



AULA 1 – FRENTE 1

Exercícios propostos

1 Bases são compostos que, em água, sofrem dissociação (separação) iônica, liberando o ânion OH^- . Nomeie as bases abaixo, sabendo que os elementos dos grupos 1 e 2 apresentam cargas invariáveis (respectivamente, 1+ e 2+). Forneça suas equações de dissociação total em meio aquoso.

a) NaOH

Hidróxido de sódio (soda cáustica)



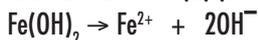
b) $\text{Mg}(\text{OH})_2$

Hidróxido de magnésio (leite de magnésia)



c) $\text{Fe}(\text{OH})_2$

Hidróxido de ferro (II) (ferroso)



d) NH_4OH

Hidróxido de amônio



e) $\text{Pb}(\text{OH})_2$

Hidróxido de chumbo (II) (plumboso)



f) $\text{Pb}(\text{OH})_4$

Hidróxido de chumbo (IV) (plúmbico)



2 Quais são as principais características experimentais que permitem identificar um hidróxido?

São compostos escorregadios ao tato.

Apresentam sabor adstringente (aderem, amarram a boca).

Transformam uma solução ou o papel de tornassol vermelho em azul.

3 Um certo hidróxido tem fórmula $\text{M}(\text{OH})_3$. O elemento M pode ser

a) magnésio (Z=12).

b) potássio (Z=19).

c) enxofre (Z=16).

d) alumínio (Z=13).

e) flúor (Z=9).

Se a base apresenta fórmula $\text{M}(\text{OH})_3$, o elemento M apresenta carga 3+. O flúor e o enxofre são ametais e não formam hidróxidos. Entre os metais, apenas o alumínio forma cátion trivalente, pois apresenta 3 elétrons de valência.

Configuração eletrônica Al: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ (Al^{3+})

Mg: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (Mg^{2+}) K: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ (K^+)

4 Quando um ácido não apresenta oxigênio, é classificado como **hidrácido**. Quando é oxigenado, **oxoácido**. A nomenclatura dos hidrácidos é feita com a colocação da terminação **ídrico** após o nome do elemento ou grupo que participa de sua constituição. Os oxoácidos podem terminar em **ico** (ácido “padrão”) e **oso** (ácido “padrão” menos 1 átomo de oxigênio). A adição dos prefixos **per** e **hipo** indica, respectivamente, **a adição de 1 átomo de oxigênio ao ácido “padrão” e a remoção de 2 átomos de oxigênio do ácido “padrão”**.

Nomeie os ácidos abaixo:

a) HNO_3 (padrão)

ácido nítrico

b) HNO_2

ácido nitroso

c) HCl

ácido clorídrico

d) HClO_4

ácido perclórico

e) H_2S

ácido sulfídrico

f) HCN

ácido cianídrico

g) HClO_3 (padrão)

ácido clórico

h) HBrO_3

ácido brômico

i) HClO

ácido hipocloroso

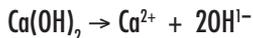
j) H_2SO_4 (padrão)

ácido sulfúrico

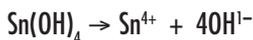
Exercícios complementares

1 Bases são compostos que, em água, sofrem dissociação (separação) iônica, liberando o ânion OH^- . Com base nos nomes das bases abaixo e, sabendo que os elementos dos grupos 1 e 2 apresentam cargas invariáveis (respectivamente, 1+ e 2+), forneça suas fórmulas e equações de dissociação total em meio aquoso.

a) hidróxido de cálcio



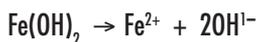
b) hidróxido de estanho (IV) (estânico)



c) hidróxido de sódio (soda cáustica)



d) hidróxido de ferro (II) (ferroso)



e) hidróxido de chumbo (IV) (plúmbico)



2 Quando um ácido não apresenta oxigênio, é classificado como **hidrácido**. Quando é oxigenado, **oxoácido**. A nomenclatura dos hidrácidos é feita com a colocação da terminação **ídrico** após o nome do elemento ou grupo que participa de sua constituição. Os oxoácidos podem terminar em **ico** (**ácido “padrão”**) e **oso** (**ácido “padrão” menos 1 átomo de oxigênio**). A adição dos prefixos **per** e **hipo** indica, respectivamente, **a adição de 1 átomo de oxigênio ao ácido “padrão” e a remoção de 2 átomos de oxigênio do ácido “padrão”**.

Forneça as fórmulas dos ácidos abaixo:

a) ácido bromídrico



b) ácido clórico (padrão)



c) ácido nítrico (padrão)



d) ácido cianídrico



e) ácido fosforoso



f) ácido fosfórico (padrão)



2 – ➔ OBJETIVO

g) ácido clorídrico



h) ácido sulfúrico (padrão)



3 Nos últimos anos, muito tem se falado a respeito da chuva ácida, problema ambiental que preocupa a sociedade. Na realidade, a chuva, mesmo em locais não poluídos, é fracamente ácida. A presença de CO_2 na atmosfera gera o fraco **ácido carbônico**. Atividades humanas, entre elas, queima de combustíveis fósseis, desmatamento e a utilização de motores que trabalham a altas temperaturas lançam na atmosfera óxidos de nitrogênio e de enxofre, que, em água, geram respectivamente os ácidos **nítrico** e **sulfúrico**, os causadores da chamada chuva ácida.

Forneça as fórmulas dos ácidos citados no texto.

Ácido carbônico: H_2CO_3

Ácido nítrico: HNO_3

Ácido sulfúrico: H_2SO_4

Exercícios-Tarefa

1 Existem ácidos que diferem no grau de hidratação. O mais hidratado é o **orto**. Para se obter a fórmula do ácido **meta**, retira-se H_2O da fórmula do **orto**. Para se obter a fórmula do ácido **piro**, retira-se H_2O do dobro da fórmula do **orto**. O ácido ortofosfórico tem fórmula H_3PO_4 . Forneça as fórmulas dos ácidos meta e pirofosfórico.

Resolução:



2 Forneça os nomes das bases e suas equações de dissociação total em meio aquoso.

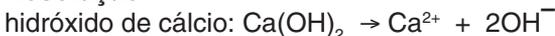
a) KOH:

Resolução:



b) Ca(OH)_2 :

Resolução:



c) Cu(OH)_2 :

Resolução:



d) CuOH:

Resolução:



e) $\text{Fe}(\text{OH})_3$:

Resolução:

hidróxido de ferro (III) (férico): $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^-$

f) $\text{Zn}(\text{OH})_2$:

Resolução:

hidróxido de zinco: $\text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^-$

g) LiOH :

Resolução:

hidróxido de lítio: $\text{LiOH} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{OH}^-$

3 Classifique os ácidos abaixo quanto à presença de oxigênio e forneça seus nomes:

a) H_2CO_3

Resolução:

ácido carbônico, oxoácido

b) H_3PO_3

Resolução:

ácido fosforoso, oxoácido

c) HF

Resolução:

ácido fluorídrico, hidrácido

d) HIO

Resolução:

ácido hipiodoso, oxoácido

e) H_3BO_3

Resolução:

ácido bórico, oxoácido

f) H_2SO_3

Resolução:

ácido sulfuroso, oxoácido

g) HBrO_2

Resolução:

ácido bromoso, oxoácido

h) HI

Resolução:

ácido iodídrico, hidrácido

4 Sabor adstringente é a sensação que experimentamos ao comermos caqui não maduro. Qual das substâncias abaixo apresentaria essa característica?

a) CH_3COOH (vinagre)

b) NaCl (sal de cozinha)

c) $\text{Al}(\text{OH})_3$

d) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (açúcar)

e) H_3PO_4

Resolução:

O sabor adstringente é característico de bases. O único hidróxido presente é o hidróxido de alumínio, $\text{Al}(\text{OH})_3$.

Resposta: C

5 Um certo hidróxido tem fórmula $\text{M}(\text{OH})_2$. O elemento M pode ser

a) Ca ($Z=20$).

b) Li ($Z=3$).

c) Al ($Z=13$).

d) Na ($Z=11$).

e) P ($Z=15$).

Resolução:

Se a base tem fórmula $\text{M}(\text{OH})_2$, o cátion apresenta carga 2+. Entre as alternativas, apenas o Ca ($Z=20$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$, com 2 elétrons na camada de valência, forma cátions com essa carga.

Resposta: A

6 Analise as afirmativas:

I) HIO_4 é um oxoácido de nome ácido periódico.

II) HBr é um hidrácido.

III) HNO_3 é um hidrácido de nome ácido nítrico.

IV) H_2CO_3 é um oxoácido.

Está(ão) correta(s)

a) Apenas I.

b) Apenas II.

c) Apenas III.

d) Apenas I e IV.

e) Apenas I, II e IV.

Resolução:

HNO_3 é um oxoácido de nome ácido nítrico.

Resposta: E

AULA 2 – FRENTE 2

Exercícios propostos

1 O elemento bromo forma compostos iônicos e moleculares. Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, um composto iônico e um molecular (covalente) formado pelo bromo. Calcule o Nox dos elementos nos compostos da alternativa escolhida.

Dados: $\text{H} \cdot$ $\text{Na} \cdot$ $\text{K} \cdot$ $\text{Mg} \cdot$ $\text{Ca} \cdot$ $\cdot\ddot{\text{C}}\cdot$ $\cdot\ddot{\text{N}}\cdot$ $\cdot\ddot{\text{Br}}\cdot$

a) NaBr e MgBr_2

b) CBr_4 e KBr

c) CaBr_2 e HBr

d) KBr e NaBr

Compostos iônicos são formados entre um metal (menos de 4 elétrons de valência) e um ametal (mais de 4 elétrons de valência), ou hidrogênio. Os compostos covalentes são formados por 2 ametais, ou por um ametal e hidrogênio.

Ca : Nox = 2+ (metal alcalinoterroso)

H : Nox = 1+

Br : Nox = 1- (halogênio à direita na fórmula)

2 Considere as fórmulas a seguir:

KClO_4 $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$ NaClO AlCl_3 Cl_2

Assinale a alternativa que contém, respectivamente, os Nox do cloro:

a) +7, +6, +2, +1, 0

b) +5, +3, +1, -3, 0

c) +7, +5, +1, -1, 0

d) +3, -3, +1, -1, 0

e) +7, +5, -1, -1, -1

$KClO_4$ ($K = 1+$, $O = 2-$, como a soma deve ser zero, $Cl = 7+$)
 $Mg(ClO_3)_2$ ($Mg = 2+$, $O = 2-$, como a soma deve ser zero, $Cl = 5+$)
 $NaClO$ ($Na = 1+$, $O = 2-$, $Cl = 1+$)
 $AlCl_3$ ($Al = 3+$, $Cl = 1-$)
 Cl_2 ($Cl =$ zero, pois está formando substância simples)

3 Identifique, entre as opções a seguir, aquela que apresenta o elemento fósforo com maior valor de Nox:

- a) H_3PO_3
- b) H_3PO_2
- c) H_2PO_3
- d) $H_4P_2O_5$
- e) PO_4**

O oxigênio tem Nox = $2-$. O hidrogênio tem Nox = $1+$. Como no composto a soma dos Nox deve ser igual a zero, nas alternativas a, b, c, d, o fósforo tem Nox igual a $3+$, $1+$, $4+$ e $3+$. Como em um íon a soma dos Nox deve ser igual à carga, o fósforo tem Nox igual a $5+$.

4 O zarcão é usado na proteção de superfícies de ferro e pode ser obtido pela adição de óxido misto de chumbo ($2PbO \cdot PbO_2$) em óleo.

Os Nox dos átomos de chumbo nesse composto são, respectivamente, iguais a

- a) $+4$ e $+4$.
- b) $+1$ e $+2$.
- c) $+2$ e $+4$.**
- d) $+2$ e $+2$.
- e) $+4$ e $+2$.

Podemos calcular o Nox do Pb separadamente:

PbO : oxigênio tem Nox = $2-$. Logo, o Pb apresenta Nox = $2+$.

PbO_2 : oxigênio tem Nox = $2-$. Como os 2 átomos de oxigênio somam carga $4-$, o Pb apresenta Nox = $4+$.

Exercícios complementares

1 Descobertas recentes da Medicina indicam a eficiência do óxido nítrico, NO, no tratamento de determinado tipo de pneumonia. Sendo facilmente oxidado pelo oxigênio a NO_2 , quando preparado em laboratório, o óxido nítrico deve ser recolhido em meio que não contenha O. Os números de oxidação do nitrogênio no NO e NO_2 são, respectivamente,

- a) $+3$ e $+6$.
- b) $+2$ e $+4$.**
- c) $+2$ e $+2$.
- d) zero e $+4$
- e) zero e $+2$

Em um composto, a soma dos Nox deve ser igual a zero. Como o oxigênio apresenta Nox $2-$, o nitrogênio apresenta Nox = $2+$ no NO e Nox = $4+$ no NO_2 .

2 Determine o Nox do iodo nos compostos a seguir:

KIO_4 $Mg(IO_3)_2$ $NaIO$ AlI_3 I_2

KIO_4 ($K = 1+$, $O = 2-$, como a soma deve ser zero, $I = 7+$)

$Mg(IO_3)_2$ ($Mg = 2+$, $O = 2-$, como a soma deve ser zero, $I = 5+$)

$NaIO$ ($Na = 1+$, $O = 2-$, $I = 1+$)

AlI_3 ($Al = 3+$, $I = 1-$)

I_2 ($I =$ zero, pois está formando substância simples)

3 Qual o Nox do cromo (Cr) na espécie Cr_2O_7 ?

O oxigênio possui Nox = $2-$. Em um íon, a soma dos Nox deve ser igual à carga desse íon. Como há 7 átomos de oxigênio (carga total = $14-$), os dois átomos de Cr devem fornecer carga $12+$. Logo, Nox do Cr = $6+$.

4 Considere as seguintes espécies químicas: HSO_4^{1-} , NH_4^{1+} , SO_4^{2-} , Na^{1+} e OH^{1-} . Qual das seguintes fórmulas moleculares está correta? Calcule o Nox dos elementos na alternativa escolhida.

- a) $NaSO_4$
- b) NH_4SO_4
- c) $(NH_4)_2SO_4$**
- d) $NH_4(HSO_4)_2$
- e) $Na(OH)_2$

$Na^+ SO_4^{2-}$: Na_2SO_4 $NH_4^+ SO_4^{2-}$: $(NH_4)_2SO_4$ $NH_4^+ HSO_4^-$: NH_4HSO_4

$Na^+ OH^-$: $NaOH$

$NH_4^+ \rightarrow$ Nox do N = $3-$; Nox do H = $1+$ (soma dos Nox no íon é igual à carga)

$SO_4^{2-} \rightarrow$ Nox do S = $6+$; Nox do O = $2-$ (soma dos Nox no íon é igual à carga)

Exercícios-Tarefa

1 Determine o Nox de todos os elementos no $Al_2(SO_4)_3$.

Resolução:

O alumínio nos compostos apresenta Nox = $3+$. O oxigênio apresenta Nox = $2-$. Em um composto, a soma dos Nox deve ser igual a zero. No $Al_2(SO_4)_3$ existem 2 átomos de alumínio (carga total = $6+$) e 12 átomos de oxigênio (carga total = $24-$). Os 3 átomos de enxofre devem, portanto, apresentar carga total = $18+$. Logo, o Nox do enxofre é $6+$.

2 Determine o Nox do bromo nas espécies abaixo:

a) Br_2

Resolução:

Nox do bromo = zero, pois está formando substância simples (Br_2).

b) BrO^{1-}

Resolução:

Nox do bromo = 1+. O oxigênio tem Nox = 2-. Em um íon, a soma dos Nox deve ser igual à carga (neste caso, 1-).

c) BrO_2

Resolução:

Nox do bromo = 3+. O oxigênio tem Nox = 2-, totalizando carga = 4-. Em um íon, a soma dos Nox deve ser igual à carga (neste caso, 1-).

d) BrO_4

Resolução:

Nox do bromo = 7+. O oxigênio tem Nox = 2-, totalizando carga = 8-. Em um íon, a soma dos Nox deve ser igual à carga (neste caso, 1-).

3 Nas espécies químicas HF , HIO_3 , HClO , ClO_4^- e BrO_3^- , os Nox dos halogênios são, respectivamente,

a) +1, +5, +1, +4, +3.

b) +1, +5, +1, -5, -1.

c) -1, +5, +1, +7, +5.

d) -1, -5, +1, -7, -3.

e) 0, +6, -1, +7, -5.

Resolução:

HF (H = 1+ e F = 1-), HIO_3 (H = 1+, I = 5+, O = 2-), HClO (H = 1+, Cl = 1+, O = 2-), ClO_4^- (O = 2-, Cl = 7+, pois a soma dos Nox deve ser igual a -1), BrO_3^- (O = 2- e Br = 5+, pois a soma dos Nox deve ser igual a -1).

Resposta: C

4 O Nox do carbono no íon carbonato (CO_3^{2-}) é

a) 3+.

b) 4+.

c) 6+.

d) 2-.

e) 4-.

Resolução:

O oxigênio tem Nox = 2-. Em um íon, a soma dos Nox deve ser igual à carga (neste caso, 2-). Logo, como existem 3 átomos de oxigênio (carga total 6-), o carbono apresenta Nox = 4+.

Resposta: B

5 No composto Mn_2O_3 , o manganês apresenta Nox igual ao do fósforo (P) no composto

a) P_2O_5 .

b) H_3PO_4 .

c) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$.

d) H_3PO_2 .

e) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_5$.

Resolução:

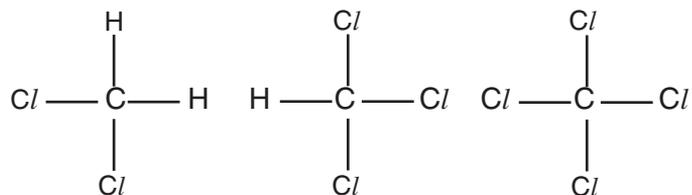
Oxigênio apresenta Nox 2- e Mn apresenta Nox 3+. Entre os compostos, o único que apresenta o P com Nox 3+ é o $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_5$ (5 átomos de oxigênio com Nox = 2-, 4 átomos de hidrogênio com Nox 1+).

Resposta: E

AULA 3 – FRENTE 2

Exercícios propostos

1 Abaixo são fornecidas as fórmulas estruturais de três solventes muito utilizados nos laboratórios de química orgânica: o diclorometano, o triclorometano (clorofórmio) e o tetraclorometano (tetracloreto de carbono). Em qual deles o carbono apresenta maior valor de Nox?



Ordem decrescente de eletronegatividade: $\text{Cl} > \text{C} > \text{H}$

Dessa maneira, o Nox do C nos compostos é zero, 2+ e 4+. Assim, o carbono apresenta maior valor de Nox no tetraclorometano.

2 A prata pode ser extraída de seus minérios por um processo em que se forma um íon complexo, denominado diaminprata, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^{+1}$. A eletrólise de sua solução aquosa produzirá o metal.

Determine o Nox de cada átomo no diaminprata.

Em um íon, a soma dos Nox dos elementos deve ser igual à carga (neste caso, 1+).

Nox: Ag = 1+

N = 3-

H = 1+

3 O dicromato de amônio, $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, é um composto alaranjado muito utilizado na curtição de couro e na fabricação de fogos de artifício. Determine o Nox de cada átomo nesse composto.

Fazendo a dissociação, temos: $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow 2\text{NH}_4^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$.

Resolvendo separadamente: NH_4^+ , cada átomo de hidrogênio tem Nox = 1+, totalizando carga 4+. Como em um íon a soma dos Nox deve ser igual à carga (neste caso, 1+), o nitrogênio apresenta Nox = 3-.

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, cada átomo de oxigênio tem Nox = 2-, carga total = 14-. Para que a soma dê 2-, os dois átomos de cromo devem ter carga 12+. Logo, o cromo tem Nox = 6+.

4 $\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s})$

Nessa transformação, o átomo de magnésio funciona como agente

a) redutor e perde um elétron.

b) oxidante e ganha dois elétrons.

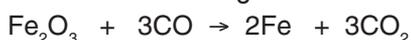
c) redutor e perde dois elétrons.

d) oxidante e ganha quatro elétrons

e) redutor e perde quatro elétrons.

O magnésio varia seu Nox de zero nos reagentes, para 2+ nos produtos. Logo, sofre oxidação, perdendo dois elétrons. Dessa maneira, atua como agente redutor.

5 A equação representativa da obtenção de ferro nos altos fornos siderúrgicos é:



Sendo assim, determine:

a) O elemento que sofreu oxidação

b) O elemento que sofreu redução

c) O agente oxidante

d) O agente redutor

Como os Nox dos elementos variam da seguinte maneira:

Fe: de 3+ nos reagentes, para zero nos produtos

C: de 2+ nos reagentes, para 4+ nos produtos

a) O carbono sofreu oxidação (aumento do Nox).

b) O ferro sofreu redução (redução do Nox).

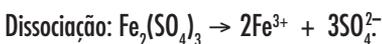
c) O Fe_2O_3 é o agente oxidante, pois contém o Fe que sofreu redução.

d) O CO é o agente redutor, pois contém o C que sofreu oxidação.

6 – ➤ OBJETIVO

Exercícios complementares

1 Determine o Nox de todos os elementos no $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

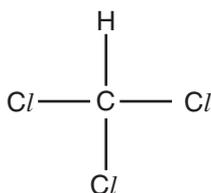


Resolvendo separadamente, o Nox do Fe no Fe^{3+} é 3+.

No SO_4^{2-} , como a soma dos Nox em um íon deve ser a própria carga (2-), e o Nox do O é 2-, o S deve possuir Nox 6+.

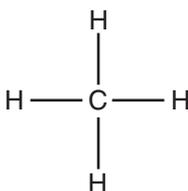
2 Apresente as fórmulas estruturais e determine o número de oxidação (Nox) do carbono:

a) CHCl_3



Nox do carbono = 2+

b) CH_4



Nox do carbono = 4-

Eletronegatividade decrescente: $\text{Cl} > \text{C} > \text{H}$

3 Considere a reação $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$. Indique o oxidante, o redutor, o elemento que sofreu oxidação e o elemento que sofreu redução.

C: de Nox zero nos reagentes, para +4 nos produtos. Sofre oxidação. Logo, é agente redutor.

O: de Nox zero nos reagentes para -2 nos produtos. Sofre redução. Logo, O_2 é o agente oxidante.

4 $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s})$

Nessa transformação, o átomo de zinco funciona como agente

a) redutor e perde um elétron.

b) oxidante e ganha dois elétrons.

c) redutor e perde dois elétrons.

d) oxidante e ganha quatro elétrons

e) redutor e perde quatro elétrons.

O zinco varia seu Nox de zero nos reagentes, para 2+ nos produtos. Logo, sofre oxidação, perdendo dois elétrons. Dessa maneira, atua como agente redutor.

Exercícios-Tarefa

1 Os Nox do cobalto e do enxofre no $\text{Co}_2(\text{SO}_4)_3$ valem, respectivamente,

- a) +3 e +6.
- b) +3 e -6.
- c) -3 e -6.
- d) +2 e +3.
- e) +3 e +2.

Resolução:



Resolvendo separadamente, o Nox do Co no Co^{3+} é (3+). No SO_4^{2-} , como a soma dos Nox em um íon deve ser a própria carga (neste caso 2-), e o Nox do O é 2-, 4 átomos de oxigênio somam carga = 8-. Para que a soma total seja = 2-, o enxofre deve possuir Nox 6+.

Resposta: A

2 Quais das substâncias a seguir possuem, ambas, átomos de oxigênio com Nox = -1?

- a) BaO e H_2O_2
- b) BaO_2 e H_2O_2
- c) BaO_2 e H_3O^+
- d) BaO_2 e H_2O
- e) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ e H_3O^+

Resolução:

O oxigênio aparece com Nox 1- nos compostos conhecidos como peróxidos. Na alternativa B, ele aparece ligado ao Ba (metal alcalinoterroso, Nox invariável 2+) e ao H (que só apresenta Nox diferente de 1+ quando ligado a metais).

Resposta: B

3 Considere os compostos $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ e XPO_4 . Sabendo que o fósforo e o oxigênio apresentam os mesmos valores de Nox em ambos os compostos, o Nox do elemento X é igual a

- a) +1.
- b) +2.
- c) +3.
- d) +4.
- e) +7.

Resolução:

Nox do Na = 1+, Nox do O = 2-, Nox do P = 5+. Como o O e o P apresentam os mesmos valores de Nox nos dois compostos, o Nox do elemento X só pode ser 3+.

Resposta: C

4 Considere a reação de obtenção do alumínio:



Determine:

a) O elemento que sofreu oxidação

Resolução:

Carbono, pois o Nox variou de zero nos reagentes, para 4+ nos produtos.

b) O elemento que sofreu redução

Resolução:

Alumínio, pois o Nox variou de 3+ nos reagentes, para zero nos produtos.

c) O agente oxidante

Resolução:

O agente oxidante contém o elemento que sofreu redução. Logo, Al_2O_3 .

d) O agente redutor

Resolução:

O agente redutor contém o elemento que sofreu oxidação. Logo, carbono.



AULA 1 – FRENTE 1

Exercícios propostos

1 Defina rocha, classificando-a quanto às suas formações e cite exemplos.

Rocha: mistura natural de minerais.

3 tipos:

- Magmática ou ígnea → Intrusiva (ex.: granito)
→ Extrusiva (ex.: basalto)
- Sedimentar (ex.: arenito)
- Metamórfica (ex.: mármore)

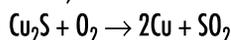
2 Defina minério. Cite exemplos.

Mineral que tem interesse comercial.

- Exemplos: – bauxita (Al_2O_3)
– hematita (Fe_2O_3)
– calcosita (Cu_2S)

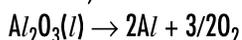
3 Qual a equação da reação de obtenção do cobre a partir da calcosita (Cu_2S)? Sabe-se que o processo é chamado ustulação e consiste no aquecimento do minério na presença de ar.

Ustulação:



4 Como podemos obter alumínio a partir da bauxita?

Por redução eletrolítica:



5 Cite algumas aplicações dos metais cobre e alumínio.

Cobre:

- fios e cabos elétricos
- bobinas de motores
- canos para água quente

Alumínio:

- portas e janelas
- utensílios de cozinha

Exercícios complementares

1 Qual é o elemento mais abundante na crosta terrestre?

- a) Fe b) Al c) Si d) Ti **e) O**

2 Os minérios bauxita, hematita e calcosita são, respectivamente, fontes de

- a)** Al, Fe e Cu. **d)** Cu, Zn e Pb.
b) Fe, Sn e Zn. **e)** Sn, Pb e Zn.
c) Al, Cu e Fe.

– Bauxita: $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ → fonte de alumínio

– Hematita: Fe_2O_3 → fonte de ferro

– Calcosita: Cu_2S → fonte de cobre

3 Cite um metal que entre na constituição de

- a)** panela.
b) fios elétricos.
c) canos para água quente.
d) materiais para construção.

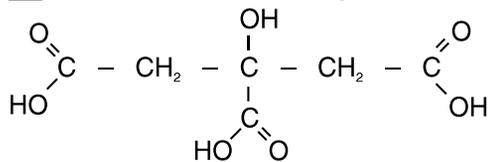
a) Alumínio

b) Cobre

c) Cobre

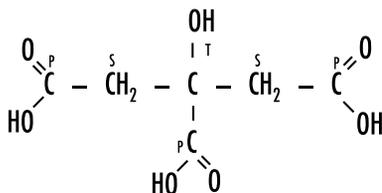
d) Alumínio

4 Uma molécula tem a seguinte fórmula estrutural:



Nessa molécula observamos

- a) um único carbono secundário.
- b) um único carbono terciário.**
- c) um único carbono quaternário.
- d) um único carbono primário.

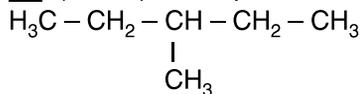


P: primário

S: secundário

T: terciário

5 (UECE) O composto



apresenta carbono terciário em número de

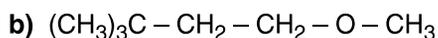
- a) 0.
- b) 1.**
- c) 2.
- d) 3.
- e) 4.

Exercícios complementares

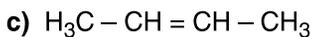
1 Classifique as seguintes cadeias carbônicas:



- Aberta
- Ramificada
- Insaturada
- Homogênea

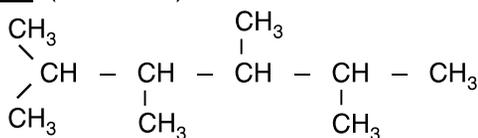


- Aberta
- Ramificada
- Saturada
- Heterogênea



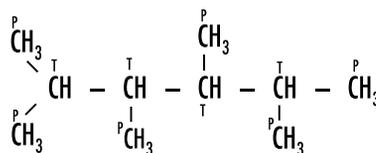
- Aberta
- Normal
- Insaturada
- Homogênea

2 (PUC - SP)



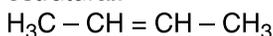
As quantidades totais de átomos de carbono primário, secundário e terciário são, respectivamente,

- a) 6, 0, 4.**
- b) 2, 3, 4.
- c) 6, 0, 3.
- d) 2, 4, 3.
- e) 5, 2, 2.



6 primários, 0 secundários, 4 terciários

Para as questões 3 e 4, considere o composto de fórmula estrutural:



3 A sua cadeia carbônica pode ser classificada como

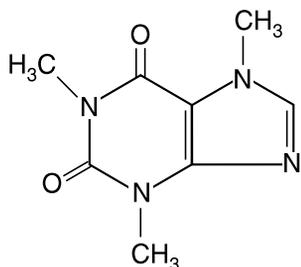
- a) aberta, ramificada, homogênea e normal.
- b) acíclica, normal, insaturada e homogênea.**
- c) acíclica, normal, saturada e heterogênea.
- d) aberta, normal, saturada e homogênea.
- e) acíclica, normal, saturada e homogênea.

4 O nome I.U.P.A.C. para o composto é:

- a) 3-metilpropeno.
- b) 1-buteno (but-1-eno).
- c) 2-buteno (but-2-eno).**
- d) metilpropino.
- e) 1-butino (but-1-ino).

Exercícios-Tarefa

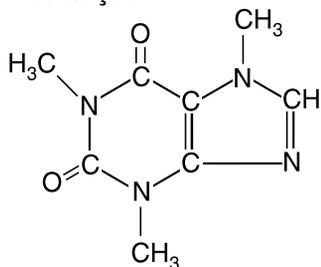
1 (FCM – MG) A cafeína, um estimulante bastante comum no café, chá, guaraná, etc., tem a seguinte fórmula estrutural:



Podemos afirmar corretamente que a fórmula molecular da cafeína é

- a) $C_5H_9N_4O_2$. d) $C_3H_9N_4O_2$.
b) $C_6H_{10}N_4O_2$. e) $C_8H_{10}N_4O_2$.
c) $C_6H_9N_4O_2$.

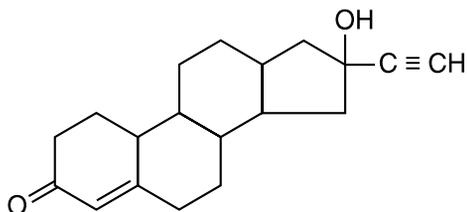
Resolução:



Sua fórmula molecular é $C_8H_{10}N_4O_2$.

Resposta: E

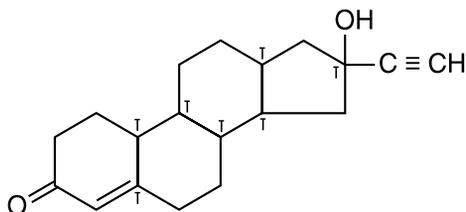
2 (UERJ) A maior parte das drogas nos anticoncepcionais de via oral é derivada da fórmula estrutural abaixo:



O número de carbonos terciários presentes nessa estrutura é

- a) 5. b) 6. c) 7. d) 8. e) 9.

Resolução:



Resposta: C

3 Assinale a alternativa que contém uma fórmula estrutural com um heteroátomo:

- a) $HO - CH_2 - CH_2 - CHO$
b) $H_3C - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$
c) $H_2N - CH_2 - CH_2 - CH_3$
d) $HO - CH_2 - CH_2 - NH_2$
e) $H_2N - CH_2 - CH_2 - COOH$

Resolução: B

4 (Mackenzie – SP) Relativamente ao composto de fórmula estrutural $H_3C - CH_2 - CH_2 - CH_3$, considere as afirmações:

- I) É um alcano.
II) Apresenta somente carbonos primários em sua estrutura.
III) Apresenta uma cadeia carbônica normal.
IV) Tem fórmula molecular C_4H_{10} .

São corretas somente

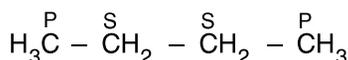
- a) I e II. d) I, III e IV.
b) I e III. e) I e IV.
c) II, III e IV.

Resolução:

I) Verdadeira

É um alcano, pois só possui átomos dos elementos C e H em sua molécula; cadeia acíclica; somente ligações simples entre átomos de carbono.

II) Falsa



Apresenta 2 carbonos primários e 2 carbonos secundários.

III) Verdadeira

O composto mostrado não tem ramificação.

IV) Verdadeira

Resposta: D

AULA 3 – FRENTE 2

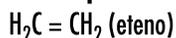
Exercícios propostos

1 (Fuvest – SP) A fórmula geral dos hidrocarbonetos de cadeia aberta que contém uma dupla-ligação (conhecidos por alquenos ou alcenos) é C_nH_{2n} .

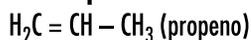
- a) Escreva a fórmula estrutural e dê o nome do segundo composto da série.
b) Escreva as fórmulas estruturais dos pentenos de cadeias lineares não ramificadas.

a) Alcenos $\rightarrow C_nH_{2n}$

1.º composto da série:

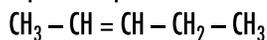


2.º composto da série:



b) $CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$

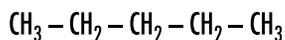
1-penteno (pent-1-eno)



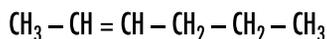
2-penteno (pent-2-eno)

2 Determine a fórmula estrutural dos compostos abaixo:

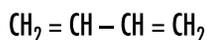
a) pentano



b) hex-2-eno (2-hexeno)



c) buta-1,3-dieno (1,3-butadieno)



3 Qual é o nome oficial dos compostos abaixo?

a) $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$

but-1-eno (1-buteno)

b) $CH_3 - C \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_3$

hex-2-ino (2-hexino)

4 Qual hidrocarboneto apresenta seis átomos de hidrogênio por molécula?

a) propano

c) propeno

b) propino

d) metano

a) propano $CH_3 - CH_2 - CH_3$ 8 átomos de H

b) propino $HC \equiv C - CH_3$ 4 átomos de H

c) propeno $CH_2 = CH - CH_3$ 6 átomos de H

d) metano CH_4 4 átomos de H

5 O petróleo é fonte natural de:

a) hidrocarbonetos d) água salgada

b) ácidos carboxílicos e) gordura vegetal

c) metais nobres

Exercícios complementares

1 (Mackenzie – SP) Relativamente ao composto de fórmula $H_2C = CH - CH = CH_2$, é **incorreto** afirmar que

a) é um hidrocarboneto.

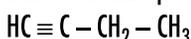
b) possui dois carbonos secundários em sua estrutura.

c) é um alceno.

d) sua fórmula molecular é C_4H_6 .

e) possui a mesma fórmula molecular que o 1-butino.

O composto é um hidrocarboneto, possui dois carbonos secundários em sua estrutura, é um alcadieno, sua fórmula molecular é C_4H_6 e tem a mesma fórmula molecular que o 1-butino.



1-butino (C_4H_6)

2 Qual dos materiais abaixo é formado por compostos orgânicos?

a) Cimento

d) Parafina

b) Cinzas

e) Aço

c) Sais minerais

As parafinas são hidrocarbonetos alcanos.

3 Dê o nome oficial dos compostos abaixo:

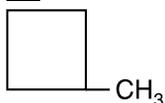
a) $CH_3 - CH_2 - CH = CH - CH = CH_2$

hexa-1,3-dieno

b) $H_3C - C \equiv C - CH_2 - C \equiv CH$

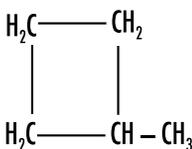
hexa-1,4-diino

4 Considere o composto:



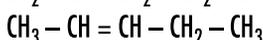
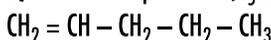
a) Determine sua fórmula molecular.

b) Existe algum hidrocarboneto de cadeia aberta e normal com a mesma fórmula? Mostre sua fórmula estrutural.



a) C_5H_{10}

b) Existem os pentenos (C_5H_{10})

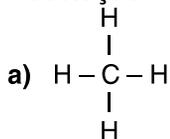


Exercícios-Tarefa

1 Escreva a fórmula estrutural dos seguintes hidrocarbonetos:

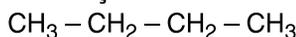
a) metano:

Resolução:



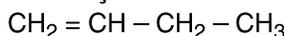
b) butano:

Resolução:



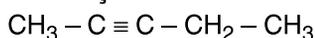
c) but-1-eno:

Resolução:



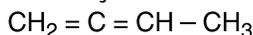
d) pent-2-ino:

Resolução:



e) buta-1,2-dieno:

Resolução:



2 Dê o nome oficial dos seguintes hidrocarbonetos:

a) $\text{HC} \equiv \text{CH} \Rightarrow$

Resolução:

etino (acetileno)

b) $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \Rightarrow$

Resolução:

pent-1-eno

c) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \Rightarrow$

Resolução:

pent-2-eno

d) $\text{H}_2\text{C} = \text{C} = \text{CH}_2 \Rightarrow$

Resolução:

propadieno

e) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \Rightarrow$

Resolução:

hex-3-ino

3 Qual dos compostos abaixo apresenta o **menor** número de átomos de hidrogênio em suas moléculas?

a) 1-butino

d) 1-penteno

b) pentano

e) propano

c) 2-penteno

Resolução:

a) $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

6 átomos de H

b) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

12 átomos de H

c) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

10 átomos de H

d) $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

10 átomos de H

e) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

8 átomos de H

Resposta: A

4 A fórmula molecular que pode representar um composto com uma cadeia aberta e insaturada é:

a) C_5H_{12}

b) C_4H_{10}

c) C_4H_8

d) C_3H_8

e) C_2H_6

Resolução:

a) $\text{C}_5\text{H}_{12} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Alcano (saturada)

b) $\text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Alcano (saturada)

c) $\text{C}_4\text{H}_8 \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n}$

Alceno (insaturada)

d) $\text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Alcano (saturada)

e) $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Alcano (saturada)

Resposta: C

5 (PUC – SP) A utilização do gás natural como combustível é uma das alternativas para as soluções que têm sido propostas para diminuição da poluição. Esse mesmo gás pode ser obtido por fermentação anaeróbica de material orgânico encontrado no lixo. O gás em questão, hidrocarboneto de menor massa molecular, é

a) metano.

d) propano.

b) etileno (eteno).

e) propadieno.

c) acetileno (etino).

Resolução:

O hidrocarboneto de menor massa molecular possui fórmula CH_4 (apenas 1 átomo de carbono).

Resposta: A