano (C_2H_6), contidos num recipiente de 10 litros a 127 °C.

O número total de átomos de carbono no sistema é:

(Dado: constante de Avogadro = $6 \cdot 10^{23}$)

- a) 8,5
- b) $8,5 \cdot 10^{23}$
- c) $6 \cdot 10^{23}$
- d) $1,62 \cdot 10^{25}$
- e) $1,2 \cdot 10^{25}$

235.

No ar poluído de uma cidade, detectou-se uma concentração de NO_2 correspondente a $1,0 \cdot 10^{-8}$ mol/L. Supondo que uma pessoa inale 3 litros de ar, o número de moléculas de NO_2 por ela inalada é

(Dado: constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$)

- a) $1,0 \cdot 10^8$
- b) $6,0 \cdot 10^{15}$
- c) $1,8 \cdot 10^{16}$
- d) $2,7 \cdot 10^{22}$
- e) $6,0 \cdot 10^{23}$

236.

Consulte a tabela periódica e calcule a massa molecular das seguintes substâncias:

- a) H_3PO_4
- b) $CaCO_3$
- c) $Al_2(SO_4)_3$
- d) $CaCl_2 \cdot 5 H_2O$

237.

A quantidade de mols existentes em $1,5 \cdot 10^{24}$ moléculas de ácido fosfórico (H_3PO_4) é igual a:

- a) 0,5
- b) 1,0
- c) 1,5
- d) 2,0
- e) 2,5

238. UEL-PR

Quantas vezes a massa da molécula de glicose, $C_6H_{12}O_6$, é maior que a da molécula de água, H_2O ?

- a) 2
- b) 4
- c) 6
- d) 8
- e) 10

239.

O isocianato de metila, responsável pela morte de milhares de pessoas na Índia (1984), tem fórmula ($CH_3 - N = C = O$). Para formar 1 mol do composto, o número de átomos de C é, aproximadamente:

(Dado: constante de Avogadro = $6 \cdot 10^{23}$)

- a) $6 \cdot 10^{24}$
- b) $6 \cdot 10^{23}$
- c) $1,2 \cdot 10^{23}$
- d) $1,2 \cdot 10^{24}$
- e) $3 \cdot 10^{23}$

240. PUC-RS

Atualmente o termo "mol" é definido como:

- a) a quantidade de matéria de um sistema que contém tantas entidades elementares quantos são os átomos contidos em 0,012 kg de carbono 12.
- b) a massa atômica ou molecular expressa em gramas.
- c) um sinônimo de molécula-grama, átomo-grama ou íon-grama.
- d) a massa de qualquer substância que encerra $6,02 \cdot 10^{23}$ moléculas.
- e) o número de átomos que estão presentes em 1,0 g de qualquer substância elementar, em repouso e no estado fundamental.

241.

A quantidade de átomos em 1 mol de NaOH é:

(Dado: constante de Avogadro = $6,02 \cdot 10^{23}$)

- a) $1 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ átomos/mol.
- b) $2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ átomos/mol.
- c) $3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ átomos/mol.
- d) $4 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ átomos/mol.
- e) $5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ átomos/mol.

242.

Considere volumes iguais das três soluções aquosas a seguir:

Solução A: glicose ($C_6H_{12}O_6$), 0,1 mol/L

Solução B: formaldeído (CH_2O), 0,2 mol/L

Solução C: etanol (C_2H_6O), 0,1 mol/L

A relação entre os números de átomos de carbono nas três soluções é:

- a) 6 : 1 : 2
- b) 3 : 2 : 2
- c) 3 : 1 : 1
- d) 6 : 2 : 3
- e) 2 : 1 : 6

243. UnB-DF

Os microprocessadores atuais são muito pequenos e substituíram enormes placas contendo inúmeras válvulas. Eles são organizados de forma que apresentem determinadas respostas ao serem percorridos por um impulso elétrico. Só é possível a construção de dispositivos tão pequenos devido ao diminuto tamanho dos átomos. Sendo estes muito pequenos, é impossível contá-los. A constante de Avogadro – e não o número de Avogadro – permite que se calcule o número de entidades – átomos, moléculas, fórmulas unitárias etc. – presentes em uma dada amostra de substância. O valor dessa constante, medido experimentalmente, é igual a $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Com relação ao assunto, julgue os seguintes itens.

0. A constante de Avogadro é uma grandeza, sendo, portanto, um número ($6,02 \cdot 10^{23}$) multiplicado por uma unidade de medida (mol^{-1}).
1. A constante de Avogadro, por ser uma grandeza determinada experimentalmente, pode ter seu valor alterado em função do avanço tecnológico.
2. Massas iguais de diferentes elementos químicos contêm o mesmo número de átomos.
3. Entre os elementos químicos, o único que, em princípio, não está sujeito a uma variação de massa atômica é o isótopo do carbono de massa 12,00 u.

244. ESAN-SP

Se o cloreto representado pela fórmula XCl possui massa molecular 74,5, espera-se que o fluoreto XF apresente massa molecular:

Dados: $F = 19$; $\text{Cl} = 35,5$

- a) 29,0.
b) 37,5.
c) 44,0.
d) 58,0.
e) 83,5.

245. Vunesp

Em 1 mol de molécula de H_3PO_4 têm-se:
(Dado: constante de Avogadro = $6 \cdot 10^{23}$)

- a) $3 \cdot 10^{23}$ átomos de hidrogênio e 10^{23} átomos de fósforo.
b) 1 átomo de cada elemento.
c) 3 íons H^+ e 1 íon $(\text{PO}_4)^{3-}$.
d) 1 mol de cada elemento.
e) 4 mols de átomo de oxigênio e 1 mol de átomos de fósforo.

246.

Dose diária recomendada para um adulto:

Mg $1,20 \cdot 10^{-2}$ mol

Ca $1,95 \cdot 10^{-2}$ mol

P $2,60 \cdot 10^{-2}$ mol

Um indivíduo que toma diariamente um suplemento alimentar com $6,5 \cdot 10^{-3}$ mol de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ e $6,5 \cdot 10^{-3}$ mol de $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ está ingerindo:

- a) a dose correta de Mg e excesso de Ca e P.
b) a dose correta de Ca e excesso de Mg e P.
c) excesso de Mg, Ca e P.
d) excesso de Mg e escassez de Ca e P.
e) a dose correta de P e Ca e excesso de Mg.

247.

Em 3,0 mols de H_2SO_4 e 5,0 mols de Br_2 , existem, respectivamente:

(Dado: constante de Avogadro: $6,02 \cdot 10^{23}$)

- a) $1,8 \cdot 10^{24}$ moléculas e $3,01 \cdot 10^{24}$ moléculas.
b) $3,0 \cdot 10^{23}$ moléculas e $5,0 \cdot 10^{23}$ moléculas.
c) $1,8 \cdot 10^{24}$ moléculas e $3,01 \cdot 10^{24}$ átomos.
d) $1,8 \cdot 10^{24}$ átomos e $3,01 \cdot 10^{24}$ moléculas.
e) $6,02 \cdot 10^{23}$ moléculas e $12,04 \cdot 10^{23}$ moléculas.

248.

Em 1 mol de H_3PO_4 , temos:

- a) 3 átomos de hidrogênio, 1 átomo de fósforo e 4 átomos de oxigênio.
b) 3 íons H^+ e 1 íon PO_4^{3-} .
c) $6,02 \cdot 10^{23}$ átomos de hidrogênio.
d) $6,02 \cdot 10^{23}$ átomos de fósforo e 4 mols de átomos de oxigênio.
e) $6,02 \cdot 10^{23}$ fórmulas iônicas de H_3PO_4 .

249. UFU-MG

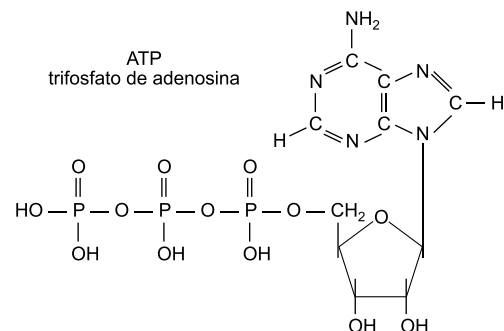
Assinale a alternativa que contém o maior número de átomos.

- a) 3,5 mols de NO_2 c) 4 mols de NO
b) 1,5 mols de N_2O_3 d) 1 mol de N_2O_5

250. UnB-DF

Linus Pauling desenvolveu o conhecimento relativo a princípios fundamentais relacionados à natureza das ligações químicas e à estrutura das moléculas, propiciando explicações em torno das propriedades da matéria. A partir de 1936, juntamente com assistentes e colegas, dedicou-se ao estudo das propriedades de sistemas vivos. Em 1960, introduziu a Medicina Ortomolecular, termo utilizado por Pauling para denominar uma nova área do conhecimento, que consiste no estudo de nutrientes, que inclui a administração de megadoses de minerais e vitaminas. Pauling assegurou, em 1972, que a vitamina C poderia aliviar, prevenir e, em certos casos, curar o câncer, o que gerou uma polêmica que dura até hoje. Tanto as vitaminas quanto os sais minerais agem nos diferentes ciclos metabólicos do organismo, ajudando na produção de trifosfato de adenosina (ATP), fonte mais comum de energia nos sistemas biológicos.

Trabalhos pioneiros, relacionados a enzimas que participam da conversão do ATP, cuja fórmula estrutural é apresentada abaixo, foram realizados por três cientistas laureados com o Prêmio Nobel de Química, em 1997 – Boyer (EUA), Walker (Inglaterra) e Skou (Dinamarca).



Esse Prêmio Nobel, pela natureza das pesquisas envolvidas, ressalta a interdisciplinaridade nos processos de produção de conhecimento, pois está inter-relacionado com bioquímica, biologia etc. O conhecimento da linguagem química e da simbologia, em seus enunciados fundamentais, é imprescindível para a compreensão das explicações propostas para os fenômenos estudados. A esse respeito, julgue os seguintes itens.

1. Na fórmula estrutural do ATP, é possível identificar a presença de três anéis.
2. A partir da fórmula apresentada, conclui-se que o ATP é uma substância composta.
3. Em cinco mols de moléculas de ATP, existirão vinte e cinco mols de átomos de nitrogênio e quinze mols de átomos de fósforo.
4. Em sua atividade no laboratório, um químico pode medir diretamente, por meio de balanças ou frascos volumétricos, massas ou volumes, mas não existe maneira de se medir diretamente a quantidade de matéria de uma amostra de ATP ou de qualquer outra substância estudada.

251. Fuvest-SP

A região metropolitana de São Paulo tem cerca de 8.000 km². Um automóvel emite diariamente cerca de 20 mols de CO. Supondo que esse gás se distribua uniformemente por toda a área metropolitana até uma altura de 10 km, quantas moléculas de CO emitidas por esse auto serão encontradas em 1 m³ do ar metropolitano?

(Dado: número de Avogadro: $6 \cdot 10^{23}$ moléculas/mol)

252.

A respeito de moléculas da água, é **incorreto** afirmar que:

- a) uma molécula de água tem 3 átomos.
- b) uma molécula de água tem 2 átomos de hidrogênio.
- c) em 1 mol de água há $6 \cdot 10^{23}$ moléculas.
- d) em 1 mol de água há $3 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ átomos.
- e) um molécula de água pesa 18 gramas.

253. Mackenzie-SP

O óxido de vanádio é constituído de moléculas V₂O₅. Se a massa molar do V₂O₅ é 182g/mol, então y é igual a:

(Massas atômicas: V = 51; O = 16)

- a) 1
- b) 3
- c) 7
- d) 5
- e) 4

254. UFMT

O carbonato de sódio, Na₂CO₃, é um produto industrial muito importante e usado na manufatura do vidro. Quantos mols de Na₂CO₃ existem em 132 g de carbonato de sódio?

Massas molares em g/mol: Na = 23; C = 12; O = 16.

255. UFS-SE

$1,8 \cdot 10^{23}$ moléculas de uma substância A têm massa igual a 18,0 g. A massa molar de A, em g/mol, vale:

(Dado: constante de Avogadro: $6 \cdot 10^{23}$)

- a) 18
- b) 60
- c) 75
- d) 90
- e) 120

256. Vunesp

Estudos apontam que a amônia presente na fumaça do cigarro aumenta os níveis de absorção de nicotina pelo organismo. Nos cigarros canadenses, por exemplo, os níveis de amônia (NH₃) são por volta de 8,5mg por cigarro.

O número aproximado de moléculas NH₃ na fumaça emitida pela queima de um cigarro canadense é:

- a) $1,2 \cdot 10^{26}$
- b) $3,0 \cdot 10^{26}$
- c) $3,0 \cdot 10^{23}$
- d) $3,0 \cdot 10^{20}$
- e) $1,2 \cdot 10^{20}$

257. UFR-RJ

Um balão de oxigênio contendo $3 \cdot 10^{26}$ átomos foi completamente utilizado por uma equipe médica durante uma cirurgia. Admitindo-se que havia apenas gás oxigênio neste balão, a massa utilizada do referido gás foi equivalente a: (O = 16)

- a) 8,0 kg
- b) 4,0 kg
- c) 12,0 kg
- d) 16,0 kg
- e) 10,0 kg

258. Mackenzie-SP

Em 600 g de H₂O, existem:

(Dadas as massas molares (g/mol): H = 1 e O = 16)

- a) $2,0 \cdot 10^{25}$ moléculas.
- b) 18 moléculas.
- c) $6,0 \cdot 10^{23}$ moléculas.
- d) 16 moléculas.
- e) 3 moléculas.

259.

Um medicamento contém 90 mg de ácido acetilsalicílico (C₉H₈O₄) por comprimido. Quantas moléculas dessa substância há em cada comprimido? (Dados: constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$ mol⁻¹; massas atômicas relativas: C = 12; O = 16; H = 1,0).

260. FGV-SP

Em um recipiente contendo 200 g de água (H₂O) foram dissolvidos 15 g de sacarose (C₁₂H₂₂O₁₁). Considerando as massas molares do carbono = 12 g · mol⁻¹, hidrogênio = 1 g · mol⁻¹ e oxigênio = 16 g · mol⁻¹, os números de mols de água e de sacarose nesta solução são, respectivamente:

- a) 10,2778 mol e 0,0408 mol.
- b) 11,1111 mol e 0,0439 mol.
- c) 10,2778 mol e 0,0439 mol.
- d) 11,9444 mol e 0,0439 mol.
- e) 11,1111 mol e 0,0408 mol.

261.

- a) Qual a massa, em gramas, de 1 átomo de magnésio?
- b) Qual a massa, em gramas, de magnésio que contém o mesmo número de átomos que 9 g de alumínio?

Dados: Mg = 24 u; Al = 27 u

Constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$

262.

Calcule a massa, em gramas, de $2,408 \cdot 10^{25}$ átomos de cálcio. Dado: Ca = 40, constante de Avogadro: $6,02 \cdot 10^{23}$.

263. Unicamp-SP

Quantas moléculas de butano (C_4H_{10}) existem num isqueiro contendo 5,8 g desta substância?

Número de Avogadro: $6,0 \cdot 10^{23}$ moléculas em um mol

264.

Num recipiente estão contidas $1,204 \cdot 10^{22}$ moléculas de água. Calcule a massa, em gramas, dessa quantidade de água.

Dados: H = 1, O = 16, constante de Avogadro: $6,02 \cdot 10^{23}$.

265. UEL-PR

Dados:

- I. 10,0 g de N_2
- II. 5,0 mol de H_2
- III. $6,0 \cdot 10^{23}$ moléculas de O_3
- IV. 1,0 mol de CO
- V. 32,0 g de O_2

Massas molares em g/mol: H = 1; C = 12; O = 16; N = 14.

Apresentam massas iguais somente:

- a) I e II
- b) II e III
- c) III e IV
- d) III e V
- e) IV e V

266. UEL-PR

Dados:

- I. 10,0 g de N_2
- II. 5,0 mol de H_2
- III. $6,0 \cdot 10^{23}$ moléculas de O_3
- IV. 1,0 mol de CO
- V. 32,0 g de O_2

Massas molares em g/mol: H = 1; C = 12; O = 16; N = 14.

Há maior quantidade de moléculas em:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

267. Cesesp-PE

A balança mais precisa pode detectar uma variação de aproximadamente 10^{-8} g. Quantos átomos de ouro existiriam em uma amostra dessa massa? Massa atômica: Au = 197; constante de Avogadro: $6,02 \cdot 10^{23}$

- a) $4 \cdot 10^{20}$ átomos.
- b) $6,5 \cdot 10^{12}$ átomos.
- c) $9 \cdot 10^{10}$ átomos.
- d) $5 \cdot 10^{15}$ átomos.
- e) $3 \cdot 10^{13}$ átomos.

268. Vunesp

O ferro (massa atômica 56) é essencial à vida do homem porque está presente, na forma iônica, no glóbulo vermelho do sangue e transporta oxigênio para os tecidos. No sangue de um adulto há 2,9 g de ferro, que estão contidos em cerca de $2,6 \cdot 10^{13}$ glóbulos vermelhos. O número de átomos de ferro em cada glóbulo vermelho é:

- a) $6,0 \cdot 10^{23}$
- b) $1,2 \cdot 10^9$
- c) $3,1 \cdot 10^{22}$
- d) 0,051
- e) $2,9 \cdot 6,0 \cdot 10^{23}$

269. Vunesp

Ligas constituídas de platina e de ródio, com diferentes composições, são utilizadas como sensores de temperatura. Para 1,00 g de uma liga contendo apenas platina e ródio, na proporção de 10% em massa de ródio, calcule a massa e o número de átomos de platina. (Massas atômicas: Rh = 103 e Pt = 195; constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$.)

270. Mackenzie-SP

Dispõe-se de cinco recipientes (fechados), contendo massas iguais de:

Recipiente				
I	II	III	IV	V
H_2	O_2	H_2S	H_2SO_3	$H_2S_2O_3$

Dentre eles, aquele que contém o menor número de moléculas é o recipiente: (H = 1; O = 16; S = 32)

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

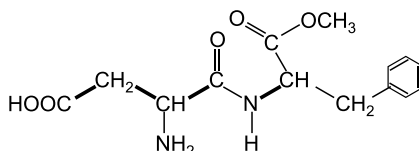
271. UFPE

Quantos mols de elétrons existem em 30 g de $(CO_3)^{2-}$? (Números atômicos: C = 6 e O = 8. Massas atômicas: C = 12; O = 16.)

272. UEL-PR**Saúde**

Uma notícia divulgada pela Internet está deixando os consumidores de **aspartame** preocupados. O adoçante pode causar danos à saúde. Alguns especialistas apontam que doses superiores a 5 gramas diárias para pessoa pesando 70 kg podem causar intoxicações e distúrbios neurológicos.

O Estado de S. Paulo, 31 de agosto de 1999



(Em água, cada mol de aspartame é cerca de 170 vezes mais adoçante do que 1 mol de sacarose, $C_{12}H_{22}O_{11}$.)

Supondo que o poder adoçante seja proporcional à quantidade ingerida, em mol, aproximadamente quantos gramas de sacarose correspondem a 5 g de aspartame, para adoçar igualmente um alimento?

Massas molares:

H = 1,0; C = 12,0; N = 14,0; O = 16,0

- a) $1 \cdot 10^4$ g d) $1 \cdot 10^1$ g
b) $1 \cdot 10^3$ g e) 1 g
c) $1 \cdot 10^2$ g

273. UERJ

Para saciar a sede, uma das bebidas mais procuradas é a água de coco, pois além de saborosa é muito nutritiva. Um copo de 200 mL de água de coco tem, em média, a seguinte composição:

Calorias	22,00 cal	
Proteínas	0,30 g	
Lipídios	0,20 g	
Cálcio	20,00 mg	
Fósforo	13,00 mg	
Carboidratos	4,79 mg	
Sódio	25,00 mg	
Potássio	147,00 mg	
Ferro	3,00 mg	
Vitamina C	2,00 mg	1 mg = 0,001 g
Colesterol	0,00 mg	N = $6 \cdot 10^{23}$
		Ca = 40

Após beber um copo dessa água, um indivíduo teria ingerido um número de átomos de cálcio equivalente a:

- a) $3 \cdot 10^{20}$ c) $5 \cdot 10^{22}$
b) $6 \cdot 10^{21}$ d) $4 \cdot 10^{25}$

274.

Quanto "pesa" (ou melhor, qual é a massa), em gramas, uma única molécula de açúcar comum (sacarose - $C_{12}H_{22}O_{11}$)?

Dados: Massas atômicas: H = 1; C = 12; O = 16
Números de Avogadro: $6,02 \cdot 10^{23}$

275. Fuvest-SP

Abundância de alguns metais na crosta terrestre:

Metal	% em massa	Massa molar (em g/mol)
ferro	4,7	55,8
cálcio	3,4	40,1
sódio	2,6	23,0
potássio	2,3	39,1
magnésio	1,9	24,3

Considerando apenas esses metais, podemos afirmar que existe na crosta terrestre maior número de átomos de:

- a) ferro. d) potássio.
b) cálcio. e) magnésio.
c) sódio.

276. Unicamp-SP

Em uma pessoa adulta com massa de 70,0 kg, há 1,6 kg de cálcio. Qual seria a massa dessa pessoa, em kg, se a natureza houvesse, ao longo do processo evolutivo, escolhido o bário em lugar do cálcio?

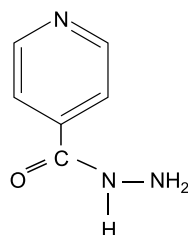
Dados: massas atômicas relativas: Ca = 40, Ba = 137

277. PUCCamp-SP

Na batalha contra o *Mycobacterium tuberculosis*, a principal bactéria causadora da tuberculose, um grupo de pesquisadores brasileiros espera, em breve, fornecer um novo arsenal de armas químicas: drogas sintéticas desenhadas para explorar os pontos fracos do patógeno. O objetivo é matá-lo de forma mais rápida e menos tóxica ao homem.

Uma molécula com aparente potencial para atingir esse objetivo foi batizada informalmente de IQG 607, um ferrocianeto associado à molécula da isoniazida (INH), droga que há 50 anos é o carro-chefe no tratamento contra tuberculose.

A isoniazida corresponde a um derivado do ácido nicotínico, denominada também de isonicotil-hidrazina. Sua fórmula estrutural é:



(Adaptado de Pesquisa FAPESP 97. Março de 2004. p. 32)

Sabendo-se que:

Elemento	hidrogênio	carbono	nitrogênio	oxigênio
massa molar g · mol ⁻¹	1	12	14	16

pode-se calcular a massa molar da isoniazida. Seu valor, em g · mol⁻¹, é:

- a) 137 d) 120
b) 125 e) 107
c) 121

278. Unirio-RJ

(...) nanopartículas e rugosidades atômicas fazem com que a luz que se choca contra elas e se espalha seja enormemente amplificada. Esse efeito tem sido explorado na monitoração de quantidades ínfimas de moléculas ligadas (ou adsorvidas) na superfície de nanopartículas e de metais, como a prata, o ouro e o cobre.

Ciência Hoje, 2005

Qual alternativa indica a massa em gramas de um átomo de prata? ($N_A = 6 \times 10^{23}$) (Ag = 108)

- a) $1,8 \times 10^{-22}$
b) $6,48 \times 10^{25}$
c) $1,8 \times 10^{23}$
d) $6,48 \times 10^{-22}$
e) $3,6 \times 10^{-22}$

279. Fuvest-SP

O isocianato de metila, $\text{H}_3\text{C}-\text{N}=\text{C}=\text{O}$, é um líquido volátil e tóxico. Tolerar-se, no máximo, $5 \cdot 10^{-5}\text{g}$ do seu vapor por metro cúbico de ar.

Qual é o número aproximado de moléculas de H_3CNCO por m^3 de ar na condição de tolerância máxima?

(Dados: • massa molar do H_3CNCO = 57 g/mol
• constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$)

280. Fuvest-SP

Em uma amostra de 1,15 g de sódio, o número de átomos existentes será igual a:

(Dados: Na = 23 ; constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$)

- a) $6 \cdot 10^{22}$
- b) $3 \cdot 10^{23}$
- c) $6 \cdot 10^{23}$
- d) $3 \cdot 10^{22}$
- e) 10^{23}

281. UFTM-MG

A urina apresenta 95% de água e 5% de substâncias orgânicas dissolvidas. Em um litro de urina existem aproximadamente $2,5 \cdot 10^{23}$ moléculas de uréia $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ e o restante corresponde a sais, creatinina, ácido úrico e amônia.

A massa aproximada de uréia, em gramas, existente em 1 L de urina é:

Dados: Massa molar uréia = 60 g/mol; constante de Avogadro: $6 \cdot 10^{23}$

- a) 205
- b) 60
- c) 25
- d) 2,5
- e) 0,25

282.

O número de mols contido em 90 g de água é:

(Dados: massas molares: H = 1 g/mol e O = 16 g/mol)

- a) 10 mols
- b) 5 mols
- c) 16 mols
- d) 7 mols
- e) 1 mol

283. UFSC

Qual o número de mols contidos em 5.130 gramas de sulfato de alumínio?

Dados: Massas molares (g/mol): O = 16,0; Al = 27,0; S = 32,0; Sulfato de alumínio = $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

284. Fuvest-SP

O Brasil produz, por ano, aproximadamente, $5,0 \cdot 10^6$ t de ácido sulfúrico, $1,2 \cdot 10^6$ t de amônia e $1,0 \cdot 10^6$ t de soda cáustica. Transformando-se toneladas em mols, a ordem decrescente de produção dessas substâncias será:

Dados: H = 1; N = 14; O = 16; Na = 23; S = 32

- a) $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{NH}_3 > \text{NaOH}$
- b) $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{NaOH} > \text{NH}_3$
- c) $\text{NH}_3 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{NaOH}$
- d) $\text{NH}_3 > \text{NaOH} > \text{H}_2\text{SO}_4$
- e) $\text{NaOH} > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{SO}_4$

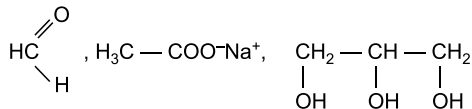
285. Mackenzie-SP (modificado)

A técnica de embalsamamento usada no Papa João Paulo II, morto em 2 de abril de 2005, consistiu em injetar em seu corpo uma mistura de formol, acetato de sódio e glicerina, capaz de inibir as enzimas liberadas pelas células mortas e impedir temporariamente a proliferação de bactérias decompositoras, que se inicia logo após a morte.

Dados:

1. Massa molar (g/mol): H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23.

2. Fórmulas estruturais das substâncias citadas:



A respeito dessas três substâncias químicas, é incorreto afirmar que

- a) a glicerina é um triol.
- b) a fórmula mínima do formol é CH_2O .
- c) o acetato de sódio tem massa molar igual a 82 g/mol.
- d) o formol pertence à função aldeído.
- e) a glicerina tem massa molar igual a 82 g/mol.

286.

A Bolívia é um grande produtor de gás natural (metano) e celebrou com o Brasil um acordo para a utilização deste importante recurso energético. Para seu transporte até os centros consumidores, há um gasoduto ligando os dois países, já tendo chegado ao interior do Estado de São Paulo.

a) Calcule a massa molar para o metano.

Dadas as massas molares, em $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: C = 12 e H = 1.

b) Escreva a equação para a reação de combustão do metano e o nome dos produtos formados.

287.

A análise de uma certa porção de hemoglobina revelou que esta possui uma porcentagem em massa de ferro igual a 0,335%. Admitindo-se que a molécula de hemoglobina tenha apenas um átomo de ferro, qual será a sua massa molecular?

(Dado: Fe = 56.)

- a) $5,56 \cdot 10^2$
- b) $5,56 \cdot 10^3$
- c) $1,67 \cdot 10^4$
- d) $1,87 \cdot 10^5$
- e) $1,00 \cdot 10^{28}$

288. Vunesp

Peixes machos de uma certa espécie são capazes de detectar a massa de $3,66 \cdot 10^{-8}$ g de 2-fenil-etanol, substância produzida pelas fêmeas, que esta dissolvida em um milhão de litros de água. Supondo-se diluição uniforme na água, indique o número mínimo de moléculas de 2-fenil-etanol por litro de água, detectado pelo peixe macho.

Dados: Massa molar do 2-fenil-etanol = 122 g/mol

Constante de Avogadro $6,0 \cdot 10^{23}$ moléculas/mol.

- a) $3 \cdot 10^{-16}$
- b) $3,66 \cdot 10^{-8}$
- c) $1,8 \cdot 10^8$
- d) $1,8 \cdot 10^{22}$
- e) $6,0 \cdot 10^{23}$

289. Cesgranrio-RJ

O efeito estufa é um fenômeno de graves consequências climáticas que se deve a altas concentrações de CO_2 no ar. Considere que, num dado período, uma indústria “contribuiu” para o efeito estufa, lançando 88 toneladas de CO_2 na atmosfera. O número de moléculas do gás lançado no ar, naquele período, foi aproximadamente:

($C = 12$, $O = 16$, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$)

- a) 10^{30}
- b) 10^{27}
- c) 10^{26}
- d) 10^{24}
- e) 10^{23}

290.

Qual é a massa de uma molécula de hidrogênio?

(Dados: $H = 1$ e constante de Avogadro = $6,02 \cdot 10^{23}$)

- a) 1 g
- b) 2 g
- c) $\frac{1}{6,02 \cdot 10^{23}}$ g
- d) $\frac{2}{6,02 \cdot 10^{23}}$ g
- e) $\frac{22,4}{6,02 \cdot 10^{23}}$ g

291. FCMSC-SP

De acordo com dados da Cetesb, ao final da década de 70, o lançamento diário de monóxido de carbono na atmosfera da Grande São Paulo foi estimado em cerca de 5.000 toneladas. Isso equivale ao lançamento diário de aproximadamente:

Dados: $C = 12$; $O = 16$ e constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$

- a) 10^{18} moléculas de CO .
- b) 10^{24} moléculas de CO .
- c) 10^{28} moléculas de CO .
- d) 10^{32} moléculas de CO .
- e) 10^{36} moléculas de CO .

292. Unirio-RJ

Em 100 g de leite em pó infantil, existem 500 mg de cálcio. Assinale a opção que indica quantos mols de átomos de cálcio existem numa lata de 400 g de leite em pó.

Dado: $\text{Ca} = 40 \text{ u}$.

- a) 0,0125
- b) 0,05
- c) 0,1
- d) 1
- e) 2

293. Unisanta-SP

Estima-se que o total de água em nosso planeta corresponde a $1,8 \cdot 10^{24}$ g. Dispondo de um copo que possa conter 18 mL de água (densidade = $1,0 \text{ g/mL}$), levantamos dois dados importantes:

- I. o número de moléculas de água no referido copo;
- II. o número de copos com água que podemos encher com toda a água do mundo.

A partir desses dados, podemos afirmar que:

- a) existem mais moléculas de água no copo que copos com água que podemos encher com toda a água do mundo.
- b) existem mais copos com água que podemos encher com toda a água do mundo que moléculas de água no copo.
- c) existem mais moléculas no copo do que no mundo.
- d) há mais copos no mundo do que copos com água que podemos encher com a água do mundo.
- e) há mais copos com água do que sede no mundo.

294. UFTM-MG

O gás monóxido de carbono (CO), massa molar igual a $28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, não possui cheiro, é incolor e extremamente tóxico, pois se combina facilmente com a hemoglobina do sangue, formando carboxi-hemoglobina. Isso ocasiona uma diminuição na taxa de transporte de oxigênio (O_2) para todas as partes de nosso corpo. Os dados fornecidos na tabela são um padrão de qualidade do ar.

Qualidade do ar	Massa de CO (mg/m^3 de ar)	Sintomas
Boa	0 a 5	Inexistentes
Regular	de 6 a 11	Inexistentes
Ruim	de 12 a 18	Sonolência e tontura
Alerta	de 19 a 50	Dor de cabeça e náuseas
Emergência	acima de 50	Pode ser fatal

Com base nesses dados, considere as seguintes afirmativas:

- I. $1,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ de CO/m^3 de ar provoca dor de cabeça e náuseas.
- II. $1,5 \cdot 10^{21}$ moléculas de CO/m^3 de ar não provoca danos à saúde.
- III. $3,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ de CO/m^3 de ar ocasiona uma qualidade do ar ruim.

Está correto o contido em:

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

295. FCMSC-SP

A 25°C e 1 atmosfera, o volume de um mol de átomos de níquel é aproximadamente igual a:

Densidade do $\text{Ni} = 8,9 \text{ g/cm}^3$

Massa molar do $\text{Ni} = 58,7 \text{ g/mol}$

- a) 33 cm^3
- b) 26 cm^3
- c) 20 cm^3
- d) 13 cm^3
- e) $6,6 \text{ cm}^3$

296. Fuvest-SP

O aspartame, um adoçante artificial, pode ser utilizado para substituir o açúcar de cana. Bastam 42 miligramas de aspartame para produzir a mesma sensação de doçura que 6,8 gramas de açúcar de cana. Sendo assim, quantas vezes, aproximadamente, o número de moléculas de açúcar de cana deve ser maior do que o número de moléculas de aspartame para que tenha o mesmo efeito sobre o paladar?

Dados: Massas molares aproximadas (g/mol)

açúcar de cana: 340

adoçante artificial: 300

- a) 30
- b) 50
- c) 100
- d) 140
- e) 200

297. PUC-MG

Considerando que a taxa de glicose ($C_6H_{12}O_6$) no sangue de um indivíduo é de 90 mg em 100 mL de sangue e que o volume sangüíneo desse indivíduo é 4 litros, o número de moléculas de glicose existente nos 4 litros de sangue é, aproximadamente, igual a:

Dados: H = 1; C = 12; O = 16;

constante de Avogadro = $6 \cdot 10^{23}$

- a) $6,0 \cdot 10^{23}$
- b) $2,0 \cdot 10^{-21}$
- c) $2,0 \cdot 10^{23}$
- d) $1,2 \cdot 10^{22}$
- e) $1,2 \cdot 10^{24}$

298. Fuvest-SP

Um descendente do Rei Midas disputou uma prova nos Jogos Olímpicos, ficou em segundo lugar e recebeu uma medalha de prata pura pesando 20 g. Porém, assim que a tocou, cada um dos átomos de prata transformou-se num átomo de ouro.

- a) Calcule a nova massa dessa medalha.
- b) Explique por que essa transformação praticamente não altera o volume da medalha.

(densidade da prata: $10,5 \text{ g/cm}^3$, densidade do ouro: $19,3 \text{ g/cm}^3$; massas molares: prata = 108 g/mol, ouro = 197 g/mol)

299. Unirio-RJ

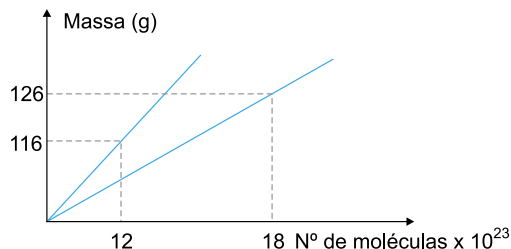
O zinco é um elemento importante para a saúde, mas é importante também manter uma dieta balanceada desse elemento. Deficiências de zinco podem ocasionar problemas de crescimento, desenvolvimento incompleto dos órgãos sexuais e dificuldades de cicatrização de ferimentos. Por outro lado, o excesso de zinco pode causar anemia e problemas renais. O zinco está presente nos ovos, fígado e mariscos, numa concentração em torno de 4 mg por 100 g. Quantos átomos de zinco estão presentes em 1,7 kg de fígado?

Dados: Zn = 65,4 e constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$

- a) $5 \cdot 10^{20}$
- b) $5 \cdot 10^{21}$
- c) $6 \cdot 10^{18}$
- d) $6 \cdot 10^{19}$
- e) $6 \cdot 10^{20}$

300. UFRJ

O gráfico a seguir relaciona a massa em gramas com o número de moléculas de dois hidrocarbonetos acíclicos.



- a) Determine a diferença entre as massas moleculares desses dois hidrocarbonetos.
- b) Apresente o nome e a fórmula estrutural do hidrocarboneto de menor massa molecular dentre os apresentados no gráfico.

Dados: Massas atômicas – C: 12 u ; H: 1 u

Constante de Avogadro: $6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

301. Unisa-SP

Dissolvendo-se 1 mol de sulfato de alumínio e 1 mol de fosfato diácido de sódio em água (considerar o grau de dissociação igual a 1 para as duas substâncias), o número de cátions presentes na solução será igual a:

Dados: Constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$

Sulfato de alumínio = $Al_2(SO_4)_3$

Fosfato diácido de sódio = NaH_2PO_4

- a) $6 \cdot 10^{22}$
- b) $3 \cdot 10^{24}$
- c) $2,4 \cdot 10^{24}$
- d) $1,8 \cdot 10^{24}$
- e) $1,8 \cdot 10^{23}$

302. Vunesp

As hemácias apresentam grande quantidade de hemoglobina, pigmento vermelho que transporta oxigênio dos pulmões para os tecidos. A hemoglobina é constituída por uma parte não protéica, conhecida como grupo heme. Num laboratório de análises, foi feita a separação de 22,0 mg de grupo heme de uma certa amostra de sangue, onde se constatou a presença de 2,0 mg de ferro. Se a molécula do grupo heme contiver apenas um átomo de ferro (Fe = 56 g/mol), qual a sua massa molar em gramas por mol?

- a) 154
- b) 205
- c) 308
- d) 616
- e) 1.232

303. UFJF-MG

Calcular a massa, em gramas, de dois mols de ácido clorídrico.

Dado: Massa molar HCl = 36,5 g/mol

- a) 36,5 g
- b) 71,0 g
- c) 146,0 g
- d) 2,0 g
- e) 73,0 g

304. PUC-RS

Assim como uma dezena indica 10 objetos, um mol indica:

- a) $60,2 \cdot 10^{23}$ objetos.
- b) $6,02 \cdot 10^{-23}$ objetos.
- c) $6,02 \cdot 10^{23}$ objetos.
- d) $6,02 \cdot 10^{-24}$ objetos.
- e) $0,602 \cdot 10^{23}$ objetos.

305. PUC-MG

O ácido tereftálico ($C_8H_6O_4$) é utilizado na fabricação de fibras sintéticas, do tipo poliéster. A massa de oxigênio existente em 0,5 mol de moléculas desse ácido é, em gramas, igual a:

Massas molares (g/mol): C = 12; H = 1; O = 16

- a) 8,0
- b) 16,0
- c) 32,0
- d) 48,0
- e) 64,0

306. Fuvest-SP

Determinado óxido de nitrogênio é constituído de molécula N_2O_x . Sabendo-se que 0,152 g de óxido contém $1,20 \cdot 10^{21}$ moléculas, o valor de x é:

(Dados: N = 14 ; O = 16 ; constante de Avogadro: $6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.)

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

307. Fuvest-SP

A dose diária recomendada do elemento cálcio para um adulto é de 800 mg. Suponha certo suplemento nutricional, à base de casca de ostras, que seja 100% $CaCO_3$. Se um adulto tomar diariamente dois tablets desse suplemento de 500 mg cada, qual porcentagem de cálcio da quantidade recomendada essa pessoa estará ingerindo?

Massas molares (g/mol)

Ca	40
O	16
C	12

- a) 25%
- b) 40%
- c) 50%
- d) 80%
- e) 125%

308. Fuvest-SP

A embalagem de um sal de cozinha comercial com reduzido teor de sódio, o chamado "sal light", traz a seguinte informação: "Cada 100 g contém 20 g de sódio...". Isso significa que a porcentagem (em massa) de NaCl nesse sal é aproximadamente igual a:

Massas molares g/mol)

Na = 23

NaCl = 58

- a) 20
- b) 40
- c) 50
- d) 60
- e) 80

309. Unicamp-SP

O sabão, apesar de sua indiscutível utilidade, apresenta o inconveniente de precipitar o respectivo sal orgânico insolúvel em água que contenha íons de cálcio dissolvidos. Em época recente, foram desenvolvidos os detergentes, conhecidos genericamente como alquilsulfônicos, solúveis em água e que não precipitam na presença de íons de cálcio.

- a) Dê o símbolo e o nome do elemento químico que aparece na fórmula de um detergente alquilsulfônico e que não aparece na fórmula de um sabão.
- b) Considerando que a fórmula de um certo detergente alquilsulfônico é $C_{12}H_{25}O_4XNa$, cuja massa molar é 288 g/mol, calcule a massa molar do elemento X.

Dados: massas molares em g/mol: H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23.

310. UFV-MG

O cloreto de vinila (C_2H_3Cl) é matéria-prima para muitos plásticos (PVC) e fibras. Em 93,75 g de cloreto de vinila há: (Constante de Avogadro = $6,02 \cdot 10^{23}$)

Dados

Massas molares (g/mol): C = 12; H = 1; Cl = 35,5

- a) _____ mols de moléculas de C_2H_3Cl .
- b) _____ mols de átomos de carbono.
- c) _____ átomos de carbono.

311.

Quantos íons de sódio encontramos em 14,2 g de sulfato de sódio (Na_2SO_4)?

Massas molares: Na = 23 g/mol; O = 16 g/mol; S = 32 g/mol

312. Vunesp

Uma amostra do hormônio feminino estradiol, de fórmula molecular $C_{18}H_{24}O_2$, contém $3,0 \cdot 10^{20}$ átomos de hidrogênio. O número de átomos de carbono existentes na mesma massa de estradiol é:

- a) $1,8 \cdot 10^{20}$
- b) $2,25 \cdot 10^{20}$
- c) $3,0 \cdot 10^{20}$
- d) $2,4 \cdot 10^{23}$
- e) $6,0 \cdot 10^{18}$

313. UFES

Uma água mineral encontrada no mercado contém 0,0144 g/L de bicarbonato de magnésio. Ao se tomar meio litro dessa água, o número de íons magnésio ingerido é

- a) $29,5 \cdot 10^{18}$.
- b) $50,8 \cdot 10^{18}$.
- c) $59,0 \cdot 10^{18}$.
- d) $10,2 \cdot 10^{19}$.
- e) $11,8 \cdot 10^{19}$.

Obs: Utilize o valor 144 g/mol para a massa molar de Mg (HCO_3)₂.

314. Fuvest-SP

A densidade da água a 25 °C é 1,0 g/mL. O número aproximado de átomos de hidrogênio contidos em uma gota de água, ou volume 0,05 mL, é:

- a) $\frac{5}{9} \cdot 10^{-2}$
- b) $\frac{15}{9} \cdot 10^{-21}$
- c) $\frac{30}{9} \cdot 10^{21}$
- d) $\frac{30}{9} \cdot 10^{23}$
- e) $\frac{50}{12} \cdot 10^{25}$

(Massa molar da água = 18 g/mol; constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$.)

315. UFRJ

A floculação de partículas sólidas em uma suspensão é uma etapa fundamental no processo de obtenção de água potável, e se baseia na formação de aglomerados que, ao se precipitarem, arrastam consigo as partículas em suspensão, permitindo a clarificação da água. No tratamento de água potável, usa-se adicionar sulfato de alumínio e hidróxido de cálcio para produzir o agente floculante hidróxido de alumínio, gerando como co-produto o sulfato de cálcio.

- a) Apresente a equação que representa a reação descrita.
- b) Quantos átomos de oxigênio estão presentes em 171 g de sulfato de alumínio? (Consulte a Tabela Periódica.)

316. Unicamp-SP (modificado)

Dois frascos idênticos estão esquematizados a seguir. Um deles contém certa massa de água (H₂O) e o outro, a mesma massa de álcool etílico (CH₃CH₂OH).



Usando-se uma bolinha de densidade adequada, fez-se o seguinte experimento:



Qual dos frascos contém maior número de átomos?
Massas molares: H₂O = 18 g/mol; C₂H₆O = 46 g/mol.

317. FEI-SP

Determine o número de átomos de hidrogênio contidos em 100,0 g de álcool etílico (C₂H₆O).

Dados: H = 1; C = 12; O = 16 e

constante de Avogadro = $6 \cdot 10^{23}$

318. UFMT

Propano (C₃H₈) é um dos componentes do gás de cozinha. O número de mols de propano contidos em $3,01 \cdot 10^{22}$ moléculas dessa substância é igual a:

Dado: constante de Avogadro = $6,02 \cdot 10^{23}$

- a) $5 \cdot 10^{-2}$
- b) $2 \cdot 10^{-2}$
- c) $5 \cdot 10^{-1}$
- d) $2 \cdot 10^{-1}$
- e) 10^{-1}

319.

A massa total, em gramas, da seguinte mistura: 0,10 mol de cálcio, 0,80 g de cálcio e $3,01 \cdot 10^{23}$ átomos de cálcio é igual a:

Dado: Massa molar do Ca: 40 g/mol e constante de Avogadro = $6,02 \cdot 10^{23}$

- a) $3,01 \cdot 10^{21}$ g
- b) $6,02 \cdot 10^{22}$ g
- c) 88,0 g
- d) 24,8 g
- e) 44,0 g

320. PUCCamp-SP

O ácido de fórmula C₁₈H₂₉SO₃H pode ser utilizado na obtenção de detergentes. Quantos gramas de hidrogênio há em 0,5 mol de moléculas desse ácido?

Dado: Massa molar de hidrogênio = 1 g/mol

- a) 30,0
- b) 29,0
- c) 15,0
- d) 14,5
- e) 10,5

321. Unimep-SP

O número de átomos de carbono presente em 8 gramas de etanol (C₂H₆O) é aproximadamente igual a:

Dados: MA: H = 1; C = 12; O = 16 e constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$

- a) $3,4 \cdot 10^{22}$
- b) $1,1 \cdot 10^{25}$
- c) $3,0 \cdot 10^{23}$
- d) $2,1 \cdot 10^{23}$
- e) $4,0 \cdot 10^{27}$

322.

Calcule a massa de carbonato de amônio (NH₄)₂CO₃, em gramas, que contém $1,5 \cdot 10^{20}$ átomos de hidrogênio.

Dados: N = 14; H = 1; C = 12; O = 16

323.

A massa de hidrogênio presente em uma amostra que contém, em gramas de água, o triplo do número de Avogadro é:

- a) $18,0 \cdot 10^{23}$
- b) $9,0 \cdot 10^{23}$
- c) $6,0 \cdot 10^{23}$
- d) $2,0 \cdot 10^{23}$
- e) $0,5 \cdot 10^{23}$

324. PUCCamp-SP

Uma das metas do Conselho Nacional do Meio Ambiente é que os carros novos, em 1997, emitam 2,0 g de monóxido de carbono por quilômetro. Nestas condições, quantas moléculas do gás serão emitidas, aproximadamente, por um carro ao percorrer 15 km?

Dados: Massas molares

C = 12,0 g/mol

O = 16,0 g/mol

Constante de Avogadro: $6,0 \cdot 10^{23}$

- a) 2,0
- b) 3,0
- c) $3,2 \cdot 10^{23}$
- d) $6,4 \cdot 10^{23}$
- e) $9,0 \cdot 10^{23}$

325. Unifesp

A quantidade de creatinina (produto final do metabolismo da creatina) na urina pode ser usada como uma medida da massa muscular de indivíduos. A análise de creatinina na urina acumulada de 24 horas de um indivíduo de 80 kg mostrou a presença de 0,84 grama de N (nitrogênio). Qual o coeficiente de creatinina (miligramas excretados em 24 horas por kg de peso corporal) desse indivíduo?

Dados: Fórmula molecular da creatinina = $C_4H_7ON_3$
Massas molares em g/mol: creatinina = 113 e N = 14.

- a) 28
- b) 35
- c) 56
- d) 70
- e) 84

326. Unifesp

O rótulo de um frasco contendo um suplemento vitamínico informa que cada comprimido contém $6,0 \cdot 10^{-6}$ gramas de vitamina B₁₂ (cianocobalamina). Esta vitamina apresenta 1 mol de cobalto por mol de vitamina e sua porcentagem em peso é de aproximadamente 4%. Considerando a constante de Avogadro $6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ e a massa molar de cobalto 60 g/mol, qual o número aproximado de átomos de cobalto que um indivíduo ingere quando toma 2 comprimidos?

- a) $4,8 \cdot 10^{15}$.
- b) $2,4 \cdot 10^{15}$.
- c) $4,8 \cdot 10^{12}$.
- d) $2,4 \cdot 10^{12}$.
- e) $4,8 \cdot 10^7$.

Capítulo 3

327.

Transforme em atm as seguintes pressões:

- a) 19 cmHg
- b) 1.140 torr
- c) 304 mmHg
- d) 380 cmHg
- e) 60,8 torr
- f) 152 mmHg

328.

Transforme em litros os volumes:

- a) 0,15 m³
- b) 280 cm³
- c) 40 dm³
- d) 25 mL
- e) $5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
- f) $2 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$

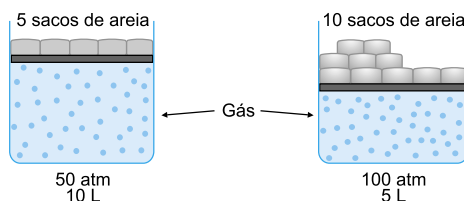
329.

Transforme em Kelvin (K) as temperaturas:

- a) 273°C
- b) 0°C
- c) 727°C
- d) -23°C
- e) -273°C
- f) -100°C

330. UCSal-BA

Duas amostras de igual massa de um mesmo gás foram submetidas ao seguinte teste, à temperatura constante:



Os dados obtidos para a pressão e volume das amostras comprovam a lei de:

- a) Boyle
- b) Gay-Lussac
- c) Avogadro
- d) Proust
- e) Lavoisier

331. UnB-DF

O estudo das propriedades macroscópicas dos gases permitiu o desenvolvimento da teoria cinético-molecular, a qual explica, por microscópio, o comportamento dos gases. A respeito dessa teoria, julgue os itens que se seguem.

1. O comportamento dos gases está relacionado ao movimento uniforme e ordenado de suas moléculas.
2. A temperatura de um gás é uma medida da energia cinética de suas moléculas.
3. Os gases ideais não existem, pois são apenas modelos teóricos em que o volume das moléculas e suas interações são considerados desprezíveis.
4. A pressão de um gás dentro de um recipiente está associada às colisões das moléculas do gás com as paredes do recipiente.

332. UEL-PR

Para dada amostra de substância gasosa, quando se dobra a pressão, à temperatura constante, o volume se reduz à metade.

Essa afirmação explicita o que é conhecido como lei de:

- a) Avogadro.
- b) Dalton.
- c) Gay-Lussac.
- d) Boyle.
- e) Lavoisier.

333. UFRN

Reduzindo-se à metade a pressão exercida sobre 150 cm³ de ar, o novo volume, à temperatura constante, será, em cm³:

- a) 75
- b) 150
- c) 300
- d) 750
- e) 1.500

334.

Uma amostra gasosa se encontra em um recipiente de 9 L a 25 °C e 1,6 atm. Se todo esse gás for transferido para outro recipiente de 12 L, qual será a nova pressão, também a 25 °C?

- a) 0,9 atm
- b) 1,2 atm
- c) 2,1 atm
- d) 2,4 atm
- e) 3,2 atm

335. FAAP-SP

Um recipiente, munido de um êmbolo móvel, contém 10 L de O₂ à pressão de 1 atm. Mantendo-se constante a temperatura por movimentação do êmbolo, pressiona-se o gás até que seu volume seja reduzido para 2 L. Pedem-se:

- a) a lei que rege a transformação indicada;
- b) a pressão do O₂ contido no recipiente, ao final.

336. PUC-RS

De acordo com a Lei de Robert Boyle (1660), para proporcionar um aumento na pressão de uma determinada amostra gasosa numa transformação isotérmica, é necessário:

- a) aumentar o seu volume.
- b) diminuir a sua massa.
- c) aumentar a sua temperatura.
- d) diminuir o seu volume.
- e) aumentar a sua massa.

337.

Uma certa massa de gás oxigênio (O₂) ocupa um volume de 5 mL a uma pressão de 2 atm. Qual deverá ser o novo volume dessa massa gasosa se ela sofrer uma transformação isotérmica até que a pressão passe a valer 760 mmHg?

- a) 1 mL
- b) 2 mL
- c) 7,5 mL
- d) 10 mL
- e) 50 mL

338.

Explique por que a pressão atmosférica aumenta quando estamos mais perto do nível do mar.

339.

À temperatura T e pressão de 1 atm, um gás ocupa o volume V. Reduzindo-se a pressão para 1/2 atm e mantendo-se a temperatura constante, o volume ocupado pelo gás será:

- a) 1/2
- b) 2
- c) V/2
- d) 2V
- e) 4V

340. UEBA

Um balão-propaganda cheio de gás hélio, ao nível do mar, ocupa um volume de 250 L. Seu volume, após lançamento, numa altitude de 3.000 m será (obs.: admitindo-se que a temperatura tenha se mantido constante):

- a) menor, pois a pressão externa aumenta com a altitude.
- b) maior, pois a pressão externa diminui com a altitude.
- c) permanecerá constante, pois a pressão não varia com a altitude.
- d) permanecerá constante, pois a temperatura se manteve constante.
- e) maior, pois a pressão externa aumenta com a altitude.

341.

Para que a pressão de uma certa amostra gasosa, mantida a temperatura constante, sofra uma redução de 1/3, o que deve acontecer com o volume?

342.

Se, numa transformação isotérmica, uma massa tem seu volume aumentado de 2/3, o que acontecerá com a pressão?

343. Fuvest-SP

Se um certo gás, contido em um compartimento e exercendo pressão de 10 cmHg, for comprimido de maneira a ocupar um vigésimo do seu volume inicial, qual será a pressão final? (temperatura constante)

- a) 20 cmHg
- b) 50 cmHg
- c) 100 cmHg
- d) 200 cmHg
- e) 400 cmHg

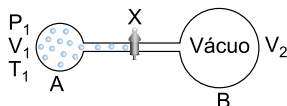
344. Unirio-RJ

Você brincou de encher, com ar, um balão de gás, na beira da praia, até um volume de 1L e o fechou. Em seguida, subiu uma encosta próxima carregando o balão, até uma altitude de 900 m, onde a pressão atmosférica é 10% menor do que a pressão ao nível do mar. Considerando que a temperatura na praia e na encosta seja a mesma, o volume de ar no balão, em L, após a subida, será de:

- a) 0,8
- b) 0,9
- c) 1,0
- d) 1,1
- e) 1,2

345. UFRGS-RS

Um mol de gás ideal confinado no recipiente A de volume V_1 expande para o recipiente B de volume $V_2 = 2V_1$ ao ser aberta a válvula X. Veja o diagrama abaixo.



Se o processo ocorreu isotermicamente, pode-se afirmar que a pressão final do gás é:

- a) $P_1/2$
- b) $2P_1$
- c) $P_1(V_1 + V_2)/2$
- d) $P_1/3$
- e) $3P_1$

346. FAAP-SP

Na respiração normal de adulto, num minuto, são inalados 4,0 litros de ar, medidos a 25°C e 1 atm de pressão. Um mergulhador a 43 m abaixo do nível do mar, onde a temperatura é de 25°C e a pressão de 5 atmosferas, receberá a mesma massa de oxigênio se inalar:

- a) 4,0 litros de ar.
- b) 8,0 litros de ar.
- c) 32 litros de ar.
- d) 20 litros de ar.
- e) 0,8 litro de ar.

347. PUC-SP

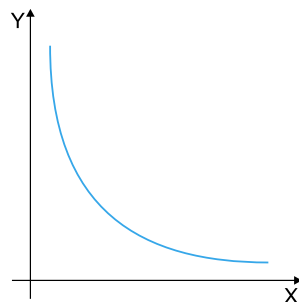
Uma amostra de gás oxigênio (O_2) a 25°C está em um recipiente fechado com um êmbolo móvel. Indique qual dos esquemas a seguir melhor representa um processo de expansão isotérmica.

- a)
-
- Situação 1 Situação 2
- b)
-
- Situação 1 Situação 2
- c)
-
- Situação 1 Situação 2

- d)
-
- Situação 1 Situação 2
- e)
-
- Situação 1 Situação 2

348. UEL-PR

Sejam P , T , V e n , respectivamente, a pressão, a temperatura, o volume e o número de mols de uma amostra de gás ideal.



O comportamento deste gás pode ser representado pela figura acima quando as variáveis X e Y e as condições escolhidas forem:

- a) $X = P$; $Y = T$; n e V constantes.
- b) $X = V$; $Y = T$; n e P constantes.
- c) $X = P$; $Y = V$; n e T constantes.
- d) $X = T$; $Y = V$; n e V constantes.
- e) $X = T$; $Y = P$; n e V constantes.

349. Vunesp

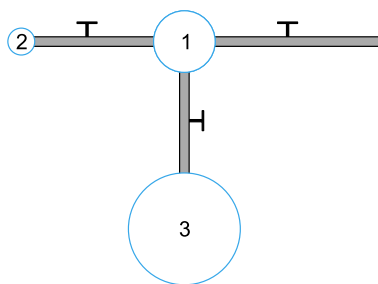
Num processo termodinâmico, certa massa de gás ideal sofre uma transformação a temperatura constante. Com B e α constantes, com $\alpha \neq 1$, qual das expressões abaixo exprime a relação entre a pressão e o volume do gás?

- a) $p = B/V^\alpha$
- b) $V = B \cdot \alpha$
- c) $p = B \cdot V$
- d) $p = B/V$
- e) $p = B \cdot V$

350. Unicamp-SP

O esquema a seguir representa um dispositivo para se estudar o comportamento de um gás ideal. Inicialmente, no frasco 1, é colocado um gás à pressão de 1 atmosfera, ficando sob vácuo os frascos 2 e 3. Abre-se, em seguida, a torneira entre os frascos 1 e 2 até que se estabeleça o equilíbrio. Fecha-se, então, esta torneira e abre-se a torneira entre os frascos 1 e 3.

O volume do frasco 1 é 9 vezes maior do que o do frasco 2 e o do 3 é 9 vezes maior do que o do 1.

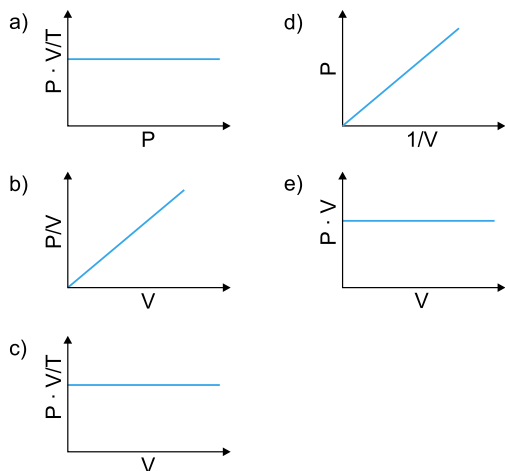


- Feito o procedimento descrito anteriormente, calcule a pressão em cada frasco.
- Sendo P_2 a pressão final no frasco 2 e P_3 a pressão final do frasco 3, qual será o valor da relação P_2/P_3 ao final do experimento?

Observação: Despreze o volume dos tubos das conexões.

351. ITA-SP

Um cilindro, provido de um pistão móvel, sem atrito, contém um gás ideal. Qual dos gráficos abaixo representa, qualitativamente, o comportamento incorreto do sistema quando a pressão (P) e/ou o volume (V) são modificados, sendo mantida constante a temperatura (T)?



352.

Explique o fato de uma bola de futebol parecer mais "cheia" durante o dia e mais murcha durante a noite.

353.

A temperatura (medida na escala Kelvin) de uma dada massa de gás perfeito é dobrada, mantendo-se constante o volume. Sua pressão, conseqüentemente, será:

- dobrada.
- reduzida à metade.
- quadruplicada.
- reduzida a um quarto.
- inalterada.

354. FEI-SP

Certa massa gasosa mantida num frasco fechado tem pressão igual a 300 mmHg a 27 °C. A qual temperatura a pressão desse gás no frasco fechado será igual a $5,0 \cdot 10^{-1}$ atm?

355.

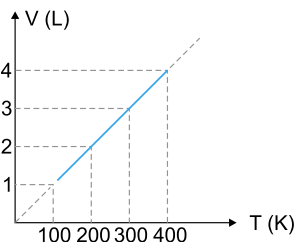
Em uma transformação isocórica sofrida por uma amostra de gás, a pressão é diretamente proporcional:

- ao volume, em qualquer unidade.
- ao volume, em litros.
- à temperatura, em qualquer unidade.
- à temperatura, na escala Celsius.
- à temperatura, na escala Kelvin.

356. FUC-MT

Uma certa massa gasosa sofre uma transformação física que pode ser representada pelo gráfico abaixo.

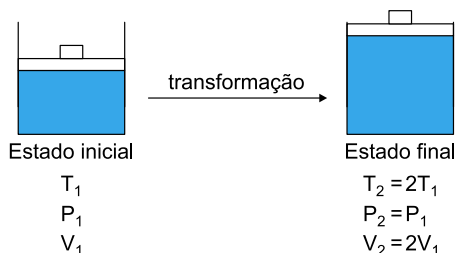
Assim, concluímos que se trata de uma transformação:



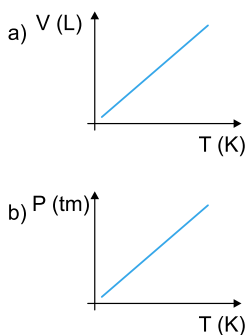
- isovolumétrica.
- isobárica.
- isocórica.
- adiabática.
- isotérmica.

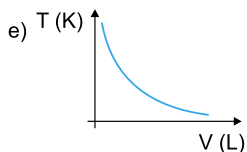
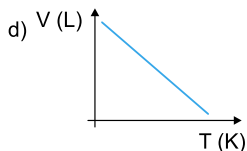
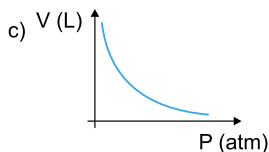
357. UFRGS-RS

Considere a seguinte transformação que ocorre com uma amostra gasosa de massa "m", apresentando comportamento de um gás ideal.



O gráfico que melhor representa essa transformação é:





358.

Uma amostra de gás encontra-se num recipiente fechado e indeformável, a -73°C e 600 mmHg. Se a temperatura for elevada até 77°C , qual será a nova pressão?

359. UnB-DF

Um balão contendo gás oxigênio (O_2), mantido à pressão constante, tem volume igual a 10 L, a 27°C . Se o volume for dobrado, poderemos afirmar que:

- a temperatura em $^\circ\text{C}$ dobrará.
- a temperatura em K dobrará.
- a temperatura em K diminuirá à metade.
- a temperatura em $^\circ\text{C}$ diminuirá à metade.
- a temperatura em K aumentará de 273 K.

360. Vunesp

Segundo a lei de Charles Gay-Lussac, mantendo-se a pressão constante, o volume ocupado por um gás aumenta proporcionalmente ao aumento da temperatura. Considerando a teoria cinética dos gases e tomando como exemplo o gás hidrogênio (H_2), é correto afirmar que este comportamento está relacionado ao aumento:

- do tamanho médio de cada átomo de hidrogênio (H), devido à expansão de suas camadas eletrônicas.
- do tamanho médio das moléculas de hidrogênio (H_2), pois aumentam as distâncias de ligação.
- do tamanho médio das moléculas de hidrogênio (H_2), pois aumentam as interações entre elas.
- do número médio de partículas, devido à quebra das ligações entre os átomos de hidrogênio ($\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}$).
- das distâncias médias entre as moléculas de hidrogênio (H_2) e das suas velocidades médias.

361. PUC-RJ

Um pneu de bicicleta é calibrado a uma pressão de 4 atm em um dia frio, à temperatura de 7°C . Supondo que o volume e a quantidade de gás injetada são os mesmos, qual será a pressão de calibração nos dias em que a temperatura atinge 37°C ?

- 21,1 atm
- 4,4 atm
- 0,9 atm
- 760 mmHg
- 2,2 atm

362.

Numa transformação isobárica sofrida por uma amostra de gás, o volume é diretamente proporcional:

- à pressão, em qualquer unidade.
- à pressão, em atmosferas.
- à temperatura, em qualquer unidade.
- à temperatura, na escala Celsius.
- à temperatura, na escala Kelvin.

363.

Uma massa de nitrogênio gasoso encontra-se a 27°C e 1,0 atm. Se essa amostra sofrer uma transformação isocórica até chegar a 177°C , qual será sua pressão final?

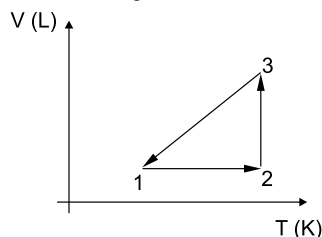
364. FIA-SP

Uma amostra de nitrogênio gasoso ocupa um volume de 20 mL a 27°C e à pressão de 800 mmHg. Que volume ocuparia a amostra a 0°C e 800 mm de Hg?

- 20,2 mL
- 19,5 mL
- 18,2 mL
- 12,5 mL
- 10,2 mL

365. UFC-CE

O gráfico abaixo representa um processo cíclico (ciclo) a que é submetido um gás ideal.

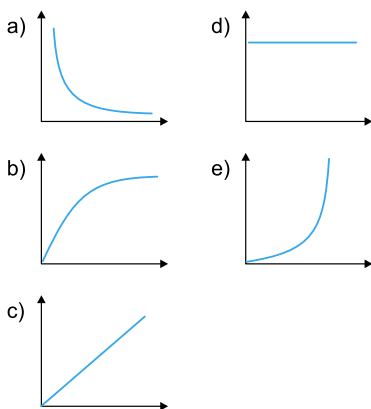


Analise-o. A opção em que aparece a correspondência das etapas numeradas ($1 \rightarrow 2$, $2 \rightarrow 3$ e $3 \rightarrow 1$), com suas respectivas denominações, é:

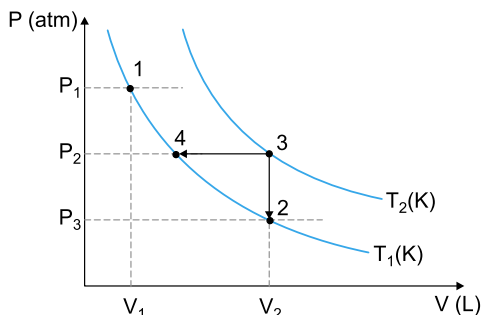
- Isobárica, Adiabática e Isotérmica.
- Isovolúmica, Isobárica e Isotérmica.
- Isovolúmica, Isotérmica e Isobárica.
- Isotérmica, Isobárica e Isovolúmica.
- Isovolúmica, Isobárica e Adiabática.

366. Cesgranrio-RJ

Antes da largada e “na volta de apresentação” de um Grande Prêmio de Fórmula 1, os pneus são pré-aquecidos para melhorar o desempenho do carro. Supondo desprezível a variação do volume do pneu durante a prova, qual dos gráficos a seguir representa a variação da pressão do ar no interior do pneu em função da variação de temperatura absoluta atingida pelo pneu na reta de chegada?



367. Cesgranrio-RJ



A análise do gráfico anterior, que mostra as transformações sofridas por um gás ideal quando variamos a sua temperatura, pressão ou volume, nos permite afirmar que o gás evolui:

- Isobaricamente de 1 a 2.
- Isotermicamente de 2 a 3.
- Isobaricamente de 3 a 4.
- Isometricamente de 4 a 2.
- Isometricamente de 3 a 4.

368. Unirio-RJ

O uso de amoníaco (NH_3) nos cigarros aumenta o impacto e o efeito da nicotina. (...) com esse estudo confirmamos o que antes desconfiávamos: as empresas manipulam a quantidade de amoníaco com o propósito de reforçar a nicotina, disse o deputado Henry Waxman (E.U.A.).

Jornal do Brasil - 31/7/97.

Suponha que uma amostra de cigarro contenha 5 mL de NH_3 , a 27°C . Se aquecermos o cigarro a 627°C , mantendo a pressão constante, o volume de NH_3 , em L, será de:

- 150
- 15
- 0,15
- 0,015
- 0,0015

369. UFF-RJ

Num recipiente com 12,5 mL de capacidade, está contida certa amostra gasosa cuja massa exercia uma pressão de 685,0 mmHg, à temperatura de 22°C . Quando esse recipiente foi transportado com as mãos, sua temperatura elevou-se para 37°C e a pressão exercida pela massa gasosa passou a ser, aproximadamente:

- 0,24 atm
- 0,48 atm
- 0,95 atm
- 1,50 atm
- 2,00 atm

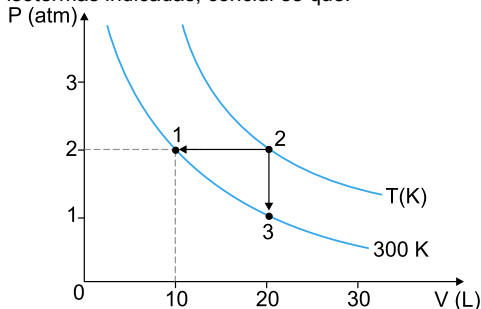
370. Fuvest-SP

Uma amostra de gás foi aquecida sob pressão constante. Nessa transformação ocorreu:

- diminuição do volume do gás e da energia cinética média das moléculas.
- aumento do volume do gás e da energia cinética média das moléculas.
- aumento do volume do gás e diminuição da energia cinética média das moléculas.
- diminuição do volume do gás, porém a energia cinética média das moléculas manteve-se constante.
- aumento de volume do gás, porém a energia cinética média das moléculas manteve-se constante.

371. FEI-SP

Um cilindro munido de êmbolo contém um gás ideal representado pelo ponto 1 no gráfico. A seguir o gás é submetido sucessivamente à transformação isobárica (evolui do ponto 1 para o ponto 2), isocórica (evolui do ponto 2 para o ponto 3) e isotérmica (evolui do ponto 3 para o ponto 1). Ao representar os pontos 2 e 3 nas isotermas indicadas, conclui-se que:



- a temperatura do gás no estado 2 é 450 K.
- a pressão do gás no estado 3 é 2 atm.
- a temperatura do gás no estado 3 é 600 K.
- o volume do gás no estado 2 é 10 L.
- a pressão do gás no estado 2 é 2 atm.

372. UFES

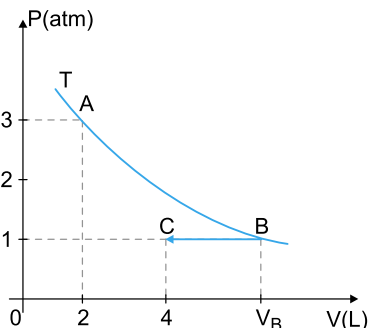
O volume V de um gás ideal é diretamente proporcional a sua temperatura absoluta, medida em Kelvin, representado por K .

Se $V = 1.500\text{ cm}^3$ quando $T = 300\text{ K}$, qual será a temperatura quando o volume for 2.500 cm^3 ?

Qual será o volume quando a temperatura for 200 K? Esboce um gráfico que represente a relação entre V e T .

373. FEI-SP

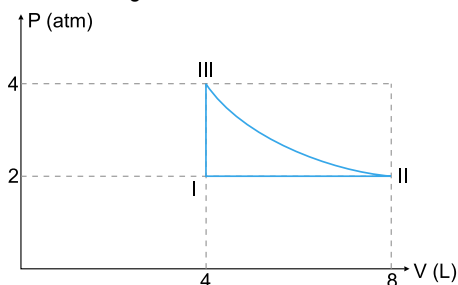
Certa massa de um gás perfeito sofre transformação de A para B e de B para C, conforme mostra o diagrama abaixo. Sabendo-se que a transformação de A para B ocorre à temperatura constante, pode-se afirmar que o volume do gás no estado B (V_B), em L, e a temperatura no estado C valem, respectivamente:



- a) 6 e $2T/3$
- b) 8 e $2T/3$
- c) 6 e $3T/2$
- d) 8 e $3T/2$
- e) 8 e $3T$

374. UFIt-MG

Considere o diagrama.

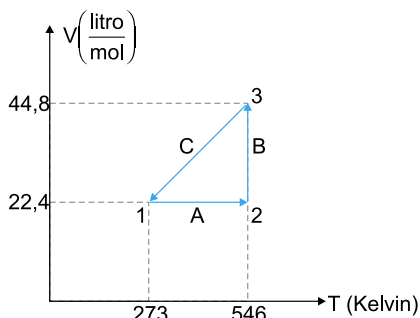


Responda às questões.

- a) Qual o nome das transformações gasosas verificadas, quando passamos de I para II, de II para III e de III para I?
- b) Se a temperatura em II é igual a 227°C , qual a temperatura em III e I?

375. Unifenas-MG

Um mol de um gás ideal é submetido a uma transformação de estado cíclico, como mostra o gráfico a seguir:



Pode-se afirmar que as transformações A, B e C são, respectivamente:

- a) isovolumétrica, isotérmica, isovolumétrica.
- b) isobárica, isotérmica, isovolumétrica.
- c) isovolumétrica, isotérmica, isobárica.
- d) isotérmica, isobárica, isovolumétrica.
- e) isovolumétrica, isobárica, isotérmica.

376. Unicamp-SP

Uma garrafa de 1,5 litro, indeformável e seca, foi fechada por uma tampa plástica. A pressão ambiente era de 1,0 atmosfera e a temperatura era de 27°C . Em seguida, essa garrafa foi colocada ao sol e, após certo tempo, a temperatura em seu interior subiu para 57°C e a tampa foi arremessada pelo efeito da pressão interna.

- a) Qual era a pressão interior da garrafa no instante imediatamente anterior à expulsão da tampa plástica?
- b) Qual é a pressão no interior da garrafa após a saída da tampa? Justifique

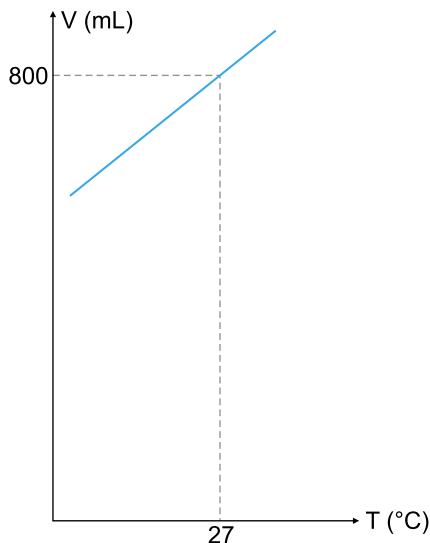
377. ITA-SP

A pressão total do ar no interior de um pneu era de 2,30 atm, quando a temperatura do pneu era de 27°C . Depois de se rodar um certo tempo com este pneu, mediu-se novamente sua pressão e verificou-se que esta era agora de 2,53 atm. Supondo variação de volume do pneu desprezível, a nova temperatura será:

- a) $29,7^\circ\text{C}$
- b) $57,0^\circ\text{C}$
- c) 33°C
- d) 330°C
- e) 297°C

378. UFSC

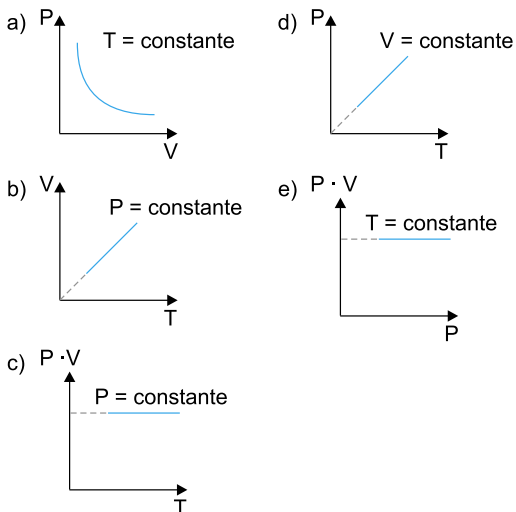
O gráfico representa o comportamento de uma certa massa de gás ideal, mantida sob pressão constante.



Determine o volume, em L, dessa massa gasosa, quando a temperatura do sistema atingir 77°C .

379. UFV-MG

Em relação ao estudo dos gases ideais, identifique a representação falsa.



380. UFSC

Suponha que 57 litros de um gás ideal a 27 °C e 1,00 atmosfera sejam simultaneamente aquecidos e comprimidos até que a temperatura seja 127 °C e a pressão, 2,00 atmosferas. Qual o volume final, em litros?

381.

Certa massa de $\text{Ne}_{(g)}$ ocupa o volume de 50 cm^3 nas CNTP. A que pressão, em atm, essa massa de $\text{Ne}_{(g)}$ ocupará um volume de 1,00 m^3 à temperatura de 1.727 °C?

382. Unesa-RJ

Um volume de 10 L de um gás perfeito teve sua pressão aumentada de 1 para 2 atm e sua temperatura aumentada de -73 °C para +127 °C. O volume final, em litros, alcançado pelo gás foi de:

- a) 50 d) 20
b) 40 e) 10
c) 30

383. Unicamp-SP

A partir de dados enviados de Vênus por sondas espaciais norte-americanas e soviéticas, pode-se considerar que, em certos pontos da superfície desse planeta, a temperatura é de 327 °C e a pressão atmosférica é de 100 atm. Sabendo-se que na superfície da Terra o volume molar de um gás ideal é 24,6 L a 27 °C e e 1,00 atm, qual seria o valor desse volume nesses pontos de Vênus?

384. UnB-DF

Um mol de gás hélio ocupa um volume de 22,4 L na praia de Ipanema, no Rio de Janeiro, a 0 °C. Em Brasília, pressão atmosférica a 700 mm de Hg, o volume ocupado a 27 °C será:

- a) 24,3 L d) 27,6 L
b) 24,6 L e) mesmo valor que no
c) 26,7 L Rio de Janeiro.

385. UFPE

Uma certa quantidade de gás ideal ocupa 30 litros à pressão de 2 atm e à temperatura de 300 K. Que volume passará a ocupar se a temperatura e a pressão tiverem seus valores dobrados?

386. FRB-BA

Um balão meteorológico com 50 L de gás hélio, a 20 °C e ao nível do mar, é lançado na atmosfera. Ao atingir a estratosfera, a pressão desse gás torna-se 0,4 atm e a temperatura, -50 °C. Determine, em L, a capacidade que o balão deve ter antes do lançamento.

387. PUC-RJ (modificado)

Uma amostra de gás, a 327 °C e 120 atm de pressão, ocupa um recipiente de 10 L. Qual a variação de temperatura que se deve efetuar para que a pressão seja de 20 atm quando se transferir este gás para um recipiente de 40 L?

388. E. E. Mauá-SP

Uma determinada massa gasosa, confinada em um recipiente de volume igual a 6,0 L, está submetida a uma pressão de 2,5 atm e sob temperatura de 27 °C. Quando a pressão é elevada em 0,5 atm, nota-se uma contração no volume de 1,0 L.

- a) Qual a temperatura em que o gás se encontra?
b) Que tipo de transformação ocorreu?

389. FASP

Uma amostra de um gás ideal ocupa um volume de 60 mL, a 0,8 atm e -73 °C. Que volume ocupará esse mesmo gás a 0,4 atm e a 127 °C?

390. UFU-MG

A atmosfera é composta por uma camada de gases que se situam sobre a superfície da Terra. Imediatamente acima do solo, ocorre uma região da atmosfera conhecida como troposfera, na qual ocorrem as nuvens, os ventos e a chuva. Ela tem uma altura aproximada de 10 km, a temperatura no seu topo é cerca de -50 °C e sua pressão é de 0,25 atm. Se um balão resistente a altas pressões, cheio com gás hélio até um volume de 10,0 L, a 1,00 atm e 27,0 °C, é solto, o volume deste balão, quando chegar ao topo da troposfera, será de:

Dado: 0 Kelvin = -273 °C

- a) 40,0 L d) 29,7 L
b) 74,1 L e) 52,5 L
c) 36,3 L

391.

Certa quantidade de $\text{H}_{2(g)}$ ocupa um volume V a uma dada pressão e temperatura. Qual é o volume ocupado pela mesma quantidade de $\text{H}_{2(g)}$, em função de V, quando a pressão diminuir em 3/8 da inicial e a temperatura absoluta se tornar igual a 5/8 da inicial?

392.

Reduza às condições normais de pressão e temperatura 38 L de cloro que foram medidos a 127 °C e a pressão 720 mm de mercúrio.

393. FUR-RN

No alto de uma montanha, o termômetro marca 15°C e o barômetro, 600 mmHg. Ao pé da montanha, a temperatura é de 25°C , e a pressão é 760 mmHg. A relação entre os volumes ocupados pela mesma massa de gás no alto da montanha e no pé da montanha é:

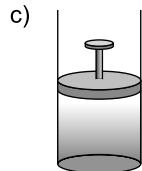
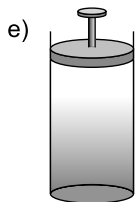
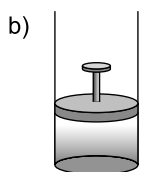
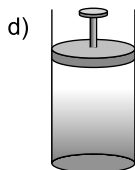
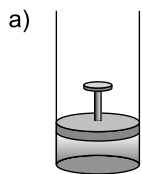
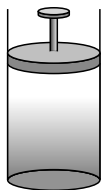
- a) 2,1
- b) 2
- c) 12
- d) 21
- e) 1,2

394.

O que acontece com a pressão de uma determinada massa de gás quando o seu volume aumenta de $1/4$ e a sua temperatura absoluta se reduz de $1/4$?

395. UFV-MG

Considere uma amostra de gás contida num cilindro com pistão, nas condições normais de temperatura e pressão (0°C ou 273 K e 1 atm), conforme figura a seguir. Suponha que a pressão sobre o gás seja dobrada (2 atm) e que a temperatura seja aumentada para 273°C . Se o gás se comporta como gás ideal, nessas novas condições, a figura que melhor representa a amostra gasosa no cilindro com pistão é:



396.

Temos 40 L de uma certa massa de gás submetidos a $1,5\text{ atm}$ e 27°C . Qual deve ser a temperatura dessa massa de gás para que o seu volume se reduza à metade e a pressão passe para 4 atm ?

397.

Certa massa gasosa ocupa um volume de $10,0\text{ L}$ a -23°C e 1.140 mmHg . Qual será o volume dessa mesma massa gasosa nas CNTP?

398.

Uma certa amostra gasosa tem seu volume e sua temperatura absoluta duplicados. O que acontece com sua pressão?

399.

Em uma transformação de uma certa massa fixa de gás, a pressão foi reduzida a $3/4$ da inicial e o volume, de $1/4$ do inicial. Calcule a temperatura ($^{\circ}\text{C}$) que o gás deverá ter no novo estado, se inicialmente estava a 47°C .

400. UFPE

Uma lata de um "spray" qualquer foi utilizada até não mais liberar seu conteúdo. Neste momento, podemos dizer:

- () a pressão de gases no interior da lata é zero.
- () a pressão de gases no interior da lata é igual à pressão atmosférica.
- () existe vácuo no interior da lata.
- () ao aquecermos a lata, a pressão no seu interior não varia.
- () ao aquecermos a lata e pressionarmos sua válvula, gases sairão novamente da mesma.

Quais são as afirmações verdadeiras? E as falsas?

401. UFPE

Um vendedor de balões de gás na Praia de Boa Viagem, em Recife, utiliza um cilindro de 60 L de hélio a 5 atm de pressão para encher os balões. A temperatura do ar é 30°C e o cilindro está em um local bem ventilado na sombra. No momento em que o vendedor não conseguir mais encher nenhum balão, qual o volume e a pressão do gás hélio restante no cilindro?

- a) $V = 0\text{ L}$; $P = 0\text{ atm}$
- b) $V = 22,4\text{ L}$; $P = 1\text{ atm}$
- c) $V = 60\text{ L}$; $P = 1\text{ atm}$
- d) $V = 10\text{ L}$; $P = 5\text{ atm}$
- e) $V = 60\text{ L}$; $P = 0\text{ atm}$

402. UFRGS-RS

Dois recipientes idênticos, mantidos na mesma temperatura, contêm o mesmo número de moléculas gasosas. Um dos recipientes contém hidrogênio, enquanto o outro contém hélio. Qual das afirmações a seguir está correta?

- a) A massa de gás em ambos os recipientes é idêntica.
- b) A pressão é a mesma nos dois recipientes.
- c) Ambos os recipientes contêm o mesmo número de átomos.
- d) A massa gasosa no recipiente que contém hidrogênio é o dobro da massa gasosa no recipiente que contém hélio.
- e) A pressão no recipiente que contém hélio é o dobro da pressão no recipiente que contém hidrogênio.

403. PUCCamp-SP

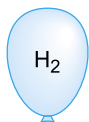
Um recipiente de 100 litros contém nitrogênio à pressão normal e temperatura de 30 °C. A massa do gás, em gramas, é igual a :

Dado: Volume molar dos gases a 1,0 atm e 30 °C = 25,0 L/mol

- a) 112 d) 28,0
- b) 56,0 e) 14,0
- c) 42,0

404. UFES

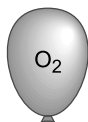
Três balões contém H_2 , N_2 e O_2 , conforme ilustrado abaixo.



V = 10 mL



V = 10 mL



V = 10 mL

Considerando-se que os gases estão sob pressão de 1 atm e à mesma temperatura, assinale a alternativa com o número possível de moléculas de H_2 , N_2 e O_2 contidas nos balões.

- a) $1 \cdot 10^{23}$, $7 \cdot 10^{23}$ e $8 \cdot 10^{23}$
- b) $1 \cdot 10^{23}$, $14 \cdot 10^{23}$ e $16 \cdot 10^{23}$
- c) $2 \cdot 10^{23}$, $2 \cdot 10^{23}$ e $2 \cdot 10^{23}$
- d) $2 \cdot 10^{23}$, $28 \cdot 10^{23}$ e $32 \cdot 10^{23}$
- e) $2 \cdot 10^{23}$, $32 \cdot 10^{23}$ e $32 \cdot 10^{23}$

405.

Qual é o volume em m^3 ocupado por 8,0 kg de $O_{2(g)}$ nas CNTP? (Dado: massa molar do $O_2 = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

406. PUC-SP

Têm-se dois balões, A e B, de mesmo volume. O balão A contém cloro (Cl_2) e o balão B, ozônio (O_3), à mesma temperatura e pressão. Pode-se afirmar que o que há de comum entre os dois balões é:

- a) a mesma massa.
- b) a mesma densidade.
- c) o mesmo número de moléculas.
- d) o mesmo número de átomos.
- e) a mesma coloração.

407.

Qual é o número de moléculas contidas em 56 mL de metano, $CH_{4(g)}$, nas CNTP?

408. UCS-BA

Que volume ocupam 100 mols de oxigênio nas condições ambientes de temperatura e pressão? (Volume molar de gás nas condições ambientes de temperatura e pressão = 25 L/mol)

- a) 0,25 L
- b) 2,5 L
- c) $2,5 \cdot 10^2$ L
- d) $2,5 \cdot 10^3$ L
- e) $2,5 \cdot 10^4$ L

409.

Dois cilindros metálicos iguais contêm gases comprimidos em grau de elevada pureza, sendo que um deles contém 8 m^3 de gás nitrogênio, e o outro, 8 m^3 de gás hidrogênio. Considerando que os dois cilindros estão armazenados nas mesmas condições ambientais, podemos afirmar que:

Dados: massas atômicas: H = 1,0 e N = 14,0

- a) a massa de gás armazenado é a mesma.
- b) a pressão do cilindro contendo nitrogênio é maior.
- c) o número de moléculas é o mesmo.
- d) a velocidade média das moléculas dos dois gases é igual.
- e) a temperatura interna dos cilindros é menor que a temperatura ambiente.

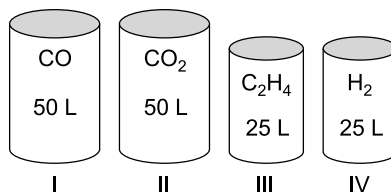
410. Unisa-SP

O número de moléculas existentes em 110 litros de gás carbônico, nas CNTP, é igual a:

- a) $6 \cdot 10^{23}$ d) $1,47 \cdot 10^{24}$
- b) $2,94 \cdot 10^{24}$ e) $8,82 \cdot 10^{23}$
- c) $8,8 \cdot 10^{24}$

411. UFTM-MG

Os recipientes I, II, III e IV contêm substâncias gasosas nas mesmas condições de temperatura e pressão.



O princípio de Avogadro permite-nos afirmar que o número:

- a) de átomos de oxigênio é maior em I.
- b) de átomos de hidrogênio é igual em III e IV.
- c) de átomos de carbono é maior em I.
- d) total de átomos é igual em III e IV.
- e) total de átomos é igual em II e III.

412.

Qual é o volume ocupado por 17,6 g de $CO_{2(g)}$ nas condições ambientes (1 atm e 25 °C)? (Dados: massa molar do $CO_2 = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, volume molar a 25 °C e 1 atm = 25 L $\cdot \text{mol}^{-1}$)

413. Mackenzie-SP

As 355 g de um certo gás X_n ocupam 112,0 L medidos nas CNTP. Se a massa atômica de X é 35,5 u, então o gás tem fórmula molecular:

Dado: Volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol.

- a) X_{10}
- b) X_8
- c) X_4
- d) X_3
- e) X_2

414. FEI-SP

Uma residência consumiu no ano 2000, entre os meses de janeiro e março, 1,6 kg de gás natural. O volume consumido, em metros cúbicos (m^3), medido nas CNTP, considerando o gás natural como metano (CH_4) puro, é:

($H = 1$, $C = 12$, volume molar nas CNTP = $22,4 \text{ L/mol}$)

- a) 2,24
- b) 22,4
- c) 44,8
- d) 4,48
- e) 2,48

415.

O gás de cozinha, também chamado de gás liquefeito de petróleo (GLP), é formado por 50% de propano e 50% de butano. Sabendo-se que uma família domiciliada em São Paulo gastou 2,46 L de GLP no mês de janeiro, o número de mols de gás butano queimado nesse mês foi:

Dados:

volume molar do butano a 27°C e 1 atm = 24,6 litros;
Constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$

- a) 0,5
- b) 0,05
- c) 0,005
- d) 0,025
- e) 0,0025

416. PUC-MG

O número de átomos existentes em 44,8 litros de nitrogênio (N_2), nas CNTP, é igual a:

- a) $1,2 \cdot 10^{22}$
- b) $1,2 \cdot 10^{23}$
- c) $2,4 \cdot 10^{24}$
- d) $6,0 \cdot 10^{23}$
- e) $6,0 \cdot 10^{24}$

417. PUCCamp-SP

O quociente entre os números de átomos existentes em volumes iguais de oxigênio (O_2) e propano (C_3H_8), medidos nas mesmas condições de pressão e temperatura, é:

- a) 2/8
- b) 2/5
- c) 1/11
- d) 1/8
- e) 2/11

418. E. E. Mauá-SP

Massas iguais dos gases sulfidreto (H_2S) e fosfina, nas mesmas condições de pressão e temperatura, ocupam o mesmo volume. Qual a massa molecular da fosfina, sabendo que as massas atômicas do hidrogênio e do enxofre são iguais a 1 e 32 respectivamente?

419. Acafe-SC

Nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP), o volume ocupado por 48 g de metano (CH_4) é: (massas atômicas: $C = 12$, $H = 1$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

- a) 224 L
- b) 22,4 L
- c) 72 L
- d) 67,2 L
- e) 7,96 L

420.

Supondo um comportamento de gás ideal, assinale a opção que indica, aproximadamente, a massa em gramas de 10 L de CO_2 nas CNTP:

Dados: massas molares em g/mol : $C = 12$; $O = 16$

- a) 22,4 g
- b) 30,0 g
- c) 2,0 g
- d) 20 g
- e) 50 g

421.

Os principais constituintes do “gás de lixo” e do “gás liquefeito de petróleo” são, respectivamente, o metano e o butano. Comparando volumes iguais dos dois gases, nas mesmas condições de pressão e temperatura, qual deles fornecerá maior quantidade de energia da combustão? Justifique sua resposta a partir da hipótese de Avogadro para os gases.

Massas molares: Calores de combustão ($-\Delta H$)

metano = 16 g/mol metano = 208 kcal/mol

butano = 58 g/mol butano = 689 kcal/mol

422. Fameca-SP

Para que certo volume de SO_2 nas CNTP contenha o mesmo número de moléculas que 88 g de CO_2 , é necessário que:

- I. contenha $12,04 \cdot 10^{23}$ moléculas;
- II. esse volume tenha a massa de 64 g;
- III. esse volume corresponda a 2 vezes o volume molar.

Assinalar:

Dados: massas atômicas: $O = 16$, $S = 32$
constante de Avogadro: $6,02 \cdot 10^{23}$

- a) São todas corretas.
- b) Somente a I é correta.
- c) Somente a II é correta.
- d) Somente a III é correta.
- e) Somente I e III são corretas.

423.

Dois frascos de igual volume, mantidos à mesma temperatura e pressão, contêm, respectivamente, os gases X e Y. A massa do gás X é 0,34 g, e a do gás Y é 0,48 g. Considerando que Y é ozônio (O_3), o gás X é:

Dados: massas atômicas

$H = 1,0$; $C = 12,0$; $N = 14,0$; $O = 16,0$; $S = 32,0$

- a) N_2
- b) CO_2
- c) H_2S
- d) CH_4
- e) H_2

424. FCMSC-SP

Considere o número igual de moléculas de dois gases, respectivamente, com moléculas diatômicas e triatômicas. Qual a relação entre os volumes desses gases quando medidos nas mesmas condições de pressão e temperatura?

- a) 1:3
- b) 3:1
- c) 1:1
- d) 2:3
- e) 3:2

425. Fuvest-SP

Têm-se três cilindros de volumes iguais e à mesma temperatura, com diferentes gases. Um deles contém 1,3 kg de acetileno (C_2H_2), o outro 1,6 kg de óxido de dinitrogênio (N_2O) e o terceiro 1,6 kg de oxigênio (O_2). Comparando-se as pressões dos gases nesses três cilindros, verifica-se que:

Massas molares (g/mol): $C_2H_2 = 26$; $N_2O = 44$; $O_2 = 32$.

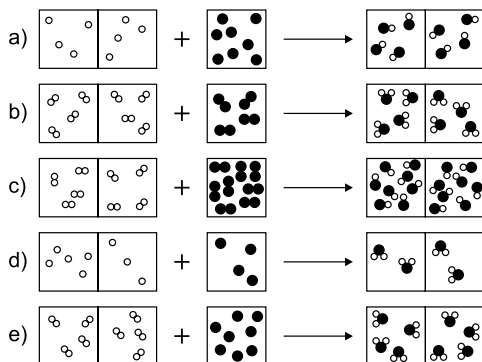
- a) são iguais apenas nos cilindros que contêm C_2H_2 e O_2 .
- b) são iguais apenas nos cilindros que contêm N_2O e O_2 .
- c) são iguais nos três cilindros.
- d) é maior no cilindro que contém N_2O .
- e) é menor no cilindro que contém C_2H_2 .

426. Fuvest-SP

Em um artigo publicado em 1808, Gay-Lussac relatou que dois volumes de hidrogênio reagem com um volume de oxigênio produzindo dois volumes de vapor de água (volumes medidos nas mesmas condições de pressão e temperatura).

Em outro artigo, publicado em 1811, Avogadro afirmou que volumes iguais, de quaisquer gases, sob as mesmas condições de pressão e temperatura, contêm o mesmo número de moléculas.

Dentre as representações abaixo, a que está de acordo com o exposto e com as fórmulas moleculares atuais do hidrogênio e do oxigênio é:



○ = hidrogênio ● = oxigênio

427. UERJ

O gás natural proveniente da bacia petrolífera de Campos é constituído basicamente por gás metano (CH_4). Se o volume consumido por uma residência for de 30 m^3 de $CH_4(g)$, à temperatura de 27°C e pressão de 1 atmosfera, a massa consumida desse gás, em kg, será de:

Dado: $R = 0,082\text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $H = 1$; $C = 12$

- a) 13,60
- b) 15,82
- c) 19,51
- d) 22,40

428. Vunesp

Magnésio metálico reagiu com HCl suficiente para produzir 8,2 litros de gás hidrogênio, medidos à temperatura de 27°C . A pressão do gás foi de 1,5 atmosfera. Quantos mols de hidrogênio foram produzidos?

Dado:

constante geral dos gases = $0,082\text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$

- a) 0,5
- b) 2,73
- c) 5,56
- d) 380
- e) 0,37

429. Fatec-SP

Qual a massa de CO_2 existente em 8,2 L desse gás, submetido à temperatura de 27°C e pressão de 3 atm?

(Dados: $R = 0,082\text{ atm} \cdot \text{L} / \text{mol} \cdot \text{K}$; massa molar do $CO_2 = 44\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

430. Fatec-SP

Qual é o número de moléculas de um gás qualquer, existente em 8,2 L do mesmo, à temperatura de 127°C e à pressão de 6 atm?

(Dado: $R = 0,082\text{ atm} \cdot \text{L} / \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

431. UFPI

Compressores são máquinas que, na pressão atmosférica local, captam o ar, comprimindo-o até atingir a pressão de trabalho desejada. Ao nível do mar, a pressão atmosférica normal é 1,0 bar. Em equipamentos pneumáticos, a 25°C , a pressão mais utilizada é a de 6,0 bar. Nessas condições, e considerando o oxigênio (O_2) como um gás ideal, calcule a massa aproximada de O_2 , em gramas, contida em um compressor de volume igual a 5,0 litros. A constante R vale $0,082\text{ bar} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $M_{O_2} = 32\text{ g/mol}$

- a) 8,0
- b) 16
- c) 39
- d) 47
- e) 55

432. UFRJ

Necessita-se armazenar certa quantidade de oxigênio gasoso. A massa do gás é de 19,2 g, à temperatura de 277°C e à pressão de 1,5 atm. O único recipiente capaz de armazená-lo terá aproximadamente o volume de:

Dados: massa molar de $O_2 = 32\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$;

$R = 0,082\text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- a) 4,50 L
- b) 9,00 L
- c) 18,0 L
- d) 20,5 L
- e) 36,0 L

433. Fuvest-SP

Indique os cálculos necessários para a determinação da massa molecular de um gás, sabendo que 0,800 g desse gás ocupa o volume de 1,12 L a 273°C e 2,00 atm. Qual valor se encontra para a massa molecular desse gás?

Dado: $0,082\text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

434. UFBA

30 g de uma substância pura, no estado gasoso, ocupam um volume de 12,3 L, à temperatura de 327 °C e à pressão de 3 atm. Calcule a massa molecular dessa substância.

435. UFMT

Termodinamicamente, o gás ideal é definido como o gás cujas variáveis de estado se relacionam pela equação $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$, em que “P” é a pressão, “V” é o volume, “T” é a temperatura na escala Kelvin, “R” é a constante universal dos gases e vale

$$0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \text{ e “n” é o número de mols do gás.}$$

Um recipiente de 20,5L contém hidrogênio a 27 °C e 9 atm de pressão. Supondo que o hidrogênio comporte-se como um gás ideal, quantos gramas de hidrogênio estão contidos no recipiente?

(Massa molar do H = 1,0 g/mol).

436. PUCCamp-SP

A massa de oxigênio necessária para encher um cilindro de capacidade igual a 25 litros, sob pressão de 10 atm e a 25°C, é de

Dados:

Massa molar do $O_2 = 32\text{g/mol}$

Volume molar de gás a 1 atm e 25°C = 25 L/mol

- a) 960 g
- b) 320 g
- c) 48 g
- d) 32 g
- e) 16 g

437. UEL-PR

Os gases **reais** obedecem à equação $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$:

- a) para qualquer valor de T.
- b) para qualquer valor de V.
- c) para qualquer valor de P.
- d) somente a altas temperaturas e baixas pressões.
- e) somente a baixas temperaturas e altas pressões.

438. UFPB

75 mg de etano gasoso (C_2H_6) ocupam um volume de 90mL sob pressão de 1,0 atm a uma dada temperatura. (H = 1; C = 12)

- a) Calcule a temperatura do sistema.
- b) Que massa do gás ocupará 600 mL se a temperatura for 27 °C e a pressão, 1 atm?

439. UEL-PR

Utilizando-se uma “bomba de vácuo”, pode-se reduzir a pressão dentro de um recipiente fechado até valores próximos de zero. Um recipiente de capacidade igual a 30 litros, evacuado, foi aberto ao ar contendo $SO_2(g)$ e $CO(g)$, à temperatura de 27 °C e pressão de $9,2 \cdot 10^4\text{Pa}$, a fim de retirar uma amostra para análise. Com esse procedimento, quantos mols desse ar poluído serão coletados? (1 atm = 10^5Pa)

- a) 1,1 mol.
- b) 2,2 mol.
- c) 3,3 mol.
- d) 4,0 mol.
- e) 5,0 mol.

440. UEL-PR

Três extintores de fogo (cilindros metálicos) de volume, respectivamente, 20, 40 e 80 litros contêm dióxido de carbono (CO_2), à mesma temperatura. Quando fechados, o manômetro desses cilindros acusa pressões, respectivamente, de 20, 10 e 5 atm. Sendo assim pode-se afirmar que

- a) os três cilindros contêm massas iguais de CO_2 .
- b) os três cilindros contêm massas diferentes de CO_2 .
- c) o cilindro de menor volume contém menor massa de CO_2 .
- d) as massas de CO_2 nos cilindros são inversamente proporcionais às pressões.
- e) as massas de CO_2 nos cilindros são inversamente proporcionais aos volumes.

441. UFRGS-RS

O Número de Loschmidt é o numeral que indica a quantidade de moléculas contidas em 1 cm³ de uma espécie química gasosa, nas condições normais de temperatura e pressão. Esse número é de, aproximadamente,

- a) $2,69 \cdot 10^{19}$
- b) $3,72 \cdot 10^{19}$
- c) $2,69 \cdot 10^{22}$
- d) $3,72 \cdot 10^{22}$
- e) $6,02 \cdot 10^{23}$

442. UFC-CE

O monóxido de carbono é um dos poluentes do ar presente, especialmente, em zona urbana. A pressão do monóxido de carbono de 0,004 atm, no ar, resulta em morte, em pouco tempo. Um carro ligado, porém parado, pode produzir, entre outros gases, 0,60 mol de monóxido de carbono por minuto. Se uma garagem a 27 °C tem volume de $4,1 \cdot 10^4\text{L}$, em quanto tempo, na garagem fechada, atinge-se a concentração letal de CO?

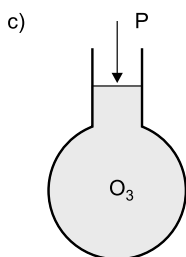
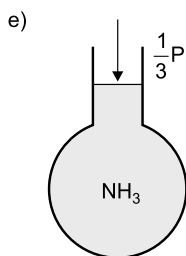
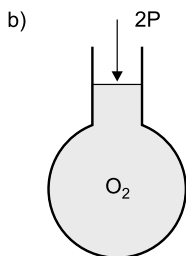
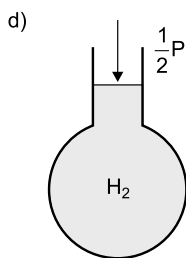
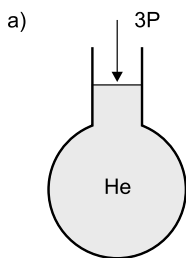
Obs.: Considere que a pressão, na garagem, permanece constante e que nela não há inicialmente monóxido de carbono presente.

(Constante dos gases = $0,082\text{L} \cdot \text{atm/mol} \cdot \text{K}$)

443. UEL-PR

Comparando-se os sistemas representados a seguir, de mesmo volume e à mesma temperatura, em que P = pressão, conclui-se que aquele que contém maior massa de gás é:

(H = 1; He = 4; N = 14; O = 16)



444. Fameca-SP

Um gás diatômico ideal (X_2) está confinado em um recipiente de 200 L, a uma temperatura de 127 °C e à pressão de 3,28 atm. O número de átomos existente dentro do recipiente é:

(Dado: constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$
 $R: 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

- a) $1,2 \cdot 10^{25}$ d) $4,6 \cdot 10^{23}$
 b) $7,6 \cdot 10^{25}$ e) $2,4 \cdot 10^{25}$
 c) $9,1 \cdot 10^{23}$

445. UEFS-BA

Sendo $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$, 142 g de uma substância gasosa, à pressão de 2,98 atm e à temperatura de 25 °C, ocupam um volume de 16.000 mL. A massa molecular dessa substância é, aproximadamente:

- a) 16,4 d) 229,4
 b) 35,5 e) 2.460
 c) 72,7

446. PUC-SP

Para a realização de um experimento, será necessário encher de gás um balão de 16,4 L que a 127 °C suporta a pressão máxima de 2,0 atm. Nestas condições, a quantidade mais adequada para encher o balão é:

Dados: $H = 1$
 $C = 12$
 $S = 32$
 $R: 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- a) 10 g de hidrogênio.
 b) 24 g de metano (CH_4).
 c) 45 g de etano (C_2H_6).
 d) 64 g de dióxido de enxofre.

447. UFR-RJ

O hélio, depois do hidrogênio, é o gás mais leve que existe. Dentre suas diversas aplicações, é utilizado para encher balões que transportam à atmosfera instrumentos de pesquisa. Um balão com 2,00 L de capacidade, ao se elevar do solo, contém 0,40 g de hélio à temperatura de 17 °C. Nessas condições, a pressão exercida pelo gás no interior do balão é aproximadamente:

Dados: $\text{He} = 4$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- a) 0,07 atm d) 2,37 atm
 b) 1,12 atm e) 4,76 atm
 c) 1,19 atm

448. FESP

A 75 °C e 639 mmHg, 1,065 g de uma substância ocupa 623 mL no estado gasoso. A massa molecular da substância é:

(Dado: $R = 62,3 \text{ mmHg} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

- a) 58 g/mol. d) 18,36 g/mol.
 b) 0,058 g/mol. e) 0,0125 g/mol.
 c) 12,5 g/mol.

449. Cesgranrio-RJ

0,8 g de uma substância no estado gasoso ocupa um volume de 656 mL a 1,2 atm e 63 °C. A que substância correspondem os dados acima?

- a) O_2
 b) N_2
 c) H_2
 d) CO_2
 e) Cl_2

450. UFF-RJ

Tem-se uma amostra gasosa formada por um dos seguintes compostos:

CH_4 ; C_2H_4 ; C_2H_6 ; C_3H_6 ou C_3H_8

Se 22 g dessa amostra ocupam o volume de 24,6 L à pressão de 0,5 atm e temperatura de 27 °C (Dado: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$), conclui-se que se trata do gás:

- a) etano. d) propeno.
 b) metano. e) eteno.
 c) propano.

451. Fuvest-SP

Certo refrigerante é engarrafado, saturado com dióxido de carbono (CO_2) a 5°C e 1 atm de CO_2 e então fechado. Um litro desse refrigerante foi mantido algum tempo em ambiente à temperatura de 30°C. Em seguida, a garrafa foi aberta ao ar (pressão atmosférica = 1 atm) e agitada até praticamente todo o CO_2 sair. Nessas condições (30°C e 1 atm), qual o volume aproximado de CO_2 liberado?

Dados: massa molar do $\text{CO}_2 = 44 \text{ g/mol}$; volume molar dos gases a 1 atm e $30^\circ\text{C} = 25 \text{ L/mol}$; solubilidade do CO_2 no refrigerante a 5°C e sob 1 atm de $\text{CO}_2 = 3,0 \text{ g/L}$

- a) 0,40 L
- b) 0,85 L
- c) 1,7 L
- d) 3,0 L
- e) 4,0 L

452. Vunesp

O valor considerado normal para a quantidade de ozônio na atmosfera terrestre é de aproximadamente 336 UD (Unidade Dobson), o que equivale a 3,36 L de ozônio por metro quadrado de superfície ao nível do mar e à temperatura de 0°C .

- a) Calcule a quantidade O_3 , em número de mols por m^2 , nessas condições (336 UD no nível do mar e a 0°C).
- b) Sabendo que um átomo de cloro (Cl) pode reagir com 100.000 moléculas de ozônio (um dos processos responsáveis pela destruição da camada de ozônio), qual a massa de cloro, em gramas por metro quadrado, suficiente para reagir com dois terços do ozônio nessas condições?

Dados: Massa molar do cloro (Cl): $35,5 \text{ g/mol}$
Constante de Avogadro: $6,0 \cdot 10^{23}$

453. UEL-PR

Um balão de vidro de 1 litro, com torneira, aberto ao ar, foi ligado a uma "bomba de vácuo" durante algum tempo. Considerando-se que essa bomba é eficiente para baixar, a 25°C , a pressão até 10^{-4} mmHg , após fechar a torneira, quantos mols de oxigênio (O_2) foram retirados do balão? (O que resta de ar no balão é desprezível).

Dados:

Volume molar dos gases a 1 atm e $25^\circ\text{C} = 25 \text{ L/mol}$
Composição aproximada do ar = 80% de N_2 e 20% de O_2 (% em mols). Pressão atmosférica = 760 mmHg

- a) $1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
- b) $2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
- c) $4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
- d) $8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
- e) $8 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

454. UFPI

Qual a massa de ar existente num copo de 200 mL? Considere o ar um gás ideal de massa molar média 29 g/mol , nas condições normais de temperatura e pressão.

- a) massa $< 1 \text{ g}$
- b) $1 \text{ g} < \text{massa} < 5 \text{ g}$
- c) $5 \text{ g} < \text{massa} < 50 \text{ g}$
- d) $50 \text{ g} < \text{massa} < 1.000 \text{ g}$
- e) massa $> 1.000 \text{ g}$

455. Vunesp

Sabendo-se que o volume molar de um gás nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP) é igual a $22,4 \text{ L}$ e que $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, o maior número de moléculas está contido em 1,0 L de:

- a) H_2 , nas CNTP.
- b) N_2 , nas CNTP.
- c) H_2 , a -73°C e 2 atm .

d) H_2 , a 27°C e 1 atm .

e) uma mistura equimolar de H_2 e N_2 , a 127°C e $1,5 \text{ atm}$.

456. Unicamp-SP

1,0 litro de nitrogênio líquido, $\text{N}_2(l)$, foi colocado num recipiente de 30,0 litros, que foi imediatamente fechado. Após a vaporização do nitrogênio líquido, a temperatura do sistema era 27°C .

(Densidade do $\text{N}_2(l)$ a $-196^\circ\text{C} = 0,81 \text{ g/cm}^3$; massa molar do $\text{N}_2 = 28 \text{ g/mol}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/K} \cdot \text{mol}$)

- a) Qual foi a massa de nitrogênio colocada no recipiente?
- b) Qual será a pressão final dentro do recipiente? Considere que a pressão do ar, originalmente presente no recipiente, é de $1,0 \text{ atm}$.

457. UFRGS-RS

Resfria-se um recipiente contendo 1.530 litros de vapor d'água a 100°C e 1 atm até liquefazer todo o vapor. Considerando os valores para

$R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ e massa específica da $\text{H}_2\text{O}(l) = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, o volume de água líquida obtida, a 20°C , será de aproximadamente:

($H = 1$; $O = 16$)

- a) 0,9 L
- b) 20 L
- c) 50 L
- d) 186 L
- e) 900 L

458.

Um balão A contém 4 g de O_2 a uma dada temperatura e pressão; um balão B, cuja capacidade é igual a $3/4$ da do primeiro, contém N_2 à mesma temperatura que o O_2 . A pressão do N_2 é $4/5$ da do O_2 . Qual é a massa de N_2 no balão B?

459. FAAP-SP

Em um recipiente A de 30 L de capacidade, está contido $\text{H}_2(g)$ a $0,82 \text{ atm}$ e 27°C . Determine a massa de $\text{O}_2(g)$ necessária a ser colocada em outro recipiente B, de mesmo volume que A, de modo a se ter para o O_2 as mesmas condições de P e T apresentadas pelo H_2 .

Dados: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $H = 1$; $O = 16$

460. Cesgranrio-RJ

Um frasco contém uma certa quantidade de um gás X_2 a 27°C . Calcule a que temperatura (em $^\circ\text{C}$) deve ser aquecido esse frasco para que a massa de X_2 no interior do frasco seja reduzida à metade. (Considere o produto $P \cdot V = \text{constante}$.)

461. FCC-BA

Em um cilindro há um gás sob pressão de $5,0 \text{ atm}$ à temperatura T. Em outro cilindro, de mesma capacidade, há outro gás sob pressão de 40 atm , também à temperatura T. Em relação ao primeiro cilindro há, no segundo cilindro, um número de moléculas:

- a) 10 vezes maior.
- b) 8 vezes maior.
- c) 10 vezes menor.
- d) 8 vezes menor.
- e) 5 vezes menor.

462. UFBA

A temperatura a que deve ser aquecido um gás contido em um recipiente aberto, inicialmente a 25 °C, de tal modo que nele permaneça 1/5 das moléculas nele inicialmente contida, é:

- a) 1.217 °C
- b) 944 °C
- c) 454 °C
- d) 727 °C
- e) 125 °C

463. UFRGS-RS

Dois recipientes A e B, de paredes rígidas, apresentam iguais volumes. O recipiente A contém uma massa de hélio (He) igual à massa de metano (CH₄) contida no recipiente B. Inicialmente os dois gases estão a 100 K. Elevando-se a temperatura do metano para 400 K, sua pressão em relação ao hélio será, aproximadamente: (H = 1; He = 4; C = 12)

- a) quatro vezes menor.
- b) a metade.
- c) a mesma.
- d) o dobro.
- e) quatro vezes maior.

464. UESB-BA

Um recipiente de volume fixo contém dois mols são no interior igual a 4 atm.

Adicionando-se mais três mols do mesmo gás ao recipiente, à mesma temperatura, a pressão no interior do recipiente, em atm, será:

- a) 0,8
- b) 4
- c) 5
- d) 10
- e) 20

465.

A que temperatura deve ser aquecido um frasco aberto, a fim de que 1/3 do gás que ele encerra a -3 °C seja dele expulso?

466. Vunesp

Durante o transporte do etano gasoso (C₂H₆) em um caminhão-tanque com capacidade de 12,3 m³, à temperatura de -23 °C, houve um acidente e verificou-se uma queda de pressão de 0,6 atm. Admitindo-se a temperatura constante, calcule a massa de etano perdida no ambiente.

Dados: massas atômicas: C = 12,0; H = 1,01; O = 16,0; constante dos gases: R = 0,0821 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹

467. PUC-SP

Uma amostra de gás oxigênio (O₂) a 327 °C está armazenada em um recipiente fechado de vidro de volume igual a 6 L, exercendo uma pressão de 1,64 atm (situação I). Esse recipiente é resfriado para 27 °C (situação II). Após o sistema atingir o equilíbrio térmico, é correto afirmar que:

- a) o recipiente contém 0,2 mol de moléculas de gás oxigênio.
- b) o volume ocupado pelo gás na situação II é de 3 L.
- c) a pressão na situação II é de 0,135 atm.
- d) a pressão na situação II é de 4,92 atm.
- e) o recipiente contém 3,2 g de gás oxigênio. (O = 16)

468. Fuvest-SP

Dados referentes aos planetas Vênus e Terra:

	Vênus	Terra
% (em volume) de N ₂ na atmosfera	4,0	80
Temperatura na superfície (K)	750	300
Pressão na superfície (atm)	100	1,0

A relação entre o número de moléculas de N₂ em volumes iguais das atmosferas de Vênus e da Terra é:

- a) 0,10.
- b) 0,28.
- c) 2,0.
- d) 5,7.
- e) 40.

469. Cesgranrio-RJ

Num tanque de gás, havia 8,2 m³ de oxigênio a -23 °C e 2 atm de pressão. Tendo ocorrido um vazamento, verificou-se que a pressão diminuiu em 0,5 atm. Que massa de oxigênio foi perdida, sabendo-se que a temperatura permaneceu constante?

(O = 16; R = 0,082 atm · L/mol · K)

- a) 0,6 kg
- b) 6,4 kg
- c) 19,2 kg
- d) 25,6 kg
- e) 32,0 kg

470.

Têm-se dois balões, A e B, ligados por um tubo de comunicação munido de torneira. O balão A contém 1,6 g de CH_{4(g)}, e o balão B está vazio (vácuo). Abrindo-se a torneira de comunicação, depois de um tempo prolongado, a pressão do CH_{4(g)} nos balões interligados é igual a 0,20 atm. Sabendo-se que o volume do balão A é igual a 8,2 L, calcule o volume do balão B. A temperatura foi mantida em 27 °C durante toda a experiência. Considere desprezível o volume do tubo de comunicação.

(Massa molar do CH₄ = 16 g/mol.)

471. Vunesp

Se todo o ozônio (O₃) da camada de 20 km de espessura, situada bem acima da superfície da Terra (estratosfera), fosse coletado e submetido à pressão de 1 atm, ele ocuparia uma camada na superfície da Terra de 3 mm de espessura. A temperatura média na superfície da Terra é de 20 °C, na estratosfera é de -40 °C e a superfície da Terra tem uma área de 150 · 10⁶ km².

Dados: Massa atômica: O = 16; constante universal dos gases = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹; 1 m³ = 10³ litros

- a) Por que a camada rarefeita de ozônio é mais espessa do que o mesmo gás na superfície da Terra? Escreva a equação matemática que representa essa relação.
- b) Calcule a massa aproximada de ozônio ao redor da Terra.

472.

Dois balões de igual capacidade, A e B, mantidos à mesma temperatura, contêm massas iguais de H_{2(g)} e O_{2(g)}, respectivamente. A pressão do H_{2(g)} no balão é igual a 1,20 atm. Calcule a pressão de O_{2(g)} no balão B.

473. ITA-SP

A que temperatura deve ser aquecido um frasco aberto para expulsar a metade da massa de cloro gasoso que nele se encontra a 25 °C?

- a) 50 °C d) 332 °C
b) 75 °C e) 596 °C
c) 323 °C

474. IME-RJ

Para medir o volume de um recipiente A, de formato irregular, contendo oxigênio a 27 °C e 24,6 atm, usou-se outro recipiente B, indeformável, de 6,00 L de volume. O recipiente B quando completamente evacuado pesou 422,0 g. Fez-se a ligação entre A e B deixando que o gás passasse de A para B até que fosse atingido o equilíbrio. Nessas condições, B pesou 470,0 g. Sabendo que durante a experiência a temperatura se manteve constante (27,0 °C), qual o volume de A? (Dados: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $O = 16$)

475.

Dois balões, A e B, de igual volume, são unidos por um tubo de volume desprezível. Inicialmente, o balão B está vazio (vácuo). O balão A, que possui 10 g de um gás ideal, é mantido a 47° C, e o balão B, a 127° C. A torneira é aberta e, logo a seguir, é fechada novamente. Verifica-se então que a pressão do gás no balão B é 80 % da pressão do gás no balão A. Qual é a massa do gás que permaneceu em A?

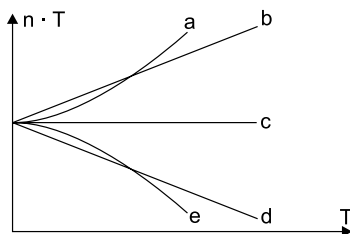
476. ITA-SP

Um frasco, com furo na rolha (abertura estreita), contendo 1,00 mol de gás carbônico, é aquecido de 300 K, à pressão constante.

Qual curva esquemática representa melhor a variação de $n \cdot T$ versus T ?

n = número de mols de CO_2 que sobra no frasco; e T = temperatura absoluta no frasco.

Obs.: O aquecimento de um gás em um frasco com furo na rolha é um aquecimento em frasco aberto.

**477.**

A densidade do NH_3 seco é maior, menor ou igual à densidade do NH_3 úmido à mesma P e à mesma T ? Justifique.

($H = 1$; $O = 16$; $N = 14$)

478.

A densidade do H_2S seco é maior, menor ou igual à densidade do H_2S úmido à mesma P e à mesma T ? Justifique.

($H = 1$; $O = 16$; $S = 32$)

479.

O que pesa mais: 1,0 litro de ar seco ou 1,0 litro de ar úmido, à mesma P e mesma T ? Justifique.

480.

Calcule a densidade do:

- a) CO nas condições normais;
b) CO_2 a 27°C e 600 mm Hg;
c) CH_4 em relação ao H_2 ;
d) Ar (argônio) em relação ao ar.
(MA: $C = 12$; $O = 16$; $H = 1$; $Ar = 40$)

481.

A densidade de um gás A nas CNTP é igual a 2,5 g/L. Calcule:

- a) a massa molecular desse gás;
b) a densidade desse gás a 273°C e 2,00 atm;
c) a densidade desse gás em relação ao He ;
d) a densidade desse gás em relação ao ar.
(MA: $\text{He} = 4$; $\text{ar} \approx 29$)

482.

A densidade de um gás X a 127 °C e 0,82 atm é igual a 2,0 g/L. Calcule:

(MA: $H = 1$; $\text{ar} \approx 29$)

- a) a massa molecular desse gás;
b) sua densidade em relação ao H_2 ;
c) sua densidade em relação ao ar.

483. Unicamp-SP (modificado)

Os gêiseres são um tipo de atividade vulcânica que impressiona pela beleza e imponência do espetáculo. A expulsão intermitente de água em jatos na forma de chafariz é provocada pela súbita expansão de água profunda, superaquecida, a pressão de colunas de água que chegam até à superfície. Quando a pressão da água profunda supera a da coluna de água, há uma súbita expansão, formando-se o chafariz até a exaustão completa, quando o ciclo recomeça.

Se a água profunda estiver a 300°C e sua densidade for 0,78 g/cm³, qual será a pressão (em atmosferas) de equilíbrio dessa água supondo-se comportamento de gás ideal? $R = 82 \text{ atm} \cdot \text{cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

484. Fuvest-SP

A partir da equação dos gases ideais ($P \cdot V = n \cdot R \cdot T$), deduza a fórmula que permite calcular a densidade (massa específica) de um gás ideal.

485.

Calcule a densidade do gás nitrogênio, nas CNTP. Dado: $N = 14$.

486. Unicamp-SP

Um balão meteorológico de cor escura, no instante de seu lançamento, contém 100 mols de gás hélio (He). Após ascender a uma altitude de 15 km, a pressão do gás reduziu a 100 mmHg e a temperatura, devido à irradiação solar, aumentou para 77 °C. Calcule, nestas condições:

- a) o volume do balão meteorológico;
b) a densidade do He em seu interior;
(Dados: $R = 62 \text{ mmHg} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; massa molar do $\text{He} = 4 \text{ g/mol}$).

487. FASP

Qual é o gás mais leve, depois do hidrogênio, que pode ser, por exemplo, usado em balões por ser não-inflamável ou utilizado para substituir o nitrogênio quando o ar precisa ser respirado a alta pressão?

- a) Argônio.
- b) Lítio.
- c) Hélio.
- d) Oxigênio.
- e) Cloro.

488.

Calcule a densidade do gás carbônico em relação ao gás hidrogênio.

Dado: $H = 1$, $C = 12$, $O = 16$

489.

Dentre os gases seguintes: CO , N_2 , O_2 , He , H_2 , CH_4 , CO_2 , NH_3 , quais podem ser usados em balões que sobem em presença do ar? Explique.

Dados: $H = 1$; $He = 4$; $C = 12$; $N = 14$; $O = 16$, massa molar aparente do ar = 28,9 g/mol.

490.

A densidade de um gás em relação ao H_2 é igual a 22. Qual é a sua densidade em relação ao ar?

($H = 1$; $ar \approx 29$)

491. UFPE (modificado)

Uma cabine está cheia de ar em condições ambiente ao nível do mar. No interior da cabine, encontram-se cinco balões, cada um contendo, nas mesmas condições de temperatura e pressão, um dos seguintes gases: **hidrogênio, oxigênio, criptônio, argônio e gás carbônico**. O balão que sobe para o topo da cabine é aquele contendo ($H = 1$; $C = 12$; $O = 16$; $Ar = 40$; $Kr = 84$):

- a) hidrogênio
- b) oxigênio
- c) criptônio
- d) argônio
- e) gás carbônico

492. UFPI

A maioria dos gases industriais, exceto hidrogênio, amônia e metano, são mais densos que o ar. Considerando essa informação, em caso de acidente com liberação de gases na estrada, assinale a opção que associa a orientação correta para as pessoas próximas ao local do acidente com a natureza do gás envolvido. (Massas molares em g/mol: $H = 1$; $N = 14$, $C = 12$; $O = 16$; $Cl = 35,5$)

Recomendação 1: dirigir-se para o lugar mais alto possível.

Recomendação 2: situar-se em depressões ou lugar mais baixo possível.

- | Recomendação 1 | Recomendação 2 |
|---------------------|--------------------|
| a) Cloro | Amônia |
| b) Metil isocianato | Dióxido de carbono |
| c) Amônia | Metano |
| d) Propano | Metil isocianato |
| e) Butano | Propano |

493. UFPI

Um balão subirá na atmosfera se for preenchido com gases menos densos do que o ar, tais como o:

- a) hélio ou o hidrogênio.
 - b) hélio ou o nitrogênio.
 - c) hélio ou o gás carbônico.
 - d) hidrogênio ou o nitrogênio.
 - e) hidrogênio ou o gás carbônico.
- ($H = 1$; $He = 4$; $C = 12$; $N = 14$; $O = 16$)

494. PUC-SP (modificado)

Três balões de borracha idênticos, designados por A, B e C, foram inflados com gases diferentes, obtendo-se balões de mesmo volume, com a mesma pressão interna e sob a mesma temperatura.

O gás utilizado para encher o balão A foi hélio (He), para o balão B foi o argônio (Ar), e para o C foi o dióxido de carbono (CO_2).

Dados: $He = 4$; $Ar = 36$; $C = 12$; $O = 16$; $M_{ar} = 29$.

Com relação aos balões é **incorreto** afirmar que:

- a) apenas o balão A ascenderá no ar, enquanto que os balões B e C ficarão no chão.
- b) logo após encher os balões, a quantidade de moléculas no estado gasoso no balão A será maior do que a encontrada no balões B e C.
- c) logo após encher os balões, a massa do balão A será menor do que a de B, que será menor do que a de C.
- d) os gases utilizados para encher os balões A e B são classificados como gases nobres devido à sua inércia química.

495. PUCCamp-SP

Comparando-se as densidades dos gases a seguir, nas CNTP, qual deles é o melhor para encher um balão que deve subir na atmosfera?

Considere:

Dados: $H=1$ $N=14$

$C=12$ $O=16$

Densidade do ar = 1,29 g/L (CNTP)

Densidade de um gás = $\frac{\text{massa molar g/L}}{\text{volume molar}}$

- a) CO_2
- b) O_3
- c) N_2
- d) O_2
- e) CH_4

496. PUC-SP

A densidade de um gás perfeito irá quadruplicar quando:

- a) a pressão e a temperatura dobrarem.
- b) a pressão dobrar e a temperatura absoluta for reduzida à metade.
- c) a pressão e a temperatura absoluta forem reduzidas à metade.
- d) a pressão for reduzida à metade e a temperatura absoluta dobrar.
- e) o volume quadruplicar.

497. PUCCamp-SP

Tanto em comemorações esportivas quanto na prática do balonismo como esporte, bexigas e balões dirigíveis são enchidos com gases que apresentam determinadas propriedades. Dentre as substâncias gasosas abaixo:

- I. hélio: menos denso do que o ar e praticamente inerte;
- II. dióxido de carbono: mais denso do que o ar e incombustível;
- III. criptônio: praticamente inerte e mais denso do que o ar;
- IV. hidrogênio: combustível e menos denso do que o ar;
- V. monóxido de carbono: combustível e de densidade próxima à do ar;

A mais segura para ser utilizada em balões e bexigas é:

- a) V.
- b) IV.
- c) III.
- d) II.
- e) I.

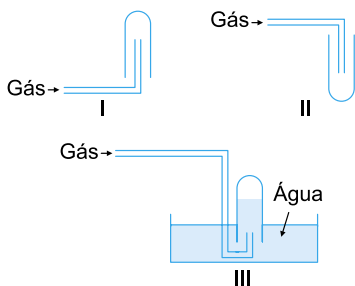
498. Fatec-SP

Uma certa massa de gás pode ser aquecida sob pressão constante ou sob volume constante. Pergunta-se: como irá variar a densidade do gás, respectivamente, em cada uma dessas formas de aquecimento?

- a) Diminui - não varia.
- b) Diminui - diminui.
- c) Não varia - aumenta.
- d) Aumenta - diminui.
- e) Aumenta - não varia.

499. Fuvest-SP

Deseja-se preparar e recolher os gases metano, amônia e cloro. As figuras I, II e III mostram dispositivos de recolhimento de gases em tubos de ensaio.



Considerando os dados da tabela abaixo:

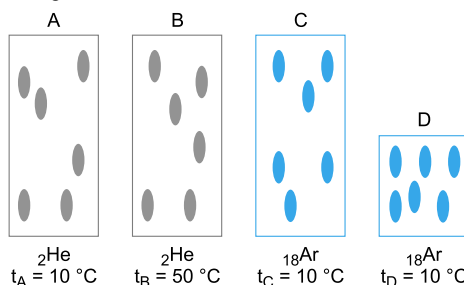
	Massa molar g/mol	Solubilidade em água
Metano	16	Desprezível
Amônia	17	Alta
Cloro	71	Alta
Ar	29 (valor médio)	Baixa

escolha, dentre os dispositivos apresentados, os mais adequados para recolher, nas condições de ambiente, metano, amônia e cloro. Esses dispositivos são, respectivamente:

- a) I, II e III.
- b) III, I e II.
- c) II, III e I.
- d) II, I e III.
- e) III, II e I.

500. UEL-PR

As figuras abaixo representam recipientes contendo gases considerados ideais. Os volumes de A, B e C são iguais; o volume de D é a metade do volume de C; todos os recipientes contêm o mesmo número de moléculas. Informações adicionais são dadas sob cada figura.



Com relação à densidade e à pressão dos gases contidos nos recipientes, é **incorreto** afirmar que:

- a) a pressão do gás contido em C é maior do que a do gás contido em A.
- b) o argônio contido em D é o gás de maior densidade.
- c) o gás contido em C é mais denso do que o contido em A.
- d) a densidade do gás contido em A é igual à do gás contido em B.
- e) a pressão do gás contido em D é o dobro da pressão do gás contido em A.

501. ITA-SP

Considere as afirmações abaixo relativas ao aquecimento de um mol de gás N_2 contido em um cilindro provido de um pistão móvel sem atrito:

- I. A massa específica do gás permanece constante.
- II. A energia cinética média das moléculas aumenta.
- III. A massa do gás permanece a mesma.
- IV. O produto pressão x volume permanece constante.

Das afirmações feitas, estão corretas:

- a) apenas I, II e III.
- b) apenas I e IV.
- c) apenas II e III.
- d) apenas II, III e IV.
- e) todas.

502. UFC-CE

Acidentes com botijões de gás de cozinha são noticiados com bastante frequência. Alguns deles ocorrem devido às más condições de industrialização (botijões defeituosos), e outros por uso inadequado. Dentre estes últimos, um dos mais conhecidos é o armazenamento dos botijões em locais muito quentes.

Nestas condições, e assumindo a lei dos gases ideais, é correto afirmar que:

- a) a pressão dos gases aumenta, e o seu número de mols diminui.
- b) a pressão dos gases diminui, e o seu número de mols diminui.
- c) o número de mols permanece constante, e a pressão aumenta.
- d) a pressão e o número de mols dos gases aumentam.
- e) a pressão e o número de mols dos gases não são afetados pelo aumento de temperatura.

503. UFV-MG

Considere um balão de aniversário contendo 2,3 L de ar seco. Aproximadamente 20% deste gás é constituído por oxigênio (O_2). Suponha que 1 mol de gás ocupa aproximadamente um volume de 23 L, a 25 °C e sob pressão de 1 atm. O número aproximado de moléculas de oxigênio presentes no balão será:

- a) $6,0 \cdot 10^{22}$ moléculas.
- b) $6,0 \cdot 10^{23}$ moléculas.
- c) $1,2 \cdot 10^{22}$ moléculas.
- d) 23 moléculas.
- e) 0,46 molécula.

504. Unicamp-SP

A utilização do gás natural veicular (GNV) já é uma realidade nacional no transporte de passageiros e de mercadorias, e vem crescendo cada vez mais em nosso país. Esse gás é uma mistura de hidrocarbonetos de baixa massa molecular, em que o componente majoritário é o mais leve dos alcanos. É o combustível “não renovável” que tem menor impacto ambiental. Sua combustão nos motores se processa de forma completa sendo, portanto, baixíssima a emissão de monóxido de carbono.

- a) O principal constituinte do GNV é o mais simples dos hidrocarbonetos, de fórmula geral C_nH_{2n+2} . Escreva o nome e desenhe a fórmula estrutural desse constituinte.
- b) Nos postos de abastecimento, os veículos são comumente abastecidos até que a pressão do seu tanque atinja 220 atmosferas. Considerando que o tanque do veículo tenha uma capacidade de 100 litros, qual deveria ser o volume do tanque se essa mesma quantidade de gás fosse armazenada à pressão de uma atmosfera e à mesma temperatura?
- c) Considerando que, na combustão, o principal componente do GNV seja totalmente convertido a dióxido de carbono e água, escreva a equação química para essa reação.

505. Fuvest-SP

Nas condições normais de temperatura e pressão, a massa de 22,4 L do gás X_2 (X = símbolo do elemento químico) é igual a 28,0 g.

- a) Calcule a densidade desse gás, nessas condições.
- b) Qual a massa atômica do elemento X ? Explique como encontrou o valor dessa massa.

506. Vunesp

Uma mistura de 4,00 g de H_2 gasoso com uma quantidade desconhecida de He gasoso é mantida nas condições normais de pressão e temperatura. Se uma massa de 10,0 g de H_2 gasoso for adicionada à mistura,

mantendo-se as condições de pressão e temperatura constantes, o volume dobra. Calcule a massa de He gasoso presente na mistura.

(Dado: $MA: H = 1$ e $He = 4$; constante universal dos gases = $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}$; volume ocupado por 1 mol de gás nas CNTP = 22,4 L)

507. PUC-RJ

Qual é a pressão exercida pela mistura de 4 g de H_2 e 8 g de He (comportando-se como gases ideais) quando a mistura é confinada num recipiente de 4,0 L à temperatura de 27 °C?

Dados: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $H = 1$; $He = 4$

- a) 73,8 atm
- b) 24,6 atm
- c) 18,5 atm
- d) 2,5 atm

508. Unifenas-MG

O número total de mols e o volume ocupado por uma mistura de 2,76 g de metano (CH_4) e de 9,34 g de amônia (NH_3) a 200 °C e 3,00 atm é:

Dados: massas atômicas: $C = 12$, $H = 1$, $N = 14$,
 $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- a) 0,72 mol e 9,35 L
- b) 0,72 mol e 93,5 L
- c) 0,72 mol e 3,94 L
- d) 0,82 mol e 4,48 L
- e) 0,82 mol e 93,6 L

509. UFPA

Em um recipiente cuja capacidade é de 5,0 litros, misturam-se 2,8 g de nitrogênio e 1,6 g de oxigênio. A pressão total da mistura a 27 °C é:

Dados: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$; $N = 14 \text{ u}$; $O = 16 \text{ u}$

- a) 0,05 atm
- b) 0,25 atm
- c) 0,49 atm
- d) 0,54 atm
- e) 0,74 atm

510.

Temos um recipiente com 4 L de H_2 (g) puro a 2 atm conectado a outro (com válvula fechada) contendo 3 L de CO_2 (g) puro a 6 atm. Abrindo a torneira que separa os gases e mantida a temperatura, calcule a pressão interna na qual o sistema se estabiliza.

511. UFRGS-RS

Dois balões indeformáveis (I e II), à mesma temperatura, contêm, respectivamente, 10 L de N_2 a 1 atm e 20 L de CO a 2 atm. Se os dois gases forem reunidos no balão I, a pressão total da mistura será:

- a) 1 atm
- b) 2 atm
- c) 3 atm
- d) 4 atm
- e) 5 atm

512.

Dois balões (A e B) foram conectados por um tubo contendo uma válvula fechada. O balão A continha 3 L de O_2 (g) à 2 atm e o balão B continha 2 L de He (g). Abrindo-se a torneira, mantendo-se a temperatura depois de estabelecido o equilíbrio no sistema, a pressão total da mistura gasosa passou a ser 3,2 atm. Qual a pressão do recipiente que continha hélio inicialmente?

- a) 4 atm d) 6 atm
b) 2 atm e) 5 atm
c) 3,2 atm

513.

Dois balões (I e II) contêm, respectivamente, 5 L de CO_2 (g) a 2 atm e 10 L de He (g) a 4 atm. Se os dois gases forem reunidos no balão II, mantendo-se a temperatura, qual será a nova pressão dessa mistura?

514. PUC-RJ

O gás natural, embora também seja um combustível fóssil, é considerado mais limpo do que a gasolina, por permitir uma combustão mais completa e maior eficiência do motor. Assim, um número crescente de táxis rodam na cidade movidos por este combustível. Estes veículos podem ser reconhecidos por terem parte de seu porta-malas ocupada pelo cilindro de aço que contém o gás. Um cilindro destes, com volume de 82 litros, foi carregado em um posto, numa temperatura de 27°C , até uma pressão de 6 atm. Qual a massa de gás natural nele contido, considerando o gás natural formado (em mols) por 50% de metano (CH_4) e 50% de etano (C_2H_6)?

Dado: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} / \text{K} \cdot \text{mol}$

515. Fuvest-SP

Dois frascos A e B mantidos à temperatura ambiente, contêm, respectivamente, 1 litro de nitrogênio a 2 atmosferas de pressão e 3 litros de dióxido de carbono a 3 atmosferas de pressão.

- a) Qual é a razão entre o número de moléculas nos frascos A e B?
b) Se os gases forem transferidos para um frasco de 10 litros, à mesma temperatura ambiente, qual será a pressão da mistura gasosa resultante?

516. PUCCamp-SP

Um sistema é formado por dois recipientes de volumes diferentes, interligados por tubulação com registro. De início, estando o registro fechado, cada recipiente contém um gás perfeito diferente, na pressão de uma atmosfera. A seguir, o registro é aberto. Considerando que a temperatura se manteve constante durante todo o processo, podemos afirmar que a pressão final no sistema:

- a) será de $1/2$ atm.
b) será de 1 atm.
c) será de 2 atm.
d) dependerá dos volumes iniciais.
e) dependerá dos volumes iniciais e da natureza dos dois gases.

517.

Em um recipiente com capacidade para 8 litros, misturam-se 1,6 g de metano e 5,6 g de nitrogênio. Determine a pressão total da mistura a 27°C .

(Dados: massas molares: CH_4 (g) = 16 g/mol; N_2 (g) = 28 g/mol; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

518. Cesgranrio-RJ

O gás de cozinha, também chamado de gás liquefeito de petróleo (GLP), é formado por 50% de propano e 50% de butano. Sabendo-se que uma família domiciliada no Rio de Janeiro gastou $49,2 \text{ m}^3$ de GLP no mês de setembro, o número de moléculas de gás butano queimado nesse mês foi:

Dados:

Volume molar do butano a 27°C e 1 atm = 24,6 litros;

Constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$

- a) $6,0 \cdot 10^{27}$ d) $3,0 \cdot 10^{26}$
b) $6,0 \cdot 10^{26}$ e) $3,0 \cdot 10^{25}$
c) $6,0 \cdot 10^{25}$

519. PUCCamp-SP

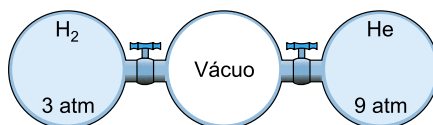
Um balão de vidro de 60,0 L contém uma mistura gasosa exercendo a pressão de 0,82 atm a 300 K. O número total de mols dos gases contidos no recipiente é igual a:

Dado: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- a) 2,0
b) 1,5
c) 1,0
d) 0,50
e) 0,25

520. UFRGS-RS

Se o sistema representado a seguir for mantido a uma temperatura constante, e se os três balões possuírem o mesmo volume, após se abrirem as válvulas A e B, a pressão total no três balões será:



- a) 3 atm d) 9 atm
b) 4 atm e) 12 atm
c) 6 atm

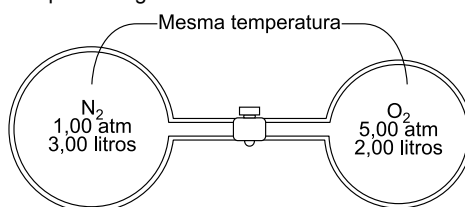
521. UFRJ

Dois gramas de hélio e x gramas de hidrogênio estão contidos num frasco de volume igual a 22,4 litros, nas CNTP. ($H = 1$; $He = 4$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

- a) Determine o valor de x.
b) Qual será a pressão se essa mistura for transferida para um vaso de volume igual a 5,6 litros a 0°C ?

522. ITA-SP

Temos um recipiente com N_2 puro e outro com O_2 puro. Volumes e pressões iniciais estão assinalados no esquema seguinte.



Abrindo a torneira que separa os dois gases e mantendo a temperatura, a pressão interna se estabiliza no valor de:

- 6,00 atm
- 3,00 atm
- 2,60 atm
- 2,50 atm
- 2,17 atm

523. ITA-SP

Dois compartimentos, 1 e 2, têm volumes iguais e estão separados por uma membrana de paládio, permeável apenas à passagem de hidrogênio. (Inicialmente, o compartimento 1 contém hidrogênio puro (gasoso) na pressão $P(\text{H}_2, \text{puro}) = 1 \text{ atm}$, enquanto o compartimento 2 contém uma mistura de hidrogênio e nitrogênio, ambos no estado gasoso, com pressão total $P(\text{mist}) = (P(\text{H}_2) + P(\text{N}_2)) = 1 \text{ atm}$. Após o equilíbrio termodinâmico entre os dois compartimentos ter sido atingido, é CORRETO afirmar que:

- $P(\text{H}_2, \text{puro}) = 0$.
- $P(\text{H}_2, \text{puro}) = P(\text{N}_2, \text{mist})$.
- $P(\text{H}_2, \text{puro}) = P(\text{mist})$.
- $P(\text{H}_2, \text{puro}) = P(\text{H}_2, \text{mist})$.
- $P(\text{compartimento } 2) = 2 \text{ atm}$.

524. UFAL

As proposições abaixo referem-se ao estudo geral dos gases. Julgue-as (V ou F):

- Sob pressão constante, o volume de uma amostra de gás é diretamente proporcional a sua temperatura.
- A volume constante, para determinada massa de gás, a pressão é função linear da temperatura. Tal afirmação refere-se à lei de Boyle.
- No ar atmosférico comum existe aproximadamente 78%, em volume, de nitrogênio. Logo, nessa mistura gasosa a fração em mol do nitrogênio é igual a 78.
- Para gases, a P e T constantes, $V = k \cdot (N)$, em que V = volume, N = número de moléculas e k = uma constante. Esta é a expressão matemática da lei de Avogadro.
- Na equação geral dos gases, $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$, R é denominado constante de Avogadro.

525. UFPR

Considere os seguintes dados:

- O ar atmosférico é uma mistura gasosa. Cem litros (100 L) desta mistura contém aproximadamente: 78,084% de N_2 ; 20,948% de O_2 ; 0,934% de Ar; 0,032% de CO_2 e 0,002% de outros gases.
- Devido aos efeitos da poluição, outros constituintes podem ser encontrados, tais como poeira, fumaça e dióxido de enxofre.
- Para a separação de gases de uma mistura, utiliza-se o processo de liquefação, seguido de uma destilação fracionada. Este procedimento é empregado, por exemplo, na obtenção de O_2 utilizado nos hospitais.
- Massas atômicas: $\text{O} = 16$; $\text{C} = 12$.

Com base nesses dados, é correto afirmar que:

- A liquefação é um processo físico e pode ser obtida com o aumento de pressão do sistema.
 - Considerando-se um balão contendo 1L de ar atmosférico a temperatura ambiente, a pressão parcial do N_2 é menor que a pressão parcial do O_2 .
 - Na mesma temperatura e pressão, volumes iguais de N_2 e O_2 irão conter o mesmo número de moléculas.
 - A 0°C e 1 atm (CNTP), o volume molar de 44 g de CO_2 é 44,8L.
 - A presença de poluentes sólidos faz com que a mistura homogênea se transforme em heterogênea.
- Some os números dos itens corretos.

526. Unifenas-MG

Qual a pressão parcial do oxigênio que chega aos pulmões de um indivíduo, quando o ar inspirado está sob pressão de 740 mm Hg? Admita que o ar contém 20% de oxigênio (O_2), 78% de nitrogênio (N_2) e 12% de argônio (Ar) em mols.

- 7,4 mm Hg
- 148,0 mm Hg
- 462,5 mm Hg
- 577,0 mm Hg
- 740,0 mm Hg

527. UCS-RS

Considerando que o ar atmosférico apresenta cerca de 22,4% de oxigênio em mol, conclui-se que o número de mols de oxigênio gasoso em 1,0 L de ar, nas CNTP, é:

- $1,0 \cdot 10^{-2}$
- $1,0 \cdot 10^{-1}$
- $1,0 \cdot 10^0$
- $1,0 \cdot 10^2$
- $1,0 \cdot 10^3$

528. Fuvest-SP

Na respiração humana o ar inspirado e o ar expirado têm composições diferentes. A tabela a seguir apresenta as pressões parciais, em mmHg, dos gases da respiração em determinado local.

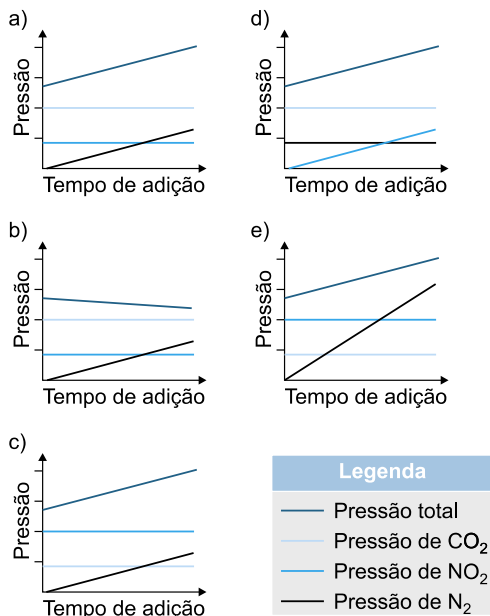
Gás	Ar inspirado	Ar expirado
Oxigênio	157,9	115,0
Dióxido de carbono	0,2	x
Nitrogênio	590,2	560,1
Argônio	7,0	6,6
Vapor d'água	4,7	46,6

Qual é o valor de x, em mmHg?

- 12,4
- 31,7
- 48,2
- 56,5
- 71,3

529. UFPE

Em um recipiente fechado de volume constante, contendo 0,5 mol de CO_2 e 0,2 mol de NO_2 , adiciona-se N_2 até completar 0,3 mol. Identifique, dentre os gráficos a seguir, o que melhor representa o que acontece com as pressões total e parciais no interior do recipiente durante a adição do nitrogênio.



530. PUC-SP

Uma mistura gasosa, constituída por 14 g de nitrogênio (N_2) e 9 g de hidrogênio (H_2), está num recipiente fechado, exercendo uma pressão de 1,0 bar. As pressões parciais de nitrogênio e de hidrogênio exercidas nas paredes desse recipiente são, respectivamente: ($H = 1$; $N = 14$)

- a) 0,5 bar e 0,5 bar.
- b) 1,0 bar e 1,0 bar.
- c) 0,1 bar e 0,9 bar.
- d) 0,61 bar e 0,39 bar.
- e) 0,75 bar e 0,25 bar.

531.

Calcule as pressões parciais em mmHg de O_2 e de N_2 no ar:

- a) ao nível do mar;
- b) num local onde o barômetro registra pressão atmosférica igual a 700 mmHg.

Composição do ar: 20% de O_2 e 80% de N_2 em volume.

532. UFPE

O ideal é que a pressão parcial do oxigênio no pulmão seja de 0,20 atm. Um mergulhador, que está sujeito a altas pressões, deve dosar o gás que respira para manter a pressão parcial do oxigênio neste valor. Se ele estiver mergulhando a uma profundidade onde a pressão seja de 2,5 atm, qual deve ser a fração molar de oxigênio numa mistura oxigênio/nitrogênio para que ele possa respirar sem dificuldades?

533. EFEI-MG

Um mergulhador, numa profundidade de 76.000 metros, está sob uma pressão de 8,380 atmosferas. Qual deve ser a porcentagem em mol de oxigênio em um cilindro de mergulho, para que na profundidade mencionada a pressão parcial na mistura seja 0,210 atm, a mesma que no ar a 1,000 atm? Admita que o cilindro contenha somente nitrogênio e oxigênio (N_2 e O_2).

Dado: lei das pressões parciais de Dalton:

$$p_i = x_i \cdot P(\text{total}) \quad (x_i = \text{fração molar do } i\text{-ésimo componente})$$

534. FEI-SP

Relativamente a 100 g de uma mistura gasosa que contém 64% O_2 e 36% H_2 em massa, a 27°C e 1 atm, assinale a alternativa correta:

Dados: massa atômica (uma)

$$O = 16; H = 1; R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$$

- a) a mistura ocupa um volume de 72,35 L.
- b) a mistura apresenta composição molar 10% O_2 e 90% H_2 .
- c) a massa molecular média da mistura é 34.
- d) a pressão parcial do O_2 na mistura é 0,64 atm.
- e) o número de mols da mistura é 2,94.

535. UESC (modificado)

O Biogás, mistura gasosa de CH_4 , CO_2 e H_2S , fonte alternativa de energia, resulta da decomposição anaeróbica de restos de vegetais e de dejetos de animais. Considerando-se que 100 litros de biogás contêm 40 mols de CH_4 , 40 mols de CO_2 e 20 mols de H_2S a 27 °C, pode-se afirmar:

- a) A fração, em mols, de H_2S no biogás é igual a 25%.
- b) A pressão total do biogás é igual a 30 atm.
- c) As pressões parciais de CH_4 e CO_2 , no biogás, são iguais a 9,84 atm.
- d) O volume parcial do H_2S , no biogás, é igual a 40 litros.

536. FEI-SP

Um recipiente fechado contém $1,2 \cdot 10^{23}$ moléculas de dióxido de carbono (CO_2), 0,6 mol de oxigênio (O_2) e 33,6 g de nitrogênio, à pressão de 750 mmHg. Determine a pressão parcial do O_2 na mistura e a fração molar do CO_2 (massa molar do $\text{N}_2 = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$).

537. UFC-CE

Considere um recipiente de 10 L contendo uma mistura gasosa de 0,20 mol de metano, 0,30 mol de hidrogênio e 0,40 mol de nitrogênio, a 25 °C. Admitindo-se o comportamento do gás ideal, pede-se:

- a) a pressão, em atmosferas, no interior do recipiente.
- b) as pressões parciais dos componentes.

$$\text{Dado: } R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

538. FCMSC-SP

Admitindo que o ar inspirado por um indivíduo contenha 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e 1% de argônio (% em mols), qual a pressão parcial de oxigênio que atinge os pulmões quando o ar inspirado está sob pressão de 1,0 atm?

- a) 1,0 atm d) 0,21 atm
b) 0,50 atm e) 0,10 atm
c) 0,42 atm

539. UFPR

Uma mistura gasosa formada por 44 g de CO_2 e 6 g de H_2 está contida num recipiente, a 27°C e pressão a 8,2 atm. Qual é o volume parcial de H_2 nessa mistura? (H = 1; C = 12; O = 16)

540. UFBA

Um recipiente fechado contém 15 mols de CH_4 , 25 mols de C_3H_8 e 35 mols de C_4H_{10} , a 27°C . O volume parcial de CH_4 corresponde a 6 L. Determine, em atm, a pressão parcial do CH_4 na mistura. Expresse o resultado com arredondamento para o número inteiro mais próximo.

541. FEI-SP

A mistura gasosa ciclopropano-oxigênio pode ser usada como anestésico. Sabendo-se que as pressões parciais do ciclopropano C_3H_6 e do oxigênio O_2 na mistura são respectivamente iguais a 160 mmHg e 525 mmHg, a relação entre suas correspondentes massas é:

- a) 160/525 d) 160/685
b) 42/32 e) 2/7
c) 2/5

Massas molares:

$\text{C}_3\text{H}_6 = 42 \text{ g/mol}$ $\text{O}_2 = 32 \text{ g/mol}$

542. UFRN

Uma mistura gasosa, num recipiente de 10 L, contém 28 g de nitrogênio, 10 g de dióxido de carbono, 30 g de oxigênio e 30 g de monóxido de carbono, a uma temperatura de 295 K. Assinale a alternativa que apresenta o valor da pressão parcial do nitrogênio:

Dados: C = 12; N = 14; O = 16

- a) 2,27 atm d) 2,89 atm
b) 2,42 atm e) 4,82 atm
c) 2,59 atm

543. FEI-SP

Num recipiente de 44,8 litros, mantido a 273 K, foram misturados 4 mols do gás hidrogênio (H_2) e 6 mols do gás oxigênio (O_2) em CNTP. As pressões parciais de H_2 e O_2 , em atm, são, respectivamente:

Dado: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- a) 1,0 e 1,0. d) 1,0 e 1,5.
b) 3,0 e 4,5. e) 2,0 e 3,0.
c) 0,8 e 1,2.

544. Mackenzie-SP

Uma mistura de 1,5 mol de gás carbônico, 8 g de metano e $12 \cdot 10^{23}$ moléculas de monóxido de carbono está contida em um balão de 30 litros a 27°C . Podemos afirmar que:

Dado: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- a) a pressão parcial do CO é o dobro da do CH_4 .
b) a pressão parcial do CH_4 é o triplo da do CO_2 .
c) a pressão parcial do CO_2 é 1/4 da do CO.

- d) a pressão parcial do CO é o quádruplo da do CH_4 .
e) a pressão total é igual a 4 atm.

545. UEL-PR

Considere a mistura de 0,5 mol de CH_4 e 1,5 mol de C_2H_6 , contidos num recipiente de 30,0 litros, a 300 K. A pressão parcial do CH_4 , em atmosfera, é igual a:

- a) 1,0 d) 0,41
b) 0,82 e) 0,10
c) 0,50

546. UEL-PR

Considere a mistura de 0,5 mol de CH_4 e 1,5 mol de C_2H_6 , contidos num recipiente de 30,0 litros, a 300 K. O número total de moléculas no sistema é:

- a) 2,0 d) $9,0 \cdot 10^{23}$
b) $2,0 \cdot 10^{23}$ e) $1,2 \cdot 10^{24}$
c) $6,0 \cdot 10^{23}$

547. PUC-SP

Um recipiente de 82 L de capacidade contém 6 g de hidrogênio e 44 g de gás carbônico, à temperatura de 127°C . As pressões parciais do hidrogênio e do gás carbônico, em atm, são, respectivamente:

Dados:

H = 1; C = 12; O = 16; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- a) 0,2 e 1,4. d) 3,0 e 1,0.
b) 1,2 e 0,4. e) 0,8 e 0,8.
c) 0,5 e 1,5.

548. Vunesp

Dois maçaricos, 1 e 2, operando sob as mesmas condições de fluxo dos gases, com as pressões mostradas na tabela a seguir, são utilizados para a produção de calor na execução de corte e solda em peças metálicas.

Maçarico	Gases na mistura	Pressão parcial relativa do gás na mistura
1	acetileno (C_2H_2) oxigênio (O_2)	1/4 P 3/4 P
2	acetileno (C_2H_2) ar (20% de O_2 e 80% de N_2)	1/4 P 3/4 P

Nestas condições de operação, observa-se que a temperatura da chama do maçarico 1 é maior do que a do maçarico 2. Essa diferença nas temperaturas das chamas dos dois maçaricos ocorre porque:

- a) o N_2 presente na mistura gasosa do maçarico 2 reage preferencialmente com o acetileno, liberando menos calor do que a reação deste com o O_2 .
b) o N_2 presente na mistura gasosa do maçarico 2 reage preferencialmente com o oxigênio, liberando menos calor do que a reação deste com o C_2H_2 .
c) a entalpia de combustão do acetileno é menor na ausência de N_2 .
d) a entalpia de combustão do acetileno é maior na ausência de N_2 .
e) a pressão parcial do oxigênio no maçarico 1 é maior do que no maçarico 2.

549. ITA-SP

Em um recipiente está contida uma mistura de 5,6 g de N_2 (g) com 6,4 de O_2 (g). A pressão total da mistura é de 2,5 atm. Nessas condições, a pressão parcial do N_2 na mistura é:

Dado: $N = 14$; $O = 16$

- a) 0,2/0,4 . 2,5 atm d) 0,4 . 2,5 atm
b) 0,4/0,2 . 2,5 atm e) (0,2 + 0,4) . 2,5 atm
c) 0,2 . 2,5 atm

550. Fuvest-SP

Os humanos estão acostumados a respirar ar com pressão parcial de O_2 próxima de $2,1 \cdot 10^4$ Pa, que corresponde, no ar, a uma porcentagem (em volume) desse gás igual a 21%. No entanto, podem se adaptar a uma pressão parcial de O_2 na faixa de $(1 \text{ a } 6) \cdot 10^4$ Pa, mas não conseguem sobreviver se forçados a respirar O_2 fora desses limites.

- a) Um piloto de uma aeronave, em uma cabine não pressurizada, voando a uma altitude de 12 km, onde a pressão atmosférica é de $2,2 \cdot 10^4$ Pa, poderá sobreviver se a cabine for alimentada por O_2 puro? Explique.

- b) Um mergulhador no mar, a uma profundidade de 40 m, está sujeito a uma pressão cinco vezes maior do que na superfície. Para que possa sobreviver, ele deve respirar uma mistura de gás He com O_2 , em proporção adequada. Qual deve ser a porcentagem de O_2 , nessa mistura, para que o mergulhador respire um “ar” com a mesma pressão parcial de O_2 existente no ar da superfície, ou seja, $2,1 \cdot 10^4$ Pa? Justifique.

Obs.: O He substitui com vantagem o N_2 .

551. Vunesp

No modelo cinético dos gases ideais, a pressão é o resultado da força exercida nas paredes do recipiente pelo choque das moléculas. As moléculas são consideradas como pontos infinitesimalmente pequenos.

- a) Explique a lei de Dalton das pressões parciais em termos do modelo cinético dos gases.
b) Usando o modelo cinético, explique por que a pressão de um gás é diretamente proporcional à temperatura.

Capítulo 4

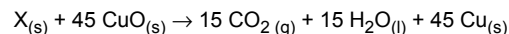
552. UFRGS-RS

Entre as equações químicas a seguir, aquela que não representa uma reação química de acordo com a Lei da Conservação da Massa é:

- a) $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow N_2 + Cr_2O_3 + 4H_2O$
b) $Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4$
c) $3P + 5HNO_3 + 2H_2O \rightarrow 3H_3PO_4 + 5NO$
d) $MnO_2 + 2HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O$
e) $Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + 2H_2O$

553. UFMG

Análise elementar de um hidrocarboneto X pode ser feita por meio da reação de oxidação, conforme a equação



Assim sendo, é correto afirmar que, para o hidrocarboneto X, a proporção entre átomos de carbono e átomos de hidrogênio, nessa ordem, é de:

- a) 1 : 1. c) 1 : 3.
b) 1 : 2. d) 2 : 3.

554. ENEM

Atualmente, sistemas de purificação de emissões poluidoras estão sendo exigidos por lei em um número cada vez maior de países. O controle das emissões de dióxido de enxofre gasoso, provenientes da queima de carvão que contém enxofre, pode ser feito pela reação desse gás com uma suspensão de hidróxido de cálcio em água, sendo formado um produto não poluidor do ar. A queima do enxofre e a reação do dióxido de enxofre com o hidróxido de cálcio, bem como as massas de

algumas das substâncias envolvidas nessas reações, podem ser assim representadas:

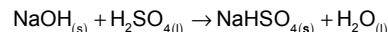
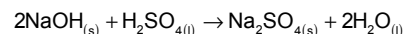
enxofre (32 g) + oxigênio (32 g) $\rightarrow$ dióxido de enxofre (64 g); dióxido de enxofre (64 g) + hidróxido de cálcio (74 g) $\rightarrow$ produto não poluidor.

Dessa forma, para absorver todo o dióxido de enxofre produzido pela queima de uma tonelada de carvão (contendo 1% de enxofre), é suficiente a utilização de uma massa de hidróxido de cálcio de, aproximadamente:

- a) 23 kg d) 74 kg
b) 43 kg e) 138 kg
c) 64 kg

555. UFG-GO

Observe as equações químicas a seguir:

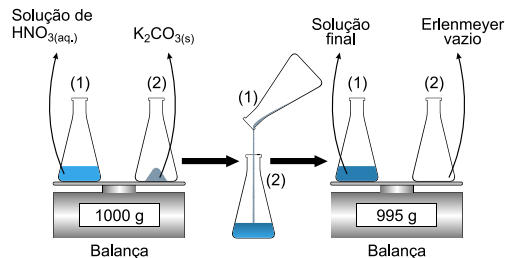


A lei ponderal que se aplica às reações representadas é enunciada como:

- a) “Volumes iguais de gases quaisquer, sob a mesma temperatura e pressão, encerram o mesmo número de moléculas.”
b) “A proporção das massas que reagem permanece constante.”
c) “Os ácidos reagem com as bases produzindo sal e água.”
d) “A soma das massas antes de ocorrer a reação química é igual à soma das massas após a reação química.”
e) “Em uma reação química, os volumes gasosos dos reagentes e dos produtos, medidos nas mesmas condições de pressão e temperatura, guardam entre si uma relação constante de números inteiros e pequenos.”

556. PUC-SP

Querendo verificar a lei da Conservação das Massas (lei de Lavoisier), um estudante realizou a experiência esquematizada abaixo:



Terminada a reação, o estudante verificou que a massa final era menor que a massa inicial. Assinale a alternativa que explica o ocorrido.

- a) A lei de Lavoisier só é válida nas condições normais de temperatura e pressão.
- b) A lei de Lavoisier não é válida para reações em solução aquosa.
- c) De acordo com a lei de Lavoisier, a massa dos produtos é igual à massa dos reagentes, quando estes se encontram na mesma fase de agregação.
- d) Para que se verifique a lei de Lavoisier, é necessário que o sistema seja fechado, o que não ocorreu na experiência realizada.
- e) Houve excesso de um dos reagentes, o que invalida a Lei de Lavoisier.

557. UEL-PR

Provoca-se reação da mistura formada por 10,0 g de hidrogênio e 500 g de cloro. Após a reação, constata-se a presença de 145 g de cloro remanescente, junto com o produto obtido. A massa, em gramas, da substância formada é:

- a) 155
- b) 290
- c) 365
- d) 490
- e) 510

558. UEL-PR

46,0 g de sódio reagem com 32,0 g de oxigênio formando peróxido de sódio. Quantos gramas de sódio são necessários para se obter 156 g de peróxido de sódio?

- a) 23,0
- b) 32,0
- c) 69,0
- d) 78,0
- e) 92,0

559. Vunesp

Aquecendo-se 21 g de ferro com 15 g de enxofre obtém-se 33 g de sulfeto ferroso, restando 3 g de enxofre. Aquecendo-se 30 g de ferro com 16 g de enxofre obtém-se 44 g de sulfeto ferroso, e restando 2 g de ferro. Demonstre que esses dados obedecem às leis de Lavoisier (conservação da massa) e de Proust (proporções definidas).

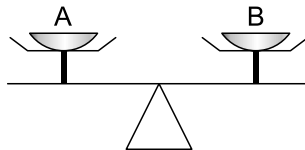
560. FGV-SP

Ao dissolver-se um comprimido efervescente em uma dada massa de água, ao término do processo observa-se uma diminuição da massa do conjunto. A referida

observação contraria a lei de Lavoisier? Justifique a sua resposta.

561. Fuvest-SP

Os pratos A e B de uma balança foram equilibrados com um pedaço de papel em cada prato e efetuou-se a combustão apenas do material contido no prato A. Esse procedimento foi repetido com palha de aço em lugar de papel. Após cada combustão observou-se:



	Com papel	Com palha de aço
a)	A e B no mesmo nível	A e B no mesmo nível
b)	A abaixo de B	A abaixo de B
c)	A acima de B	A acima de B
d)	A acima de B	A abaixo de B
e)	A abaixo de B	A e B no mesmo nível

562. Vunesp

Quando um objeto de ferro enferruja ao ar, sua massa aumenta. Quando um palito de fósforo é aceso, sua massa diminui. Essas observações violam a lei da conservação das massas? Justifique sua resposta.

563. Fatec-SP

A queima de uma amostra de palha de aço produz um composto pulverulento de massa:

- a) menor que a massa original de palha de aço.
- b) igual à massa original da palha de aço.
- c) maior que a massa original da palha de aço.
- d) igual à massa de oxigênio do ar que participa da reação.
- e) menor que a massa de oxigênio do ar que participa da reação.

564. Mackenzie-SP

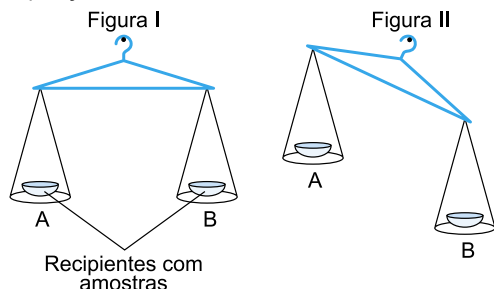
A tabela a seguir, com dados relativos à equação citada, refere-se a duas experiências realizadas. Então podemos afirmar que:

	C	+	O ₂	→	CO ₂
1ª experiência	12 g		32 g		X g
2ª experiência	36 g		Y g		132 g

- a) X é menor que a soma dos valores das massas dos reagentes da 1ª experiência.
- b) X = Y.
- c) Y é igual ao dobro do valor da massa de carbono que reage na 2ª experiência.
- d) 32/Y = X/132.
- e) Y = 168.

565. Unicamp-SP

Numa balança improvisada, feita com um cabide, como mostra a figura abaixo, nos recipientes (A e B) foram colocadas quantidades iguais de um mesmo sólido, que poderia ou ser palha de ferro ou ser carvão. Foi atado fogo à amostra contida no recipiente B. Após cessada a queima, o arranjo tomou a seguinte disposição:



- Considerando o resultado do experimento, decida se o sólido colocado em A e B era palha de ferro ou carvão. Justifique.
- Escreva a equação química da reação que ocorreu.

566. PUC-SP

Em um laboratório foram realizadas reações entre ferro (Fe) e bromo (Br_2), produzindo um brometo de ferro. Os dados obtidos estão resumidos na tabela a seguir:

	Ferro	Bromo	Brometo de ferro
massa inicial	40 g	120 g	0 g
massa final	12 g	0 g	148 g
massa inicial	7 g	40 g	0 g
massa final	0 g	x g	37 g

Assinale a alternativa que indica corretamente o valor de x e a fórmula do brometo de ferro.

- x = 10 g
fórmula: FeBr_4
- x = 10 g
fórmula: FeBr_3
- x = 20 g
fórmula: FeBr_2
- x = 5 g
fórmula: FeBr_2
- x = 30 g
fórmula: FeBr_3

567. Vunesp

Duas amostras de carbono puro de massa 1,00 g e 9,00 g foram completamente queimadas ao ar. O único produto formado nos dois casos, o dióxido de carbono gasoso, foi totalmente recolhido e as massas obtidas foram 3,66 g e 32,94 g, respectivamente.

Utilizando estes dados:

- demonstre que nos dois casos a lei de Proust é obedecida;
- determine a composição do dióxido de carbono, expressa em porcentagem em massa de carbono e de oxigênio.

568. FAAP-SP

Com o objetivo de verificar a observância à lei de Proust, um estudante efetuou a reação entre ferro e oxigênio, obtendo os seguintes dados experimentais:

Experimento	$m_{\text{Fe}} \text{ (g)}$	$m_{\text{O}_2} \text{ (g)}$	$m_{\text{óxido de ferro}} \text{ (g)}$
1	2,8	0,8	3,6
2	5,6	1,6	7,2
3	8,4	2,4	10,8

Outro estudante, utilizando os mesmos reagentes, obteve os seguintes valores experimentais:

Experimento	$m_{\text{Fe}} \text{ (g)}$	$m_{\text{O}_2} \text{ (g)}$	$m_{\text{óxido de ferro}} \text{ (g)}$
1	0,56	0,24	0,80
2	1,12	0,48	1,60
3	1,68	0,72	2,40

O que podemos concluir a respeito do trabalho dos dois estudantes e da observância à referida lei?

Observação – Lei de Proust (proporção constante): “As massas dos reagentes que se combinam para formar um mesmo composto guardam entre si uma proporção constante”.

569. Fuvest-SP

Os seguintes dados foram obtidos analisando-se amostras de óxidos de nitrogênio.

Amostra	Massa da amostra (g)	Massa de nitrogênio (g)	Massa de oxigênio (g)
I	0,100	0,047	0,053
II	0,300	0,141	0,159
III	0,400	0,147	0,253

Pela análise desses dados, conclui-se que:

- as amostras I, II e III são do mesmo óxido.
- apenas as amostras I e II são do mesmo óxido.
- apenas as amostras I e III são do mesmo óxido.
- apenas as amostras II e III são do mesmo óxido.
- as amostras I, II e III são de diferentes óxidos.

570. Mackenzie-SP

Adicionando-se 4,5 g de gás hidrogênio a 31,5 g de gás nitrogênio originam-se 25,5 g de amônia, sobrando ainda nitrogênio que não reagiu. Para se obterem 85 g de amônia, a quantidade de hidrogênio e de nitrogênio necessária é, respectivamente:

- 15,0 g e 70,0 g.
- 10,6 g e 74,4 g.
- 13,5 g e 71,5 g.
- 1,5 g e 83,5 g.
- 40,0 g e 45,0 g.

571. UniCOC-SP

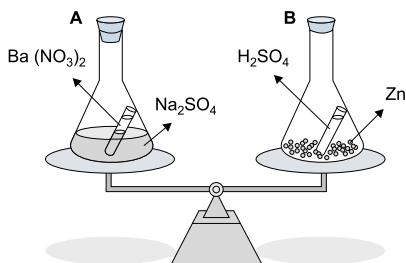
A palavra “estequiometria” deriva do grego *estequio* (elemento), *metria* (medida) e surgiu como consequência da lei de Proust, que diz: “Uma substância é sempre formada pelos mesmos elementos químicos combinados na mesma proporção em massa.”

Sabe-se que o gás metano é formado pela combinação de 3 g de carbono com 1 g de hidrogênio. A massa máxima de metano produzida quando são colocados para reagir 9 g de carbono e 4 g de hidrogênio é:

- 16 g
- 13 g
- 12 g
- 8 g
- 4 g

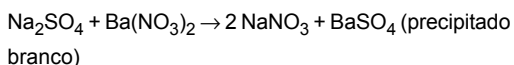
572. UFPE

Dois frascos, A e B, contendo diferentes reagentes, estão hermeticamente fechados e são colocados nos pratos de uma balança, que fica equilibrada como mostra o diagrama abaixo.

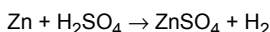


Os frascos são agitados para que os reagentes entrem em contato. As seguintes reações ocorrem:

Frasco A:



Frasco B:



Podemos afirmar que:

- com o andamento das reações, o braço da balança pende para o lado do frasco A.
- com o andamento das reações, o braço da balança pende para o lado do frasco B.
- com o andamento das reações, os braços da balança permanecem na mesma posição.
- este experimento envolve uma reação ácido-base.
- este experimento envolve uma reação de oxidação-redução.

573. UFSCar-SP

Durante uma aula de laboratório, um estudante queimou ao ar diferentes massas iniciais (m_i) de esponja de ferro. Ao final de cada experimento, determinou também a massa final resultante (m_f). Os resultados obtidos estão reunidos na tabela a seguir.

Experimento nº	Massa inicial m_i (g)	Massa final m_f (g)	Relação m_f/m_i
1	0,980	1,18	1,204
2	0,830	1,00	1,205
3	1,05	1,26	1,200
4	1,11	1,34	1,207

Admitindo que em todos os experimentos a queima foi completa, o estudante fez as três afirmações seguintes:

- A Lei da Conservação da Massa não foi obedecida, pois a massa final encontrada para o sistema em cada experimento é sempre maior que sua massa inicial.
- O aumento de massa ocorrido em cada experimento se deve à transformação de energia em massa, tendo se verificado a conservação da soma (massa + energia) do sistema.
- A relação constante obtida entre a massa final e a massa inicial do sistema (m_f/m_i), em cada experimento realizado, permite afirmar que, dentro do erro experimental, os dados obtidos estão de acordo com a Lei das Proporções Definidas.

Dentre as afirmações apresentadas, o estudante acertou:

- I, apenas.
- II, apenas.
- III, apenas.
- I e II, apenas.
- I, II e III.

574. UFSC

Foi somente no século XIX que a Química passou a ter o caráter de ciência. Quem muito contribuiu para isso foi o químico francês Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794), que em seus trabalhos passou a utilizar regularmente a balança.

Assinale a(s) proposição(ões) verdadeira(s), de acordo com as constatações de Lavoisier ao utilizar este instrumento:

- Em qualquer reação química a massa se conserva.
- Numa reação química em que a energia sofre variação, a massa varia, segundo a equação $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$.
- Na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.
- Volumes iguais de gases, nas mesmas condições de temperatura e pressão, contêm o mesmo número de moléculas.

575. Unicamp-SP

Dado: Constante universal dos gases

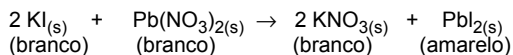
$$R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Hoje em dia, com o rádio, o computador e o telefone celular, a comunicação entre pessoas a distância é algo quase "banalizado". No entanto, nem sempre foi assim. Por exemplo, algumas tribos de índios norte-americanas utilizavam códigos com fumaça produzida pela queima de madeira para se comunicarem a distância. A fumaça é visível devido à dispersão da luz que sobre ela incide.

- Considerando que a fumaça seja constituída pelo conjunto de substâncias emitidas no processo de queima da madeira, quantos "estados da matéria" ali comparecem? Justifique.
- Pesar a fumaça é difícil; porém, "para se determinar a massa de fumaça formada na queima de uma certa quantidade de madeira, basta subtrair a massa de cinzas da massa inicial de madeira". Você concorda com a afirmação que está entre aspas? Responda sim ou não e justifique.

576. Fuvest-SP

A transformação química:



é um exemplo de reação entre sólidos, que ocorre rapidamente. Em um recipiente de vidro com tampa, de massa igual a 20 g, foram colocados 2 g de KI e 4 g de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, pulverizados. O recipiente, hermeticamente fechado, foi vigorosamente agitado para ocorrer a reação.

- a) Como se pode reconhecer que ocorreu reação?
b) Qual é a massa total do recipiente e seu conteúdo, ao final da reação? Justifique sua resposta.

Capítulo 5

577. UFRGS-RS

A combinação entre o nitrogênio e o oxigênio pode originar diferentes óxidos. Entre os óxidos nitrogenados abaixo, aquele que apresenta, em sua composição, o maior teor ponderal de nitrogênio é o:

(N = 14; O = 16)

- a) NO d) N_2O_3
b) NO_2 e) N_2O_5
c) N_2O

578. UFRGS-RS

A porcentagem ponderal de enxofre existente no SO_3 é igual a: (S = 32; O = 16)

- a) 2,0 d) 33,3
b) 16,0 e) 40,0
c) 32,0

579. Vunesp

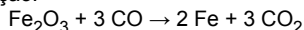
O nitrato de amônio é utilizado em adubos como fonte de nitrogênio. A porcentagem em massa de nitrogênio no NH_4NO_3 é:

(Massas atômicas: N = 14; H = 1; O = 16.)

- a) 35% d) 42,4%
b) 28% e) 21,2%
c) 17,5%

580. UFES

Uma das reações que ocorrem na produção de ferro (Fe) a partir da hematita (Fe_2O_3) pode ser representada pela equação.



A porcentagem em massa de ferro na hematita, considerando-a pura, é: (Fe = 56; O = 16)

- a) 16% d) 56%
b) 35% e) 70%
c) 49%

581. F. I. Itapetininga-SP

Considerando-se as massas atômicas Cu = 64, S = 32, O = 16 e H = 1, a porcentagem de água no $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ é de:

- a) 5%
b) 36%
c) 90%
d) 25%

582. UCG-GO

A penicilina G, um antibiótico largamente utilizado, tem fórmula $\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_4\text{S}$. Qual a porcentagem de carbono na penicilina G?

583.

Calcule a porcentagem em massa de hidrogênio no alúmen de ferro e amônio, $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ ou $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$. Massas molares em g/mol: H = 1; N = 14; O = 16; S = 32; Fe = 56.

584. Vunesp

A porcentagem em massa de carbono no clorofórmio, CHCl_3 , é:

Massas molares, em g/mol: H = 1; C = 12; Cl = 35,5

- a) 1% d) 24%
b) 10% e) 50%
c) 12%

585. Mackenzie-SP

No colesterol, cuja fórmula molecular é $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$, a porcentagem de hidrogênio é aproximadamente igual a:

(Dados: Massa molar (g/mol): C = 12; H = 1; O = 16)

- a) 46% d) 1%
b) 34% e) 62%
c) 12%

586. PUC-MG

A porcentagem de oxigênio presente na molécula de butanona, $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$, é: Dados: H = 1; C = 12; O = 16.

- a) 10,15%
b) 16,36%
c) 22,22%
d) 40,20%
e) 51,50%

587. Fuvest-SP

A respeito do glutamato de sódio ($\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_4\text{N}$) e cloreto de sódio (NaCl), usados em alimentos, responda (Dados: massas molares (g/mol): H = 1,0; C = 12,0; N = 14,0; O = 16,0; Na = 23,0; Cl = 35,5):

- a) Quantos elementos químicos diferentes constituem o sal orgânico?
b) Qual a porcentagem, em massa, de sódio contido no sal inorgânico?

588. UFPA

O tiosulfato de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) apresenta a seguinte composição centesimal:

(Dados: massas atômicas: O = 16; Na = 23; S = 32)

- a) Na = 52,89%; S = 10,03% e O = 37,08%
- b) Na = 29,11%; S = 40,51% e O = 30,38%
- c) Na = 26,53%; S = 35,38% e O = 38,09%
- d) Na = 38,71%; S = 20,00% e O = 41,29%
- e) Na = 31,90%; S = 28,90% e O = 39,20%

589. UFES

A estreptomicina é um antibiótico que tem ação sobre bactérias tanto Gram-positivas como Gram-negativas. Sabendo-se que a fórmula molecular da estreptomicina é $\text{C}_{21}\text{H}_{39}\text{N}_7\text{O}_{12}$, pode-se afirmar que a porcentagem em massa de carbono na molécula, aproximadamente, é:

Dados: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16

- a) 20,0%
- b) 26,6%
- c) 43,4%
- d) 46,4%
- e) 50,1%

590.

Alúmen é qualquer sulfato duplo hidratado de fórmula $\text{M}_2\text{SO}_4 \cdot \text{M}'_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ ou $\text{MM}'(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$, onde M é um metal alcalino ou amônio e M' é um metal trivalente. A pedra-ume, por exemplo, é um alúmen de potássio e alumínio cuja fórmula é $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ ou $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$. Qual a porcentagem em massa de hidrogênio e de água na pedra-ume? Massas molares em g/mol:

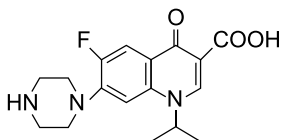
H = 1; O = 16; Al = 27; S = 32; K = 39.

591.

O gesso, usado em ortopedia, é um sulfato de cálcio hidratado, $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$ ou $(2 \text{CaSO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$. Qual a perda de massa, em porcentagem, do gesso quando aquecido até a sua desidratação total? Massas molares em g/mol: $\text{CaSO}_4 = 136$; $\text{H}_2\text{O} = 18$

592. UFSCar-SP

O cipro $\rightarrow$ (ciprofloxacino) é um antibiótico administrado por via oral ou intravenosa, usado contra infecções urinárias e, recentemente, seu uso tem sido recomendado no tratamento de antraz, infecção causada pelo microorganismo *Bacillus anthracis*. A fórmula estrutural desse antibiótico é mostrada na figura.



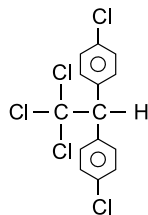
- a) Qual é a fórmula molecular deste antibiótico?
- b) Qual a porcentagem em massa de carbono?

593. FEI-SP

Dentre os poluentes não biodegradáveis destaca-se o DDT, cuja estrutura está representada a seguir.

A fórmula centesimal desse composto é:

(Dados: H = 1,0 u; C = 12,0 u; Cl = 35,5 u)



- a) C (47,4%) Cl (50,1%) H (2,5%)
- b) C (60%) Cl (25%) H (15%)
- c) C (8,6%) Cl (90,7%) H (0,7%)
- d) C (17,2%) Cl (31,8%) H (51%)
- e) C (34,5%) Cl (63,7%) H (1,8%)

594. UFC-CE

Quando aquecemos 1,63 g de zinco, ele se combina com 0,4 g de oxigênio para formar um óxido de zinco. A composição centesimal do composto é:

- a) 80,0% de zinco e 17,0% de oxigênio.
- b) 80,3% de zinco e 19,7% de oxigênio.
- c) 20,0% de zinco e 80,0% de oxigênio.
- d) 40,0% de zinco e 60,0% de oxigênio.

595. Unicamp-SP

O ácido acetilsalicílico, $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$, é uma substância muito empregada em medicamentos antitérmicos e analgésicos. Uma indústria farmacêutica comprou uma certa quantidade de ácido acetilsalicílico para usá-lo em uma de suas formulações. Como de praxe, para verificar a pureza do material, foi feita a análise química, que indicou um teor de carbono de 50%. O produto comprado estava puro? Justifique.

Dados: massas atômicas: C = 12, H = 1 e O = 16 (em u)

596. UEL-PR

Numa embalagem de fertilizante lê-se: NPK 20-10-5. Esses números representam, porcentagem em massa, respectivamente:

- 20% de nitrogênio (N);
- 10 % de fósforo, calculado como P_2O_5 ;
- 5% de potássio, calculado como K_2O .

Considerando que a única fonte de nitrogênio desse fertilizante é o NH_4NO_3 , conclui-se que a quantidade desse sal presente em cada 100g do fertilizante em questão é:

Dado: massa molar do $\text{NH}_4\text{NO}_3 = 80 \text{ g/mol}$; N = 14 g/mol

- a) 10 g
- b) 14 g
- c) 20 g
- d) 28 g
- e) 57 g

597. UECE

Uma amostra de creme dental contém fluoreto estannoso, SnF_2 , como aditivo. A análise de uma amostra de 78,5 g (tubo de pasta) mostrou a existência de 0,076 g de flúor.

A porcentagem de SnF_2 nessa amostra é de:

Dados: F = 19, Sn = 119.

- a) 0,1%
- b) 0,2%
- c) 0,4%
- d) 0,5%

598. UFRJ

Nitrogênio é um dos elementos mais importantes para o desenvolvimento das plantas. Apesar dos processos naturais de fornecimento do mesmo, grande parte necessária para a agricultura é suprida através de adição de fertilizantes. Tais fertilizantes são comercializados sob forma de uréia, sulfato de amônio e nitrato de amônio.

A tabela a seguir apresenta os preços desses fertilizantes por tonelada.

Dados:

Massas molares (g/mol): H = 1,0; N = 14,0; O = 16,0; S = 32,0

Produto	Fórmulas	Preços do produto (expresso em reais por toneladas)
Uréia	NH_2CONH_2	230,00
Sulfato de amônio	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	210,00
Nitrato de amônio	NH_4NO_3	335,00

Com base na proporção (em massa) de nitrogênio em cada um dos fertilizantes, indique qual deles é o mais barato. Justifique.

599.

Abaixo estão relacionadas as fórmulas de cinco substâncias:

- I. CH_4
- II. C_2H_6
- III. C_3H_6
- IV. C_4H_8
- V. C_5H_{12}

Quais substâncias têm a mesma fórmula mínima?

- a) I, III, V.
- b) II, V.
- c) III, IV.
- d) I, II.
- e) III, V.

600. FCMSC-SP

Uma substância possui fórmula mínima $\text{C}_4\text{H}_5\text{N}_2\text{O}$ e massa molecular 194. O número de átomos de nitrogênio contidos em uma única molécula da substância vale: (Dados: C = 12 ; H = 1 ; N = 14 ; O = 16.)

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

601. UFV-MG

Um composto apresenta 32,4% de sódio, 22,6% de enxofre e 45,0% de oxigênio. A fórmula mínima do referido composto é:

(Dados: massas atômicas: O = 16; Na = 23; S = 32)

- a) Na_2SO_2
- b) Na_2SO_3
- c) Na_2SO_4
- d) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- e) $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$

602. PUCCamp-SP

A combustão realizada a altas temperaturas é um dos fatores da poluição do ar pelos óxidos de nitrogênio, causadores de afecções respiratórias. A análise de 0,5 mol de um desses óxidos apresentou 7,0 g de nitrogênio e 16 g de oxigênio. Qual a sua fórmula molecular?

- a) N_2O_5
- b) N_2O_3
- c) N_2O
- d) NO_2
- e) NO

603. Unitau-SP

Um composto apresenta a seguinte composição centesimal:

C = 40% ; H = 13,33% e N = 46,66%

A massa molecular desse composto é igual a 60. Determine a sua fórmula molecular.

(Dados: C = 12 ; H = 1 ; N = 14.)

604. Vunesp

A nicotina contém 73,7% de carbono; 8,8% de hidrogênio e 17,5% de nitrogênio. Sabe-se que este composto contém dois átomos de nitrogênio por molécula. Quais são as fórmulas empírica e molecular da nicotina?

(Dados: massas atômicas → C = 12 ; H = 1 ; N = 14.)

605.

Um hidrocarboneto de massa molecular 72,0 apresenta 83,3% em massa de carbono.

- a) Calcule a fórmula molecular do hidrocarboneto.
- b) Calcule a quantidade em mols de átomos existentes em 7,2 g desse composto.

(Dados: H = 1 ; C = 12.)

606.

A análise de um composto revelou que ele contém 0,5 mol de átomos de carbono, $6 \cdot 10^{23}$ átomos de H e 8 g de oxigênio.

A sua fórmula mínima e sua fórmula molecular, sabendo-se que sua massa molecular é 90, são:

Dados: C = 12 ; H = 1 ; O = 16; constante de Avogadro: $6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

- a) CH_2O ; $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- b) CH_2O ; $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$
- c) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$; $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$
- d) CHO_2 ; $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$
- e) CHO ; $\text{C}_3\text{H}_3\text{O}_3$

607.

Um composto é formado exclusivamente por carbono, hidrogênio e cloro. Uma amostra com $6 \cdot 10^{23}$ moléculas deste composto contém $36 \cdot 10^{23}$ átomos de carbono, $30 \cdot 10^{23}$ átomos de hidrogênio e $6 \cdot 10^{23}$ átomos de cloro. A fórmula molecular do composto é: (Dado: constante de Avogadro: $6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.)

- a) CHCl
- b) $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_2$
- c) $\text{C}_3\text{H}_3\text{Cl}_3$
- d) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$
- e) $\text{C}_{36}\text{H}_{30}\text{Cl}_6$

608.

Uma substância tem a seguinte composição centesimal: 87,5% de N e 12,5% de H.

Dado: H = 1; N = 14

A fórmula mínima da substância é:

- a) N_2H_4 d) NH_3
 b) N_2H_3 e) NH
 c) NH_2

609.

Uma substância tem a seguinte composição centesimal: 87,5% de N e 12,5% de H.

(Dado: H = 1; N = 14)

A massa, em gramas, do hidrogênio em 1,00 g da substância é igual a:

- a) $12,5 \cdot 10^3$
 b) $12,5 \cdot 10^2$
 c) $12,5 \cdot 10^1$
 d) $12,5 \cdot 10^{-1}$
 e) $12,5 \cdot 10^{-2}$

610.

Um composto contém 72,4% de A e 27,6% de B. Sabendo-se que as massas atômicas de A e B são, respectivamente, 36,2 e 9,2, a fórmula empírica do composto será:

- a) AB
 b) A_2B_3
 c) A_3B_4
 d) A_2B
 e) AB_2

611.

A fórmula mínima de um óxido que possui 63,22% de manganês em massa é:

(Dados: massas atômicas de Mn = 55 ; O = 16)

- a) MnO d) Mn_3O_4
 b) MnO_2 e) Mn_2O_7
 c) Mn_2O_3

612. PUC-SP

Determine a fórmula molecular de um composto que apresenta 46,67% de silício e 53,33% de oxigênio em sua composição.

Dados: M (Si) = 28,00 g/mol

M (O) = 16,00 g/mol

- a) Si_3O_2
 b) SiO
 c) Si_2O_3
 d) Si_2O
 e) SiO_2

613.

Qual a fórmula molecular de uma substância gasosa que contém 46,1% de C e 53,9% de N? Sabe-se que 2,60 g dessa substância ocupam 1,12 L nas CNTP.

Dados: C = 12 ; N = 14 ; volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol

614. Unifesp

Estanho e iodo reagem quantitativamente formando um produto cuja fórmula pode ser determinada reagindo-se quantidades conhecidas de iodo (dissolvido em um solvente) com excesso de estanho e determinando-se a massa do metal remanescente após a reação. Os resultados de uma experiência foram:

massa de iodo utilizado: 5,08 g

massa inicial de estanho: 4,18 g

massa final de estanho: 3,00 g

Dadas as massas molares, em g/mol, Sn = 118 e I = 127, pode-se concluir que a fórmula mínima do composto obtido é:

- a) SnI
 b) SnI_2
 c) SnI_3
 d) SnI_4
 e) SnI_5

615. EMES

A fórmula mínima do **limoneno**, composto encontrado na casca da laranja, é C_5H_8 . Sendo sua massa molecular igual a 136, sua fórmula molecular é:

(Dados: H = 1 ; C = 12.)

- a) $C_{15}H_{24}$ d) C_5H_8
 b) $C_{20}H_{32}$ e) $C_{10}H_{16}$
 c) $C_{25}H_{40}$

616. FEI-SP

Um sal hidratado de sódio apresenta a seguinte composição centesimal (em massa):

sódio = 14,3% enxofre = 10,0%

oxigênio = 19,9% água = 55,8%

Dados: MA em u: H = 1,00; O = 16, Na = 23,0; S = 32,0

Pede-se calcular:

- a) a fórmula "mínima" do sal;
 b) o nome oficial do sal.

617. UFF-RJ

Foi aquecido 1,83 g de uma amostra de $Al_2(SO_4)_3$ hidratado, até que toda a água fosse eliminada. A amostra anidra pesou 0,94 g.

Determine a fórmula molecular do sal hidratado.

(Dados: O = 16 ; Al = 27 ; S = 32 ; H = 1.)

618. FEI-SP

O carbonato de sódio hidratado apresenta 45,69% em peso de Na_2CO_3 e 54,31% em peso de H_2O . Qual a fórmula molecular do carbonato de sódio hidratado?

(Dados: Na = 23; C = 12; O = 16; H = 1.)

619. UCS-RS

A fórmula do composto que encerra 28% em massa de Fe, 24% de massa em S e 48% em massa de O é:

(Dados: O = 16 ; S = 32 ; Fe = 56.)

- a) $FeSO_4$ d) $FeSO_3$
 b) $Fe_2(SO_4)_3$ e) Fe_2S_3
 c) Fe_3O_4

620. FCMSC-SP

A fórmula mínima do sulfato duplo de alumínio e potássio hidratado é $\text{AlKS}_2\text{H}_{24}\text{O}_{20}$. Quantas moléculas de água participam dessa fórmula?

- a) 12
- b) 14
- c) 16
- d) 18
- e) 20

621. Unicamp-SP

Um balão contém 1,31 g de oxigênio gasoso, O_2 , e outro balão, de mesmo volume, contém 1,72 g de hidrocarboneto gasoso, ambos à mesma temperatura e pressão.

(Dados: $\text{H} = 1$; $\text{C} = 12$; $\text{O} = 16$.)

- a) Qual a massa molecular do hidrocarboneto?
- b) Sabendo-se que a fórmula mínima do hidrocarboneto é CH_2 , calcule sua fórmula molecular.

622.

Um óxido de nitrogênio contém 56 g de nitrogênio e $3,6 \cdot 10^{24}$ átomos de oxigênio. A fórmula mínima do composto é:

Dados: massa molar (g/mol) $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$;
número de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$

- a) NO
- b) NO_2
- c) N_2O_5
- d) N_2O_3
- e) N_2O

623.

Lindano, usado como um inseticida, tem composição percentual em massa de 24,78% de carbono, 2,08% de hidrogênio e 73,14% de cloro, e massa molar igual a $290,85 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Dadas as massas atômicas dos elementos: $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$ e $\text{Cl} = 35,5$, a fórmula molecular do lindano é:

- a) $\text{C}_4\text{H}_5\text{Cl}_2$
- b) $\text{C}_5\text{H}_7\text{Cl}_6$
- c) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}_6$
- d) $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_2$
- e) $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$

624.

Um composto orgânico destilado da madeira possui massa molar de $32,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ e composição: 37,5% de carbono, 12,6% de hidrogênio e 49,9% de oxigênio. Dadas as massas atômicas: $\text{C} = 12,0 \text{ u}$, $\text{H} = 1,01 \text{ u}$, $\text{O} = 16,0 \text{ u}$ e os números atômicos: $\text{C} = 6$, $\text{O} = 8$ e $\text{H} = 1$,

- a) determine a fórmula molecular do composto orgânico e deduza o grupo funcional;
- b) escreva a estrutura de pontos (estrutura de Lewis) do composto e dê o nome da figura geométrica em torno do átomo de carbono.

625. UFSCar-SP

Cianogênio, um gás tóxico, é composto de 46,2% de C e 53,8% de N, em massa. A 27°C e 750 torr, a massa de 1,04 g de cianogênio ocupa um volume de 0,496 L.

(Dados: massas molares em g/mol: $\text{C} = 12,0$ e $\text{N} = 14,0$;

$\text{PV} = n\text{RT}$; $R = 62 \text{ L} \cdot \text{torr} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$)

A fórmula molecular do cianogênio é:

- a) CN
- b) CN_2
- c) C_2N
- d) C_2N_2
- e) C_3N_2

626. ITA-SP

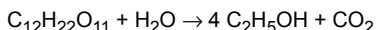
Certo composto A_xB_y contém 9,1% em massa de A e o resto sendo de B. Se a massa atômica do elemento A for 30 e a de B for 100, podemos concluir que:

- a) $\frac{x}{y} = 2$
- b) $\frac{x}{y} = \frac{1}{2}$
- c) $\frac{x}{y} = 3$
- d) $\frac{x}{y} = \frac{1}{3}$
- e) X_2Y_5

Capítulo 6

627. UFPE

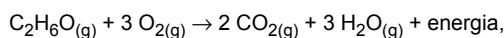
O etanol é obtido da sacarose por fermentação conforme a equação:



Determine a massa de etanol obtida pela fermentação de 171 g de sacarose. As massas molares da sacarose e do etanol são, respectivamente, 342 g e 46 g.

628. UFTM-MG

No motor de um carro a álcool, o vapor do combustível é misturado com o ar e se queima à custa de faísca elétrica produzida pela vela no interior do cilindro. A queima do álcool pode ser representada pela equação:



A quantidade, em mols, de água formada na combustão completa de 138 gramas de etanol é igual a:

(Dado: massa molar $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} = 46 \text{ g/mol}$.)

- a) 1
- b) 3
- c) 6
- d) 9
- e) 10

629. UFSCar-SP

O titânio metálico é mais forte e mais leve que o aço, propriedades que conferem a este metal e suas ligas aplicações nobres nas indústrias aeronáutica e naval. É extraído do mineral ilmenita, formado por óxido de titânio (IV) e óxido de ferro (II). O FeO é removido por separação magnética. A 900°C , TiO_2 é aquecido com coque, $\text{C}_{(s)}$ e gás cloro, produzindo tetracloreto

de titânio e dióxido de carbono. O TiCl_4 líquido a $1.000 - 1.150^\circ\text{C}$ é reduzido a titânio metálico após tratamento com magnésio metálico.

- Escreva as equações, devidamente balanceadas, das reações de obtenção do TiCl_4 e do Ti metálico.
- Calcule quantas toneladas de Ti metálico (massa molar 48 g/mol) podem ser produzidas a partir de 2,0 toneladas de TiO_2 .

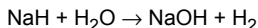
630. Vunesp

O óxido nitroso, N_2O , é conhecido como “gás hilariante” e foi um dos primeiros anestésicos a serem descobertos. Esse gás pode ser obtido pelo aquecimento cuidadoso de nitrato de amônio sólido.

- Escreva a equação da decomposição por aquecimento do nitrato de amônio em óxido nitroso e água.
- Calcule a massa de nitrato de amônio necessária para se obterem 880 g de óxido nitroso.
(Dados: $\text{H} = 1$; $\text{N} = 14$; $\text{O} = 16$.)

631. UFBA

Hidreto de sódio reage com água, dando hidrogênio, segundo a reação:



Para obter 10 mols de H_2 , são necessários:

- 40 mols de água.
- 20 mols de água.
- 10 mols de água.
- 15 mols de água.
- 2 mols de água.

632. UMC-SP

Dada a equação: $3\text{PbCl}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 3\text{PbSO}_4 + 2\text{AlCl}_3$, o número de mols de PbSO_4 que serão formados a partir de 3 mols de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ é igual a:

- 1
- 2
- 3
- 6
- 9

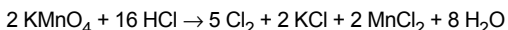
633. FMU-SP

Na reação: $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$, o número de mols de hidrogênio produzidos pela reação de 4,76 mols de ferro é:

- 6,35 mols
- 63,5 mols
- 12,7 mols
- 1,27 mol
- 3,17 mols

634. FESP

O método mais usado em laboratório para a obtenção do cloro é através da oxidação do ácido clorídrico com permanganato de potássio. A equação abaixo representa a reação que ocorre nesse método.

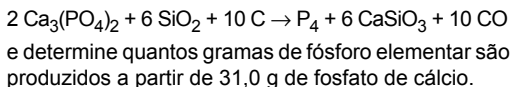


Para se obterem 10 mols de cloro são necessários:

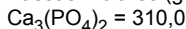
- 5 mols de KMnO_4 e 5 mols de HCl .
- 1 mol de KMnO_4 e 16 mols de HCl .
- 8 mols de KMnO_4 e 28 mols de HCl .
- 2 mols de KMnO_4 e 30 mols de HCl .
- 4 mols de KMnO_4 e 32 mols de HCl .

635. UFF-RJ

O fósforo elementar é, industrialmente, obtido pelo aquecimento de rochas fosfáticas com coque, na presença de sílica. Considere a reação:



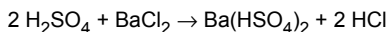
Dados: massas molares (g/mol) $\rightarrow \text{P} = 31,0$;



- 3,10 g
- 6,20 g
- 12,40 g
- 32,00 g
- 62,00 g

636. Unimep-SP

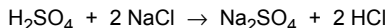
Quantos mols de ácido sulfúrico devem reagir com cloreto de bário, a fim de formar 0,50 mol do correspondente hidrogenossal?



- 0,5
- 0,25
- 1,0
- 2,0
- 2,5

637.

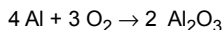
O sulfato de sódio (Na_2SO_4) é uma substância utilizada para fabricar papel e vidros. Para obtê-los, faz-se reagir ácido sulfúrico (H_2SO_4) com cloreto de sódio (NaCl) segundo a equação:



Partindo-se de 7,0 mols de NaCl , calcule as quantidades em mols de Na_2SO_4 e HCl que podem ser obtidas.

638.

A alternativa que indica a massa em gramas de Al_2O_3 , obtida pela reação de 13,5 g de alumínio com o oxigênio, é:

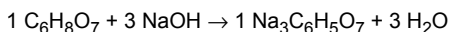


- 156,5
- 102,0
- 54,0
- 25,5
- 23,0

Dados: $\text{Al} = 27$; $\text{O} = 16$.

639.

Quando se coleta sangue para análises laboratoriais, utiliza-se como agente anticoagulante o citrato de sódio ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$). Para obtê-lo, faz-se a reação entre ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) e o hidróxido de sódio (NaOH).



Calcule a massa de ácido cítrico consumida para se obterem 8 mols de citrato de sódio.

(Dados: $\text{H} = 1$; $\text{C} = 12$; $\text{O} = 16$.)

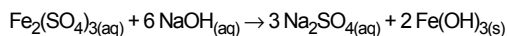
640. Unicamp-SP

Duas amostras de carbono, C, de massas iguais, foram totalmente queimadas separadamente, empregando-se oxigênio, O₂, num dos casos, e ozônio, O₃, no outro. Houve sempre combustão completa, produzindo somente CO₂.

- a) A massa de dióxido de carbono, CO₂, que se forma é a mesma nos dois casos? Justifique sua resposta.
- b) São iguais as quantidades, em mols, de O₂ e de O₃ consumidas nas duas reações? Justifique sua resposta.

641.

A mistura de uma solução de sulfato de ferro (III) com uma solução de hidróxido de sódio forma um precipitado gelatinoso de hidróxido de ferro (III).



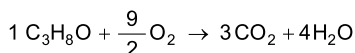
Qual a massa de precipitado que se forma quando reage 0,10 mol de íons de ferro (III)?

Dados: H = 1 ; O = 16 ; Fe = 56.

642. Unimep-SP

A quantidade em mols de água formados na combustão completa de 21,6 gramas de 1-propanol é:

Dados: massas atômicas → H = 1 ; C = 12 ; O = 16.

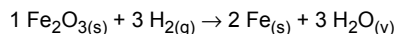


- a) 1,44
- b) 0,72
- c) 4,00
- d) 2,16
- e) 0,64

643. Unimep-SP

Gás hidrogênio (H₂) reage com óxido férrico (Fe₂O₃) a uma temperatura elevada para formar vapor d'água e ferro. Para produzir 280 gramas de ferro, em presença suficiente de hidrogênio, a massa de óxido férrico necessária será:

Dados: massas atômicas → H = 1; O = 16 e Fe = 56



- a) 150 gramas.
- b) 400 gramas.
- c) 200 gramas.
- d) 180 gramas.
- e) 160 gramas.

644. UFSCar-SP

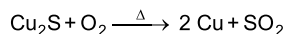
A massa de dióxido de carbono liberada na queima de 80 g de metano, quando utilizado como combustível, é:

Dado: massas molares, em g/mol → H = 1; C = 12; O = 16

- a) 22 g
- b) 44 g
- c) 80 g
- d) 120 g
- e) 220 g

645. Unimep-SP

O cobre participa de muitas ligas importantes, tais como latão e bronze. Ele é extraído de calcosita, Cu₂S, por meio de aquecimento em presença de ar seco, de acordo com a equação:

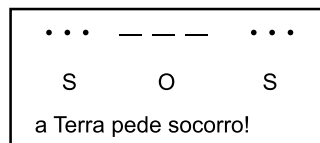


A massa de cobre que pode ser obtida a partir de 500 gramas de Cu₂S é, aproximadamente, igual a:

Dados: massas atômicas → Cu = 63,5 ; S = 32

- a) 200 g
- b) 400 g
- c) 300 g
- d) 600 g
- e) 450 g

646. Mackenzie-SP



Pelo Protocolo de Kyoto, países industrializados devem reduzir em 5,2 %, em relação aos níveis de 1990, a emissão de gases causadores do efeito estufa, até 2012. O Brasil, país em desenvolvimento, contribuiu menos com emissões e deverá participar de nova rodada de negociações em 2012. Entretanto, já iniciou vários projetos, tais como a eliminação, em aterros sanitários, da queima de metano ou a "captura de gás carbônico" da atmosfera, por meio de reflorestamento de grandes áreas, e está "vendendo" essas cotas de reduções de emissão de gases poluentes a países desenvolvidos que estourem o limite estabelecido pelo protocolo. Considere que, num aterro sanitário, 4.000 ton/dia de metano deixem de ser queimadas a céu aberto e que a tonelada de gás carbônico que deixa de ser produzida nessa combustão valha R\$ 18,00. Ao final de 30 dias, o valor recebido será de:

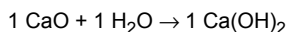
Dado: massa molar (g/mol) H = 1; C = 12; O = 16.

- a) 198 mil reais.
- b) 5 milhões e 940 mil reais.
- c) 72 mil reais.
- d) 792 mil reais.
- e) 3 milhões e 300 mil reais.

647. Ufla-MG

A cal viva tem duas funções importantes na agricultura: diminuição da acidez do solo (ajuste de pH) e fonte de íons cálcio para o metabolismo das plantas.

Dados: Ca = 40; O = 16; H = 1



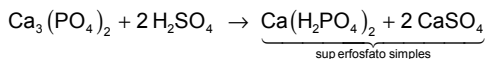
Calcule a massa de água necessária para reagir com 560 kg de cal viva.

648. Ufla-MG

Os produtos da reação química a seguir, Ca(H₂PO₄)₂ e CaSO₄, misturados, representam o fertilizante químico (adubo) denominado superfosfato simples, fonte de P, Ca e S para a nutrição das plantas. Pela equação, observa-se que ele é obtido industrialmente através da reação da rocha fosfática natural (apatita) Ca₃(PO₄)₂ com H₂SO₄.

Dados: massas atômicas → Ca = 40; P = 31; O = 16; S = 32; H = 1.

Equação:

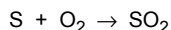


Calcule a massa de H_2SO_4 necessária para converter 1 tonelada de rocha fosfática em superfosfato simples.

649. Unicamp-SP

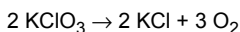
Há alguns meses, a Petrobras anunciou (revista *Veja*) que reduziria, de 5% para 3%, o teor de enxofre no óleo combustível. Isso significa cerca de 272 toneladas de enxofre a menos, por dia, na atmosfera. Sabe-se que o enxofre contido no óleo é, na realidade, transformado em SO_2 (um gás) no momento da queima (combustão). Qual a massa (em toneladas) deste gás que deixará de ser lançada na atmosfera, por dia, devido à melhoria anunciada?

Dados: massas atômicas relativas → O = 16; S = 32



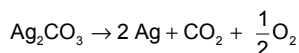
650. FEI-SP

Um tubo de ensaio, contendo uma certa quantidade de clorato de potássio, foi aquecido até a completa decomposição do sal. Sabendo-se que o tubo de ensaio e o clorato de potássio pesaram 22,64 g antes do aquecimento, e que a diminuição de massa observada foi igual a 0,96 g, calcule a massa do tubo de ensaio. (Dados: K = 39; Cl = 35,5; O = 16)



651. ITA-SP

Um método de obtenção de prata pura consiste na decomposição térmica do seu carbonato. Qual massa de prata seria obtida pela decomposição de um quilo-grama de Ag_2CO_3 ?



(Dados: Ag = 107,9; C = 12,0; O = 16,0)

- a) $(1000/275,8) \cdot 107,9 \text{ g}$
- b) $(1000/275,8) \cdot 215,8 \text{ g}$
- c) $(275,8/107,9) \cdot 1000 \text{ g}$
- d) $(1000/215,8) \cdot 275,8 \text{ g}$
- e) $(275,8/1000) \cdot 107,8 \text{ g}$

652. Vunesp

O clorato de potássio (KClO_3) pode ser utilizado para a produção de oxigênio em laboratório. Quando aquecido na presença de um catalisador, o clorato se decompõe produzindo, além do gás desejado, cloreto de potássio (KCl). O volume de oxigênio, medido nas CNTP ($T = 273 \text{ K}$ e $P = 1 \text{ atm}$, com $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$), produzido quando um mol do clorato é consumido, é de:

- a) 67,2 L
- b) 56,0 L
- c) 44,8 L
- d) 39,2 L
- e) 33,6 L

653. UFRGS-RS

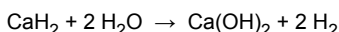
Os clorofluorcarbonos (CFC) sofrem decomposição nas altas camadas da atmosfera originando átomos de cloro, os quais atacam moléculas de ozônio (O_3), produzindo oxigênio. Supondo que 1 mol de ozônio seja totalmente transformado em moléculas de oxigênio, o número de moléculas produzidas é:

- a) $3,01 \cdot 10^{23}$
- b) $6,02 \cdot 10^{23}$
- c) $9,03 \cdot 10^{23}$
- d) $12,04 \cdot 10^{23}$
- e) $18,06 \cdot 10^{23}$

Dado: constante de Avogadro: $6,02 \cdot 10^{23}$.

654.

O hidreto de cálcio é usado para encher balões, pois fornece muito hidrogênio em relação ao seu peso. Com base na equação:



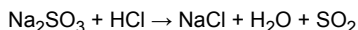
1 kg de CaH_2 produz de hidrogênio nas CNTP:

Dados: H = 1; Ca = 40; volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol

- a) 4.035 L
- b) 44,8 L
- c) 22.400 L
- d) 1.067 L
- e) 407 L

655. PUC-SP

O papel sulfite é assim chamado porque na sua classificação emprega-se o sulfito de sódio. Quando este sal reage com ácido clorídrico tem-se a equação não balanceada:



Juntamente com 22,4 L de gás sulfuroso medidos nas CNTP deve(m)-se formar, de NaCl:

- a) 0,585 g
- b) 5,85 g
- c) 11,7 g
- d) 58,5 g
- e) 117 g

Dados: Na = 23; Cl = 35,5; volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol

656. UFPR

Fazendo reagir ácido clorídrico com carbonato de cálcio, foram obtidos 3,1 L de gás, medidos a 37 °C e à pressão de 0,82 atm. Qual a massa de carbonato de cálcio que reagiu?

Dados: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; C = 12; O = 16; Ca = 40

657. UFES

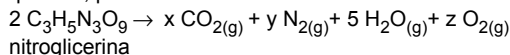
O número de moléculas de NO formadas, juntamente com água, na reação da amônia (NH_3) com $3,60 \cdot 10^{21}$ moléculas de oxigênio é:

- a) $3,60 \cdot 10^{21}$
- b) $2,88 \cdot 10^{21}$
- c) $2,40 \cdot 10^{21}$
- d) $1,80 \cdot 10^{21}$
- e) $6,02 \cdot 10^{21}$

Dado: constante de Avogadro: $6,02 \cdot 10^{23}$

658. Vunesp

Explosivos são eficientes quando produzem um grande número de moléculas gasosas na explosão. A nitroglicerina, por exemplo, detona de acordo com a equação química, parcialmente balanceada:

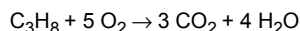


Massa Molar: nitroglicerina = 227,0 g/mol

- Calcule a soma do número de mols dos produtos gasosos que se formam para a explosão de 4,54 g de nitroglicerina.
- Calcule o volume total, em litros, dos produtos gasosos, quando a pressão gasosa é de 1 atm e a temperatura é de 500 °C para a explosão da massa de 4,54 g de nitroglicerina.

659. UFRGS-RS

Um vazamento de gás de cozinha pode provocar sérios acidentes. O gás de cozinha, quando presente no ar em concentração adequada, pode ter sua combustão provocada por uma simples faísca proveniente de um interruptor de luz ou de um motor de geladeira. Essas explosões são, muitas vezes, divulgadas erroneamente como explosões do botijão de gás. A reação de combustão completa de um dos componentes do gás de cozinha é apresentada a seguir:

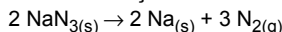


A partir da equação acima, qual a massa de oxigênio necessária para produzir a combustão completa de 224 litros de propano nas CNTP?

- 32 g
- 160 g
- 320 g
- 1.600 g
- 3.200 g

660. UFC-CE

A indústria automobilística tem utilizado um novo dispositivo de segurança, instalado nos carros, que é constituído por um balão inflável (*air bag*), o qual, após impacto do veículo, infla em quarenta milissegundos pela injeção de nitrogênio gasoso. Esse gás é originado do composto $\text{NaN}_3(\text{s})$, armazenado no balão, o qual se decompõe através da reação:



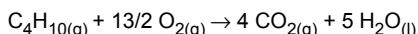
Calcule a quantidade de $\text{NaN}_3(\text{s})$ necessária para gerar um volume de 50 L à temperatura de 27 °C e pressão de 2 atm.

Dados: constante universal dos gases:

$$R=0,082\text{-L}\cdot\text{atm/mol}\cdot\text{K}; \text{Na}=23; \text{N}=14.$$

661. UFRGS-RS

A seguir são feitas três afirmações a respeito da combustão completa de 5,80 g de butano conforme a seguinte equação:



- Ocorre o consumo de 0,650 mol de oxigênio.
- Ocorre a formação de 90,0 g de água.

III. Ocorre a produção de 8,96 litros de gás carbônico nas CNTP.

Dados: C = 12; H = 1; O = 16; $V_{\text{molar}} = 22,4 \text{ L (CNTP)}$.

Quais estão corretas?

- Apenas I
- Apenas II
- Apenas III
- Apenas I e III
- I, II e III

662. Unicamp-SP

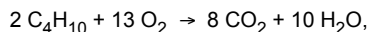
A Apollo 13, uma nave tripulada, não pôde concluir sua missão de pousar no solo lunar devido a uma explosão num tanque de oxigênio líquido. Esse fato desencadeou uma série de problemas que necessitaram de soluções rápidas e criativas. Um desses problemas foi o acúmulo de gás carbônico no módulo espacial. Para reduzir o teor desse gás na cabine da nave, foi improvisado um filtro com hidróxido de lítio que, por reação química, removia o gás carbônico formado.

- Escreva a equação química que justifica o uso do hidróxido de lítio como absorvedor desse gás.
- Qual seria a massa de hidróxido de lítio necessária para remover totalmente o gás carbônico presente, considerando-o a uma pressão parcial igual a 2% da pressão ambiente total de 1,0 atm, estando a cabine à temperatura de 20 °C e supondo-se um volume interno de 60 m³?

Dados: R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹; Li=7; O=16; H=1.

663. Mackenzie-SP

Sabendo que



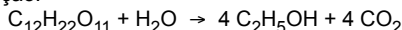
então o volume de ar, medido a 27 °C e 1 atm, necessário para a combustão de 23,2g de gás butano, é:

Dados

- Considerar a composição do ar (em volume): 80% de N₂ e 20% de O₂
 - Constante universal dos gases = 0,082 atm · litro / mol · K
 - Massa molar do butano = 58 g/mol
- 319,8 litros.
 - 116,4 litros.
 - 302,8 litros.
 - 127,9 litros.
 - 80,0 litros.

664. Unicamp-SP

A obtenção de etanol, a partir de sacarose (açúcar) por fermentação, pode ser apresentada pela seguinte equação:



Admitindo-se que o processo tenha rendimento de 100% e que o etanol seja anidro (puro), calcule a massa (em kg) de açúcar necessária para produzir um volume de 50 litros de etanol, suficiente para encher um tanque de um automóvel.

Dados: Densidade do etanol = 0,8 g/cm³

Massa molar da sacarose = 342 g/mol

Massa molar do etanol = 46 g/mol

665. Vunesp

Considere o etanol anidro e o n-octano, dois combustíveis que podem ser empregados em motores de combustão interna. Sobre estes dois combustíveis, estão disponíveis os dados fornecidos a seguir.

	Etanol	n-octano
Fórmula molecular	C_2H_5OH	C_8H_{18}
Massa molar (g/mol)	46	114
Número de mols/litro	17,2	6,15

Suponha dois motores idênticos em funcionamento, cada um deles movido pela queima completa de um dos combustíveis, com igual aproveitamento de energia gerada.

- Escreva as equações químicas que representam a combustão completa de cada um dos combustíveis.
- Sabe-se que, para realizar o mesmo trabalho gerado pela queima de 10 litros de n-octano, são necessários 14 litros de etanol. Nestas condições, compare, através de cálculos, a poluição atmosférica por gás carbônico produzida pelos dois combustíveis.

666. UFRJ

Recentemente, identificou-se um aumento da concentração de metanal (formaldeído) no ar da cidade do Rio de Janeiro, possivelmente ocasionado por combustão incompleta em motores de automóveis adaptados para uso de gás natural. Admita que o gás natural seja constituído exclusivamente por metano e que, durante o processo de combustão, 1% dessa substância se converte apenas em formaldeído e água.

Determine a massa, em gramas, de metanal formado quando todo o metano, originalmente contido em um tanque de 82 L, a temperatura de 300 K e pressão de 150 atm sofre combustão. Admita que o metano armazenado no tanque se comporte como um gás ideal. Dados: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $H = 1$; $C = 12$; $O = 16$.

667. UFES

A uma velocidade constante de 50 km/h, um automóvel faz cerca de 10 km por litro de etanol (C_2H_5OH). Considerando a queima total do combustível, qual deve ser o volume de gás carbônico (CO_2) em metros cúbicos, lançado na atmosfera pelo automóvel, após 2 horas de viagem?

Considere:

Densidade do álcool = 0,8 kg/L
massa molar do etanol = 46 g/mol
volume molar do CO_2 = 25 L/mol
 $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$

668. Mackenzie-SP

Um sinal de que o bico do queimador do fogão está entupido é o aparecimento de chama amarela, quando o fogo é aceso. Nessa situação, ocorre a formação de carbono finamente dividido, chamado de fuligem, que deixa as panelas pretas. Considere que o gás que queima produza apenas carbono e água e que seja constituído somente por butano.

Dado: massa molar (g/mol) $\rightarrow C = 12, H = 1, O = 16$
A partir das informações dadas, pode-se afirmar que:

- ocorre combustão completa do butano.
- a fuligem é constituída por CO .
- o combustível tem cadeia carbônica ramificada.
- para a combustão de 0,1 mol de butano, na forma mencionada, são necessários 28,0 litros de ar (medidos nas CNTP).
- na combustão de 1 mol de butano, na forma mencionada, são necessários mais de 100,0 litros de gás oxigênio (medidos nas CNTP).

669. Mackenzie-SP

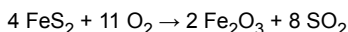
O benzeno pode ser obtido por polimerização, fazendo-se passar etino por tubos aquecidos a 500°C . Na polimerização de 390 g de etino, considerando que o rendimento da reação seja total, o número de moléculas de benzeno obtido é:

Dado: massa molar (g/mol) $\rightarrow H = 1, C = 12$

- $2,3 \cdot 10^{26}$
- $3,0 \cdot 10^{24}$
- $1,9 \cdot 10^{28}$
- $2,7 \cdot 10^{25}$
- $9,0 \cdot 10^{24}$

670. FAAP-SP

Na reação da pirita com oxigênio do ar formam-se 22,4 litros de SO_2 medidos nas CNTP. A massa de pirita necessária será:

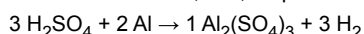


Dados: massas atômicas $\rightarrow Fe = 56$; $O = 16$; $S = 32$;
volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol.

- 120 g
- 90 g
- 60 g
- 150 g
- 30 g

671. UCS-RS

As quantidades, em gramas, de H_2SO_4 e de alumínio necessárias para obter 820 litros de hidrogênio, medidos a 1 atmosfera e 27°C , são, respectivamente:

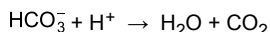


Dados: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $H = 1$; $O = 16$;
 $Al = 27$; $S = 32$.

- 980 e 180
- 490 e 90
- 98 e 18
- 9,8 e 1,8
- 4,9 e 0,9

672.

Um comprimido efervescente contém bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) e um ácido orgânico. Em contato com água, ocorre a reação:



Dados: massas atômicas $\rightarrow H = 1$; $C = 12$; $O = 16$;
 $Na = 23$; volume molar nas CNTP = 22,4 L.

Sabendo-se que em cada comprimido existe 0,84 g de $NaHCO_3$, qual o número de comprimidos necessários para a produção de 22,4 L de gás nas CNTP?

- 10
- 20
- 50
- 100
- 1.000

673. Fuvest-SP

As florestas, que cobrem partes de nosso planeta, participam da remoção do dióxido de carbono do ar atmosférico que respiramos. No entanto, em uma nave espacial, é preciso utilizar determinadas substâncias para retirar o dióxido de carbono do ar que os astronautas respiram. Isso pode ser feito por meio de qualquer das seguintes transformações:

peróxido de sódio + dióxido de carbono → carbonato de sódio + oxigênio

hidróxido de magnésio + dióxido de carbono → carbonato de magnésio + água

hidróxido de lítio + dióxido de carbono → carbonato de lítio + água

- Utilizando fórmulas químicas, escreva as equações balanceadas que representam essas transformações.
- Uma nave espacial deve carregar o mínimo de carga. Assim, qual dos reagentes das três transformações acima seria o mais adequado para uma viagem interplanetária? Explique.
- Um astronauta produz cerca de 400 L de CO_2 , medidos a 25 °C e 1 atm, a cada 24 horas. Calcule a massa do reagente, escolhido no item b, que será necessária para remover esse volume de CO_2 .

Dados:

Volume molar de gás a 25 °C e 1 atm: 25 L/mol

Massas molares (g/mol)

H:1,0; Li:7,0; C:12; O:16; Na:23; Mg:24

674. Mackenzie-SP

Considerando que a proporção de gás oxigênio no ar seja de 20% (% em volume), então o volume de ar, em litros, medido nas CNTP, necessário para que ocorra a oxidação de 5,6 g de ferro é de:

Dados: $\left\{ \begin{array}{l} \text{massa molar do Fe igual a } 56 \text{ g/mol} \\ \text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ (não – balanceada)} \\ \text{Volume molar nas CNTP} = 22,4 \text{ L/mol} \end{array} \right\}$

- 0,28
- 8,40
- 0,3
- 1,68
- 3,36

675. Vunesp

Em países de clima desfavorável ao cultivo de cana-de-açúcar, o etanol é sintetizado através da reação de eteno com vapor de água, a alta temperatura e alta pressão. No Brasil, por outro lado, estima-se que 42 bilhões de litros de etanol ($4,2 \cdot 10^{10}$ L) poderiam ser produzidos anualmente a partir da cana-de-açúcar.

- Determine quantas toneladas de eteno seriam necessárias para sintetizar igual volume de etanol, supondo 100% de eficiência.
(Dados: massas molares, em g/mol → eteno = 28; etanol = 46; densidade do etanol = 800 g/L.)
- Para percorrer uma distância de 100 km, um automóvel consome 12,5 L de etanol (217,4 mols). Supondo combustão completa, calcule o número de mols de dióxido de carbono liberado para a atmosfera nesse percurso.

676. Fuvest-SP

Uma mistura de carbonato de amônio e carbonato de cálcio foi aquecida até a completa decomposição. Obteve-se 0,20 mol de um resíduo sólido, além de uma mistura gasosa que, resfriada a 25 °C, condensou-se parcialmente. A fase gasosa restante, a essa mesma temperatura e sob 1 atm de pressão, ocupou 12,2 L.

- Escreva a equação que representa a decomposição do carbonato de amônio e a que representa a decomposição do carbonato de cálcio, indicando o estado físico de cada substância a 25 °C.
- Calcule a quantidade, em mols, de carbonato de amônio e de carbonato de cálcio na mistura original. (Dados: volume molar dos gases a 25 °C e 1 atm: 24,4 L/mol.)
A pressão de vapor d'água, a 25 °C, é desprezível.

677. UFMT

Os gases do escapamento de um automóvel, produzidos durante um minuto de funcionamento do motor, foram recolhidos em um cilindro e, em seguida, separados e identificados. O analista constatou que o SO_3 produzido ocupava um volume de 12,3 L a 27° C e 1 atm de pressão. Com base nesse quadro e

dado $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$, julgue as proposições.

- Foi produzido meio mol de anidrido sulfúrico.
- A quantidade de SO_3 produzida, se lançada na atmosfera, formará 49g de H_2SO_4 .
- Segundo a reação especificada no texto, são necessários 32 g de SO_2 para produzir os mesmos 32 g de SO_3 .
- Em uma hora e meia de funcionamento do motor, nas mesmas condições do experimento, serão produzidos 3,6 kg de SO_3 .

Massas molares em g/mol: H = 1; O = 16; S = 32

678. Vunesp

Em 2004 iniciou-se, no Brasil, a exploração de uma importante jazida de minério de cobre. Nestes minérios, o metal é normalmente encontrado na forma de sulfetos, como o CuS , e para sua obtenção o minério é submetido à ustulação – aquecimento sob atmosfera de ar ou de oxigênio. Neste processo, além do cobre metálico obtém-se o dióxido de enxofre. Como subproduto, pode-se obter o ácido sulfúrico, por reação do SO_2 com o oxigênio, formando o trióxido de enxofre (SO_3), e deste com a água, resultando no H_2SO_4 .

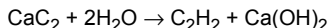
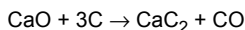
- Escreva a equação química para a ustulação do CuS .
- Dadas as massas molares, em g·mol⁻¹: H = 1; S = 32 e O = 16, calcule a massa de ácido sulfúrico que pode ser obtida a partir de 64 kg de SO_2 . Apresente seus cálculos.

679. UFV-MG

O gás acetileno (C_2H_2), matéria-prima para o preparo de diversos compostos químicos, pode ser obtido pela reação do carbeto de cálcio (CaC_2) com água à temperatura ambiente. O carbeto de cálcio é produzido industrialmente através da reação entre óxido de

cálcio (CaO) e uma fonte de carbono (carvão mineral ou vegetal). As equações a seguir representam as reações ocorridas.

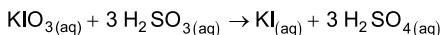
Dados: massas molares (g/mol): CaO = 56; CaC₂ = 64; C₂H₂ = 26



- a) Supondo 100% de rendimento, a massa de carbeto de cálcio obtida a partir de 280,5 g de óxido de cálcio é _____.
- b) Supondo 100% de rendimento, a massa de gás acetileno obtida a partir de 280,5 g de óxido de cálcio é _____.
- c) A 1 atm de pressão e temperatura de 27 °C (300 K), o volume de gás acetileno obtido a partir de 280,5 g de óxido de cálcio é _____. (Considere R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹.)

680. UnB-DF

Um aluno decidiu realizar um projeto de Química para sua escola, investigando o teor de iodato de potássio em uma marca de sal. Uma amostra de massa igual a 1,0 g do sal de cozinha foi dissolvida em água e o iodo foi precipitado na forma de iodeto de prata (AgI), conforme representado pelas seguintes equações:

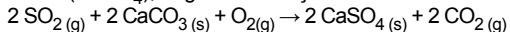


Sabendo que a massa de iodeto de prata obtida foi de $4,70 \cdot 10^{-5}$ g e considerando que M(KIO₃) = 214 g/mol e M(AgI) = 235 g/mol, calcule, em gramas, a massa de iodato de potássio presente em uma tonelada de sal.

681. PUC-SP

O elemento enxofre é um dos contaminantes comuns encontrados no carvão mineral. A queima de compostos contendo enxofre produz o dióxido de enxofre (SO₂), um poluente atmosférico que causa irritação na mucosa e é precursor da chuva ácida.

Para se evitar a dispersão desse poluente na atmosfera, muitas fábricas utilizam em suas chaminés filtros contendo carbonato de cálcio (CaCO₃). Esse componente absorve o SO₂, formando o sulfato de cálcio (CaSO₄), segundo a reação:

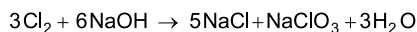


Para absorver o SO₂ liberado na queima de 320 kg de carvão, contendo 2% em massa de enxofre, são necessários de CaCO₃,

- a) 6,4kg
b) 10,0kg
c) 12,8kg
d) 20,0kg
e) 100,0kg

682.

Que massa de dióxido de manganês (MnO₂) deve reagir com HCl, a fim de que o gás desprendido (Cl₂), atravessando uma solução de NaOH concentrada e a quente, produza 53,2 gramas de NaClO₃?

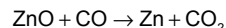
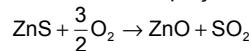


- a) 21,72 g
b) 130,5 g
c) 213,12 g
- d) 420 g
e) 522 g

Dados: O = 16 ; Na = 23 ; Cl = 35,5 ; Mn = 55.

683. UFPB

Com base nas equações:

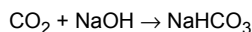
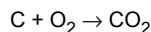


calcule a massa de blenda (ZnS) necessária para produzir uma tonelada de Zn.

(Massas molares em g/mol: O = 16; S = 32; Zn = 65)

684. Fuvest-SP

Pela sequência de reações:



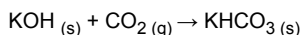
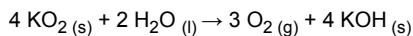
qual é a massa de hidrogenocarbonato de sódio que se pode obter a partir de 1,00 g de carbono?

(São dadas as massas molares: H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23)

- a) 3,7 g
b) 4,3 g
c) 7,0 g
- d) 8,4 g
e) 84,0 g

685. UFPI

Superóxido de potássio, KO₂, é utilizado em aparelhos do tipo sistema fechado, para respiração. O ar exalado contém dióxido de carbono e água sendo ambos removidos, ocorrendo simultaneamente a geração de oxigênio.

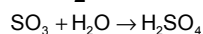
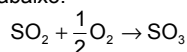


Assinale a alternativa correta:

- a) Para a remoção de 1 mol de CO₂(g) são necessários 4 mols de KO₂(s).
- b) Para uma mesma quantidade de KO₂(s), remove-se maior massa de CO₂(g) que de água.
- c) Para uma quantidade fixa de KO₂(s) remove-se maior número de mols de H₂O(l) que de CO₂(g).
- d) Mais moléculas de substâncias no estado gasoso são produzidas que consumidas de acordo com as reações acima.
- e) Este aparelho pode ser usado indefinidamente sem possibilidade de exaustão do sistema.

686. Cesgranrio-RJ

A cebola, ao ser cortada, desprende SO₂ que, em contato com o ar, transforma-se em SO₃. Este gás, em contato com a água dos olhos, transforma-se em ácido sulfúrico, causando grande ardor e, conseqüentemente, as lágrimas. Estas reações estão representadas abaixo:



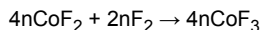
Supondo que a cebola possua 0,1 mol de SO_2 e o sistema esteja nas CNTP, determine o volume de ácido sulfúrico produzido.

- a) 2,24 L d) 22,4 L
b) 4,48 L e) 44,8 L
c) 5 L

Dado: volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol

687. UEL-PR

O polímero $(\text{CF}_2)_n$ pode ser obtido a partir do polietileno, $(\text{CH}_2)_n$.



O CoF_3 é então reciclado.

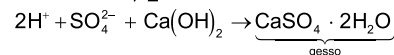
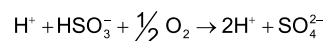
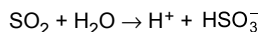
Nesse processo cíclico, para a produção de 100 mols de $(\text{CF}_2)_n$, gastam-se 100 mols de polietileno e quantos de F_2 ?

Dado: n = número grande.

- a) 10n d) 200n
b) 50n e) 400n
c) 100n

688. UERJ

Uma das principais causas de poluição atmosférica é a queima de óleos e carvão, que libera para o ambiente gases sulfurados. A sequência reacional abaixo demonstra um procedimento moderno de eliminação de anidrido sulfuroso, que consiste em sua conversão a gesso.

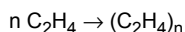
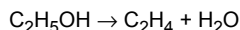


Dados: H = 1; O = 16; S = 32; Ca = 40

Calcule a massa de gesso, em gramas, que pode ser obtida a partir de 192g de anidrido sulfuroso, considerando um rendimento de 100% no processo de conversão.

689. Fuvest-SP

Poliétileno pode ser obtido do etanol pela sequência de reações abaixo equacionadas:

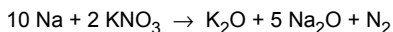
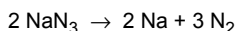


Quantos milhares de litros de etanol são necessários para a produção de 5,6 ton de polietileno? Suponha reações com 100% de rendimento.

Dados: densidade do etanol = 0,8 kg/L;
massa molar do $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ = 46 g/mol;
massa molar de C_2H_4 = 28 g/mol.

690. Fuvest-SP (modificado)

O equipamento de proteção conhecido como *air bag*, usado em automóveis, contém substâncias que se transformam, em determinadas condições, liberando N_2 que infla um recipiente de plástico. As equações das reações envolvidas no processo são:

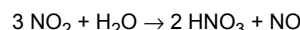
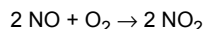
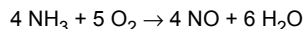


Considerando que N_2 é gerado nas duas reações, calcule a massa de azoteto de sódio (NaN_3) necessária para que sejam gerados 80 L de nitrogênio, nas condições ambientes.

Dados: volume molar de gás nas condições ambientes: 25 L/mol; massa molar do NaN_3 = 65 g/mol

691.

Calcule a massa de HNO_3 que pode ser obtida a partir de 102 g de amônia, pelo processo abaixo equacionado:

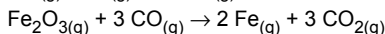
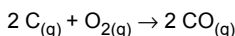


Admita que o NO formado na última etapa do processo não é reaproveitado.

(Dados: H = 1; N = 14; O = 16.)

692. Fuvest-SP

Duas das reações que ocorrem na produção do ferro são representadas por:



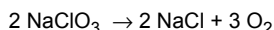
O monóxido de carbono formado na primeira reação é consumido na segunda. Considerando apenas essas duas etapas do processo, calcule a massa aproximada, em quilogramas, de carvão consumido na produção de 1 t de ferro.

Dados: massas atômicas $\rightarrow$ Fe = 56; C = 12; O = 16.

693.

Certa massa de pirolusita (MnO_2) reagiu com excesso de ácido clorídrico. O gás liberado (Cl_2) reagiu a seguir com excesso de hidróxido de sódio. O clorato de sódio formado foi submetido a um aquecimento a seco, produzindo 33,6 litros de oxigênio (O_2) nas condições normais. Calcule a massa de pirolusita (MnO_2) utilizada.

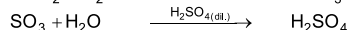
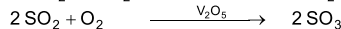
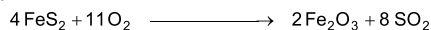
Dados: Mn = 55; O = 16; volume molar nas CNTP = 22,4 L.



694. UFF-RJ

Garimpeiros inexperientes, quando encontram pirita, pensam estar diante de ouro: por isso, a pirita é chamada "ouro dos tolos".

Entretanto, a pirita não é um mineral sem aplicação. O H_2SO_4 , ácido muito utilizado nos laboratórios de química, pode ser obtido a partir da pirita por meio do processo:

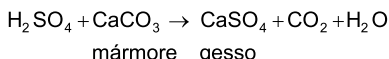
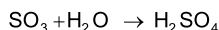
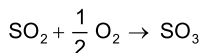


Assinale a opção que indica a massa de H_2SO_4 obtida a partir de 60 kg de pirita, com 100% de pureza, por meio do processo equacionado acima.

- a) 9,8 kg d) 60,0 kg
b) 12,4 kg e) 98,0 kg
c) 49,0 kg

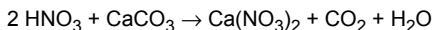
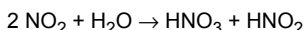
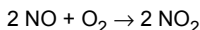
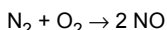
695.

Uma fábrica multinacional foi acusada por um jornalista de estar lançando SO_2 na atmosfera, e com isso colaborando para a formação de chuva ácida que vem transformando o mármore dos edifícios em gesso, pela sequência de reações:



A fábrica publicou então sua defesa, afirmando que a chuva ácida não é causada apenas pelo poluente SO_2 ; que ela, na verdade, pode ser considerada um fenômeno natural que ocorre quando fortes descargas elétricas, normalmente em tempestades, fazem o gás nitrogênio reagir com o gás oxigênio no ar, produzindo, numa primeira etapa, monóxido de nitrogênio e, em seguida, dióxido de nitrogênio, que, na presença de água, produz ácido nítrico e ácido nítrico.

A fábrica concluiu sua defesa dizendo que o ácido nítrico também ataca o mármore e esquematizou as reações a seguir:



A respeito dessa polêmica, considerando para as reações um rendimento igual a 100%, responda às questões a seguir.

Dados: H = 1 ; O = 16 ; C = 12 ; S = 32 ; Ca = 40 ; volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol.

- a) Qual massa de gesso que pode ser formada pela reação de 2.240 L de SO_2 lançados na atmosfera, nas CNTP?
- b) Quantos mols de dióxido de nitrogênio devem reagir com água de chuva para acabar produzindo uma massa de 2,46 kg de nitrato de cálcio?

696. Fuvest-SP

Um sólido S é decomposto por aquecimento e o produto sólido obtido, ao reagir com água, forma hidróxido de cálcio. Este reage com carbonato de sódio produzindo soda cáustica (NaOH) e regenerando o sólido S, que é reciclado.

Qual a fórmula de S e sua respectiva massa necessária para iniciar um ciclo de produção de soda cáustica a partir de 1,06 toneladas de carbonato de sódio?

Admita em todas as etapas um rendimento de 100%.
Dados: massas molares (g/mol): C = 12; O = 16; Na = 23 e Ca = 40

- a) CaO e 0,56 t d) CaCO_3 e 1,00 t
b) CaO e 1,12 t e) CaCO_3 e 2,00 t
c) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e 1,06 t

697. Unifacs-BA

Uma fábrica, para produzir ácido sulfúrico, queima 0,5 t de enxofre por dia, sendo que 3,0% se perdem na atmosfera, sob a forma de SO_2 . Este sofre oxidação, dando SO_3 , que reage com água existente na atmosfera, produzindo ácido sulfúrico. A quantidade de H_2SO_4 , em kg, que cairá sobre o solo, como resultado da queima do enxofre, é igual a:

Dados: H = 1 ; S = 32 ; O = 16

- a) 45,94 d) 91,88
b) 22,97 e) 114,85
c) 68,90

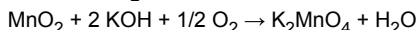
698. UFRGS-RS

Trataram-se 3,3g de uma mistura de CaCl_2 e NaCl com carbonato, a fim de precipitar todo o cálcio sob forma de CaCO_3 , que foi então aquecido e transformado em CaO puro. A massa final do CaO obtida foi 0,56 g. A porcentagem em massa de CaCl_2 na mistura primitiva era de aproximadamente:

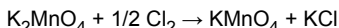
- a) 1,1% d) 33,3%
b) 3,3% e) 66,6%
c) 11,1%

699. UFF-RJ

Uma das técnicas de produção do KMnO_4 requer duas reações características. Na primeira, o MnO_2 é convertido a K_2MnO_4 , por reação com KOH fundido na presença de O_2 :



Na segunda, K_2MnO_4 é convertido em KMnO_4 por reação com Cl_2 :



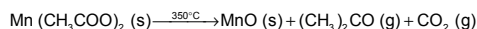
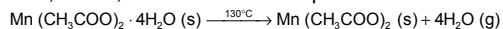
Que massa de Cl_2 é necessária para produzir KMnO_4 , partindo-se de 10,0 g de MnO_2 ?

- a) 4,1 g d) 18,3 g
b) 8,1 g e) 36,5 g
c) 10,1 g

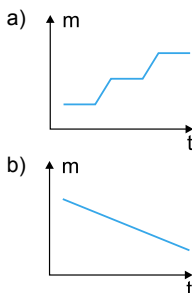
Dados: O = 16 ; Cl = 35,5 ; Mn = 55

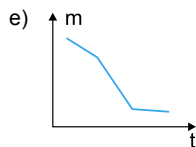
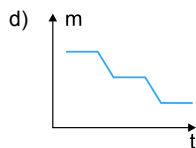
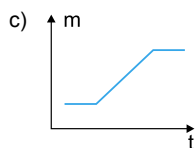
700. Fuvest-SP

A decomposição térmica por aquecimento gradual e contínuo (ao ar) do acetato de manganês (II) tetraidratado, sólido, ocorre em duas etapas.



Certa massa do sal hidratado é aquecida nessas condições. Qual dos gráficos abaixo representa o que ocorre com a massa (m) da fase sólida com o aumento da temperatura (t)?



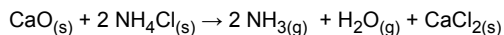


701. IME-RJ

Certa massa de sódio reagiu com água, produzindo o composto A, o qual com ácido clorídrico forneceu a substância B. Quando se tratou B com excesso de nitrato de prata, obteve-se um precipitado que, depois de lavado e seco, apresentou uma massa de 14,35 g. Qual a massa de sódio usada?

702. UFF-RJ

Amônia gasosa pode ser preparada pela seguinte reação balanceada:



Se 112,0 g de óxido de cálcio e 224,0 g de cloreto de amônia forem misturados, então a quantidade máxima, em gramas, de amônia produzida será, aproximadamente:

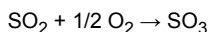
Dados: massas molares $\rightarrow \text{CaO} = 56 \text{ g/mol}$;

$\text{NH}_4\text{Cl} = 53 \text{ g/mol}$; $\text{NH}_3 = 17 \text{ g/mol}$

- a) 68,0
- b) 34,0
- c) 71,0
- d) 36,0
- e) 32,0

703. UFRGS-RS

O trióxido de enxofre, matéria-prima para fabricação do ácido sulfúrico, é preparado através da oxidação do dióxido de enxofre, em presença de catalisadores, conforme a reação abaixo representada:

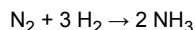


Mantendo-se as condições de temperatura e pressão, qual o volume de gás oxigênio, em litros, que reage com quantidade suficiente de dióxido de enxofre para produzir 5 litros de SO_3 ?

- a) 0,5
- b) 2,5
- c) 5,0
- d) 11,2
- e) 22,4

704. Vunesp

Considere a reação em fase gasosa:



Fazendo-se reagir 4 litros de N_2 com 9 litros de H_2 em condições de pressão e temperatura constantes, pode-se afirmar que:

- a) os reagentes estão em quantidades estequiométricas.
- b) o N_2 está em excesso.
- c) após o término da reação, os reagentes serão totalmente convertidos em amônia.
- d) a reação se processa com o aumento do volume total.
- e) após o término da reação, serão formados 8 litros de NH_3 .

705. UFF-RJ

O cloreto de alumínio é um reagente muito utilizado em processos industriais que pode ser obtido por meio da reação entre alumínio metálico e cloro gasoso.

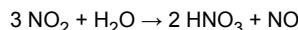
Se 2,70 g de alumínio são misturados a 4,0 g de cloro, a massa produzida, em gramas, de cloreto de alumínio é:

- a) 5,01
- b) 5,52
- c) 9,80
- d) 13,35
- e) 15,04

Massas molares em g/mol: Al = 27,0 e Cl = 35,5

706. UFRGS-RS

O dióxido de nitrogênio contribui para a formação de chuva ácida como resultado de sua reação com água na atmosfera, de acordo com a equação abaixo. (H = 1; N = 14; O = 16)



Na reação entre 2,76 g de NO_2 e 0,54 g de água, ocorre:

- a) excesso de 0,18 g de água.
- b) produção de 1,26 g de ácido nítrico.
- c) formação de 0,90 g de óxido nítrico, NO.
- d) formação de uma massa total de produtos ($\text{HNO}_3 + \text{NO}$) igual a 3,30 g.
- e) consumo de 1,38 g de dióxido de nitrogênio.

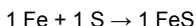
707. Vunesp

São colocadas para reagir entre si as massas de 1,00 g de sódio metálico e 1,00 g de cloro gasoso. Considere que o rendimento da reação é 100%. São dadas as massas molares, em g/mol: Na = 23,0 e Cl = 35,5. A afirmação correta é:

- a) há excesso de 0,153 g de sódio metálico.
- b) há excesso de 0,352 g de sódio metálico.
- c) há excesso de 0,282 g de cloro gasoso.
- d) há excesso de 0,153 g de cloro gasoso.
- e) Nenhum dos dois elementos está em excesso.

708. Cesgranrio-RJ

A reação entre 28 g de ferro e 64 g de enxofre fornece uma quantidade de sulfeto ferroso igual a:



- a) 44 g d) 88 g
b) 56 g e) 92 g
c) 60 g

(Dados: S = 32 ; Fe = 56.)

709. UFPR

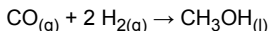
Em uma experiência na qual o metano (CH_4) queima em oxigênio, gerando dióxido de carbono e água, foram misturados 0,25 mol de metano com 1,25 mol de oxigênio.

(Dadas as massas atômicas: C = 12, H = 1 e O = 16.)

- a) Todo metano foi queimado? Justifique.
b) Quantos gramas de CO_2 foram produzidos? Justifique.

710. Fatec-SP

Metanol é um excelente combustível que pode ser preparado pela reação entre monóxido de carbono e hidrogênio, conforme a equação química

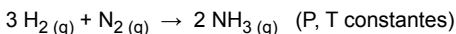


Supondo rendimento de 100% para a reação, quando se adicionam 336 g de monóxido de carbono a 60 g de hidrogênio, devemos afirmar que o reagente em excesso e a massa máxima, em gramas, de metanol formada são, respectivamente: (Dados: massas molares g/mol: CO: 28, H_2 : 2 e CH_3OH : 32)

- a) CO, 384 d) H_2 , 384
b) CO, 396 e) H_2 , 480
c) CO, 480

711. Mackenzie-SP

Conhecida a reação de obtenção da amônia, abaixo equacionada, o volume de gás hidrogênio necessário para a obtenção de 6,0 litros de NH_3 é igual a:



- a) 6,0 litros d) 3,0 litros
b) 12,0 litros e) 1,0 litro
c) 9,0 litros

712. Mackenzie-SP

Na reação equacionada:

$\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{XY}$, a razão entre as massas de X e Y é de 0,5. Ao se adicionarem 30,0 g de X a 90,0 g de Y, pode-se dizer que:

- a) há excesso de 15,0g de X.
b) reagiram 20,0g de X e 70,0g de Y.
c) há excesso de 30,0g de Y.
d) a lei de Lavoisier não foi obedecida.
e) a lei de Proust não foi obedecida.

713. UFSCar-SP

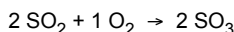
Quando 56 g de ferro (massa atômica = 56) são colocados para reagir com 40 g de enxofre (massa atômica = 32), de acordo com a reação $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$, formam-se:

- a) 96 g de sulfeto de ferro.
b) 40 g de sulfeto de ferro e sobram 16 g de ferro.
c) 56 g de sulfeto de ferro e sobram 8 g de enxofre.
d) 88 g de sulfeto de ferro e sobram 8 g de enxofre.
e) 40 g de sulfeto de ferro e sobram 8 g de enxofre.

714. Cesgranrio-RJ

Os gases dióxido de enxofre e oxigênio, em condições apropriadas, reagem para formar trióxido de enxofre. Usando volumes iguais de reagentes, haverá excesso de um dos gases.

Indique a porcentagem, em volume, desse excesso em relação ao volume inicial dos reagentes:



- a) 25% O_2 d) 75% O_2
b) 25% SO_2 e) 80% O_2
c) 50% O_2

715. PUC-SP

Ao adicionar uma solução aquosa de nitrato de prata (AgNO_3) a uma solução aquosa de fosfato de sódio (Na_3PO_4), forma-se um sal branco e insolúvel, o fosfato de prata (Ag_3PO_4).

Essa reação foi realizada utilizando-se quantidades variadas dos reagentes, segundo a tabela abaixo:

Tubo número	1	2	3	4	5
AgNO_3 Quantidade de matéria adicionada = (10^{-3}mol)	4	6	8	12	14
Na_3PO_4 Quantidade de matéria adicionada = (10^{-3}mol)	12	10	8	4	2

Com base nessa tabela, é possível prever que o tubo em que se formará a maior quantidade de Ag_3PO_4 é o:

- a) tubo 1 d) tubo 4
b) tubo 2 e) tubo 5
c) tubo 3

716. Fuvest-SP

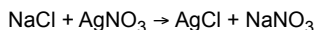
Qual a quantidade máxima de carbonato de cálcio que pode ser preparada a partir da mistura de 2 mols de carbonato de sódio e 3 mols de cloreto de cálcio?

Dado: massa de um mol de carbonato de cálcio = 100 g

- a) 100 g d) 400 g
b) 200 g e) 500 g
c) 300 g

717. Mackenzie-SP

Conforme a reação abaixo equacionada:



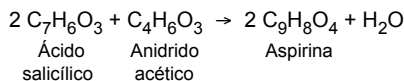
misturam-se 11,7g de cloreto de sódio e 34 g de nitrato de prata, resultando em 1 litro, após adição de água. A massa que se obtém do precipitado branco vale:

Dados: Ag = 108; Na = 23; Cl = 35,5; O = 16; N = 14

- a) 2,87 g d) 45,7 g
b) 28,7 g e) 34,0 g
c) 17,0 g

718. Unifei-MG

Seja a reação:



Se misturarmos 2,76 g de ácido salicílico com 1,02 g de anidrido acético, obteremos quantos gramas de aspirina?

Dados: C = 12 ; H = 1 ; O = 16.

- a) 1,80 g d) 1,74 g
b) 3,60 g e) 2,40 g
c) 3,78 g

719. EFOA-MG

Em um recipiente são colocados para reagir 40,0 g de ácido sulfúrico (H_2SO_4) com 40,0 g de hidróxido de sódio (NaOH). Sabe-se que um dos reagentes está em excesso. Após a reação se completar, permanecerão sem reagir.

(Dados: H = 1 ; O = 16 ; Na = 23 ; S = 32)

- a) 32,6 g de NaOH
b) 9,0 g de H_2SO_4
c) 7,4 g de NaOH
d) 18,1 g de H_2SO_4
e) 16,3 g de NaOH

720. Mackenzie-SP

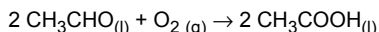
Os gases nitrogênio (N_2) e oxigênio (O_2) podem reagir em diversas proporções, formando diferentes óxidos de nitrogênio (N_xO_y). Em uma determinada condição, foram colocados em um reator 32,0 g de O_2 e 20,0 g de N_2 . Terminada a reação, supondo a formação de apenas um tipo de óxido, é coerente afirmar que foram obtidos:

Dados: N = 14; O = 16.

- a) 52,0 g de N_2O_3 .
b) 40,0 g de NO , restando 12,0 g de O_2 sem reagir.
c) 48,0 g de NO , restando 4,0 g de N_2 sem reagir.
d) 46,0 g de NO_2 , restando 6,0 g de N_2 sem reagir.
e) 50,0 g de N_2O_3 , restando 2,0 g de O_2 sem reagir.

721. UFRGS-RS

Num processo de produção de ácido acético, borbulha-se oxigênio no acetaldeído (CH_3CHO), a 60°C , na presença de acetato de manganês (II) como catalisador:



Num ensaio de laboratório para esta reação, opera-se no vaso de reação com 22,0 gramas de CH_3CHO e 16,0 gramas de O_2 .

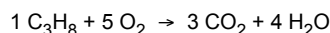
Quantos gramas de ácido acético são obtidos nesta reação a partir destas massas de reagentes e qual o reagente limitante, ou seja, o reagente que é completamente consumido?

Dados: H = 1; C = 12; O = 16

	Massa de CH_3COOH obtida	Reagente limitante
a)	15,0 g	CH_3CHO
b)	30,0 g	O_2
c)	30,0 g	CH_3CHO
d)	60,0 g	O_2
e)	120,0 g	CH_3CHO

722. Mackenzie-SP

Todos os componentes da reação mencionada são gases e foram medidos à mesma pressão e temperatura. Na combustão total de 40 litros de substância C_3H_8 , o volume de ar usado, e o volume total de produtos obtidos em litros, é igual a:

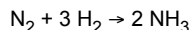


Observação: Considerar a composição volumétrica do ar: 80% de N_2 e 20% de O_2 .

- a) 112 L e 152 L d) 40 L e 80 L
b) 1.000 L e 280 L e) 560 L e 600 L
c) 200 L e 240 L

723. PUC-PR

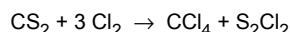
Aplicando a Lei de Gay-Lussac, das combinações em volume, qual a contração em volume experimentada na equação abaixo, mantendo-se constantes as condições de pressão e temperatura para os reagentes e produtos gasosos?



- a) 100% d) 30%
b) 60% e) 20%
c) 50%

724. PUC-SP

Misturam-se 1,000 kg de CS_2 e 2,000 kg de Cl_2 num reator, onde se processa a transformação:



As massas do CCl_4 formado e do reagente em excesso que resta quando a reação se completa são:

(Dados: C = 12 ; S = 32 ; Cl = 35,5.)

- a) 1,446 kg de CCl_4 e 0,286 kg de CS_2 .
b) 2,026 kg de CCl_4 e 0,286 kg de CS_2 .
c) 1,446 kg de CCl_4 e 0,286 kg de Cl_2 .
d) 2,026 kg de CCl_4 e 0,286 kg de Cl_2 .
e) 1,286 kg de CCl_4 e 0,732 kg de Cl_2 .

725. Unifesp

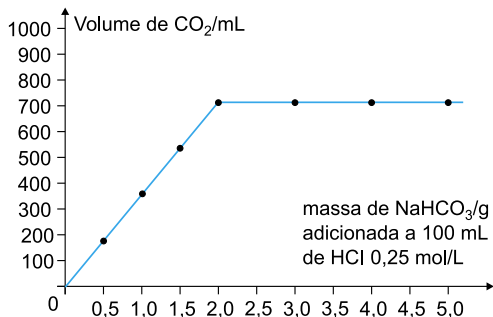
Um recipiente de 10 L, contendo 2,0 mol de H_2 e 1,0 mol de Cl_2 , é aquecido e mantido a 105°C . A pressão no interior do recipiente, antes da reação, nestas condições, é 9,3 atm. Após alguns dias, o H_2 (g) e o Cl_2 (g) reagem completamente formando HCl (g).

Após reação total, a quantidade total de gases no recipiente e a pressão parcial do HCl no interior do recipiente, à temperatura de 105°C , devem ser, respectivamente:

- a) 1,0 mol e 3,1 atm. d) 3,0 mols e 9,3 atm.
b) 2,0 mols e 6,2 atm. e) 5,0 mols e 6,2 atm.
c) 3,0 mols e 6,2 atm.

726. Fatec-SP

O gráfico fornece dados sobre os volumes de dióxido de carbono, recolhidos a determinadas pressão P e temperatura T, que foram produzidos quando diferentes massas de bicarbonato de sódio (NaHCO_3) foram acrescentadas a volumes fixos de 100 mL de HCl 0,25 mol/L.

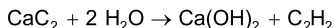


A partir dos dados fornecidos, pode-se concluir que, quando 1 mol de bicarbonato de sódio reagir completamente com a solução de HCl , produz-se-á, nessas condições de P e T, um volume de CO_2 próximo de:
Dado: massa molar de $\text{NaHCO}_3 = 84 \text{ g/mol}$

- a) 10 L
- b) 20 L
- c) 30 L
- d) 40 L
- e) 50 L

727. UFRGS-RS

O acetileno, gás utilizado em maçaricos, pode ser obtido a partir do carbeto de cálcio (carbureto) de acordo com a equação:



Utilizando-se 1kg de carbureto com 36% de impurezas, o volume de acetileno obtido, nas CNTP, em litros, é de aproximadamente:

(Ca = 40; C = 12)

- a) 0,0224
- b) 2,24
- c) 26
- d) 224
- e) 260

728. Unipa-MG

Uma indústria queima diariamente 1.200 kg de carvão (carbono) com 90% de pureza. Supondo que a queima fosse completa, o volume de oxigênio consumido para essa queima nas CNTP seria de:

(Dados: C = 12 ; volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol)

- a) 22.800 L
- b) 22.800 m^3
- c) 24.200 L
- d) 24.200 m^3
- e) 2.016 m^3

729. PUC-SP

O anidrido sulfuroso (SO_2) reage com oxigênio (O_2) e água (H_2O) para formar H_2SO_4 . Admitamos que usemos 6,4 toneladas de SO_2 por dia, com uma eficiência de conversão de 70%. Qual a produção de H_2SO_4 ao cabo de 10 dias?

Dados: H = 1 ; O = 16 ; S = 32

730.

Quantos mols de Cl_2 devemos utilizar para a obtenção de 5,0 mols de KClO_3 pela reação abaixo, sabendo que o rendimento da reação é igual a 75%?



731. PUC-PR

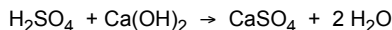
32,9 g de ácido sulfúrico reagem com quantidade suficiente de hidróxido de cálcio produzindo quantos gramas de sulfato de cálcio, sabendo que o rendimento desta reação é de 90%?

Dados: H = 1,00 g/mol

O = 16,00 g/mol

S = 32,00 g/mol

Ca = 40,0 g/mol



- a) 61,44 g
- b) 54,40 g
- c) 59,84 g
- d) 48,96 g
- e) 41,09 g

732. UFMG

Em um tubo, 16,8 g de bicarbonato de sódio são decompostos, pela ação do calor, em carbonato de sódio sólido, gás carbônico e água vapor. O volume de gás carbônico, em litros, obtidos nas CNTP, supondo o rendimento da reação igual a 90%, é igual a:

Dados: $\text{NaHCO}_3 = 84 \text{ g/mol}$

- a) 2,02
- b) 2,48
- c) 4,48
- d) 4,03
- e) 8,96

733. Mackenzie-SP

Uma amostra de 340,0 g de salitre do Chile, cujo teor em nitrato de sódio é de 75%, reage com ácido sulfúrico concentrado, produzindo bissulfato de sódio (NaHSO_4) e ácido nítrico. A massa mínima de ácido, necessária para reagir com todo o nitrato de sódio, é igual:

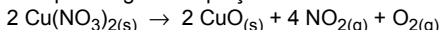
Dadas as massas molares (g/mol):

H = 1, N = 14, O = 16, Na = 23 e S = 32

- a) 392,0g
- b) 147,0g
- c) 522,7g
- d) 73,5g
- e) 294,0g

734. FURG-RS

A decomposição térmica do nitrato cúprico é representada pela seguinte equação:



Calcule a massa de óxido cúprico que se obtém a partir da decomposição de 500 g de nitrato cúprico, sabendo-se que este apresenta 75% de pureza em $\text{Cu(NO}_3)_2$.

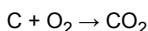
Dados: massas atômicas $\rightarrow$ N = 14 ; O = 16 ;
Cu = 64.

744. Mackenzie-SP

Na queima de 10 kg de carvão de 80% de pureza, a quantidade de moléculas de gás carbônico produzida é:

Dados: massa molar (g/mol) C = 12; O = 16;

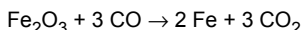
Constante de Avogadro = $6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$



- a) $17,6 \cdot 10^{28}$
- b) $6,25 \cdot 10^{27}$
- c) $57,6 \cdot 10^{19}$
- d) $4,8 \cdot 10^{25}$
- e) $4,0 \cdot 10^{26}$

745. Vunesp

O minério usado para a fabricação do ferro em algumas siderúrgicas brasileiras contém cerca de 80% de óxido de ferro III. Quantas toneladas de ferro podem ser obtidas pela redução de 20 toneladas desse minério?



(Dados: C = 12 ; O = 16 ; Fe = 56)

746. FESP

100 g de carbonato de cálcio impuro são tratados com ácido clorídrico. O gás obtido é recolhido convenientemente e pesou 39,60 g. Admitindo-se que as impurezas não reajam com o ácido clorídrico, pode-se afirmar que a pureza do carbonato de cálcio é:

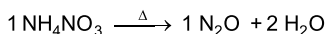
(Dados: Ca = 40 u; C = 12 u; H = 1 u; Cl = 35,5 u; O = 16 u)

- a) 80%
- b) 70%
- c) 90%
- d) 60%
- e) 9%

747. Ufla-MG

Quando o nitrato de amônio decompõe-se termicamente, gás hilarante (N_2O) e água são produzidos. Se a decomposição de 100 g de NH_4NO_3 impuro fornece 44 g de N_2O , a pureza do nitrato de amônio é:

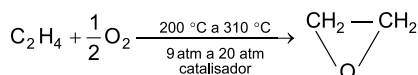
(Dados: N = 14 ; H = 1 ; O = 16.)



- a) 20%
- b) 40%
- c) 60%
- d) 80%
- e) 90%

748. PUCCamp-SP

A fabricação do óxido de etileno, a partir do eteno, é representada pela equação:



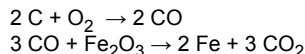
Em um processo industrial, cada 28 kg de eteno produziram 22 kg de óxido de etileno. Logo, o rendimento desse processo (% em massa) foi de cerca de:

Dados: H = 1 ; C = 12 ; O = 16

- a) 50%
- b) 40%
- c) 30%
- d) 20%
- e) 10%

749. UFMG

Os processos mais importantes de redução da hematita que ocorrem num alto-forno podem ser representados por:



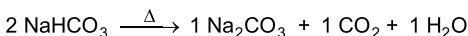
Considerando-se o teor de carvão utilizado igual a 100% e o teor de hematita igual a 80% em óxido de ferro (III), quantos quilogramas de carvão serão necessários para reduzir uma tonelada de minério de ferro?

Dados: Fe = 56 ; O = 16 ; C = 12.

- a) 120 kg
- b) 150 kg
- c) 180 kg
- d) 360 kg
- e) 450 kg

750. UFPR

A decomposição do bicarbonato de sódio pelo calor produz carbonato de sódio e dióxido de carbono gasoso, além de vapor d'água. Essa reação tem grande importância industrial, pois, além de ser utilizada na produção de carbonato de sódio, constitui o fundamento do uso dos fermentos químicos.



Os fermentos químicos empregados diariamente na fabricação de bolos contêm 30% em massa de bicarbonato de sódio. De posse dessa informação e da equação balanceada acima, calcule o volume de dióxido de carbono produzido quando 28 g de fermento em pó são misturados aos ingredientes da massa e aquecidos a 100°C sob pressão de 1 atmosfera.

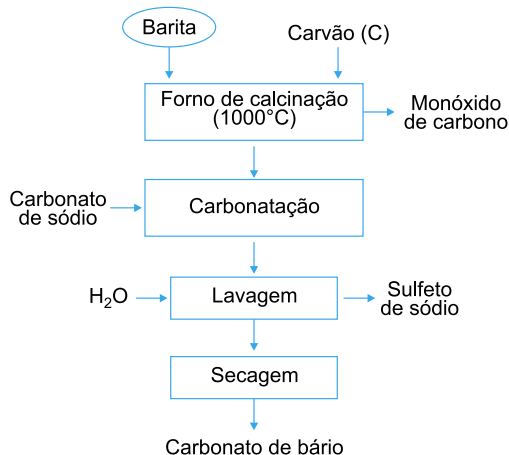
Dados: massas atômicas $\rightarrow$ H = 1,0; C = 12,0; O = 16,0; Na = 23,0;

R = constante dos gases ideais = $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$

751. UFRJ

O carbonato de bário é um insumo importante na indústria eletroeletrônica, onde é utilizado na fabricação de cinescópios de televisores e de monitores para computadores.

O carbonato de bário pode ser obtido a partir da barita, um mineral rico em sulfato de bário, pelo processo esquematizado a seguir.



- a) Escreva a reação que ocorre no forno de calcinação.
b) Sabendo que o rendimento global do processo é de 50%, calcule a quantidade, em kg, de carbonato de bário puro obtida a partir do processamento de 4,66 kg de sulfato de bário.

Dados: C = 12 ; O = 16 ; S = 32 ; Ba = 137

752. Fuvest-SP

Resíduos industriais que contêm sulfetos não devem ser jogados nos rios. Pode-se tratá-los com peróxido de hidrogênio (H_2O_2), que oxida os sulfetos a sulfatos e se reduz a água. Quantos kg de peróxido de hidrogênio são necessários para oxidar 117 kg de sulfeto de sódio (Na_2S) contidos em dado resíduo?

Massas molares (g/mol):

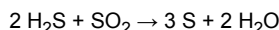
H = 1; O = 16; Na = 23; S = 32.

- a) 25
b) 51
c) 102
d) 204
e) 306

Dado: $\text{Na}_2\text{S} + 4 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$

753. Fuvest-SP

Nas indústrias petroquímicas, o enxofre pode ser obtido pela reação:



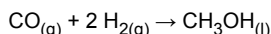
Qual é a quantidade máxima de enxofre, em gramas, que pode ser obtida partindo-se de 5,0 mols de H_2S e 2,0 mols de SO_2 ?

Indique os cálculos.

(Dado: S = 32,0)

754. UFPE (modificado)

Considere a reação de produção do metanol (álcool metílico)



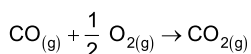
Se 48,0 g de $\text{H}_{2(g)}$ são adicionados a 140 g de $\text{CO}_{(g)}$, e o rendimento da reação é 100%, pede-se:

- a) a massa do reagente em excesso que resta no final;
b) a massa de álcool metílico obtida.

(Dados: H = 1 μ ; C = 12 μ ; O = 16 μ .)

755. UFRGS-RS

O ar atmosférico é uma mistura de gases contendo cerca de 20% (em volume) de oxigênio. Qual o volume de ar (em litros) que deve ser utilizado para a combustão completa de 16 L de monóxido de carbono, segundo a reação:



quando o ar e o monóxido de carbono se encontram na mesma pressão e temperatura?

- a) 8
b) 10
c) 16
d) 32
e) 40

756. FGV-SP

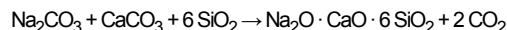
Uma amostra de 500 kg de calcário (com teor de 80% em CaCO_3) foi tratada com ácido fosfórico (H_3PO_4) para formar CaHPO_4 .

Dados: massas atômicas $\rightarrow$ H = 1; C = 12; O = 16; P = 31; Ca = 40.

- a) Escreva a equação da reação.
b) Calcule a massa do sal formado.

757. UFMG

O vidro soda é usado para a fabricação de garrafas. Ele é fabricado pela fusão de carbonato de sódio (Na_2CO_3), calcário (CaCO_3) e areia (SiO_2). A composição desse vidro pode variar, mas a reação geral de sua obtenção pode ser representada por:

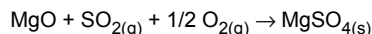


As massas molares das espécies presentes na equação são, respectivamente, 106 g/mol, 100 g/mol, 60 g/mol, 478 g/mol e 44 g/mol. A alternativa que indica corretamente quantos gramas de areia são necessários para a fabricação de vidro suficiente para uma garrafa de vinho de 478 g, é:

- a) 60 g
b) 304 g
c) 360 g
d) 478 g

758. Fuvest-SP

Uma das maneiras de impedir que o SO_2 , um dos responsáveis pela "chuva ácida", seja liberado para a atmosfera é tratá-lo previamente com óxido de magnésio, em presença de ar, como equacionado a seguir:



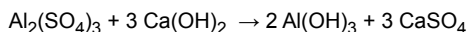
Quantas toneladas de óxido de magnésio são consumidas no tratamento de $9,6 \cdot 10^3$ toneladas de SO_2 ?

Massas molares: $\text{SO}_2 = 64$ g/mol, $\text{MgO} = 40$ g/mol

- a) $1,5 \cdot 10^2$
b) $3,0 \cdot 10^2$
c) $1,0 \cdot 10^3$
d) $6,0 \cdot 10^3$
e) $2,5 \cdot 10^4$

759. Fuvest-SP

Nas estações de tratamento de água, eliminam-se as impurezas sólidas em suspensão através do arraste por flóculos de hidróxido de alumínio, produzidos na reação representada por:



Para tratar $1 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ de água, foram adicionadas 17 toneladas de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Qual é a massa de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ necessária para reagir completamente com esse sal?

Dadas as massas molares:

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 342$ g/mol $\text{Ca}(\text{OH})_2 = 74$ g/mol

- a) 150 kg
b) 300 kg
c) 1 tonelada
d) 11 toneladas
e) 30 toneladas

760. UFPE

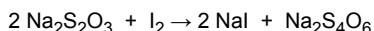
A gipsita é um mineral de cálcio ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) e é utilizada como matéria-prima na fabricação de gesso. Ao ser aquecida a 120 graus, ela perde moléculas de água, transformando-se no semi-hidrato (CaSO_4)₂ H₂O. Se aquecemos 344 quilos de gipsita, quantos quilos de semi-hidrato serão obtidos?

Dados: Ca = 40, O = 16, S = 32, H = 1

- a) 290
- b) 172
- c) 580
- d) 720
- e) 688

761. Cesgranrio-RJ

Fazendo-se reagir 158 g de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ com quantidade suficiente de I_2 , segundo a equação abaixo:



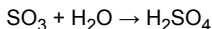
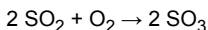
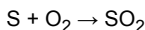
obteve-se 105 g de $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$. O rendimento dessa reação foi de, aproximadamente:

- a) 100%
- b) 80%
- c) 40%
- d) 30%
- e) 10%

Massas molares em g/mol: O = 16; Na = 23; S = 32; I = 127

762.

No processo de formação da chuva ácida, temos:



Determine a massa de H_2SO_4 produzido a partir de 400 g de amostra de enxofre com 80% de pureza, sabendo que o rendimento do processo é 90%.

(S = 32; O = 16; H = 1)

763.

Misturam-se 10 g de H_2 com 200 g de F_2 e promove-se a reação. Calcule a massa de HF produzido, admitindo-se que a reação tenha rendimento de 80%.

(H = 1; F = 19)

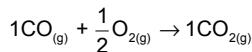
764. Unicamp-SP

Segundo notícia publicada no jornal *Correio Popular* de Campinas (SP), de 23/11/88, um caminhão-tanque tombou nas proximidades de Itanhaém, causando um vazamento de 20 t ($2 \cdot 10^7$ g) de ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4). A equipe de atendimento de acidentes usou cal extinta, Ca(OH)_2 , para neutralizar o ácido. Admitindo-se que o H_2SO_4 é 98%, calcule a massa mínima de Ca(OH)_2 necessária para a neutralização total do ácido derramado.

Dados: H = 1 ; O = 16 ; S = 32 ; Ca = 40.

765.

Monóxido de carbono (CO), é um gás tóxico que, ao ser inalado em grande quantidade, pode ser letal*. São sintomas de intoxicação pelo monóxido de carbono dores de cabeça, tontura, náuseas, etc. Uma das funções dos catalisadores utilizados em escapamentos dos veículos é facilitar a reação do monóxido de carbono com oxigênio, transformando-o em dióxido de carbono (CO_2).



Calcule o volume de oxigênio necessário para reagir com 15,0 L de CO nas mesmas condições de temperatura e pressão.

* 0,4 de CO no ar (% vol) produz a morte de um indivíduo em pouco tempo.

766. UFU-MG

O sal de cozinha pode ser produzido pela reação entre o sódio metálico e o cloro gasoso. Supondo que o rendimento da reação seja de 80% e que partamos de 7,60 g de sódio metálico e 7,60 g de cloro gasoso, é **incorreto** afirmar que:

Dados: Na = 23; Cl = 35,5.

- a) o cloro gasoso é o reagente limitante.
- b) o sódio metálico é o reagente limitante.
- c) o sódio metálico está em excesso.
- d) a massa do sal obtida será de aproximadamente 10 g.

767. UFPE

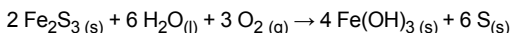
Um pedaço de ferro pesando 5,60 gramas sofre corrosão quando exposto ao ar úmido por um período prolongado. A camada de ferrugem formada foi removida e pesada, tendo sido encontrado o valor de 1,60 grama. Sabendo-se que a ferrugem tem a composição Fe_2O_3 , quantos gramas de ferro não corroído ainda restaram?

Considere Fe = 56,0 g/mol e Fe_2O_3 = 160,0 g/mol.

- a) 2,40 g
- b) 4,48 g
- c) 5,32 g
- d) 5,04 g
- e) 4,00 g

768. Vunesp

Considere a reação química representada pela equação:

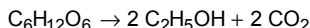
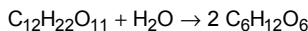


Calcule a quantidade (em mols) de Fe(OH)_3 que pode ser produzida a partir de uma mistura que contenha 1,0 mol de Fe_2S_3 , 2,0 mols de H_2O e 3,0 mols de O_2 .

Dados: Fe = 56; S = 32; O = 16.

769. Cesgranrio-RJ

O álcool etílico, C_2H_5OH , usado como combustível, pode ser obtido industrialmente pela fermentação da sacarose, representada simplificada pelas equações:



Partindo-se de uma quantidade de caldo de cana que contenha 500 kg de sacarose e admitindo-se um rendimento de 68,4 %, a massa de álcool obtido em kg será:

(H = 1; C = 12; O = 16).

- a) 44
- b) 46
- c) 92
- d) 184
- e) 342

770. Unifesp

SiH_4 e Si_2H_6 , gases em condições ambientais, se comportam da mesma forma que os hidrocarbonetos de fórmula análoga, em suas reações de combustão total. 2,0 litros de uma mistura equimolar desses gases, medidos em condições ambientais, foram submetidos a uma combustão total. Qual o volume de O_2 , nas mesmas condições, consumido nesta combustão?

- a) 4,5 L
- b) 5,5 L
- c) 6,5 L
- d) 7,0 L
- e) 11,0 L

771.

O número de mols de HCl, produzido pela reação de $1,2 \cdot 10^{23}$ moléculas de H_2 com 4,48 litros de Cl_2 nas CNTP, é:

Dados: constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$; volume molar nas CNTP = 22,4 L

- a) 0,50
- b) 0,45
- c) 0,40
- d) 0,90

772.

O quociente entre as massas de dois elementos, A e B, que reagem exatamente entre si, originando o composto AB, é igual a 0,75. Misturando-se 24,0 g de A e 40,0 g de B, ao término da reação, verifica-se que:

- a) houve a formação de 64,0 g de AB.
- b) houve a formação de 56,0 g de AB, com excesso de 8,0 g de A.
- c) 80% da massa de B reagiram completamente com 24,0 g de A.
- d) 16,0 g de A reagiram integralmente com 40,0 g de B.
- e) não há reação, porque as massas postas em contato não são estequiométricas.

773. Unicamp-SP

Um dos usos do hidrogênio (H_2) é como combustível. Sua reação com o oxigênio (O_2) forma água (H_2O), como produto único. Num recipiente foram inicialmente colocados 1,0 mol de hidrogênio e 1,0 mol de oxigênio. A reação entre os dois foi provocada por meio de uma faísca elétrica.

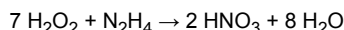
- a) Escreva a equação química que representa a reação entre o hidrogênio e o oxigênio.
- b) Determine a quantidade (em mol) de cada uma das substâncias restantes no recipiente, após a reação.

774. Vunesp

- a) Calcule o volume de oxigênio gasoso necessário para a queima total de 7,00 litros de gás propano (C_3H_8), se os volumes de oxigênio e de propano forem medidos nas mesmas condições de pressão e temperatura.
- b) Calcule o volume final ocupado pelos produtos da combustão completa de 3,00 litros de uma mistura de propano e oxigênio em quantidades estequiométricas. Admitir que os volumes inicial e final são medidos nas mesmas condições de pressão e temperatura, e que nessas condições, todos os reagentes e produtos são gasosos.

775. Unirio-RJ

A hidrazina, N_2H_4 , e o peróxido de hidrogênio, H_2O_2 , têm sido usados como combustíveis de foguetes. Eles reagem de acordo com a equação:



A reação de hidrazina com 75% de pureza com peróxido de hidrogênio suficiente produziu 3,78 kg de ácido nítrico, com rendimento de 80%.

Dados: massas atômicas $\rightarrow H = 1 \mu$; $O = 16 \mu$; $N = 14 \mu$.

- a) Determine a massa, em gramas, de hidrazina impura utilizada.
- b) Determine a massa, em gramas, de água formada.

776.

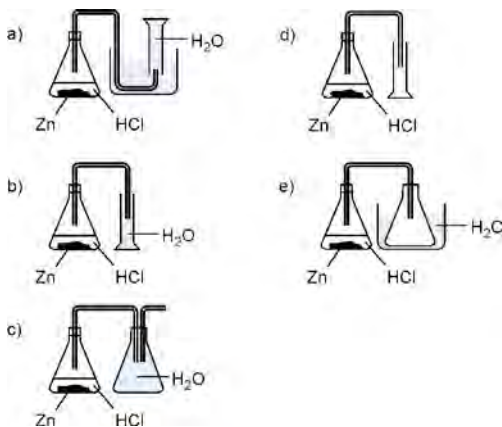
A 25 °C, uma mistura de metano e propano ocupa um volume (V), sob uma pressão total de 0,080 atm. Quando é realizada a combustão completa desta mistura e apenas desta mistura o dióxido de carbono é coletado, verifica-se que a pressão desse gás é de 0,12 atm, quando este ocupa o mesmo volume (V) e está sob a mesma temperatura da mistura original. Admitindo que os gases têm comportamento ideal, assinale a opção que contém o valor correto da concentração, em fração em mols, do gás metano na mistura original.

- a) 0,01
- b) 0,25
- c) 0,50
- d) 0,75
- e) 1,00

Capítulo 7

777. Fuvest-SP

Em um frasco foram colocadas solução aquosa de HCl e raspas de zinco para gerar H_2 , gás pouco solúvel em água. Para se recolher esse gás, o melhor arranjo experimental é:



778. Fuvest-SP

No ar atmosférico, não-poluído e seco, encontram-se em ordem decrescente de abundância:

- oxigênio, nitrogênio e argônio.
- oxigênio, hélio e nitrogênio.
- nitrogênio, hidrogênio e oxigênio.
- nitrogênio, oxigênio e argônio.
- dióxido de carbono, nitrogênio e oxigênio.

779. UEL-PR

Analise as seguintes proposições sobre recursos naturais, matéria e substâncias químicas.

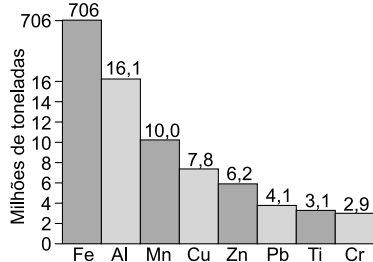
- O petróleo é fonte natural de combustíveis fósseis.
- Os grandes centros urbanos brasileiros são abastecidos por água potável proveniente do tratamento da água do mar.
- O ar atmosférico é matéria-prima industrialmente utilizada na obtenção de nitrogênio.

Pode-se afirmar que somente:

- I é correta.
- II é correta.
- III é correta.
- I e II são corretas.
- I e III são corretas.

780. UFMG

Considere o gráfico abaixo, referente à produção mundial dos metais mais comumente usados.



A análise do gráfico permite concluir que todas as afirmativas estão corretas, **exceto**:

- O metal mais produzido no mundo é um metal de transição.
- O metal representativo menos produzido, entre os relacionados, tem massa molar igual a 82 g/mol.
- O segundo metal mais produzido pertence ao mesmo grupo do boro.
- Os metais de transição relacionados pertencem à primeira série de transição.

781. UEL-PR

Entre os não-metais que se encontram sob forma de substâncias simples (estado nativo) na natureza está o:

- oxigênio.
- cloro.
- fósforo.
- flúor.
- bromo.

782. UFAL

Dentre as seguintes amostras de água:

- água destilada,
- água rica em moléculas D_2O (D = deutério),
- água do mar,
- água de lençóis freáticos que passam por rochas calcárias, podem-se classificar como amostras de "água dura":

- somente I e II.
- somente I e III.
- somente II e IV.
- somente II e III.
- somente III e IV.

783. UFAL

O bulbo das lâmpadas incandescentes deve ser preenchido com um gás inerte (pouco reativo). Esse gás pode ser:

- argônio.
- oxigênio.
- hidrogênio.
- flúor.
- cloro.

784. UMC-SP

Assinale a alternativa **errada**.

- O ar é matéria-prima para a produção industrial de nitrogênio e oxigênio.
- O bromo é extraído em escala industrial da água do mar.
- Ossos são matéria-prima para a fabricação de fertilizantes.
- Metais alcalinos são obtidos por eletrólise de seus cloretos, em solução aquosa.
- O enxofre é extraído, industrialmente, de jazidas subterrâneas, onde é encontrado nativo.

785. Fuvest-SP

Em qual das reações abaixo o gás produzido é incolor, inodoro, combustível e mais leve que o ar?

- a) $\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
- b) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 1/2 \text{O}_2$
- c) $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- e) $\text{N}_2 + 2 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$

786.

O estanho é encontrado, na natureza, na forma de cassiterita. A cassiterita é um óxido, em que o estanho tem número de oxidação + 4. A fórmula da cassiterita é:

- a) SnO
- b) Sn_2O_3
- c) SnO_2
- d) Sn_2O
- e) Sn_2O_5

787. FESP

Indicar o composto que apresenta o nome incorreto.

- a) Fe_2O_3 – hematita
- b) SnO_2 – pirolusita
- c) CaO – cal virgem
- d) BaO – barita
- e) Al_2O_3 – alumina (bauxita)

788. FESP

O componente atmosférico cuja concentração vem aumentando nestas últimas décadas é o principal causador do efeito estufa, e também constituinte do gelo-seco. Tal componente é o:

- a) argônio.
- b) oxigênio.
- c) nitrogênio.
- d) vapor d'água.
- e) dióxido de carbono.

789. FESP

Os minérios galena, blenda, hematita e cassiterita são, respectivamente, minérios de:

- a) Pb, Zn, Sn e Fe.
- b) Zn, Sn, Fe e Pb.
- c) Pb, Zn, Fe e Sn.
- d) Fe, Sn, Zn e Pb.
- e) Zn, Fe, Pb e Sn.

790. FGV-SP

A exploração econômica de alumínio, carvão, ferro e ouro é feita pela retirada de depósitos naturais seguida de processamento para purificação. Por já se apresentarem isolados na natureza, não é necessário fazer transformações químicas na fase de purificação de:

- a) alumínio e ouro.
- b) carvão e ouro.
- c) ferro e ouro.
- d) alumínio e ferro.
- e) carvão e ferro.

791.

O elemento mais abundante da crosta terrestre, em termos do número total de átomos, é o:

- a) nitrogênio.
- b) hidrogênio.
- c) oxigênio.
- d) carbono.
- e) silício.

792. UFES

O ozônio, O_3 , está normalmente presente na estratosfera e oferece proteção contra a radiação ultravioleta do Sol, prejudicial aos organismos vivos. O desaparecimento do ozônio na estratosfera é consequência, assim se admite, da decomposição do O_3 catalisada por átomos de cloro. Os átomos de cloro presentes na estratosfera provêm principalmente:

- a) da decomposição dos clorofluorcarbonos usados em sistemas de refrigeração, propelentes de aerossóis domésticos etc.
- b) das indústrias que fazem a eletrólise do $\text{NaCl}_{(\text{aq})}$ para a produção de gás Cl_2 .
- c) da evaporação da água do mar que arrasta grande quantidade de íons cloreto.
- d) do processo de branqueamento de polpa de celulose, que usa componentes clorados.
- e) dos alvejantes domésticos que têm grande quantidade de cloro ativo.

793.

Os minerais bauxita, magnetita, pirolusita e hematita são fontes, respectivamente, de:

- a) Al, Mg, Mn, Fe
- b) Al, Fe, Mn, Fe
- c) Cu, Al, Cu, Ta
- d) Ti, Mg, As, Au
- e) Mg, Ba, Fe, Mn

794.

Associe a primeira coluna com a segunda.

1ª Coluna

- a) O_2
- b) Fe_2O_3
- c) Enxofre
- d) Magnésio
- e) Alumínio

2ª Coluna

- I. Sólido amarelo que ocorre livre e combinado na crosta terrestre. ()
- II. É obtido da água dos oceanos. ()
- III. Metal mais abundante na crosta terrestre. ()
- IV. Hematita. ()
- V. É obtido do ar atmosférico. ()

795. Unicamp-SP

Imagine a humanidade em um futuro longínquo...

As reservas de combustível fóssil (petróleo, carvão) se esgotaram e a energia térmica provém, agora, da combustão do gás hidrogênio, H_2 . Este é obtido através da água, de onde resulta, também, o gás oxigênio, O_2 .

- a) Poderá haver um risco de se acabar com toda a água disponível no planeta, da mesma forma que se esgotaram os combustíveis fósseis?
- b) Nossa atmosfera ficará superenriquecida pelo gás oxigênio proveniente da decomposição da água?

Justifique as suas respostas.

796. UFSC

Sobre o elemento químico oxigênio é **correto** afirmar:

01. Encontra-se na natureza sob duas variedades, o oxigênio comum e o ozônio.
02. O oxigênio comum é um dos constituintes da atmosfera terrestre.
04. O ozônio tem fórmula molecular O_2 .
08. Submetendo-se o oxigênio comum a descargas elétricas, o mesmo pode ser convertido em ozônio.
16. O oxigênio comum é empregado como comburente de reações de combustão.

797. PUC-RS

Analise as seguintes afirmativas.

- I. Pode ser obtido pela eletrólise da água do mar.
- II. É um sólido branco solúvel em água.
- III. Reage com ácido carbônico formando um sal usado na fabricação de vidro.
- IV. Utilizado na produção de sabão e fabricação de produtos usados para desentupir pias e ralos.

É correto dizer que elas se referem ao:

- a) cloreto de sódio.
- d) óxido de cloro.
- b) hidróxido de sódio.
- e) óxido de sódio.
- c) ácido clorídrico.

798. UEL-PR

Compare os processos de obtenção industrial das substâncias:

- I. cloro;
- III. água oxigenada;
- II. hidróxido de sódio;
- IV. ácido nítrico.

Conclui-se que a água do mar é matéria-prima nos processos:

- a) I e II.
- d) II e IV.
- b) I e III.
- e) III e IV.
- c) II e III.

799. Mackenzie-SP

Associando-se as informações contidas na coluna A com as substâncias mencionadas na coluna B, a sequência correta, de cima para baixo, é:

	A	B
I	Não queima e, por isso, é usado para apagar alguns incêndios.	() O_2
II	Objetos de vidro avermelhado são mais caros do que os de outras cores por conterem esse metal.	() O_3
III	É o gás nobre de menor densidade e, por isso, pode ser usado para encher balões.	() CO_2
IV	Molécula essencial à vida.	() He
V	Substância que nos protege dos raios ultravioleta do sol.	() Au

- a) V, II, III, I e IV.
- d) IV, I, V, II e III.
- b) II, IV, I, III e V.
- e) V, IV, I, III, e II.
- c) IV, V, I, III e II.

800. Fuvest-SP

Amostras dos gases nitrogênio, oxigênio e cloro foram recolhidas, não necessariamente nessa ordem, em recipientes rotulados A, B e C. Cada recipiente contém apenas um desses gases.

A fim de ilustrar algumas propriedades dessas substâncias, com cada recipiente, foram feitas as seguintes experiências.

- I. Introduziram-se raspas de ferro aquecidas ao rubro. Apenas nos recipientes A e B observaram-se transformações das raspas de ferro.
 - II. Cheiraram-se os conteúdos. O de A, assim como o de C, eram inodoros. O de B provocou forte irritação na mucosa nasal.
- a) Identifique os gases dos recipientes A, B e C. Justifique.
 - b) Escreva a equação balanceada da reação do conteúdo do recipiente B com o ferro.

801. ITA-SP

Partindo das substâncias gasosas H_2 , N_2 e O_2 , é possível obter, na prática, NH_4NO_3 , usando um dos seguintes processos:

- a) síntese, sob catálise e alta pressão, a partir de 2 mols de H_2 , 1 mol de N_2 e $3/2$ mol de O_2 .
- b) reação, sob catálise, do N_2 com água formada pela reação entre H_2 e O_2 .
- c) oxidação cuidadosa do gás amoníaco, produzido pela reação entre N_2 e H_2 , com oxigênio.
- d) reação entre amoníaco, produzido cataliticamente a partir de N_2 e H_2 , com ácido nítrico produzido a partir da reação de NH_3 com O_2 .
- e) reação de N_2O , produzido cataliticamente a partir de N_2 e O_2 , com dois moles de água produzida entre H_2 e O_2 .

802. Vunesp

As afirmações a seguir referem-se ao elemento químico oxigênio. Somente uma das afirmativas é incorreta. Indique a alternativa que contém a afirmação **incorreta**.

- a) É o elemento mais abundante na natureza.
- b) É o componente presente em maior proporção no ar atmosférico.
- c) Está presente nos silicatos, fosfatos e carbonatos.
- d) Está presente nas proteínas e nos açúcares.
- e) Apresenta como variedade alotrópica o ozônio.

803. UFC-CE

Três cientistas, Paul Crutzen do Instituto Max-Planck, na Alemanha, Mário Molina e Sherwood Rowland do MIT e CALTEC, nos Estados Unidos, dividiram o prêmio Nobel de Química de 1995. Explicando os mecanismos químicos que afetam a espessura da camada de ozônio, protetora da Terra, os três pesquisadores contribuíram para a detecção de um dos problemas ambientais mais sérios do nosso planeta. Calcula-se que, para cada 1% de perda de ozônio na estratosfera, acrescentam-se 2% de radiação ultravioleta na superfície do planeta.

Marque as alternativas corretas:

01. O oxigênio é um exemplo de substância simples.
 02. O ozônio é um alótropo do oxigênio.
 04. O ozônio é um isômero óptico do oxigênio.
 08. O ozônio, assim como o cloro, é um forte agente oxidante, sendo, portanto, usado na purificação de água para fins de consumo humano.
 16. O ozônio absorve os raios ultravioleta, impedindo sua penetração na atmosfera.
 Dê como resposta a soma dos números associados às afirmações corretas.

804. Fuvest-SP

Para exemplificar elementos químicos que à temperatura ambiente ($\sim 25^\circ\text{C}$) reagem com a água, pode-se citar:

- prata e lítio.
- lítio e cloro.
- cloro e nitrogênio.
- nitrogênio e carbono.
- carbono e prata.

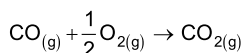
805. FCMSC-SP

Qual dos elementos abaixo é encontrado em maior proporção no ferro-gusa?

- Carbono
- Enxofre
- Fósforo
- Zinco
- Estanho

806. FEI-SP

A exemplo do que ocorre nas refinarias e em algumas indústrias petroquímicas, coqueiras etc., os gases captados nas unidades de trabalho, quando não são recuperáveis, são enviados ao sistema de evacuação de resíduos. Antecedendo ao lançamento, por segurança, esses gases são queimados, sempre que possível, para não contaminar a atmosfera externa. No caso do monóxido de carbono, a equação da reação de queima é:



Podemos concluir que:

- o CO é asfixiante simples e incombustível.
- o CO₂ é tóxico e combustível.
- o CO₂ é asfixiante simples e combustível.
- o O₂ é combustível.
- o CO é tóxico e combustível.

807. Mackenzie-SP

A sequência de elementos químicos usados na fabricação de (I) aço, (II) fio de eletricidade, (III) termômetro e (IV) painéis é:

	I	II	III	IV
a)	Fe	Cu	Hg	Al
b)	C	O	Si	Fe
c)	Fe	Sn	Si	Zn
d)	Cu	Pb	Hg	Sn
e)	Zn	Hg	Si	Cu

808. PUCCamp-SP

A hematita é um óxido natural, matéria-prima para a obtenção do aço. Dentre as seguintes fórmulas, qual corresponde à hematita?

- FeS₂
- SnO₂
- Fe₂O₃
- MnO₂
- Al₂O₃

809. Fuvest-SP

Calcário, aço e acetona possuem em comum o elemento:

- hidrogênio.
- carbono.
- oxigênio.
- cálcio.
- ferro.

810. UEL-PR

As propriedades físicas e químicas fazem do ouro um metal especial. Sobre o ouro, analise as afirmativas a seguir.

- É um dos metais mais ativos que se conhece.
- Forma ligas com o paládio e a prata, produzindo ouro branco.
- Dissolve-se numa mistura, na proporção de 3:1, de ácido clorídrico concentrado e ácido nítrico concentrado.
- Reage fortemente em meio alcalino.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e II.
- I e IV.
- II e III.
- I, III e IV.
- II, III e IV.

811.

Na obtenção de ferro ocorre a seguinte transformação: minério de ferro + monóxido de carbono → ferro + gás carbônico. Um minério de ferro adequado a essa transformação é a:

- blenda.
- galena.
- hematita.
- pirolusita.
- pirita.

812. UEL-PR

Atualmente, a amônia é matéria-prima de fundamental importância para a produção de:

- fertilizantes.
- cimentos.
- explosivos.
- tijolos.

Dessas afirmações, são corretas somente:

- I e II.
- I e III.
- I e IV.
- II e IV.
- III e IV.

813. UFES

A poluição atmosférica é facilmente observável numa área urbana industrial, não só pelas nuvens de fumaça e poeira emanadas das chaminés, mas, principalmente, pelos efeitos nocivos ao homem e ao meio ambiente. É mais prejudicial:

- a) mistura de vapor d'água e dióxido de carbono.
- b) nuvens de pó de minério.
- c) mistura de dióxido de enxofre e vapor d'água.
- d) nuvens de vapor d'água contendo oxigênio.
- e) nuvens de gás carbônico, nitrogênio e vapor d'água.

814. UFMT

Um processo industrial de preparação de ácido nítrico abrange as seguintes etapas:

- I. $4 \text{NH}_{3(g)} + 5 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 4 \text{NO}_{(g)} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
- II. $2 \text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{NO}_{2(g)}$
- III. $3 \text{NO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \xrightarrow{\Delta} 2 \text{HNO}_{3(g)} + \text{NO}_{(g)}$

É(são) reação(ões) de redox:

- a) I somente.
- b) II somente.
- c) III somente.
- d) I e II somente.
- e) I, II e III.

815. UFG-GO

Os elementos químicos encontrados na natureza são utilizados para os mais diversos fins. Assim:

- 01. o potássio (K) é usado na produção de adubos agrícolas;
- 02. a platina (Pt) é usada na confecção de jóias;
- 04. o alumínio (Al) é usado na fabricação de painéis;
- 08. o cobre (Cu) é usado na fabricação de cabo elétrico;
- 16. o estanho (Sn) é usado na fabricação de latas;
- 32. o cloro (Cl_2) é usado no tratamento de água.

Indique a soma dos itens corretos.

816. Fuvest-SP

As esculturas de Rodin, expostas em São Paulo, foram feitas em sua maioria em bronze e algumas em mármore. Os principais componentes desses materiais são:

	Bronze	Mármore
a)	Cu, Zn	CaO
b)	Fe, Sn	CaCO_3
c)	Fe, Zn	CaO
d)	Cu, Sn	CaSO_4
e)	Cu, Sn	CaCO_3

817. UFTM-MG

Considere as seguintes informações sobre três substâncias no estado gasoso.

- I. Sofre interação na atmosfera, transformando-se em SO_3 e, subsequentemente, em H_2SO_4 , que é um dos principais responsáveis pela chamada chuva ácida.
- II. A sua presença na atmosfera é natural. Quando chove, ocorre uma reação entre ele e a água da chuva, produzindo um ácido que deixa a chuva ligeiramente ácida, já que se trata de um ácido fraco.

III. É utilizado em siderurgia, em maçaricos, como combustível em foguetes espaciais, e na medicina.

As informações I, II e III referem-se, respectivamente, a:

- a) SO_2 , CO , O_2 .
- b) SO_2 , CO_2 , O_2 .
- c) SO_2 , O_2 , CO .
- d) SO_2 , CO_2 , O_3 .
- e) SO_2 , NO_2 , O_2 .

818. Fuvest-SP

Em condições ambientes de pressão e temperatura (1 atm, 25 °C), qual dos seguintes procedimentos é correto?

- a) Preparar uma solução de ácido sulfúrico, adicionando água ao ácido concentrado.
- b) Descartar sobras de sódio, jogando-as na pia.
- c) Aquecer um bquer contendo etanol, por meio do bico de Bunsen.
- d) Empregar "banho-maria" (banho de água) para destilar tolueno (ponto de ebulição = 111 °C, 1 atm).
- e) Utilizar banho de glicerina (ponto de ebulição = 290 °C, 1 atm) para fundir ácido benzóico (ponto de fusão = 122 °C).

819. Unioeste-PR

Sobre os metais utilizados no cotidiano, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01. O cobre é usado na formação de ligas de latão e bronze.
- 02. O céso é usado na célula fotoelétrica por ser um metal cujos elétrons são mais facilmente expulsos pela luz.
- 04. O ouro é usado como padrão monetário e na fabricação de jóias, pois é o metal menos reativo (mais nobre).
- 08. O sódio é encontrado na forma de sal, em sal-gema e em água do mar.
- 16. O cálcio é usado como revestimento para o aço, principalmente nas latas comuns, devido à sua pouca reatividade.
- 32. O mercúrio pode ser usado na forma de amálgamas para obturar dentes cariados.
- 64. O zinco, por possuir alta resistência à corrosão, pequena dureza e alta densidade, é usado como blindagem contra as radiações.

820. ITA-SP

A combustão do gás amoníaco produz uma mistura gasosa incolor (indiferente). Depois de resfriada, essa mistura se torna castanha, quando posta em contato com oxigênio. A equação química que representa a "combustão" é:

- a) $2 \text{NH}_3 + 3/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- b) $2 \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow 2 \text{NO} + 5 \text{H}_2$
- c) $\text{NH}_3 + \text{C} \rightarrow \text{HCN} + \text{H}_2$
- d) $2 \text{NH}_3 + 5/2 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NO} + 3 \text{H}_2\text{O}$
- e) $2 \text{NH}_3 + 7/2 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$

821. FGV-SP

Ligas metálicas são uniões de dois ou mais metais, podendo ainda incluir semimetais ou não-metais, mas sempre com predominância dos elementos metálicos. Considere as seguintes ligas: aço, bronze, ouro 14 quilates e latão. Indique a alternativa que apresenta os elementos predominantes.

- a) Fe e C; Pb, Zn e Sn; Au e Al; Cu e Pb.
- b) Fe e Cu; Cu e Pb; Au e Ag; Cu e Sn.
- c) Fe e C; Cu e Sn; Au e Co; Cu, Sn e Si.
- d) Fe e Cd; Cu e Si; Au e Cu; Cu, Sn e Pb.
- e) Fe e C; Cu e Sn; Au e Cu; Cu e Zn.

822. UEBA

A partir dos gases N_2 , H_2 e O_2 são produzidos dois compostos de nitrogênio utilizados em larga escala na indústria química. Esses compostos são:

- a) NO e NO_2 .
- b) NH_3 e HNO_3 .
- c) N_2H_4 e N_2O_5 .
- d) NH_3 e N_2O .
- e) N_2O e HNO_2 .

823. Vunesp

Os metais são conhecidos pela sua maleabilidade e ductilidade, por serem bons condutores térmicos e elétricos e apresentarem brilho característico. Propriedades mais específicas de alguns metais são descritas a seguir:

O metal I é líquido à temperatura ambiente e dissolve diversos outros metais, formando amálgamas que apresentam larga aplicação.

O metal II apresenta temperatura de fusão de $98^\circ C$, é mole e reage violentamente com a água, liberando grande quantidade de energia.

O metal III é certamente o metal mais utilizado no mundo, sendo o principal constituinte das ligas metálicas, conhecidas genericamente como aço.

O metal IV tem bastante aplicação na indústria civil e de embalagens. Além de pouco denso, tem a vantagem de ser coberto por uma fina camada de óxido que dificulta a sua corrosão pelo oxigênio.

Os metais I, II, III e IV são, respectivamente,

- a) mercúrio, ouro, cobre e titânio.
- b) cério, potássio, prata e alumínio.
- c) mercúrio, sódio, ferro e alumínio.
- d) mercúrio, sódio, cobre e estanho.
- e) gálio, ouro, ferro e alumínio.

824. UFPE

Três recipientes A, B e C contêm os gases O_2 , H_2 e CO_2 . Introduzindo-se um palito de fósforo aceso em cada recipiente, observa-se que, no recipiente A, a chama imediatamente se apaga; no recipiente B, a chama torna-se mais brilhante; e, no recipiente C, ocorre uma pequena explosão. De acordo com esses dados, podemos concluir que os recipientes A, B e C contêm, respectivamente:

- a) H_2 , O_2 e CO_2 .
- b) CO_2 , H_2 e O_2 .
- c) H_2 , CO_2 e O_2 .
- d) CO_2 , O_2 e H_2 .
- e) O_2 , H_2 e CO_2 .

825. Fuvest-SP

$KClO_3$ e $NaHCO_3$, compostos sólidos à temperatura ambiente, quando aquecidos se decompõem liberando gases.

- a) Descreva testes que ajudem a identificar, em cada caso, o gás liberado.
- b) Faça um esquema da aparelhagem que permita realizar o aquecimento e recolher os gases formados.

826. UnB-DF

A obtenção industrial do ácido nítrico por oxidação é feita em várias etapas. Nas etapas iniciais, ocorrem os seguintes processos:

- I. a amônia é vaporizada e superaquecida a cerca de $120^\circ C$;
- II. vapor quente é misturado com ar filtrado, comprimido e aquecido, obtendo-se uma mistura com 10,5% de NH_3 (em volume);
- III. a mistura de gás é pré-aquecida a cerca de $230^\circ C$ e passa através de um sanduíche de malhas de fios – o catalisador –, onde a amônia é oxidada;
- IV. a mistura gasosa flui, então, para um condensador, onde a água obtida na etapa anterior é condensada, produzindo uma solução ácida diluída (20 a 23%).

Acerca desses processos, julgue os itens adiante.

1. A amônia, que a indústria utiliza para iniciar o processo I, não se apresenta no estado líquido.
2. A concentração em volume de NH_3 , no final do processo II, indica que a solução tem 10,5% de solvente.
3. No processo III, há um aumento de energia cinética das moléculas de amônia e de oxigênio, aumentando a probabilidade de colisões efetivas entre elas.
4. Quando se adiciona água à solução ácida obtida em IV, a quantidade de matéria total de moléculas de ácido nítrico diminui.

Química 2 – Gabarito

01. A 02. C 03. B
04. D 05. D 06. B
07. a) 600 cm³

b) A densidade aparente da "massa" recém-preparada não é a medida das densidades aparentes dos constituintes, porque o ingrediente isolado está em uma certa "forma" e a massa está em uma "forma" diferente. Quando os ingredientes são misturados, aparecem novas interações intermoleculares que podem fazer variar o volume total.

08. A
09. Líquido: clorofórmio, etanol, fenol.
Gasoso: éter etílico, pentano
10. B 11. A 12. C
13. B 14. D
15. Corretas: 0, 1, 3.

16. Coloca-se em três tubos de ensaio um pouco de cada líquido e adiciona-se pequena quantidade de água. No tubo em que se forma mistura homogênea está o metanol. No tubo em que se formam duas camadas, com a água na camada superior, está o tetracloreto de carbono, que é mais denso que a água.

17. A 18. B

19. Correta: 1.

20. O álcool está no frasco A e a água está no frasco B. O álcool é menos denso do que a água. Para uma mesma massa, o álcool ocupa um volume maior do que a água.

$$\downarrow d = \frac{m}{v}^{\text{cte}} \uparrow$$

21. B 22. E 23. D
24. E
25. I. V; II. F; III. V.
26. Correta: 2.
27. C 28. E 29. D
30. E 31. A 32. D
33. C 34. C 35. C
36. C 37. C 38. D
39. E

40. F, V, V, F, V

41. D

42. a) $T_A = T_B = 100^\circ\text{C}$. Representam a temperatura de ebulição da água pura sob pressão de 1 atm.

b) Béquer B, pois leva mais tempo para ebulir.

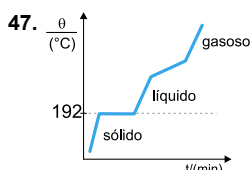
c) Béquer A $\rightarrow$ 10 minutos para ebulir 200 g de H₂O. Béquer B $\rightarrow$ 15 minutos para ebulir x g de H₂O.

$$\left. \begin{array}{l} 10 \text{ min.} \text{ --- } 200\text{g} \\ 15 \text{ min.} \text{ --- } x \end{array} \right\} x = 300 \text{ g}$$

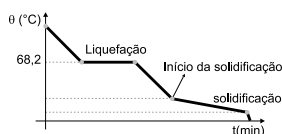
d) Béquer B, porque apresenta maior quantidade de água.

43. A 44. A 45. B

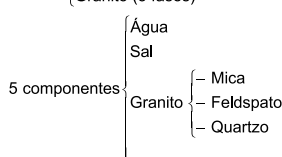
46. D



- 48.



49. 5 fases { Gelo
Solução salina
Granito (3 fases)



50. D 51. B

52. I. 2 fases (uma sólida, pois o cloreto de chumbo II é insolúvel na água, e uma líquida);

II. 1 fase (açúcar é solúvel em água);

III. 2 fases (uma líquida e uma sólida no fundo do recipiente);

IV. 2 fases (uma líquida e uma gasosa);

V. 3 fases (uma sólida, uma líquida e uma gasosa);

VI. 2 fases (cada sólido é uma fase);

VII. 1 fase (mistura de gases forma sempre uma só fase);

VIII. 1 fase (sal e açúcar são solúveis em água e não foi indicado que havia excesso de algum deles);

IX. 2 fases (uma sólida no fundo e uma líquida);

X. 1 fase (são miscíveis em qualquer proporção)

53. A 54. C 55. E

56. 1. Propriedade física (aspecto).

2. Ponto de ebulição é propriedade física.

3. Reação é propriedade química.

4. Aspecto é propriedade física.

5. Reação é propriedade química.

57. B 58. C 59. A

60. D 61. C 62. A

63. A 64. D 65. A

66. E 67. D 68. D

69. C 70. C 71. E

72. D 73. B 74. D

75. A 76. B 77. B

78. E 79. C 80. E

81. Ambos são insolúveis em água e, quando misturados, devido às diferentes densidades, separam-se (polietileno flutua e PVC afunda), num processo denominado flotação.

82. A 83. C 84. C

85. Filtração

86. Filtração

87. C 88. E 89. A

90. Nenhuma; o açúcar e o sal passarão pelo filtro, dissolvidos na água.

91. C 92. A 93. A

94. A 95. A 96. B

97. E 98. B

99. C

100. Decantação

101. E

102. B

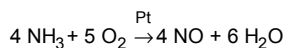
103. a) Catação. A separação de dois sólidos.

- b) Separação magnética. Separação de metal de um não-metal.
- c) Centrifugação. Acelera a decantação.
- d) Filtração. Mistura heterogênea sólido – líquido.
- 104. B 105. A**
- 106.** 1 (d), 2 (e), 3 (a), 4 (b), 5 (c)
- 107.** 1 (c), 2 (e), 3 (a), 4 (b), 5 (d)
- 108. A 109. C**
- 110.** Devem ser seguidos os seguintes passos:
1. adicionar água fria;
 2. filtrar;
 3. vaporizar a água (obtem-se NaCl);
 4. adicionar água quente;
 5. filtrar (separa-se o $\text{AgCl}_{(s)}$ da solução de PbCl_2);
 6. vaporizar a água (obtem-se o PbCl_2).
- 111. A**
- 112.** Adicionamos inicialmente água à mistura, dissolvendo o NaCl, mas não a areia. Filtramos o material, restando apenas a areia. Deixamos evaporar o solvente (H_2O) para a obtenção do NaCl sólido. Os processos usados foram: dissolução fracionada e filtração.
- 113.** Adiciona-se água, agita-se. O nitrato de sódio dissolve-se. Filtra-se. O carvão e o enxofre são retidos. Por vaporização, separa-se a água do nitrato de sódio. Adiciona-se dissulfeto de carbono à mistura de carvão e enxofre. O enxofre se dissolve. Filtra-se. O carvão fica retido. Por vaporização, separa-se o dissulfeto de carbono do enxofre.
- 114.** a) Sólido.
- b) Sim, pois a glicerina é solúvel em água e o eugenol não é solúvel em água.
- 115. A 116. A 117. D**
- 118. D 119. B, C, D, A**
- 120. E 121. D 122. D**
- 123.** a) I. Areia
- b) III. Sal de cozinha
- 124. B 125. A 126. E**
- 127. B 128. A 129. C**
- 130. E 131. C 132. A**

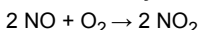
- 133. A 134. A 135. C**
- 136. A**
- 137.** Corretas: 01, 02, 04, 32.
- 138.** Corretas: 02, 04, 16.
- 139. E 140. E 141. C**
- 142. A 143. B 144. E**
- 145. B**
- 146.** a) 55 g de lactose devem cristalizar.
- b) Temos 20 g de fenoltaleína:
- 100 mL — 6,7 g
- 350 mL — x
- $x = 23,45 \text{ g}$
- O volume de etanol é suficiente para dissolver toda a fenoltaleína.
- O álcool é solúvel em água devido à sua parte polar ($-\text{CH}_2 - \text{OH}$), ocorrendo ponte de hidrogênio entre as duas espécies.
- A parte apolar do etanol ($\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2$) é responsável pela dissolução da fenoltaleína por meio de forças de Van der Waals entre as duas espécies.
- A adição de água (bastante polar) na solução de fenoltaleína em etanol deixa o meio mais polar, provocando a cristalização da fenoltaleína. Esta é insolúvel em solvente bastante polar.
- 147. A**
- 148. E 149. C 150. D**
- 151. D 152. B 153. B**
- 154. D 155. D 156. E**
- 157.** a) 11
- b) 2
- c) 5
- d) 3
- 158. C 159. D 160. D**
- 161. C 162. C 163. A**
- 164. E 165. E 166. B**
- 167. E 168. B**
- 169.** Corretas: 01, 02, 08 e 16.
- 170. A**
- 171.** a) Água: H_2O
- Oxigênio: O_2
- b) O estudante confundiu a substância oxigênio (O_2) dissolvido nas águas dos rios com o elemento oxigênio (O) que compõe a molécula da água.

- 172. A**
- 173.** Corretas: I, III e IV.
- 174. C 175. C**
- 176.** F, F, F, F
- 177. B**
- 178.** a) 1, 1, 1, 2
- b) 2, 3, 1, 6
- c) 3, 2, 1, 6
- d) 1, 2, 2, 1, 1
- 179. E**
- 180. D**
- 181. E**
- 182.** a) $3 \text{ CaO} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- b) $2 \text{ Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 1 \text{ Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{ H}_2\text{O}$
- 183.** a) $2 \text{ K}_3\text{PO}_4 + 3 \text{ Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 6 \text{ KNO}_3 + 1 \text{ Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- b) $1 \text{ BaCl}_2 + 1 \text{ Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{ NaCl} + 1 \text{ BaSO}_4$
- 184.** $\text{CaC}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$
- 185. D 186. E 187. D**
- 188. B 189. B 190. B**
- 191.** a) $\bullet\bullet\bullet = \text{NO}_2$
- b) $2 \text{ N}_{2(g)} + 1 \text{ O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{ N}_2\text{O}_{(g)}$
- 192. E**
- 193.** I. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{ H}_2\text{O}$
- II. $2 \text{ Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{ H}_2\text{O}$
- III. $3 \text{ CaO} + 2 \text{ H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{ H}_2\text{O}$
- IV. $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{MgCO}_3 + 2 \text{ NaCl}$
- 194. B**
- 195. A**
- 196. E**
- 197.** a) $\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2[\text{O}]_{(g)}$
- $2 \text{ O}_{2(g)} + 2[\text{O}]_{(g)} \rightarrow 2 \text{ O}_{3(g)}$
- b) De acordo com a equação do item A, a proporção entre $\text{O}_{2(g)}$ e $[\text{O}]_{(g)}$ é de 1 : 1, que se encontra no gráfico na altitude aproximada de 140 km.
- 198. D 199. D 200. E**

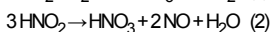
201. Reator:



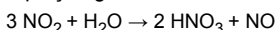
Torre de oxidação:



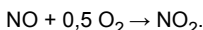
Torre de absorção:



Somando (1) e (2), temos a equação global:



Devido ao excesso de O_2 :



202. D 203. D 204. D

205. 20,20 u 206. D

207. Massa de 23 átomos de oxigênio = $23 \cdot 16$

Massa de 16 átomos de sódio = $16 \cdot 23$

$\therefore$ afirmação verdadeira

208. B

209. Todas corretas.

210. E 211. C 212. E

213. 65,4 u

214. a) 17 prótons

17 elétrons

20 nêutrons

b) ^{35}Cl = 76%

^{37}Cl = 24%

215. Corretas: I e II. 216. C

217. E 218. D 219. B

220. 10 u 221. C 222. E

223. B 224. 82,4 u 225. C

226. B

227. a) 30 u

b) 80 u

c) 17 u

d) 256 u

e) 98 u

f) 100 u

g) 120 u

h) 342 u

i) 149 u

j) 187,5 u

k) 860 u

l) 322 u

m) 178 u

n) 249,5 u

228. A

229. Corretas: I, II e III.

230. A 231. E

232. a) 60 u

b) 114 u

c) 382 u

233. B 234. D 235. C

236. a) $MM = 98 \mu$

b) $MM = 100 \mu$

c) $MM = 342 \mu$

d) $MM = 201 \mu$

237. E 238. E 239. D

240. A 241. C 242. C

243. V, V, F, V

244. D 245. E 246. E

247. A 248. D 249. A

250. V, V, V, V

251. $1,5 \cdot 10^{11}$ moléculas/ m^3

252. E 253. D

254. 1,24 mols Na_2CO_3

255. B 256. D 257. A

258. A

259. $3 \cdot 10^{20}$

260. B

261. a) $4 \cdot 10^{-23}$ g Mg

b) 8g Mg

262. 1.600 g

263. $6 \cdot 10^{22}$ moléculas

264. 0,36 g

265. A 266. B 267. E

268. B

269. massa = 0,9 g

n° de átomos = $2,77 \cdot 10^{21}$

270. E 271. 16 mols

272. B 273. A

274. $x = 5,68 \cdot 10^{-22}$ g

275. C 276. 73,9 kg

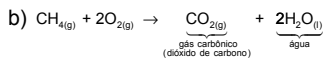
277. A 278. A

279. $5 \cdot 10^{17}$ moléculas

280. D 281. C 282. B

283. 15 mols 284. C 285. E

286. a) 16 g/mol



287. C 288. C 289. A

290. D 291. D 292. B

293. A 294. A 295. E

296. D

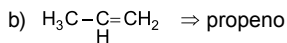
297. D

298. a) 36,48 g Au

b) $V_{\text{Ag}} = 2 \text{ cm}^3 = V_{\text{Au}}$

299. E

300. a) 16 u



301. B 302. D

303. E 304. C 305. C

306. C 307. C 308. C

309. a) O nome do elemento químico que aparece na fórmula de um detergente alquil-sulfônico e que não aparece na fórmula de um sabão é o enxofre, S.

b) 32 g/mol

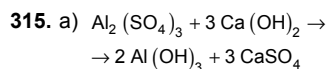
310. a) 1,5 mols

b) 3,0 mols

c) $1,8 \cdot 10^{24}$ átomos de C

311. $1,204 \cdot 10^{23}$ íons de Na

312. B 313. A 314. C



b) $3,6 \cdot 10^{24}$

316. O frasco com álcool

317. $7,82 \cdot 10^{24}$ átomos de hidrogênio

318. A 319. D 320. C

321. D 322. $3 \cdot 10^{-3}$ g

323. D 324. D

325. A 326. A

327. a) 0,25 atm

b) 1,5 atm

c) 0,4 atm

d) 5 atm

e) 0,08 atm

f) 0,2 atm

328. a) 150 L

b) 0,28 L

c) 40 L

d) 0,025 L

e) 5 L

f) 2 L

329. a) 546 K

b) 273 K

c) 1.000 K

d) 250 K

e) 0 K

f) 173 K

330. A

331. F, V, V, V

332. D 333. C 334. B

335. a) Lei de Boyle Mariotte, transformação isotérmica

b) 5 atm

336. D 337. D

338. Devido à maior quantidade de ar da superfície até o vácuo.

339. D 340. B

341. Para reduzir a pressão de 1/3, o volume deve aumentar para 3/2 do inicial.

342. Para que o volume sofra um aumento de $\frac{2}{3}$, sua pressão deve reduzir para $\frac{3}{5}$ da inicial.

343. D 344. D 345. D
346. E 347. C 348. C
349. D

350. a) $P_2 = 0,9 \text{ atm}$
b) 10

351. B

352. Como a temperatura é mais alta durante o dia, o ar do interior dilata.

353. A

354. 107°C ou 380 K

355. E 356. B 357. A

358. 1.050 mmHg

359. B 360. E

361. B 362. E

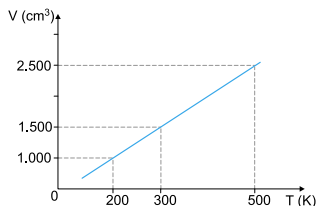
363. $1,5 \text{ atm}$

364. C 365. C 366. C

367. C 368. D 369. C

370. B 371. E

372. 1.000 cm^3



373. A

374. a) $I \rightarrow II$: isobárica; $II \rightarrow III$: isotérmica; $III \rightarrow I$: isocórica.

b) $T_{III} = 500 \text{ K}$ (227°C);
 $T_I = 250 \text{ K}$ (-23°C).

375. C

376. a) $1,1 \text{ atm}$

b) 1 atm , pois após a saída da tampa, a pressão no interior da garrafa se iguala à pressão ambiente.

377. B 378. $933,3 \text{ mL}$

379. C 380. 38 L

381. $\frac{1}{273} \text{ atm}$ 382. E

383. $0,492 \text{ L}$

384. C

385. 30 L 386. 95 L

387. 200 K (200°C)

388. a) 300 K

b) Transformação isotérmica

389. 240 mL

390. D

391. $V' = V$

392. $24,57 \text{ L}$ (CNTP)

393. E

394. Sua pressão se reduz a $\frac{3}{5}$ da inicial.

395. D

396. $400 \text{ K} = 127^\circ\text{C}$

397. $16, 38 \text{ L}$

398. A pressão permanece inalterada.

399. $180 \text{ K} = -93^\circ\text{C}$

400. F, V, F, F, V

401. C 402. B

403. A 404. C

405. $5,6 \text{ m}^3$

406. C

407. $1,5 \cdot 10^{21}$ moléculas

408. D 409. C 410. B

411. E 412. 10 L 413. E

414. A 415. B 416. C

417. E 418. $34 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

419. D 420. D

421. De acordo com a lei de Avogadro, o número de moléculas será o mesmo. Aquele que fornecerá maior quantidade de energia é o butano pois é o que contém a maior energia p/ o mesmo número de mols.

422. E 423. C 424. C

425. A 426. B 427. C

428. A 429. $m = 44 \text{ g}$

430. $9 \cdot 10^{23}$ moléculas

431. C 432. C

433. $MM = 16 \text{ u}$

434. 40 u

435. 15 g

436. B

437. D

438. a) $439 \text{ K} = 166^\circ\text{C}$

b) $0,73 \text{ g}$

439. A 440. A 441. A

442. $11,1 \text{ min}$

443. B 444. E 445. C

446. D 447. C 448. A

449. B

450. C

451. C

452. a) $0,15 \text{ mol/m}^2$

b) $3,55 \cdot 10^{-5} \text{ g}$

453. D 454. A 455. C

456. a) 810 g

b) $24,7 \text{ atm}$

457. A

458. $2,1 \text{ g}$

459. 32 g

460. $T = 600 \text{ K}$ ou 327°C

461. B 462. A 463. C

464. D

465. $405 \text{ K} = 132^\circ\text{C}$

466. 10.800 g ou $10,8 \text{ kg}$ de etano

467. A 468. C 469. B

470. $4,1 \text{ L}$

471. a) Como na estratosfera a pressão é menor uma mesma quantidade de gás ocupará volume maior.

b) $9 \cdot 10^{11} \text{ kg}$

472. $0,075 \text{ atm}$

473. C

474. $2,0 \text{ L}$

475. $3,6 \text{ g}$

476. Curva c

477. Menor, pois a massa do NH_3 seco é menor.

478. Maior, pois a massa do H_2S seco é maior

479. 1 L de ar seco, pois a massa do ar seco é maior.

480. a) $1,25 \text{ g/L}$

b) $1,41 \text{ g/L}$

c) 8

d) $1,38$

481. a) 56 u

b) $2,5 \text{ g/L}$

c) 14

d) $1,94$

482. a) 80 u

b) 40

c) $2,76$

483. Aproximadamente 2.036 atm

484. $d = \frac{m}{V} (l)$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow P \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T$$

$$\Rightarrow P \cdot M = \frac{m}{V} \cdot R \cdot T (II)$$

Substituindo (I) em (II):

$$P \cdot M = d \cdot R \cdot T \Rightarrow d = \frac{P \cdot M}{R \cdot T}$$

485. $1,25 \text{ g/L}$

486. a) 21.700 L

b) Aproximadamente $0,02 \text{ g/L}$

487. C 488. 22

489. Considerando a expressão:

$$d_{1,2} = \frac{M_1}{M_2}$$

O gás que apresentar menor massa molar que o ar será menos denso, portanto sobe.

$M_{AR} = 28,9 \text{ g/mol}$	$M_{CO} = 28 \text{ g/mol}$
$M_{N_2} = 28 \text{ g/mol}$	$M_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$
$M_{He} = 4 \text{ g/mol}$	$M_{H_2} = 2 \text{ g/mol}$
$M_{CH_4} = 16 \text{ g/mol}$	$M_{CO_2} = 48 \text{ g/mol}$
$M_{NH_3} = 17 \text{ g/mol}$	

$\therefore CO, N_2, He, H_2, CH_4$ e NH_3 apresentam menor densidade que o ar, mas somente N_2 e He podem ser usados, por não serem tóxicos nem inflamáveis, mas são muito estáveis.

490. 1,52

491. A 492. A 493. A

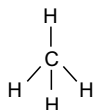
494. B 495. C 496. B

497. E 498. A 499. B

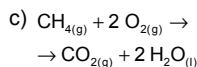
500. A 501. C 502. C

503. C

504. a) Metano



b) $2,2 \cdot 10^4 \text{ L}$



505. a) $d = 1,25 \text{ g/L}$

b) $MA = 14 \text{ u}$

506. $m_{He} = 12 \text{ g}$

507. B 508. A 509. E

510. 3,7 atm 511. E 512. E

513. 5 atm 514. 460 g

515. a) 2/9

b) 1,1 atm

516. B 517. 0,92 atm

518. B 519. A 520. B

521. a) 1 g H_2

b) 4 atm

522. C 523. D

524. V, F, F, V, F

525. 21 (01 + 04 + 16)

526. B 527. A 528. B

529. A 530. C

531. a) $P_{O_2} = 152 \text{ mmHg}$

$P_{N_2} = 608 \text{ mmHg}$

b) $P_{O_2} = 140 \text{ mmHg}$

$P_{N_2} = 560 \text{ mmHg}$

532. 0,08 533. 2,5%

534. B 535. C

536. $P_{O_2} = 225 \text{ mmHg}$

$x_{CO_2} = 0,1$ ou 10%

537. a) 2,20 atm

b) $P_{CH_4} = 0,489 \text{ atm}$

$P_{N_2} = 0,979 \text{ atm}$

$P_{H_2} = 0,734 \text{ atm}$

538. D 539. 9 L

540. 12 atm 541. C 542. B

543. E 544. D 545. D

546. E 547. B 548. E

549. A

550. a) P(atmosférica) no interior da aeronave:

$2,2 \cdot 10^4 \text{ Pa} = \text{pressão de } O_2$

Valor aceitável: $1 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ a $6 \cdot 10^4 \text{ Pa}$.

Como a pressão do O_2 no interior da aeronave está dentro da faixa aceitável

$(1 \cdot 10^4 \text{ Pa} < P(O_2) < 6 \cdot 10^4 \text{ Pa})$, o piloto poderá sobreviver.

b) $P(\text{total}) 40 \text{ m} = 5 \cdot P(\text{atmosférica})$ na superfície $P(O_2)$ superfície (pressão parcial = $2,1 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ (21% em volume)

21% Vol — $2,1 \cdot 10^4 \text{ Pa}$

100% Vol — $P_{\text{atm}}(\text{superfície})$

$P_{\text{atm}}(\text{superfície}) = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

Na profundidade de 40 m, $P(\text{total}) = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

$P(O_2)$ (pressão parcial) — $2,1 \cdot 10^4 \text{ Pa}$

$5 \cdot 10^5 \text{ Pa} \text{ — } 100\% \text{ em volume}$

$2,1 \cdot 10^4 \text{ Pa} \text{ — } x$

$x = 4,2\% \text{ em volume}$

551. a) Se as moléculas não se atraem nem se repelem, então a pressão exercida pelas moléculas de um gás não é afetada pela presença de outro gás. Consequentemente, a pressão total é dada pela soma das pressões parciais dos gases, isto é, a pressão total é o resultado da força exercida nas paredes pelo choque das moléculas de todos os gases.

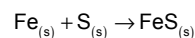
b) Um aumento da temperatura implica o aumento da energia cinética média das moléculas. Então, se o gás for aquecido, as moléculas irão colidir com as paredes do recipiente mais frequentemente e com mais força e a pressão aumenta.

552. D 553. B 554. A

555. D 556. D 557. C

558. E

559.



$21g + 12g = 33g$

$28g + 16g = 44g$ } Lei de Lavoisier

$\frac{21}{28} = \frac{12}{16} = \frac{33}{44} = \frac{3}{4}$ } Lei de Proust

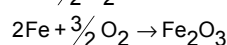
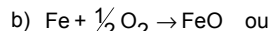
560. A referida observação não contraria a lei de Lavoisier porque o sistema estava aberto.

561. D

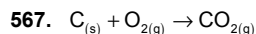
562. As observações não violam a lei da Conservação das Massas, pois os sistemas não se encontram fechados.

563. C 564. D

565. a) O sólido colocado em A e B era palha de aço. Quando a palha de aço (ferro) é queimada, ela absorve oxigênio, aumentando a sua massa.



566. B



1g 3,66g

9g 32,94g

$$a) \frac{1}{9} = \frac{3,66}{32,94} = 0,11$$

b) 27,3% C e 72,7% O

568. $\frac{2,8}{5,6} = \frac{0,8}{1,6} = \frac{3,6}{7,2}$ } 1º estudante: Observa-se a lei de Proust

$\frac{0,56}{1,12} = \frac{0,24}{0,48} = \frac{0,80}{1,60}$ } 2º estudante: Observa-se a lei de Proust

569. B 570. A 571. C

572. F, F, V, F, V

573. C

574. Correta: 04.

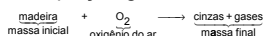
575. a) Estados da matéria: sólido e gasoso

Justificativa:

– sólido: temos o carbono (fuligem), conhecido como negro-de-fumo.

– gasoso: CO, CO₂, H₂O etc.

b) Não, pois a massa final (depois da combustão da madeira) será maior em relação à massa inicial (somente a madeira), porque devemos levar em consideração a massa do oxigênio do ar que foi incorporada aos produtos, como mostra a equação genérica:



Portanto, a massa final é diferente da massa inicial.

576. a) Pode-se reconhecer que a reação ocorreu devido à formação de um sólido amarelo.

b) De acordo com Lavoisier, em um sistema fechado, a soma das massas dos reagentes é igual à soma das massas dos produtos.

$$\therefore M_{\text{(total)}} = M_{\text{(recipiente)}} + M_{\text{(conteúdo)}}$$

$$M_{\text{(recipiente)}} = 20 \text{ g} + 6 \text{ g} = 26 \text{ g}$$

577. C 578. E 579. A

580. E 581. B

582. 57,49% 583. 5,8%

584. B 585. C 586. C

587. a) O sal orgânico apresenta cinco elementos químicos diferentes.

b) 39,3%

588. B 589. C

590. Aproximadamente 5% H₂ e 45,6% H₂O

591. 6,2%

592. a) C₁₇H₁₈O₃N₃F

b) 61,6%

593. A 594. B

595. 9 C = 108

8 H = 8

$$4 \text{ O} = \frac{64}{180}$$

$$\left. \begin{array}{l} 180 \text{ — } 100\% \\ 108 \text{ — } x \end{array} \right\} x = 60\%$$

∴ o produto comprado não estava puro.

596. E 597. C

598.

Uréia :

$$\left. \begin{array}{l} \text{N}_2\text{H}_4\text{CO} = 60 \Rightarrow 60 \text{ — } 100\% \\ 28 \text{ — } x \end{array} \right\} x = 46,67\% \text{ (N)}$$

Sulfato de amônio :

$$\left. \begin{array}{l} (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \Rightarrow 132 \text{ — } 100\% \\ 28 \text{ — } y \end{array} \right\} y = 21,21\% \text{ (N)}$$

Nitrato de amônio :

$$\left. \begin{array}{l} \text{NH}_4\text{NO}_3 \Rightarrow 80 \text{ — } 100\% \\ 28 \text{ — } z \end{array} \right\} z = 35\% \text{ (N)}$$

Levando em conta a proporção de nitrogênio, o fertilizante mais barato é a uréia.

599. C 600. D 601. C

602. D

603. C₂H₈N₂

604. C₁₀H₁₄N₂

605. a) C₅H₁₂

b) 1,7 mol de átomos

606. B 607. D 608. C

609. E 610. B 611. B

612. E

613. C₂N₂

614. D 615. E

616. Supondo que 100 g de sal:

a) 14,3 g Na; 10 g S; 19,9 g O e 55,8 g H₂O

$$n = \frac{m}{M}$$

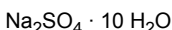
$$\text{Na: } \frac{14,3}{23} = 0,62 / 0,31 = 2$$

$$\text{S: } \frac{10}{32} = 0,31 / 0,31 = 1$$

$$\text{O: } \frac{19,9}{16} = 1,24 / 0,31 = 4$$

$$\text{H}_2\text{O: } \frac{55,8}{18} = 3,10 / 0,31 = 10$$

∴ Fórmula mínima:



b) Sulfato de sódio decaidratado

617. Al₂(SO₄)₃ · 18 H₂O

618. Na₂CO₃ · 7 H₂O

619. B 620. A

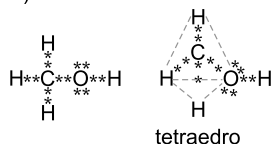
621. a) 42 g · mol⁻¹

b) C₃H₆

622. D 623. E

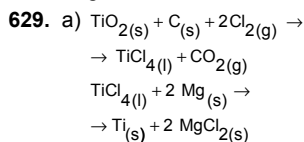
624. a) CH₄O

b)



625. D 626. D

627. 92 g 628. D



b) 1,2 t

630. a) $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

b) 1.600 g

631. C 632. E 633. A

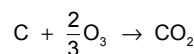
634. E 635. B 636. C

637. 3,5 mols de Na₂SO₄ e 7 mols de HCl

638. D 639. 1.536 g

640. a) C + O₂ → CO₂

$$1 \text{ mol} - 1 \text{ mol} - \boxed{1 \text{ mol}}$$



$$1 \text{ mol} - \frac{2}{3} \text{ mol} - \boxed{1 \text{ mol}}$$

Como a mesma massa de C sofre combustão completa, nos dois processos a massa de CO₂ será a mesma.

b) Os coeficientes do O₂ e do O₃ nas equações mostram que as quantidades de O₂ e O₃ são diferentes.

641. 10,7 g

642. A 643. B 644. E

645. B 646. B

647. 180 kg

648. 0,63 t

649. 544 t

650. 20,19 g

651. B 652. E 653. B

654. D 655. E

656. 10 g

657. B

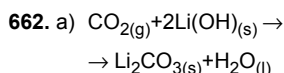
658. a) 0,145 mol

b) 9,2 L

659. D

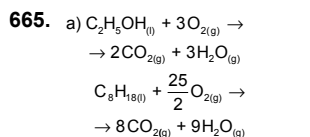
660. 2,7 mols (176 g)

661. D



663. A

664. 74,35 Kg



b) Etanol : 14L =
 $= 14L \cdot 17,2 \frac{\text{mol}}{L} = 240,8 \text{ mols}$
 $C_2H_5OH \rightarrow 2CO_2$
 1mol _____ 2mols
 240,8 _____ x
 $x = 481,6 \text{ mols } CO_2$

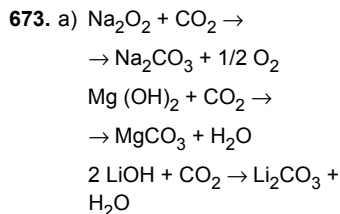
n-octano : 10L =
 $= 10L \cdot 6,15 \frac{\text{mol}}{L} = 61,5 \text{ mols}$
 $C_8H_{18} \rightarrow 8CO_2$
 1mol _____ 8mols
 61,5 _____ y
 $y = 492 \text{ mols } CO_2$
 Portanto, o n-octano é mais poluente.

666. 150 g

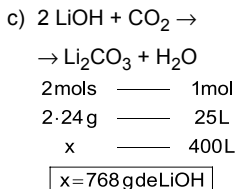
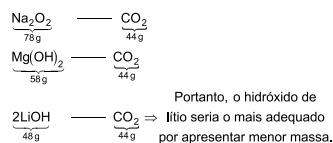
667. Aproximadamente 8,7 m³

668. D 669. B 670. C

671. A 672. D



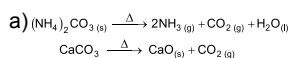
b) Considerando a quantidade de CO₂ constante (1 mol), temos:



674. B

675. a) $2,0 \cdot 10^7 \text{ t}$
 b) 434,8 mols

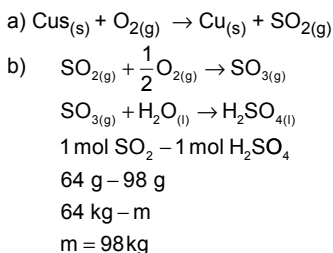
676.



b) 0,1 mol de $(NH_4)_2CO_3$ e 0,2 mol de Na_2CO_3

677. Corretas: 0, 1, 3.

678.



679. a) 320,57 g

b) 130,23 g

c) 123 L

680. 42,8 g

681. D 682. B

683. 1,49 t

684. C 685. B 686. A

687. D 688. 516 g

689. $11,5 \cdot 10^3$ litros

690. 130 g

691. 252 g

692. 320 kg

693. 261 g

694. E

695. a) 13,6 kg

b) 60 mols

696. D 697. B 698. D

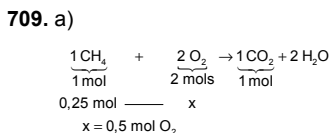
699. A 700. D

701. 2,3 g

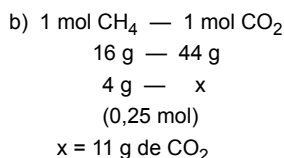
702. A 703. B 704. B

705. A 706. A 707. B

708. A



∴ Todo CH₄ foi queimado, pois havia mais oxigênio do que o necessário.



710. D 711. C 712. C

713. D 714. A 715. D

716. B 717. B 718. B

719. C 720. D 721. C

722. B 723. C 724. A

725. C 726. C 727. D

728. E

729. 68,6 t

730. 20 mols

731. E 732. A 733. E

734. 159,6 g

735. C 736. B 737. D

738. 3,584 L

739. D 740. A 741. C

742. 99,2%

743. A

744. E

745. 11,2 t

746. C 747. D 748. A

749. C

750. 1,53 L

751. a) $BaSO_4 + 4C \rightarrow BaS + 4CO$
 b) 1,97 kg

752. D

753. 6 mols

754. a) 28g
 b) 160 g

755. E

756. a) $CaCO_3 + H_3PO_4 \rightarrow CaHPO_4 + CO_2 + H_2O$
 b) 544 kg

757. C 758. D 759. D

760. A 761. B

762. 882 g

763. 160 g

764. 1,48 t

765. 7,5 L

766. B 767. B

768. 1,33 mol

769. D 770. B 771. C

772. C

773. a) $2H_2 + 1O_2 \rightarrow 2H_2O$
 b) Após a reação: 0 mol H₂; 0,5 mol de O₂ e 1 mol H₂O

774. a) 35 L

b) 3,5 L

775. a) 1,6 kg

b) 4,32 kg

776. D 777. A 778. D

779. E 780. B 781. A

782. E 783. A 784. D

785. D 786. C 787. B

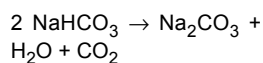
788. E 789. C 790. B

791. C 792. A 793. B

794. I – C, II – D, III – E, IV – B, V – A

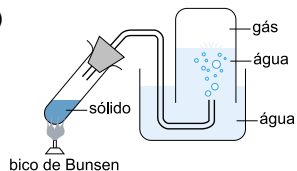
795. a) Não, porque a reação do H_2 com o O_2 regenera a água.
b) Não, porque o O_2 produzido é consumido na reação de combustão do H_2 .
796. Corretas: 01, 02, 08 e 16.
797. B 798. A 799. C
800. a) $A \rightarrow O_2$ (reage com raspas de ferro)
 $B \rightarrow Cl_2$ (irrita a mucosa nasal)
 $C \rightarrow N_2$ (gás praticamente inerte)
b) $Fe + Cl_2 \rightarrow FeCl_2$

801. A 802. B
803. 27 (01 + 02 + 08 + 16)
804. B 805. A 806. E
807. A 808. C 809. B
810. C 811. C 812. B
813. C 814. E
815. 63 (01 + 02 + 04 + 08 + 16 + 32)
816. E 817. B 818. E
819. Corretas: 01, 02, 04, 08 e 32.
820. D 821. E 822. B
823. C 824. D
825. a) $2 KClO_3 \rightarrow 2 KCl + 3 O_2$
O gás liberado (O_2) pode ser identificado por reavivar a chama num palito de madeira em brasa.



O gás liberado pode ser identificado por apagar a chama de um palito de madeira em combustão.

b)



826. Correto: 3.

