

QUÍMICA

As questões 31, 32 e 33 baseiam-se na informação abaixo.

A serra dos Carajás (Pará) abriga uma grande área mineralógica. Dentre os minérios encontrados, destacamos:

Minério de	Substância principal	Reserva estimada em milhões de toneladas
ferro	Fe_2O_3 e Fe_3O_4	20.000
alumínio	Al_2O_3	5.000
cobre	CuS . FeS	1.000

31 e

A diferença entre valores das reservas de ferro e de alumínio é da ordem de:

- a) 15 trilhões de toneladas.
- b) 15 toneladas.
- c) 15 milhões de toneladas.
- d) 15 mil toneladas.
- e) 15 bilhões de toneladas.

Resolução

Reserva de ferro: 20 bilhões de toneladas

Reserva de alumínio: 5 bilhões de toneladas

Diferença: 15 bilhões de toneladas

32 c

Na obtenção de alumínio, a partir do seu minério, usa-se o processo de eletrólise ígnea onde o ânodo é constituído por bastões de carbono grafite.

Pode-se afirmar que, nesse processo:

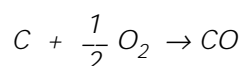
- a) o alumínio é obtido no pólo positivo.
- b) o carbono sofre redução.
- c) o alumínio metálico é obtido no cátodo, enquanto o ânodo é consumido.
- d) obtém-se Al^{3+} , como produto final.
- e) obtém-se gás oxigênio no cátodo.

Resolução

Cátodo: $\text{Al}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Al}$

Obtém-se alumínio metálico.

Ânodo: $\text{O}^{2-} \rightarrow 2e^- + \frac{1}{2} \text{O}_2$



O ânodo é consumido.

33 a

Uma indústria que obtém o alumínio por eletrólise ígnea do óxido de alumínio utiliza 150 cubas por onde cir-

cula uma corrente de 965 A em cada uma. Após 30 dias, funcionando ininterruptamente, a massa de alumínio obtida é de aproximadamente:

- a) 35,0 toneladas. b) 1,2 tonelada.
c) 14,0 toneladas. d) 6,0 toneladas.
e) 25,0 toneladas.

Dado: massa molar do Al = 27 g/mol

Resolução

Cálculo da quantidade de carga utilizada no processo

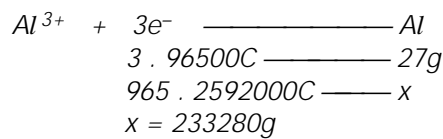
$$i = 965A \quad 30 \text{ dias} \quad t = 30 \cdot 24 \cdot 3600s = 2592000s$$

$$Q = i t$$

$$Q = 965A \cdot 2592000s$$

$$Q = 965 \cdot 2592000C$$

Cálculo da massa de alumínio



$$1 \text{ cuba} \xrightarrow{\hspace{2cm}} 233280g$$

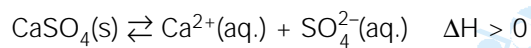
$$150 \text{ cubas} \xrightarrow{\hspace{2cm}} y$$

$$y = 34992000g$$

Temos, aproximadamente, 35,0 toneladas.

34 d

Num béquer, contendo sulfato de cálcio em água, tem-se o seguinte equilíbrio:



Deseja-se aumentar a solubilidade do sulfato de cálcio e, para tanto, deve-se:

- a) acrescentar CaSO_4 .
b) colocar o béquer em banho de gelo.
c) adicionar uma solução de CaCl_2 .
d) aquecer o béquer.
e) adicionar uma solução de K_2SO_4 .

Resolução

Para aumentar a solubilidade do sulfato de cálcio, devemos aquecer o béquer, pois a dissolução é endotérmica ($\Delta H > 0$); o equilíbrio é deslocado no sentido dos íons dissolvidos.

35 c

Na bula de certo antiinflamatório lê-se que esse medicamento é muito solúvel em metanol e triclorometano, solúvel em etanoato de isopropila, etanol e tolueno e pouco solúvel em 2-propanol.

É **INCORRETO** afirmar que na descrição feita há:

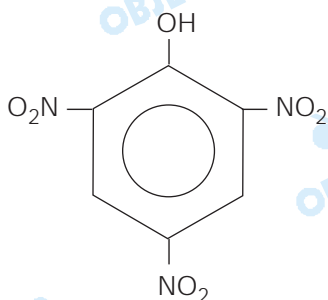
- a) três álcoois. b) um éster.
c) dois hidrocarbonetos. d) um haleto de alquila.
e) um hidrocarboneto aromático.

Resolução

metanol: álcool
triclorometano: haleto de alquila
etanoato de isopropila: éster
etanol: álcool
tolueno: hidrocarboneto aromático
2-propanol: álcool

36 e

O ácido pícrico, ingrediente usado em pomadas para queimaduras, tem fórmula estrutural plana



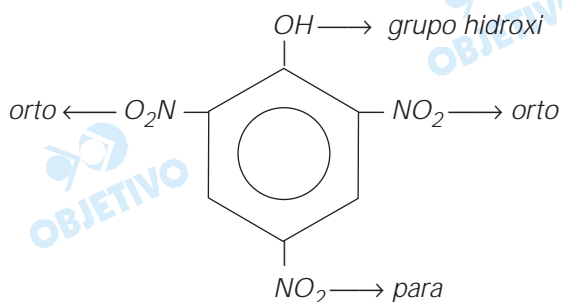
A respeito dessa substância, fazem-se as afirmações:

- I) Apresenta radical nitro nas posições orto e para
- II) Pode ser obtida por nitração do fenol
- III) 2,4,6-trinitro-fenol é o seu nome oficial
- IV) Possui grupo hidroxil ligado a anel aromático
- V) Possui grupo amina em sua estrutura

Das afirmações feitas, estão corretas:

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

Resolução



2,4,6-trinitrofenol

Não possui o grupo amina ($-NH_2$) na sua estrutura.

37 c

Por lei, a quantidade máxima do corante urucum ($C_{25}H_{30}O_4$) permitida em 100g de alimento é de 0,002g. Assim, a quantidade de moléculas desse corante, presente em 500 g de salsicha, deve ser, aproximadamente, de:

- a) $3,0 \cdot 10^{18}$
- b) $6,0 \cdot 10^{17}$
- c) $1,5 \cdot 10^{19}$
- d) $3,0 \cdot 10^{20}$
- e) $1,5 \cdot 10^{21}$

Dados: massa molar (g/mol): H = 1; C = 12; O = 16.

Resolução

Cálculo da massa do corante presente em 500g de sal-sicha

$$\begin{array}{l} 100\text{g} \text{ ----- } 0,002\text{g} \\ 500\text{g} \text{ ----- } x \\ x = 0,01\text{g} \end{array}$$

Cálculo do número de moléculas

$$\begin{array}{l} \text{massa molar} = 394\text{g/mol} \\ 394\text{g} \text{ ----- } 6,0 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \\ 0,01\text{g} \text{ ----- } y \\ y = 0,015 \cdot 10^{21} \text{ moléculas} \\ \text{ou} \\ 1,5 \cdot 10^{19} \text{ moléculas} \end{array}$$

38 b

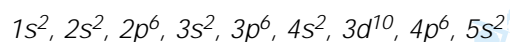
O íon Se^{2-} tem 34 prótons e é isoeletrônico do íon Sr^{2+} . A distribuição eletrônica do átomo de estrôncio é:

- a) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6$.
- b) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2$.
- c) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^2$.
- d) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^4$.
- e) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}$.

Resolução



Sr próton = 38; elétron = 38



39 a

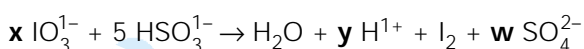
Difusão é a propriedade de duas ou mais substâncias formarem, espontaneamente, entre si, uma mistura homogênea. Essa propriedade ocorre, quando:

- a) o odor de um perfume contido em um frasco aberto se espalha num ambiente.
- b) o óleo diesel é derramado acidentalmente em uma lagoa.
- c) um prego exposto ao ar enferruja.
- d) a areia carregada pelo vento forma uma duna.
- e) gases hidrogênio e oxigênio reagem, formando água.

Resolução

O perfume é um líquido bastante volátil. Ao abrir o frasco, as moléculas vaporizam e se difundem no ar.

40 b



A equação iônica acima representa a obtenção de iodo por meio da reação de iodato de sódio com bissulfito de sódio, a respeito da qual se fazem as afirmações:

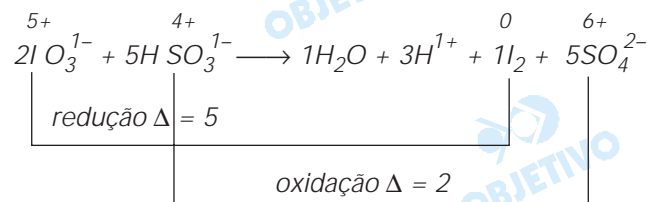
- I) Os valores dos coeficientes do balanceamento \mathbf{x} ,

- y** e **w** são, respectivamente, 2, 5 e 5.
- II) O número de oxidação do iodo varia de + 5 para zero.
- III) O enxofre, no bissulfito, é oxidado.
- IV) A soma dos menores coeficientes inteiros do balanceamento é igual a 17.

Das afirmações feitas, estão corretas:

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

Resolução



Soma dos coeficientes: $2 + 5 + 1 + 3 + 1 + 5 = 17$

$x = 2 \qquad y = 3 \qquad w = 5$

Corretas: II, III e IV, somente.

41 e

A emulsão colocada em películas para fazer filmes fotográficos é preparada adicionando-se uma solução de nitrato de prata ($AgNO_3$) a uma mistura que contém gelatina e brometo de potássio (KBr), dissolvidos em água. Ocorre, então, uma reação, formando-se um sal de prata na forma de cristais amarelos insolúveis em água. O tipo de reação que ocorre e a fórmula desses cristais são, respectivamente:

- a) neutralização e $AgBr$. b) simples troca e Ag_2O .
 c) precipitação e KNO_2 . d) oxidação e $AgNO_3$.
 e) dupla troca e $AgBr$.

Resolução

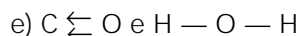
Reação de dupla-troca



42 d

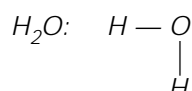
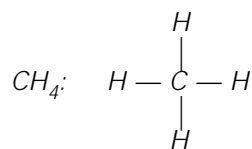
Acredita-se que a superfície de Plutão, chamado de "o enigma gelado", seja formada por N_2 , CO , CH_4 e H_2O . A única alternativa que contém a fórmula estrutural correta de duas dessas substâncias é:

- a) $N \equiv N$ e $H = O$ b) $H - \overset{H}{\underset{H}{|}{C}} - H$ e $N - N$
- c) $C = O$ e $H - C \equiv H$ d) $N \equiv N$ e $\begin{array}{c} O \\ \diagup \quad \diagdown \end{array}$



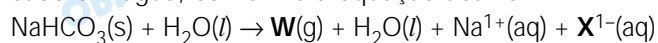
Dados: C(4A); N(5A); O(6A); H(Z = 1)

Resolução



43 b

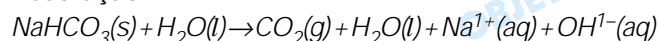
Presente em alguns cremes dentais e em "sal de frutas", o bicarbonato de sódio dissolve-se quando colocado em água, conforme a equação abaixo:



Dessa forma, **W**, **X¹⁻** e o pH da solução obtida são, respectivamente:

- CO_2 ; HCO_3^{1-} e pH menor que 7.
- CO_2 ; OH^{1-} e pH maior que 7.
- H_2CO_3 ; OH^{1-} e pH igual a 7.
- H_2CO_3 ; HCO_3^{1-} e pH maior que 7.
- CO_2 ; OH^{1-} e pH menor que 7.

Resolução

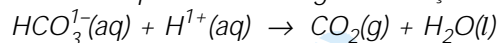


W: $CO_2(g)$

X¹⁻: $OH^-(aq)$

pH maior que 7

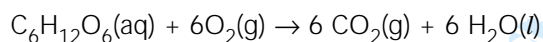
Obs.: O sal de fruta contém bicarbonato de sódio e um ácido orgânico fraco que, em contato com a água, fazem com que ocorra a seguinte reação:



Também ocorre a hidrólise do HCO_3^{1-} .



44 e



Consideradas as entalpias de reação abaixo, a energia liberada na reação do metabolismo de 1,0 g de glicose no organismo é:

Entalpias de reação em kJ/mol	
$6C(s) + 3O_2(g) + 6H_2(g) \rightarrow C_6H_{12}O_6(aq)$	$\Delta H = -1263$
$H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$	$\Delta H = -286$
$CO_2(g) \rightarrow C(s) + O_2(g)$	$\Delta H = 394$

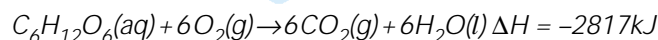
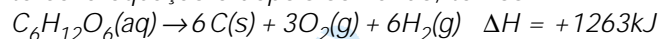
- a) 2817,0 kJ b) 10,8 kJ c) 3,2 kJ
 d) 7,6 kJ e) 15,65 kJ

Dado: massa molar da glicose: 180,0 g/mol

Resolução

Cálculo do ΔH da reação de combustão da glicose.

Invertendo a primeira equação, multiplicando a segunda equação por 6, invertendo e multiplicando por 6 a terceira equação e depois somando, temos:



Cálculo da energia liberada a partir de 1,0g de glicose

$$\begin{array}{r} 180g \text{ libera } 2817kJ \\ 1g \text{ libera } x \end{array}$$

$$x = 15,65kJ$$

45 c

Na transformação $2CO + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO_2$, que se processa em uma única etapa, a constante de velocidade é igual a 0,5 litro/mol.min. Quando as concentrações do CO e do O_2 forem, respectivamente, 2,0 e 1,0 mol/litro, a velocidade da reação, em mol/litro.min, será:

- a) 3,0 b) 1,0 c) 2,0 d) 4,0 e) 0,5

Resolução

Equação da velocidade

$$v = k [CO]^2 [O_2]$$

$$v = 0,5 \frac{L}{mol \cdot min} \cdot \left(2,0 \frac{mol}{L}\right)^2 \cdot 1,0 \frac{mol}{L}$$

$$v = 2 \frac{mol^2}{L^2 \cdot min}$$

Comentário de Química

As questões apresentaram enunciados claros, sem margem de dúvidas. Um aluno bem preparado não deve ter encontrado grandes dificuldades na resolução das questões.

