Exercícios Complementares no Portal Objetivo QUIM2M125 e QUIM2M126

1 Quantos prótons, nêutrons e elétrons apresenta o átomo que é representado por $^{55}_{25}Mn$?

2 **(UNIFOR-CE)** – O átomo $^{37}_{17}Cl$ tem igual número de nêutrons que o átomo $^{x}_{20}Ca$. O número de massa x do átomo de Ca é igual a:

a) 10 b) 17 c) 20
d) 37 e) 40

3 **(UERJ – MODELO ENEM)** – Um sistema é formado por partículas que apresentam a composição atômica: 10 prótons, 10 elétrons e 11 nêutrons. Ao sistema foram adicionadas novas partículas. O sistema resultante será quimicamente puro se as partículas adicionadas apresentarem a seguinte composição atômica:

a) 21 prótons, 10 elétrons e 11 nêutrons
b) 20 prótons, 20 elétrons e 22 nêutrons
c) 10 prótons, 10 elétrons e 12 nêutrons
d) 11 prótons, 11 elétrons e 12 nêutrons
e) 11 prótons, 11 elétrons e 11 nêutrons

4 **(ITA)** – O átomo de neônio tem número atômico 10 e número de massa 21. Qual das seguintes proposições é falsa?

a) Quase toda a massa do átomo está concentrada no núcleo.
b) O diâmetro do núcleo é cerca de $\frac{1}{10\,000}$ do diâmetro do átomo.
c) Ao redor do núcleo existem 10 elétrons.
d) Alguns átomos de neônio têm 11 prótons.
e) A soma do número de elétrons com o número de nêutrons no átomo de neônio é 21.

5 Três átomos A, B e C apresentam respectivamente números de massa pares e consecutivos. Sabe-se que B tem 27 nêutrons e o seu número de massa é o dobro do seu número atômico. Os números de massa de A, B e C são respectivamente

a) 50, 52 e 54 b) 48, 50 e 52
c) 54, 56 e 58 d) 46, 48 e 50
e) 52, 54 e 56

6 **(UCPEL-RS)** – Os números atômico, de nêutrons e de massa de um átomo são expressos respectivamente por 3x, 4x – 5 e 6x + 3. O número de prótons e de nêutrons desse átomo, é, respectivamente,

a) 21 e 23 b) 15 e 10
c) 24 e 27 d) 3 e 9
e) 27 e 24

7 Três átomos neutros, T, Y e R, apresentam, respectivamente, números de massa crescentes e consecutivos. O número de nêutrons de T é igual ao número de nêutrons de Y, cujo número de prótons é 17/32 vezes o número de massa de R, que tem 16 elétrons e um número de massa igual ao dobro do de prótons. Assim, T é

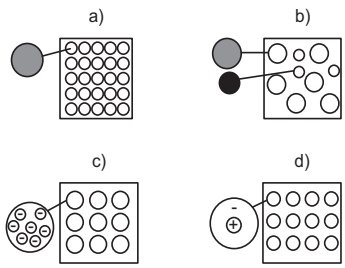
a) $^{32}_{14}T$ b) $^{30}_{15}T$ c) $^{32}_{16}T$
d) $^{30}_{16}T$ e) $^{30}_{14}T$

---

1 Complete as lacunas.

a) Por volta de 478 a. C., o filósofo grego Leucipo sugeriu que a divisão de um material em partes cada vez menores tinha um limite. Demócrito, discípulo de Leucipo, acatou a ideia e afirmou que a menor porção ou partícula de qualquer material era indivisível e essa partícula foi denominada de ....., que em grego quer dizer .....
b) De acordo com Demócrito a matéria era ....., isto é, era formada por grãozinhos tão pequenos que não podem ser vistos, dando a impressão de que ela é contínua. Fazendo uma comparação: a areia de uma praia, vista de longe, parece contínua. No entanto, observada de perto, verifica-se que ela é formada de grãos, isto é, ela é .....
c) Aristóteles não acreditou nas ideias de Demócrito, e estas ficaram esquecidas durante longo tempo. De acordo com Aristóteles tudo era constituído de quatro elementos: fogo, ..., ... e ..... (pesquise).
d) Em 1803, John Dalton fez renascer a ideia de ..... afirmando que qualquer espécie de matéria é formada de ....., minúsculas partículas que não podem ser subdivididas.

2 De acordo com o modelo de Dalton, qual das representações corresponde a uma lâmina constituída por átomos de ouro? Justifique.



3 Dalton, na sua teoria atômica, propôs, entre outras hipóteses, que

– "os átomos são indivisíveis".
– "os átomos de um determinado elemento são idênticos em massa".

À luz dos conhecimentos atuais, quais as críticas que podem ser formuladas a cada uma dessas hipóteses?

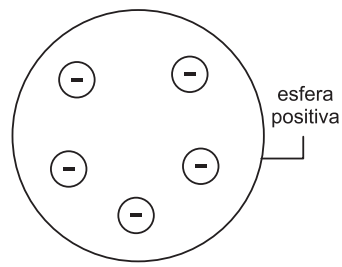
4 A teoria atômica de Dalton se baseou em vários postulados.

I. Todos os átomos de um mesmo elemento são idênticos.
II. Os átomos são indivisíveis e imutáveis.
III. As transformações químicas resultam da combinação, separação e rearranjo dos átomos.

De acordo com os conhecimentos atuais, quais as proposições estritamente corretas?

a) somente I b) somente III
c) somente I e II d) somente I e III
e) I, II e III

5 Qual o modelo atômico que apresentava o átomo como um "pudim positivo com ameixas negativas incrustadas"?



modelo atômico

6 **(UFPA)** – A realização de experiências com descargas elétricas em tubo de vidro fechado, contendo gás a baixa pressão, produz os raios catódicos. Esses raios são constituídos por um feixe de

a) nêutrons.
b) partículas alfa.
c) raios X.
d) prótons.
e) elétrons.

7 Qual foi o primeiro modelo atômico a sugerir a existência de partículas subatômicas?

Módulos 3 e 4 – Modelos Atômicos: Rutherford, Bohr, quarks / Níveis e subníveis de energia

no Portal Objetivo QUIM2M127 e QUIM2M128

1 Assinale a proposição **incorreta.**

a) Para Dalton, o átomo era uma bolinha maciça, indivisível.
b) Em 1903, Thomson apresentou um modelo para o átomo: uma esfera positiva com elétrons incrustados tal como ameixas enfiadas em um pudim.
c) Em 1911, apareceu o modelo nuclear para o átomo apresentado por Rutherford.
d) No modelo de Rutherford, o átomo tinha uma densidade uniforme.
e) No modelo de Rutherford, o átomo tem um núcleo diminuto, positivamente carregado, responsável por quase toda a sua massa.

2 **(MACKENZIE-SP)** – Ao bombardear uma lâmina de ouro com partículas alfa, uma das conclusões a que Rutherford chegou é que o átomo

a) é esférico e maciço.
b) possui uma região densa e com carga negativa.
c) possui uma região sem massa ou de massa muito pequena e com carga positiva.
d) é exatamente como havia sugerido Thomson em seu modelo.
e) possui uma região densa, de tamanho muito pequeno em relação ao átomo e com carga positiva.

3 O modelo atômico de Rutherford pressupunha que o elétron girava permanentemente em torno do núcleo.

Segundo as leis da física clássica, esta suposição estava **incorreta** porque

a) cargas elétricas em movimento geram energia e os elétrons escapariam do átomo.
b) cargas elétricas em movimento perdem energia e os elétrons escapariam do átomo.
c) cargas elétricas em movimento ficam estacionárias, não ganham nem perdem energia.
d) cargas elétricas em movimento perdem energia e os elétrons terminariam por se chocar com o núcleo; o átomo e, por extensão, o universo seriam instáveis.

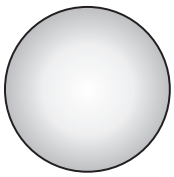
4 Admitem a natureza elétrica da matéria os modelos atômicos de:

a) Boyle e Dalton
b) Dalton e Thomson
c) Dalton e Rutherford
d) Thomson e Rutherford

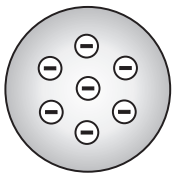
5 Em que modelo atômico surgiu o conceito de nível de energia?

6 Os modelos atômicos foram evoluindo no decorrer do tempo (veja esquema ao lado).
A ideia de que os elétrons ocupam níveis definidos de energia apareceu pela primeira vez no modelo de

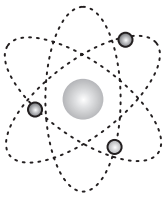
a) Dalton
b) Thomson
c) Rutherford
d) Bohr



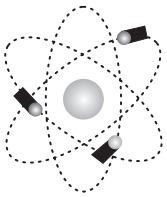
1803 - **Modelo de Dalton** (bolinha maciça)



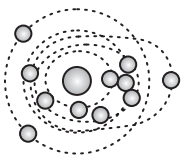
1903 - **Modelo de Thomson** ("pudim" positivo "recheado" por elétrons negativos).



1911 - **Modelo de Rutherford** (núcleo positivo rodeado por elétrons girando em órbitas circulares).



1913 - **Modelo de Bohr** ou de **Rutherford-Bohr** (órbitas proibidas e permitidas, isto é, órbitas quantizadas).



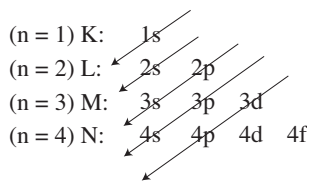
1916 - **Modelo de Sommerfeld** (elétrons em órbitas quantizadas, circulares e elípticas).

---

1 Um nível de energia com número quântico principal n contém subnível d quando

a) n = 0 b) n = 1
c) n ≥ 1 d) n ≥ 2
e) n ≥ 3

ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:

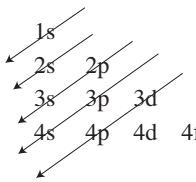


2 A configuração eletrônica do átomo Ni(Z = 28) pode ser escrita da seguinte maneira:

a) [Ar]
b) $[Ar]3d^8 4s^2$
c) $[Ar]3d^8$
d) $[Ar]4s^2 3d^6$
e) $[Ar]3d^7 4s^1$

sendo $[Ar] \equiv 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

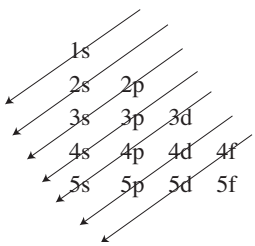
ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:



3 O número de elétrons existente no quarto nível de energia (camada N) do átomo de nióbio (número atômico 41) é

a) 8 b) 10 c) 11
d) 14 e) 18

ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:



4 **(UNAERP-SP – MODELO ENEM)** – O fenômeno da supercondução de eletricidade, descoberto em 1911, voltou a ser objeto da atenção do mundo científico com a constatação de Berdnorz e Müller de que materiais cerâmicos podem exibir esse tipo de comportamento, valendo um prêmio Nobel a esses dois físicos em 1987. Um dos elementos químicos mais importantes na formulação da cerâmica supercondutora é o ítrio:

$$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^1.$$

O número de camadas e o número de elétrons mais energéticos para o ítrio serão, respectivamente:

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

Exercícios Complementares no Portal Objetivo QUIM2M129 e QUIM2M130

1 (UNIP-SP) – São dadas as estruturas eletrônicas dos átomos A e B:

A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

B: $1s^2 2s^2 2p^5$

Qual a fórmula mais simples do composto formado por A e B?

ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO

a) A ligação iônica aparece quando um metal combina com um ..... ou hidrogênio. Ocorre uma ..... de elétrons.

b)

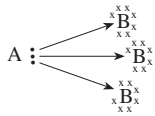
$1s^2$	$2s^2\ 2p^6$	$3s^2\ 3p^1$
K 2	L 8	M 3

O elemento A é ..... e perde ..... elétrons.

c)

$1s^2$	$2s^2\ 2p^5$
K 2	L 7

O elemento B é ..... e recebe ..... elétron.

d) Esquema: 

e) Fórmula: .....

2 (UFV-MG) – Várias propriedades químicas dos elementos estão relacionadas com o número de elétrons na última camada.

a) Para os elementos $^{27}_{13}X$ e $^{16}_{8}Z$ o número de elétrons na última camada é

$^{27}_{13}X$ _____ $^{16}_{8}Z$ _____

b) O composto formado pela reação entre X e Z tem fórmula mínima X_aZ_b, em que os valores de a e b são

a: _____ b: _____

3 Qual a fórmula do composto entre os elementos $_{20}Ca$ e $_{1}H$ e qual a ligação envolvida?

4 (MACKENZIE-SP) – A combinação entre átomos dos elementos potássio (um elétron de valência) e fósforo (cinco elétrons de valência) resulta na substância de fórmula:

a) K_3P_2 b) KP_3 c) K_3P
d) KP e) K_2P

5 Preveja a fórmula do composto resultante da união dos compostos $_{16}S$ e $_{20}Ca$.

---

1 Complete com ligações covalentes (—) e eventuais ligações dativas (→) as seguintes fórmulas estruturais:

a) H C*l* b) O O

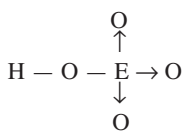
c) N N d) H N H
H

e) H O f) O C O
H
H

g) H C H h) S
H O O

H•	:C*l*•	:O•	•N•	•C•	:S•

2 Considere a fórmula de certa substância.



O elemento E pode ser

a) •C• b) :N• c) :O•

d) :C*l*• e) :Ne:

3 Dadas as estruturas de Lewis:

H•	•N•	:O•

assinale as fórmulas estruturais corretas.

01. N ≡ N
02. H — N — H
|
H
04. H — N = O → O
↓
O
08. H — O — N = O

Soma dos números dos itens corretos: ☐

4 Um elemento A de número atômico 7 combina com um elemento B de número atômico 9. Qual a fórmula molecular do composto mais simples formado por A e B?

ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO

a) A ligação covalente aparece quando um não metal combina com outro não metal ou hidrogênio. Ocorre um ..... de elétrons.

b) A (Z = 7)

$1s^2$	$2s^2\ 2p^3$
K 2	L 5

A é um .....

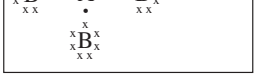
c) B (Z = 9)

$1s^2$	$2s^2\ 2p^5$
K 2	L 7

B é um .....

d)

Estrutura de Lewis:



Fórmula estrutural plana:

B — A — B
|
B

Fórmula molecular: .....

5 (FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS) – Na molécula do diclorometano ($CH_2C\mathit{l}_2$), o número de pares de elétrons que participam das ligações entre os átomos é igual a

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

Números atômicos: C(6), H(1), C*l*(17)

6 Escreva a fórmula estrutural do SO_3.

Dado:

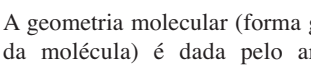
:S•	:O•

1 Complete as lacunas.

a) Os pares de elétrons da camada de valência de um átomo se ..... (repelem/atraem), ficando o mais ..... (afastados/próximos) possível.

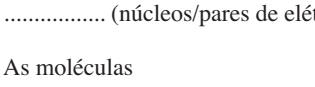
b) A geometria molecular (forma geométrica da molécula) é dada pelo arranjo dos ..... (núcleos/pares de elétrons).

c) As moléculas



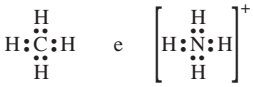
são ..... (geometria molecular).

d) As moléculas



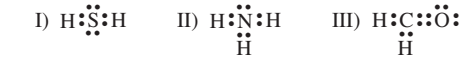
são ..... (geometria molecular).

e) As espécies



são ..... (geometria molecular).

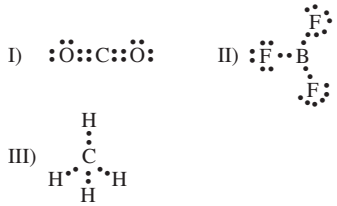
2 **(UNIP-SP – MODELO ENEM)** – Dadas as estruturas de Lewis:



e tendo-se em conta a Teoria da Repulsão dos Pares de Elétrons da Camada de Valência, conclui-se que a geometria molecular correta dessas substâncias está na alternativa:

a) I – linear; II – plana trigonal; III – plana trigonal
b) I – angular; II – pirâmide trigonal; III – plana trigonal
c) I – linear; II – pirâmide trigonal; III – tetraédrica
d) I – angular; II – plana trigonal; III – plana trigonal
e) I – angular; II – pirâmide trigonal; III – pirâmide trigonal

3 Determinar o ângulo de ligação nas espécies:



4 Determinar a geometria das moléculas das substâncias:

a) CS_2 b) O_3

---

1 Complete as lacunas.

a) A ligação N ≡ N é covalente ..... enquanto a ligação H — C*l* é covalente .....

b) Na ligação N ≡ N os pares de elétrons são compartilhados ..... pelos dois átomos. Na ligação H — C*l* o par de elétrons é compartilhado ..... pelos dois átomos.

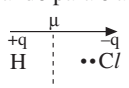
c) Na molécula H — C*l* o par de elétrons fica mais perto do átomo de ..... . Aparece no átomo de cloro uma pequena carga elétrica ..... enquanto no átomo de hidrogênio aparece uma pequena carga elétrica .....

d) A molécula HC*l* tem dois pólos constituindo um ..... elétrico.

e) Para caracterizar um dipolo elétrico existe a grandeza chamada momento dipolar. Sendo d a distância entre os dois centros de carga e q a carga elétrica, o momento dipolar μ é dado por

$\mu =$

f) O momento dipolar é representado por um vetor apontando para o átomo mais .....



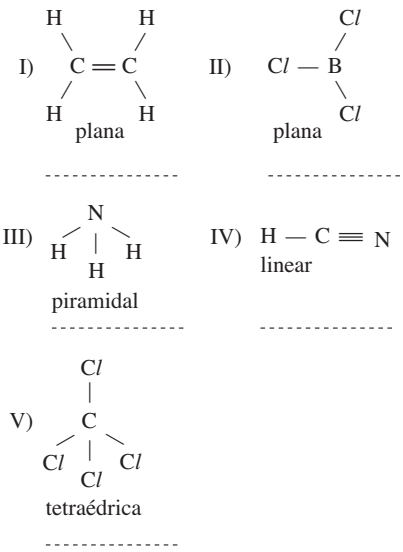
g) Para moléculas com mais de uma ligação define-se o momento dipolar total (μ_{total}) como sendo a soma vetorial dos momentos dipolares de todas as ligações.

Podemos ter dois casos:

1) $\mu_{total} = 0 \Rightarrow$ molécula .....

2) $\mu_{total} \neq 0 \Rightarrow$ molécula .....

2 **(UNIP-SP)** – Dar a polaridade das moléculas:



3 **(FUVEST-SP)** – O carbono e o silício pertencem à mesma família da tabela periódica.

a) Qual o tipo de ligação existente no composto SiH_4?

b) Embora o silício e o hidrogênio tenham eletronegatividades diferentes, a molécula do SiH_4 é apolar. Por quê?

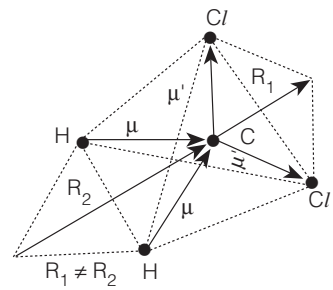
4 **(UFPA)** – O composto que apresenta maior momento dipolar é

a) $CH_2C\ell_2$ b) CF_4
c) CH_4 d) CO_2
e) $CC\ell_4$

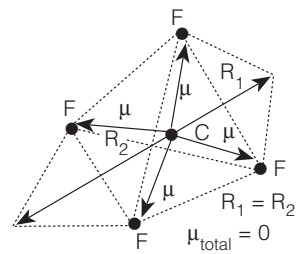
ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:

I) Uma molécula tetraédrica pode ser polar ou apolar. Se os quatro grupos atômicos ligados ao átomo central forem todos iguais, a molécula será .....

II) Em caso contrário, a molécula será .....



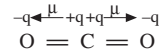
$\mu_{total} \neq 0$



III) A molécula do gás carbônico (CO_2) tem geometria .....

IV) As ligações no CO_2 são covalentes .....

V) A molécula CO_2 é ..... porque $\mu_{total} = 0$



$\mu_{total} = 0$

VI) Resposta: alternativa .....

Exercícios Complementares no Portal Objetivo QUIM2M133 e QUIM2M134

1 (UFMT) – A partir dos dados da tabela abaixo, julgue os itens a seguir como verdadeiros ou falsos.

Temperatura (°C) água/gelo	Densidade (g/mL) água/gelo
– 5	0,9297
0 (sólido)	0,9168
0 (líquido)	0,99987
2	0,99997
4	1,00000
6	0,99997
10	0,99973

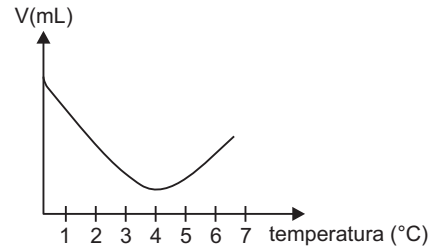
(0) Se o gelo fosse mais denso do que a água, os lagos se congelariam do fundo para a superfície.
(1) A partir de 4°C, a água começa a se expandir pelo aquecimento.
(2) Em países de clima frio, a água é muito utilizada como líquido refrigerante em motores de automóveis, dispensando o uso dos glicóis e álcoois de baixo ponto de fusão.

2 Com relação à abundância dos elementos na hidrosfera, julgue os itens.
I) O elemento químico hidrogênio é o mais abundante na hidrosfera, em número de átomos.
II) Os elementos mais abundantes nos oceanos, em número de átomos, são $H > O > Cl$.
III) Os íons dissolvidos na água do mar mais abundantes, em número de partículas, são Cl^- e Na^+.
IV) A concentração de sais dissolvidos na água doce é maior do que na água salgada.
V) No corpo humano, o elemento mais abundante em número de átomos é o oxigênio.

Estão corretos somente os itens:
a) I, II, III, IV e V
b) I e III
c) II, IV e V
d) I, II e III
e) II, III e IV

3 (U.SAGRADO CORAÇÃO-SP – MODELO ENEM) – Água dura, água natural relativamente rica em sais minerais, não permite a ação detergente dos sabões, que nela não fazem espuma, pois há formação de sais insolúveis.
Essa água é rica em
a) sais de cálcio e magnésio, tais como bicarbonatos e sulfatos dissolvidos.
b) sais de sódio e potássio, tais como bicarbonatos e sulfatos dissolvidos.
c) sais de sódio e cálcio, tais como bicarbonatos e sulfatos dissolvidos.
d) sais de sódio e magnésio, tais como bicarbonatos e sulfatos dissolvidos.
e) sais de cálcio e potássio, tais como bicarbonatos e sulfatos dissolvidos.

4 (FATEC – MODELO ENEM) – O volume ocupado por qualquer amostra de água depende da temperatura da amostra. O gráfico a seguir representa a variação do volume de certa amostra de água em função da sua temperatura.



Analisando-se o gráfico, pode-se concluir que a densidade da água:
a) cresce com o aumento do volume.
b) varia linearmente com a temperatura.
c) não varia com a temperatura.
d) é mínima a 0°C.
e) é máxima a 4°C.

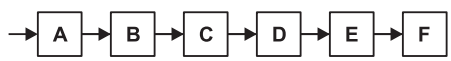
---

1 (UNICRUZ – MODELO ENEM) – A vida como a conhecemos depende da água, que é a substância mais abundante nos tecidos animais e vegetais. A água corresponde a cerca de 70% da massa do nosso corpo e 80% da superfície da Terra está coberta pela água que forma lagos, rios, oceanos, geleiras e calotas polares. A água pode apresentar-se como: destilada, potável ou mineral, sendo classificada, respectivamente, como
a) mistura, substância pura, substância pura.
b) substância pura, substância pura, mistura.
c) substância pura, mistura, mistura.
d) a água sempre é mistura.
e) a água sempre é substância pura.

2 A humanidade tem cerca de 0,75% de água doce disponível para suprir suas necessidades. Mesmo parecendo pouco, esse total seria suficiente, se não houvesse desperdício e poluição. Sobre o ciclo da água, julgue os itens.
1) O nome de ciclo hidrológico foi dado à permanente reposição das águas de rios, lagos e lençóis subterrâneos.
2) O calor do sol provoca a evaporação da água, principalmente dos oceanos, que a seguir se condensa formando as nuvens.
3) Na forma de chuva ou de neve, a água chega à superfície do planeta.

3 (FUVEST-SP) – "A natureza me dissolveu fartamente no mar. O homem me coloca na água para poder bebê-la sem risco".
a) Que elemento químico poderá falar assim?
b) Dê a fórmula ou o nome das substâncias nas quais esse elemento aparece na água do mar.

4 (FUVEST-SP) – A obtenção de água doce de boa qualidade está se tornando cada vez mais difícil devido ao adensamento populacional, às mudanças climáticas, à expansão da atividade industrial e à poluição. A água, uma vez captada, precisa ser purificada, o que é feito nas estações de tratamento. Um esquema do processo de purificação é:



em que as etapas B, D e F são:
B – adição de sulfato de alumínio e óxido de cálcio,
D – filtração em areia,
F – fluoretação.
Assim sendo, as etapas A, C e E devem ser, respectivamente,
a) filtração grosseira, decantação e cloração.
b) decantação, cloração e filtração grosseira.
c) cloração, neutralização e decantação.
d) filtração grosseira, neutralização e decantação.
e) neutralização, cloração e decantação.

5 (FUVEST-SP) – Floculação e cloração são duas etapas do tratamento da água de abastecimento.

a) Explique a finalidade específica de cada uma dessas etapas.

b) Na floculação, óxido de cálcio e sulfato de alumínio são adicionados à água. Escreva as equações químicas correspondentes às transformações que ocorrem.

c) A água depois de tratada deve ter ainda quantidade de "cloro residual", medido como HC*l*O, na faixa de concentração 0,2 a 1,5 mg/L. A análise de uma amostra indicou concentração de HC*l*O igual a $8,0 \times 10^{-5}$ mol/L. Essa água segue a norma enunciada? Explique. Massa molar do HC*l*O: 52,5g/mol

5 Por que na maioria das estações de tratamento de água adicionam compostos de flúor na água?

Módulos 3 e 4 – Poluição da água / Dispersões. Coloides

no Portal Objetivo QUIM2M135 e QUIM2M136

1 Complete com menos poluída ou mais poluída.

Quanto maior o valor da DBO, ... estará a água.

2 O aumento de matéria orgânica (produtos da excreção animal ou originários de resíduos industriais e decomposição de animais e plantas) na água faz elevar a DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio). Explique.

3 O chumbo na sua forma metálica (elemento chumbo, Pb) não é venenoso. Muitas pessoas conseguem viver anos e anos com balas de chumbo instaladas no corpo. Já outras, que aspiram ou ingerem compostos do chumbo, podem até morrer de plumbismo (envenenamento por chumbo).

Sobre o assunto julgue os itens.

1) Crianças, que moram em locais onde a parede foi pintada com tinta a base de chumbo e esteja descascando, podem contrair o plumbismo ao ingerir farelos de tinta.
2) No Império Romano, recipientes para guardar bebidas, encanamentos de água eram feitos de chumbo. Alguns historiadores supõem que uma das causas do declínio do Império Romano foram as doenças causadas por envenenamento por compostos de chumbo.

4 (UNICENTRO-PR – MODELO ENEM) – *Óleo volta a poluir a Guanabara Rio — cerca de 200 litros de óleo vazaram de um navio da Petrobras na madrugada de ontem, formando uma mancha de 20 mil metros quadrados que se espalhou pela Baía da Guanabara.*

(A Tarde)

Com base na informação e nos conhecimentos sobre propriedades da matéria e misturas, pode-se afirmar:

a) O petróleo é uma substância pura.
b) O petróleo polui o meio ambiente porque é inflamável.
c) O método mais adequado para separar o petróleo da água do mar é o da adição de solventes, seguido da filtração.
d) A formação de uma mancha de 20.000m^2 de extensão deve-se à elasticidade do petróleo.
e) O petróleo é menos denso do que a água do mar.

5 (FMU-SP) – Nos garimpos utiliza-se mercúrio para separar o ouro das impurezas. Quando o mercúrio entra em contato com a água dos rios, causa uma séria contaminação: é absorvido por microrganismos, que são ingeridos pelos peixes pequenos, os quais são devorados pelos peixes grandes usados na alimentação humana. Podemos prever, com o auxílio da tabela periódica, que um elemento com comportamento semelhante ao do mercúrio é

a) Na b) C c) Cd
d) Ca e) Fe

---

1 Complete as lacunas.

Solução é mistura ..... . Um investigador, analisando a tinta nanquim, verificou que as partículas dispersas eram visíveis ao ultramicroscópio e invisíveis ao microscópio óptico. Conclui-se que a tinta nanquim é um tipo de dispersão chamado ..... . A maionese é uma ....., enquanto a dispersão de areia em água é uma.....

2 Classifique as dispersões (solução, coloide, emulsão ou suspensão).

a) Água com sal dissolvido: .....
b) Água, gasolina e detergente: .....
c) Fumaça (partículas sólidas de carvão dispersas no ar): .....
d) Giz e água: .....
e) Neblina (gotículas de água dispersas no ar): .....

3 Assinale a alternativa em que todos os sistemas são dispersões coloidais:

a) pomada, geleia, vinagre.
b) maionese, ouro coloidal, álcool combustível.
c) fumaça, gelatina, espuma.
d) nuvem, goma de amido, água com areia.
e) vinagre, leite, sangue.

4 (UNIFOR-CE) – Dentre os seguintes materiais:

I. Maionese
II. Iogurte
IV. Azeite de oliva
IV. Refrigerante

podem ser classificados como dispersões coloidais:

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

5 Qual das propriedades abaixo é uma característica das partículas dispersas das soluções?

a) visíveis ao microscópio comum.
b) são retidas por ultrafiltros.
c) sedimentam pela ação da gravidade.
d) não são retidas por ultrafiltros.
e) são visíveis ao ultramicroscópio.

6 (FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS) – Uma solução aquosa pode ser diferenciada de uma dispersão coloidal

a) pelo odor;
b) pelo volume;
c) pelo efeito Tyndall;
d) pelo efeito Joule;
e) pela temperatura de ebulição.

7 Explique por que a eficiência dos faróis de um automóvel diminui na neblina.

8 (MACKENZIE-SP) – O efeito Tyndall é observado quando:

a) um eletrólito é adicionado a uma solução.
b) uma corrente elétrica atravess uma solução.
c) um feixe luminoso atravessa um coloide.
d) aquecemos um sal.
e) aquecemos um gel.

9 Em relação às afirmações:

1) Sal é uma dispersão coloidal na qual o dispergente e o disperso são sólidos.
2) Gel é uma dispersão coloidal na qual o dispergente é sólido e o disperso é líquido.
3) A passagem de sal para gel é chamada de pectização.
4) A passagem de gel a sal é chamada peptização.

São corretas as afirmações:

a) 1 e 2 b) 2 e 3 c) 1, 3 e 4
d) 2, 3 e 4 e) todas

10 (UFRN) – Misturando-se 100mL de etanol com 100mL de água observa-se que o volume da solução resultante é menor que 200mL. Pode-se afirmar que ocorre:

a) transformação de matéria em energia, como previsto pela teoria da relatividade.
b) erro experimental, pois tal fato contraria a lei de Proust, das proporções definidas.
c) erro experimental, pois tal fato contraria a lei de Lavoisier, da conservação da matéria.
d) variação da massa, permanecendo o estado físico líquido.
e) aparecimento de forças atrativas entre os componentes da solução.

Exercícios Complementares no Portal Objetivo QUIM2M137 e QUIM2M138

1 O coeficiente de solubilidade do NaC*l* é igual a 35g/100g de H_2O a 0°C.

a) Adicionando-se 30g de NaC*l* em 100g de H_2O a 0°C, obtém-se uma solução .....

b) Adicionando-se 36g de NaC*l* em 100g de H_2O a 0°C, obtém-se uma solução .....

c) Uma solução que contém 36g de NaC*l* dissolvidos em 100g de H_2O a 0°C é .....

d) Uma solução formada pela adição de 35g de NaC*l* em 100g de H_2O a 0°C é .....

2 **(EVANGÉLICA-GO)** – O coeficente de solubilidade de um sal é 40g por 100g de água a 80°C.
A massa em gramas desse sal, nessa temperatura, necessário para saturar 70g de água é:
a) 18 b) 28 c) 36
d) 40 e) 70

3 O coeficiente de solubilidade do NaC*l* é 380g para 1000g de água a 25°C. Qual a massa de resíduo que aparece ao se evaporar toda a água de 200g de uma solução saturada de NaC*l* a 25°C, sem corpo de fundo?

4 **(FUVEST-SP)** – 160 gramas de uma solução aquosa saturada de sacarose a 30°C são resfriados a 0°C. Quanto do açúcar cristaliza?

Temperatura °C	Solubilidade da sacarose g/100g de H_2O
0	180
30	220

a) 20g b) 40g c) 50g
d) 64g e) 90g

5 **(UNIFESP)** – A lactose, principal açúcar do leite da maioria dos mamíferos, pode ser obtida a partir do leite de vaca por uma sequência de processos. A fase final envolve a purificação por recristalização em água. Suponha que, para esta purificação, 100 kg de lactose foram tratados com 100 L de água, a 80ºC, agitados e filtrados a esta temperatura. O filtrado foi resfriado a 10°C.

Solubilidade da lactose, em kg/100L de H_2O:

a 80°C 95

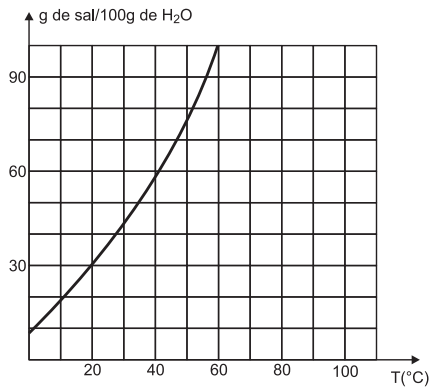
a 10°C 15

A massa máxima de lactose, em kg, que deve cristalizar-se com este procedimento é, aproximadamente,
a) 5
b) 15
c) 80
d) 85
e) 95

---

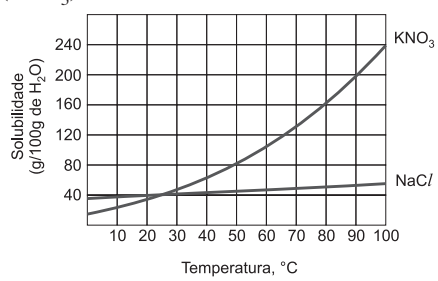
1 Quando se borbulha o ar atmosférico, que contém cerca de 20% de oxigênio, em um aquário mantido a 20°C, resulta uma solução que contém certa quantidade de O_2 dissolvido. Explique que expectativa se pode ter acerca da concentração de oxigênio na água do aquário em cada uma das seguintes hipóteses:
a) aumento da temperatura da água para 40°C.
b) aumento da concentração atmosférica de O_2 para 40%.

2 **(CESGRANRIO-RJ)** – A curva de solubilidade de um sal hipotético é



A quantidade de água necessária para dissolver 30g do sal a 40°C, em g, é:
a) 50 b) 75
c) 105 d) 120

3 **(UNIP-SP – MODELO ENEM)** – Considere as curvas de solubilidade do cloreto de sódio (NaC*l*) e do nitrato de potássio (KNO_3).

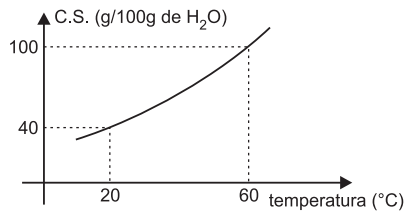


Pode-se afirmar que

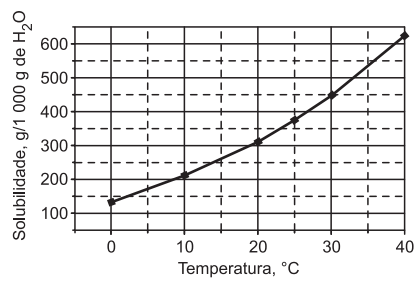
a) uma solução aquosa de NaC*l* que contém 45g de NaC*l* dissolvidos em 100g de água, a 20°C, é saturada.
b) o nitrato de potássio é mais solúvel que o cloreto de sódio, a 10°C.
c) o nitrato de potássio é aproximadamente seis vezes mais solúvel em água a 100°C do que a 25°C.
d) a dissolução do nitrato de potássio em água é um processo exotérmico.
e) a 100°C, 240 gramas de água dissolvem 100 gramas de nitrato de potássio formando solução saturada.

4 É dada a curva de solubilidade da substância X em água.

Resfriando 100g de solução saturada de X de 60°C a 20°C, qual a massa de X que precipita?



5 **(UNESP)** – No gráfico, encontra-se representada a curva de solubilidade do nitrato de potássio (em gramas de soluto por 1000 g de água).



Para a obtenção de solução saturada contendo 200 g de nitrato de potássio em 500 g de água, a solução deve estar a uma temperatura, aproximadamente, igual a
a) 12°C. b) 17°C. c) 22°C.
d) 27ºC. e) 32°C.

Módulos 7 e 8 – Mol, massa molar, quantidade de matéria / Concentração das soluções

no Portal Objetivo QUIM2M139 e QUIM2M140

1 Qual é a quantidade de matéria correspondente a 110 gramas de dióxido de carbono (CO_2)?

Dados: massas molares: M(C) = 12,0g/mol; M(O) = 16,0g/mol.

ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:

a) Massa molar do CO_2:

$M(CO_2) = M(C) + 2M(O) =$ .....

b) Quantidade de matéria da amostra de CO_2:

$$n = \frac{m}{M(CO_2)} = \frac{\quad}{\quad} = ...$$

2 Qual o número de moléculas existentes em 6g de água?

Dado: massas molares em g/mol:

H = 1; O = 16;

Constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23} mol^{-1}$.

ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:

a) A massa molar de uma substância é a massa de ..... moléculas.

b) Massa molar da água = ... g/mol.

c) Complete a regra de três:

Em 18g de água existem ..... moléculas.

Em 6g de água existem x.

d) x = ... moléculas.

3 **(CEUB-DF)** – Em uma amostra de 4,3g de hexano (C_6H_{14}) encontramos aproximadamente

a) $6,0 \cdot 10^{23}$ moléculas e $1,2 \cdot 10^{25}$ átomos

b) $3,0 \cdot 10^{22}$ moléculas e $6,0 \cdot 10^{23}$ átomos

c) $3,0 \cdot 10^{23}$ moléculas e $6,0 \cdot 10^{24}$ átomos

d) $1,5 \cdot 10^{23}$ moléculas e $3,0 \cdot 10^{24}$ átomos

e) $1,5 \cdot 10^{22}$ moléculas e $3,0 \cdot 10^{23}$ átomos

Dados: Constante de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$/mol
Massas molares em g/mol: C = 12, H = 1

4 Considere que a cotação do ouro seja R$ 40,00 por grama. Que quantidade de átomos de ouro, em mols, pode ser adquirida com R$ 15 760,00?

Dado: massa molar do Au = 197g/mol.

a) 2,0
b) 2,5
c) 3,0
d) 3,4
e) 4,0

5 **(UNAERP-SP – MODELO ENEM)** – Conta a lenda que Dionísio deu a Midas (rei da Frígia) o poder de transformar em ouro tudo aquilo que tocasse. Em reconhecimento, Midas lhe ofertou uma barra de ouro obtida a partir de uma liga de ferro e chumbo. Considere que nesta transformação há conservação de massa e que a liga possuía 9 mols de chumbo e 2 mols de ferro. A quantidade em mols de ouro produzida por Midas é aproximadamente

Dados: massas molares em g/mol:

Pb = 206; Fe = 56; Au = 197.

a) 9 b) 10 c) 11
d) 12 e) 13

---

1 Qual a massa de açúcar ingerida por uma pessoa ao beber um copo de 250mL de limonada na qual o açúcar está presente na concentração de 80g/L?

2 **(UFAL)** – Quantos gramas de soluto há em 150mL de solução 0,20mol/L de HNO_3?
Dados: massas molares em g/mol:
H = 1, N = 14, O = 16.

ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:

a) Massa molar do HNO_3 = ... g/mol

Concentração em mol/L = 0,20 mol/L

b) Volume da solução = 150 mL = ... L

c) $\mathcal{M} = \frac{n}{V\,(L)} = \frac{m}{\text{massa molar} \cdot V}$

m = Massa molar . V . $\mathcal{M}$

m = ...

3 Uma solução é preparada dissolvendo-se 0,50 mol de NaOH em 171 gramas de H_2O. Obtêm-se 180 mililitros de solução. Determine

I) o título;

II) a porcentagem em massa;

III) a concentração em mol/L;

IV) a concentração em g/L.

Dados: massas molares: NaOH = 40g/mol, H_2O = 18g/mol

ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:

a) Massa de 0,50 mol de NaOH = ...g

b) Massa da solução = ...g

c) Título (τ)

$$\tau = \frac{m_{soluto}}{m_{solução}} = ...$$

d) Porcentagem em massa (p)

$p = 100 \cdot \tau =$ ..... %

e) Concentração em mol/L($\mathcal{M}$)

$$\mathcal{M} = \frac{n_{soluto}}{V_{solução\ (L)}} = ... \text{ mol/L}$$

f) Concentração em g/L (C)

$$C = \frac{m_{soluto}}{V_{solução\ (L)}} = ... \text{ g/L}$$

(UNIFOR-CE) – A questão de número **4** refere-se a uma solução aquosa de volume igual a 500mL contendo $3,0 \times 10^{23}$ moléculas de metanol (CH_4O). Dados: massas molares em g/mol: C = 12, H = 1, O = 16.
Constante de Avogadro = $6,0 \times 10^{23}$ mol^{-1}

4 A concentração em g/L do metanol é

a) 32 b) 24 c) 18
d) 16 e) 12

Sugestão: Calcule a massa de $3,0 \times 10^{23}$ moléculas de metanol.

5 Calcular a concentração em mol/L da solução de íons Cl^- obtida pela dissolução de 11,1g de $CaCl_2$ em água suficiente para 500mL de solução.

Dado: massa molar do $CaCl_2$ = 111g/mol.

6 **(UFSCar-SP)** – Um litro de água sanitária contém cerca de 0,34 mol de hipoclorito de sódio (NaOCl). Qual é o teor percentual em massa de NaOCl (massa molar 74,5g/mol) na água sanitária que tem densidade igual a 1,0g/mL?

7 **(UFRGS-RS)** – Soluções de ureia, massa molar 60g/mol, podem ser utilizadas como fertilizantes.
Uma solução obtida pela mistura de 210g de ureia e 1000g de água. A densidade da solução final é 1,05g/mL. Qual a concentração da solução em percentual em massa de ureia e em mol/L, respectivamente.

	Porcentagem em massa	**Concentração em mol/L**
a)	17,4%	3,04
b)	17,4%	3,50
c)	20,0%	3,33
d)	21,0%	3,04
e)	21,0%	3,50

Exercícios Complementares no Portal Objetivo QUIM2M141 e QUIM2M142

1 O carbonato de potássio (K_2CO_3) é um pó branco e solúvel em água. Os antigos extraíam-no das cinzas da madeira. Foi utilizado na limpeza, quando ainda não era conhecido o sabão, e no comércio é conhecido como potassa.
Calcule a concentração em mol/L de uma solução aquosa de K_2CO_3 que apresenta 13,8g do sal em 800mL de volume total.
Dado: massas molares em g/mol: K(39), C(12), O(16)

2 **(FIC-CE)** – Uma mãe preparou 1L de soro caseiro utilizando 15g de NaCl e 120g de $C_{12}H_{22}O_{11}$. Qual é a concentração do sal e do açúcar em mol/L, respectivamente?
Dados massas molares em g/mol: NaCl = 58,5; $C_{12}H_{22}O_{11}$ = 342.
a) 0,13 e 0,35
b) 0,26 e 0,70
c) 0,26 e 0,50
d) 0,46 e 0,70
e) 0,26 e 0,35

3 Em uma amostra de 100L de ar de uma cidade há $2 \cdot 10^{-8}$L do poluente SO_2. A quantas ppm, em volume, isso corresponde?

4 **(MODELO ENEM)** – A água potável não pode conter mais do que $5{,}0 \cdot 10^{-4}$mg de Hg por grama de água. A quantidade máxima permitida de Hg na água potável corresponde a:
a) 0,005ppm
b) 0,05ppm
c) 0,5ppm
d) 5ppm
e) 50ppm

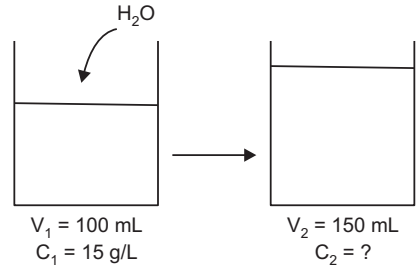
5 Uma solução de carbonato de cálcio ($CaCO_3$) apresenta concentração igual a 25 ppm em massa. A concentração em mol/L dessa solução é

Dados: densidade da solução = 1,0g/mL
massa molar do $CaCO_3$ = 100g/mol

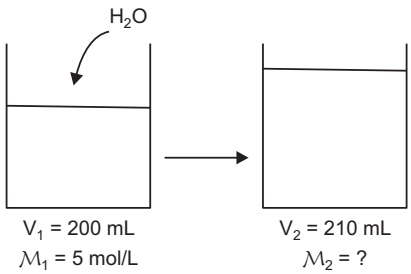
a) 0,00025
b) 0,025
c) 0,25
d) 2,5
e) 25

---

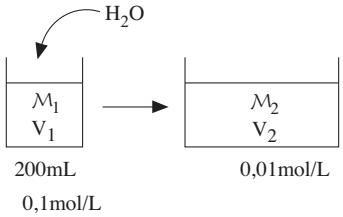
1 Diluindo-se 100mL de solução de cloreto de sódio de concentração igual a 15g/L ao volume final de 150mL, qual será a nova concentração?
Sugestão: Observe o esquema abaixo:



2 Diluindo-se 200mL de solução 5mol/L de H_2SO_4 a 250mL, qual será a concentração em mol/L final?
ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:

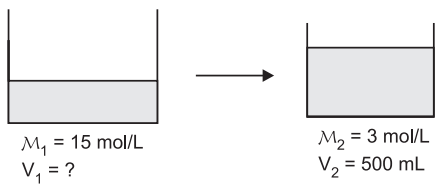


3 Calcular o volume de água que deve ser adicionado em 200mL de solução a 0,1 mol/L de H_2SO_4 para torná-la a 0,01 mol/L.
Sugestão: Observe o esquema abaixo.



4 **(UNESP-SP)** – Na preparação de 500mL de uma solução aquosa de H_2SO_4 de concentração 3mol/L, a partir de uma solução de concentração 15mol/L do ácido, deve-se diluir o seguinte volume da solução concentrada:
a) 10mL
b) 100mL
c) 150mL
d) 300mL
e) 450mL

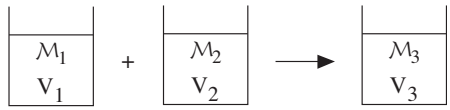
ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:



5 0,75L de hidróxido de sódio 2,0mol/L foi misturado com 0,50 litro da mesma base a 3,0mol/L.

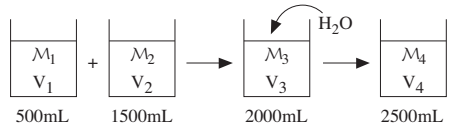
Calcular a concentração em mol/L da solução resultante.

Sugestão: Observe o esquema abaixo.



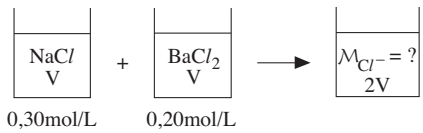
6 500mL de uma solução 1,0mol/L de H_2SO_4 e 1500mL de outra solução 2,0mol/L de H_2SO_4 foram misturados e o volume final completado a 2500mL pela adição de água. Qual a concentração em mol/L da solução resultante?

Sugestão: Observe o esquema abaixo.



$\mathcal{M}_1V_1 + \mathcal{M}_2V_2 = \mathcal{M}_3V_3 = \mathcal{M}_4V_4$

7 Uma solução 0,30mol/L de NaCl é misturada com igual volume de solução 0,20mol/L de $BaCl_2$. Qual a concentração em mol/L dos íons Cl^- na solução resultante?
ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:

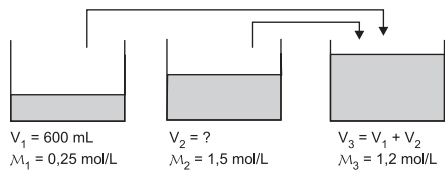


Cl^- : $\mathcal{M}_1 = 0{,}30$mol/L $\quad \mathcal{M}_2 = 0{,}40$mol/L

Resposta: $\mathcal{M}_{Cl^-}$ = ... mol/L

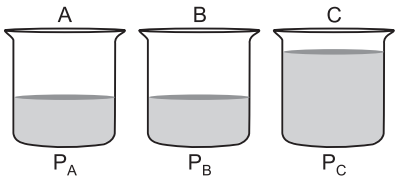
8 **(MACKENZIE-SP)** – Adicionando-se 600mL de uma solução 0,25 mol/L de KOH a um certo volume (V) de solução 1,5 mol/L da mesma base, obtém-se uma solução 1,2 mol/L. O volume (V) adicionado de solução 1,5 mol/L é de:
a) 0,1L
b) 3,0L
c) 2,7L
d) 1,5L
e) 1,9L

ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:



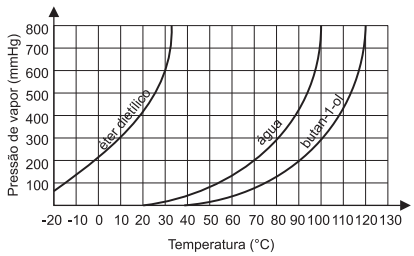
–Vaporização de líquidos. Pressão de vapor / Propriedades coligativas das soluções I

1 Os três frascos a seguir contêm água pura a 25°C.



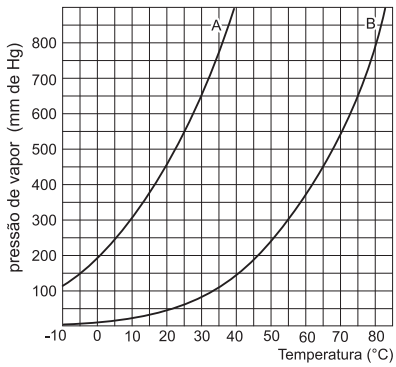
Vários estudantes, ao medirem a pressão de vapor a 25°C, fizeram quatro anotações:
$P_A = P_B$; $P_A \neq P_C$; $P_C \neq P_B$; $P_A = P_B = P_C$
Quantas dessas anotações estão corretas?
a) Uma b) Duas c) Três
d) Todas e) Nenhuma

2 **(UNIP-SP)** – Considere as curvas de pressão de vapor.



As temperaturas de ebulição estão na ordem:
a) éter dietílico > água > 1-butanol
b) água > 1-butanol > éter dietílico
c) 1-butanol > água > éter dietílico
d) 1-butanol > éter dietílico > água
e) água > éter dietílico > 1-butanol

3 **(FUVEST-SP)** – As curvas de pressão de vapor de éter dietílico (A) e etanol (B) são dadas abaixo.

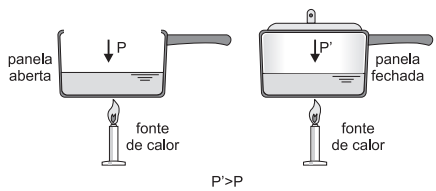


a) Quais os pontos de ebulição destas substâncias na cidade de São Paulo (Pressão Atmosférica = 700mmHg)?

b) A 500mm de Hg e 50°C, qual é o estado físico de cada uma dessas substâncias? Justifique.

4 **(UNESP-SP – MODELO ENEM)** – Comparando duas panelas, simultaneamente sobre dois queimadores iguais de um mesmo fogão, observa-se que a pressão dos gases sobre a água fervente na panela de pressão fechada é maior que aquela sobre a água fervente numa panela aberta. Nessa situação, e se elas contêm exatamente as mesmas quantidades de todos os ingredientes, podemos afirmar que, comparando com o que ocorre na panela aberta, o tempo de cozimento na panela de pressão fechada será
a) menor, pois a temperatura de ebulição será menor.
b) menor, pois a temperatura de ebulição será maior.
c) menor, pois a temperatura de ebulição não varia com a pressão.
d) igual, pois a temperatura de ebulição independe da pressão.
e) maior, pois a pressão será maior.

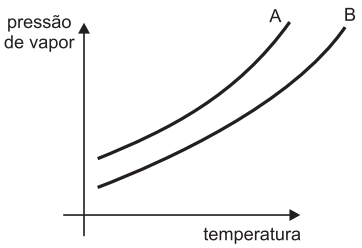
ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:



---

1 Qual é o efeito da adição de um soluto não volátil sobre a pressão de vapor das substâncias?

2 **(UNIP-SP)** – São dadas as curvas de pressão máxima de vapor para os líquidos A e B.



Pode-se concluir que
a) a temperatura de ebulição de A é maior que a temperatura de ebulição de B.
b) se o líquido A for um solvente puro, o líquido B poderia ser uma solução de um soluto não volátil nesse solvente.
c) o líquido B é mais volátil que o líquido A.
d) se o líquido B for um solvente puro, o líquido A poderia ser uma solução de um soluto não volátil nesse solvente.
e) a temperatura de ebulição de A em São Paulo é maior que a temperatura de ebulição de A em Santos.

3 **(UNIV. DE ALFENAS-MG)** – Comparando-se os pontos de ebulição de três soluções aquosas diluídas de $NaNO_3$, $CaSO_4$ e $Fe(NO_3)_3$, de mesma concentração em mol/L, verifica-se que
a) as três soluções apresentam o mesmo ponto de ebulição.
b) a solução de $Fe(NO_3)_3$ tem ponto de ebulição mais alto que as soluções dos outros dois sais.
c) o ponto de ebulição de cada solução não depende da pressão.
d) as três soluções têm pontos de ebulição menores que o da água.
e) os pontos de ebulição aumentam na seguinte ordem:
$NaNO_3 < CaSO_4 < Fe(NO_3)_3$.

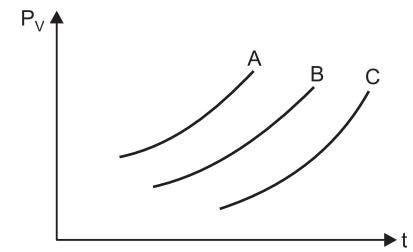
4 **(PUC-MG)** – Observe atentamente as seguintes soluções aquosas:
I. 0,1 mol/L de sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) (não ioniza).
II. 0,1 mol/L de ácido clorídrico (HC*l*), 100% ionizado.
III. 0,3 mol/L de hidróxido de potássio (KOH).
IV. 0,3 mol/L de glicose ($C_6H_{12}O_6$) (não ioniza).
V. 0,3 mol/L de carbonato de sódio (Na_2CO_3).

A que apresenta maior pressão de vapor é
a) I b) II
c) III d) IV
e) V

5 Apresenta maior ponto de ebulição ao nível do mar a solução:
a) 0,1 mol/L de glicose
b) 0,5 mol/L de glicose
c) 1,0 mol/L de sacarose
d) 1,5 mol de ureia
e) 1,5 mol/L de NaC*l*

6 Considere os seguintes sistemas:
I. Água pura
II. Solução aquosa 0,1 mol/L de glicose
III. Solução aquosa 0,2 mol/L de sacarose

Associe cada um dos sistemas a uma das curvas P_V do gráfico a seguir:



Exercícios Complementares no Portal Objetivo QUIM2M145 e QUIM2M146

1 Em relação à água pura, é de se esperar que uma solução de 10g de sacarose em 150g de água tenha respectivamente

	Ponto de ebulição	Ponto de solidificação	Pressão de vapor
a)	menor	maior	menor
b)	menor	menor	menor
c)	maior	menor	menor
d)	maior	menor	maior
e)	maior	maior	maior

2 **(UNESP)** – A solução aquosa que apresenta menor ponto de congelação é a de
a) $CaBr_2$ de concentração 0,10 mol/L.
b) KBr de concentração 0,20 mol/L.
c) Na_2SO_4 de concentração 0,10 mol/L.
d) glicose ($C_6H_{12}O_6$) de concentração 0,50 mol/L (não ioniza).
e) HNO_3 de concentração 0,30 mol/L (100% ionizado)

3 Um peixe de água doce é hipertônico em relação à água do rio e hipotônico em relação à água do mar. Se um peixe de água doce for colocado na água do mar ele:
a) morre porque entra água do mar no seu corpo.
b) morre porque sai água do seu corpo.
c) morre porque entra sal no seu corpo.
d) morre porque sai sal do seu corpo.

4 **(PUC-SP)** – Os medicamentos designados por A, B, C e D são indicados para o tratamento de um paciente. Adicionando-se água a cada um desses medicamentos, obtiveram-se soluções que apresentaram as propriedades indicadas na tabela abaixo.

	Soluções de
Solúveis no sangue	A, B, C
Iônicas	A, B
Moleculares	C, D
Pressão osmótica igual à do sangue	A, C
Pressão osmótica maior que a do sangue	B, D

Assinale a alternativa que só contém os medicamentos que poderiam ser injetados na corrente sanguínea sem causar danos.
a) A, B, C e D
b) A, B e D
c) B, C e D
d) B e D
e) A e C

5 **(UEM-PR)** – Assinale o que for correto.

01) O sangue, o leite e a maionese são soluções verdadeiras.
02) A pressão de vapor da água pura é maior do que a da água salgada; portanto, a temperatura de ebulição da água pura é maior do que a da água salgada.
04) A pressão osmótica depende do número de partículas na solução.
08) Uma solução aquosa de cloreto de sódio 0,01 mol/L apresenta pressão osmótica maior do que uma solução aquosa de sacarose 0,01 mol/L, na mesma temperatura.
16) A dimensão média das partículas que formam uma dispersão coloidal é maior do que a dimensão média das partículas que formam uma solução verdadeira.

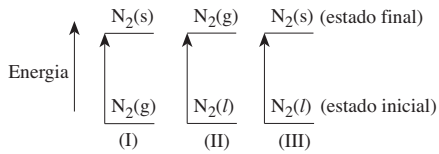
---

1 Explicar se o fenômeno é exotérmico ou endotérmico:
a) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l) + 68$ kcal
b) $H_2(g) + I_2(s) \rightarrow 2HI(g) - 12$ kcal
c) $2NH_3(g) + 22$ kcal $\rightarrow 1N_2(g) + 3H_2(g)$
d) $2\ Fe(s) + 1{,}5\ O_2(g) \rightarrow 1\ Fe_2O_3(s)$
$\Delta H = -200$ kcal
e) $H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + 1/2O_2(g)$
$\Delta H = +58$kcal
f) Fusão do gelo
g) Solidificação da água
h) Ebulição da água
i) Liquefação do vapor d'água
j) Combustão da gasolina

ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:
a) Calor escrito como "produto".
Reação .....
b) Calor escrito no 2º membro com sinal negativo.
Reação .....
c) Calor escrito como "reagente".
Reação .....
d) Variação de entalpia negativa.
Reação .....
e) Variação de entalpia positiva.
Reação .....
f) Mudança de estado de agregação é fenômeno físico. No caso, o fenômeno é .....
g) Fenômeno físico .....
h) Fenômeno físico .....
i) Fenômeno físico .....
j) A queima (combustão) de um combustível é reação .....

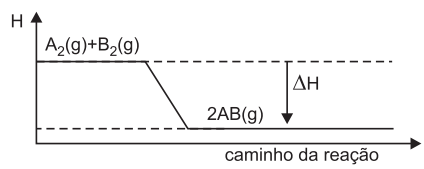
2 A energia envolvida numa reação química pode aparecer nas mais diversas formas:
a) energia térmica → combustão do gás de botijão.
b) energia ..... → nos músculos.
c) energia ..... → em uma pilha.
d) energia ..... → nos vaga-lumes.

3 **(FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS)** – No diagrama abaixo, estão representadas três transformações, designadas por I, II e III.



Destas transformações, apenas:
a) I está corretamente representada.
b) II está corretamente representada.
c) III está corretamente representada.
d) I e II estão corretamente representadas.
e) II e III estão corretamente representadas.

4 **(UFSM-RS)** – Considere o seguinte gráfico:



De acordo com o gráfico apresentado, indique a opção que completa, respectivamente, as lacunas da frase abaixo.

"A variação da entalpia, ΔH, é ... ; a reação é ... porque se processa ... calor."

a) positiva, exotérmica, liberando.
b) positiva, endotérmica, absorvendo.
c) negativa, endotérmica, absorvendo.
d) negativa, exotérmica, liberando.

– Calor de reação / A lei de Hess

1 (UFPI) – O calor liberado na combustão de um mol de metano é 212kcal. Quando 80 gramas de metano são queimados, a energia liberada é:
(Massa molar do CH_4 = 16g/mol)
a) 1060kcal b) 530kcal
c) 265kcal d) 140kcal
e) 106kcal

2 (UNICAMP-SP) – Em alguns fogos de artifício, alumínio metálico em pó é queimado, libertando luz e calor. Este fenômeno pode ser representando como:
$2Al(s) + 3/2O_2(g) \rightarrow Al_2O_3(s)$
$\Delta H = -1653kJ$
Qual a quantidade de calor à pressão constante desprendida na reação de 1,0g de alumínio? (massa molar do alumínio = 27g/mol)

3 (UNICAMP-SP) – O gás natural é formado principalmente de metano. À pressão constante, qual o calor desprendido na combustão de $100dm^3$ deste gás, medido nas condições normais de temperatura e pressão?
$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2\,H_2O(g)$;
$\Delta H = -890\ kJ\ mol^{-1}$.
Volume molar de gás nas CNTP = $= 22,4\ dm^3/mol$.

4 (FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS) – A obtenção de zinco a partir de blenda, ZnS, é representada pelas equações:
I) $ZnS + 3/2O_2 \rightarrow ZnO + SO_2 + 116kcal$
II) $ZnO + C \rightarrow Zn + CO - 58kcal$

Que massa de carbono deve reagir em II, a fim de consumir a energia liberada em I (116kcal)?
Massa molar: C(12g/mol)
a) 6,0g b) 12g
c) 18g d) 24g
e) 36g

5 (FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS) – Considere os seguintes dados, referentes à combustão de um mol de carbono e um mol de enxofre:
$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 94kcal$
$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g) + 70kcal$
Qual o calor produzido pela queima de 100g da mistura de carbono e enxofre contendo 10,0% em massa de enxofre?
Dados: C = 12g/mol; S = 32g/mol.
a) 166kcal. b) 332kcal. c) 500kcal.
d) 705kcal. e) 727kcal.

6 (MACKENZIE-SP – MODELO ENEM)

$$6CO_2(g) + 6H_2O(l) \xrightarrow[\lambda]{\text{clorofila}} \rightarrow C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g)$$

Na reação de fotossíntese acima equacionada, a energia necessária é de $3,0 .10^6 J$ por mol de glicose formada.
Suponha que, no Brasil, sejam necessários $3,0 .10^{16} J$ da energia solar, por dia, para que todo o CO_2 produzido seja convertido em glicose.
A massa (em tonelada) de CO_2 transformada por meio da fotossíntese, no período de um dia, será de
a) $9,00 . 10^{22}$ t.
b) $1,00 . 10^{10}$t.
c) $4,40 . 10^{11}$t.
d) $2,64 . 10^6$ t.
e) $1,80 . 10^{10}$t.
Dado: massa molar: CO_2 (44g/mol)

---

1 O acetileno, um combustível usado nos maçaricos, sofre combustão de acordo com a equação:

1) $2\,C_2H_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 2H_2O(l)$
$\Delta H_1 = -2602\ kJ$
Outro combustível, o etano, queima da seguinte maneira:
2) $2\,C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(l)$
$\Delta H_2 = -3124\ kJ$
O combustível do futuro, o hidrogênio, sofre combustão:
3) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$
$\Delta H_3 = -286\ kJ$
Calcular o calor de hidrogenação do acetileno:
4) $C_2H_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$
$\Delta H_4 = ?$

ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:

a) De acordo com a lei de ....., o valor de ΔH para o processo global é a soma de todas as variações de entalpia que ocorrem ao longo do caminho.
b) De acordo com a equação 4, devemos ter 1 mol de $C_2H_2(g)$ no primeiro membro. Dividimos a equação 1 por ..... .
c) Precisamos de $2H_2(g)$ no primeiro membro. Multiplicamos a equação 3 por ..... .
d) Devemos ter 1 mol de $C_2H_6(g)$ no segundo membro. A equação 2 deve ser dividida por ..... e, em seguida, invertida.
e) $C_2H_2(g) + 2{,}5O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + H_2O(l)$
$\Delta H = -$ ..... kJ
f) $2CO_2(g) + 3H_2O(l) \rightarrow C_2H_6(g) + 3{,}5O_2(g)$
$\Delta H = +$ ..... kJ
g) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$
$\Delta H = -$ ..... kJ
h) Somando essas três equações, obtemos a equação pedida:
$C_2H_2(g) + 2\,H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$
$\Delta H =$ ..... kJ

2 São dados os calores de formação:

$\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{3}{2}H_2(g) \rightarrow NH_3(g) \quad \Delta H = -46\ kJ$

$\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO(g) \quad \Delta H = +90\ kJ$

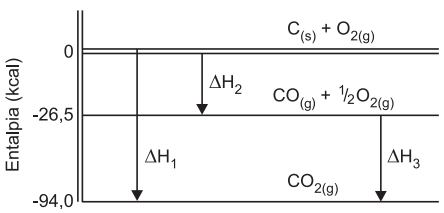
$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \quad \Delta H = -286\ kJ$

Calcular a variação de entalpia da reação:
$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l)$

ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO:

a) Inverter e multiplicar por ..... a primeira equação.
b) Multiplicar por ..... a segunda equação.
c) Multiplicar por ..... a terceira equação.
d) Resposta: $\Delta H =$ ..... kJ

3 (UFU-MG) – Observe o diagrama abaixo.



De acordo com as informações, é correto afirmar que a reação

"$CO(g) + 1/2O_2(g) \rightleftarrows CO_2(g)$" é

a) endotérmica e absorve 26,5kcal/mol de CO.
b) endotérmica e absorve 67,5kcal/mol de CO.
c) exotérmica e libera 26,5kcal/mol de CO.
d) exotérmica e libera 67,5kcal/mol de CO.