

**61 d**

Os metais alcalino-terrosos, como o estrôncio, pertencentes ao grupo 2 da Tabela Periódica, têm a tendência de perder dois elétrons para a formação de sais com os halogênios pertencentes ao grupo 17, como o iodo. Considerando o isótopo  ${}^{88}_{38}\text{Sr}$ , assinale a alternativa em que todas as informações estão corretas.

			NÚMERO DE PARTÍCULAS CONSTITUINTES DO CÁTION		
	FÓRMULA DO IO- DETO DE ESTRÔN- CIO	REPRE- SENTA- ÇÃO DO CÁTION	Nêu- trons	Pró- tons	Elé- trons
a)	SrI	${}^{88}_{38}\text{Sr}^+$	88	38	37
b)	SrI	${}^{88}_{38}\text{Sr}^+$	50	37	37
c)	SrI <sub>2</sub>	${}^{88}_{38}\text{Sr}^+$	88	37	37
d)	SrI <sub>2</sub>	${}^{88}_{38}\text{Sr}^{2+}$	50	38	36
e)	SrI <sub>2</sub>	${}^{88}_{38}\text{Sr}^{2+}$	88	38	36

**Resolução**

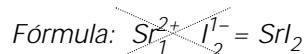
$${}^{88}_{38}\text{Sr} \quad Z = 38; A = 88; A = N + Z; p = 38; e = 38; N = 50$$

metal: tendência a dar 2 elétrons

cátion:  ${}^{88}_{38}\text{Sr}^{2+}$  (38p, 36e, 50n)

I: grupo 17 (7 elétrons na camada de valência)

não-metal: tendência a receber 1 elétron



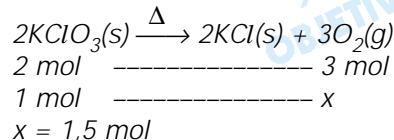
**62 e**

O clorato de potássio ( $KClO_3$ ) pode ser utilizado para a produção de oxigênio em laboratório. Quando aquecido na presença de um catalisador, o clorato se decompõe produzindo, além do gás desejado, cloreto de potássio ( $KCl$ ). O volume de oxigênio, medido nas CNTP ( $T = 273K$  e  $P = 1 \text{ atm}$ , com  $R = 0,082L \cdot \text{atm} \cdot K^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ), produzido quando um mol do clorato é consumido, é de:

- a) 67,2 L.                      b) 56,0 L.                      c) 44,8 L.  
d) 39,2 L.                      e) 33,6 L.

**Resolução**

A equação química do processo é:



Cálculo do volume de  $O_2$

$$PV = nRT$$

$$1 \text{ atm} \cdot V = 1,5 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{L \cdot \text{atm}}{K \cdot \text{mol}} \cdot 273K$$

$$V = 33,6L$$

**63 d**

A água potável é um recurso natural considerado escasso em diversas regiões do nosso planeta. Mesmo em locais onde a água é relativamente abundante, às vezes é necessário submetê-la a algum tipo de tratamento antes de distribuí-la para consumo humano. O tratamento pode, além de outros processos, envolver as seguintes etapas:

- I. manter a água em repouso por um tempo adequado, para a deposição, no fundo do recipiente, do material em suspensão mecânica.
- II. remoção das partículas menores, em suspensão, não separáveis pelo processo descrito na etapa I.
- III. evaporação e condensação da água, para diminuição da concentração de sais (no caso de água salobra ou do mar). Neste caso, pode ser necessária a adição de quantidade conveniente de sais minerais após o processo.

Às etapas I, II e III correspondem, respectivamente, os processos de separação denominados

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

**Resolução**

I. Refere-se ao processo denominado **decantação**, que consiste em manter o sistema em repouso para que haja deposição de um material.

II. Refere-se ao processo denominado **filtração**, que consiste em separar partículas sólidas menores em suspensão.

III. Refere-se ao processo denominado **destilação**, que consiste em evaporar e condensar solvente -  $H_2O$  -, com o intuito de diminuir a concentração dos sais.

Obs.: Após a destilação pode ser necessária uma dissolução de sais minerais.

**64 a**

S1, S2 e S3 são três substâncias distintas. Inicialmente no estado sólido, foram aquecidas independentemente até a fusão completa enquanto se determinavam suas condutividades elétricas. Os resultados das observações estão resumidos na tabela.

Substância	COMPORTAMENTO QUANTO À CONDUTIVIDADE ELÉTRICA	
	Estado sólido	Estado líquido
S1	condutor	condutor
S2	isolante	isolante
S3	isolante	condutor

S1, S2 e S3 correspondem, respectivamente, a compostos

- a) metálico, covalente e iônico.
- b) metálico, iônico e covalente.
- c) covalente, iônico e metálico.
- d) iônico, metálico e covalente.
- e) iônico, covalente e metálico.

**Resolução**

*Os metais são bons condutores elétricos nos estados: sólido e líquido, portanto S<sub>1</sub> é metal;*

*Os compostos moleculares – covalentes – não são bons condutores de eletricidade nos estados sólido e líquido, portanto S<sub>2</sub> é covalente;*

*Os compostos iônicos são bons condutores quando os íons se apresentam livres (líquido ou em solução), portanto S<sub>3</sub> é iônico.*

Há décadas são conhecidos os efeitos da fluoretação da água na prevenção da cárie dentária. Porém, o excesso de fluoreto pode causar a fluorose, levando, em alguns casos, à perda dos dentes. Em regiões onde o subsolo é rico em fluorita ( $\text{CaF}_2$ ), a água subterrânea, em contato com ela, pode dissolvê-la parcialmente. Considere que o VMP (Valor Máximo Permitido) para o teor de fluoreto ( $\text{F}^-$ ) na água potável é  $1,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  e que uma solução saturada em  $\text{CaF}_2$ , nas condições normais, apresenta 0,0016% em massa (massa de soluto/massa de solução) deste composto, com densidade igual a  $1,0 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ . Dadas as massas molares, em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $\text{Ca} = 40$  e  $\text{F} = 19$ , é correto afirmar que, nessas condições, a água subterrânea em contato com a fluorita:

- nunca apresentará um teor de  $\text{F}^-$  superior ao VMP.
- pode apresentar um teor de  $\text{F}^-$  até cerca de 8 vezes maior que o VMP.
- pode apresentar um teor de  $\text{F}^-$  até cerca de 80 vezes maior que o VMP.
- pode apresentar um teor de  $\text{F}^-$  até cerca de 800 vezes maior que o VMP.
- pode apresentar valores próximos a  $10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  em  $\text{F}^-$ .

#### Resolução

*Cálculo da massa de fluorita ( $\text{CaF}_2$ ) na solução.*

$$\begin{array}{l} 1\text{cm}^3 \text{ ----- } 1\text{g} \\ 1000\text{cm}^3 \text{ ----- } x \\ \therefore x = 1000\text{g} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 100\% \text{ ----- } 1000\text{g} \\ 0,0016\% \text{ ----- } y \\ \therefore y = 0,016\text{g} \end{array}$$

*Cálculo da massa de fluoreto ( $\text{F}^-$ ) na solução*



$$\begin{array}{l} 78\text{g} \text{ ----- } 2 \cdot 19\text{g} \\ 0,016\text{g} \text{ ----- } z \\ z = 0,008\text{g} \therefore 8\text{mg/L} \end{array}$$

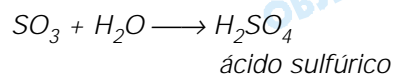
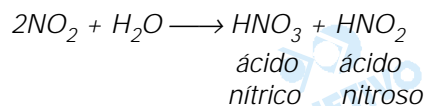
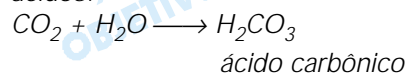
*A água subterrânea pode apresentar um teor de  $\text{F}^-$  até cerca de 8 vezes maior que o VMP ( $1 \text{ mg/L}$ ).*

A água destilada (pH = 7,0) em contato com o ar dissolve o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) levando à formação de um composto que a deixa levemente ácida (pH  $\cong$  6,0). Nas grandes cidades, a queima de combustíveis fósseis produz gases, como os óxidos de nitrogênio e de enxofre, que reagem com a água produzindo compostos ainda mais ácidos. A precipitação dessas soluções aquosas denomina-se chuva ácida. Os gases como o dióxido de carbono, os óxidos de nitrogênio e o trióxido de enxofre, presentes no ar das grandes cidades, reagem com a água podendo formar, respectivamente, os ácidos

- a) carboxílico, nítrico e sulfídrico.
- b) acético, muriático e nítrico.
- c) carbônico, nítrico e sulfúrico.
- d) carbônico, sulfúrico e nítrico.
- e) clorídrico, nítrico e sulfúrico.

#### Resolução

Os gases dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), óxidos de nitrogênio (entre eles  $\text{NO}_2$ ) e trióxido de enxofre ( $\text{SO}_3$ ) são óxidos ácidos, portanto reagem com água formando os ácidos:



Dois maçaricos, 1 e 2, operando sob as mesmas condições de fluxo dos gases, com as pressões mostradas na tabela a seguir, são utilizados para a produção de calor na execução de corte e solda em peças metálicas.

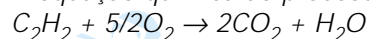
MAÇARICO	GASES NA MISTURA	PRESSÃO PARCIAL RELATIVA DO GÁS NA MISTURA
1	acetileno (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	1/4P
	oxigênio (O <sub>2</sub> )	3/4P
2	acetileno (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	1/4P
	ar (20% de O <sub>2</sub> e 80% de N <sub>2</sub> )	3/4P

Nestas condições de operação, observa-se que a temperatura da chama do maçarico 1 é maior do que a do maçarico 2. Essa diferença nas temperaturas das chamas dos dois maçaricos ocorre, pois,

- o N<sub>2</sub> presente na mistura gasosa do maçarico 2 reage preferencialmente com o acetileno, liberando menos calor do que a reação deste com o O<sub>2</sub>.
- o N<sub>2</sub> presente na mistura gasosa do maçarico 2 reage preferencialmente com o oxigênio, liberando menos calor do que a reação deste com o C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>.
- a entalpia de combustão do acetileno é menor na ausência de N<sub>2</sub>.
- a entalpia de combustão do acetileno é maior na ausência de N<sub>2</sub>.
- a pressão parcial do oxigênio no maçarico 1 é maior do que no maçarico 2.

#### Resolução

A equação química do processo é:



maçarico 1: usa O<sub>2</sub> puro  $\left(\frac{3}{4}P\right)$

maçarico 2: usa O<sub>2</sub> com pressão parcial

$$0,2 \cdot \frac{3}{4}P = \frac{0,6}{4} \cdot P$$

A temperatura da chama 1 é maior, pois a pressão parcial do oxigênio no maçarico 1 é maior do que no maçarico 2, isto é, a quantidade de O<sub>2</sub> que reage é maior.

**68 d**

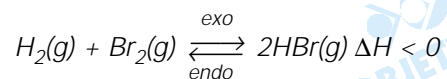
Sabendo que a reação representada pela equação  
 $H_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2HBr(g)$

é exotérmica, é correto afirmar que o equilíbrio

- a) se deslocará para a esquerda, no sentido da formação do  $H_2$  e do  $Br_2$ , com o aumento da pressão.
- b) se deslocará para a direita, no sentido de formação do  $HBr$ , com o aumento da pressão.
- c) se deslocará para a direita, no sentido de formação do  $HBr$ , com o aumento da temperatura.
- d) se deslocará para a direita, no sentido da formação do  $HBr$ , com a diminuição da temperatura.
- e) não é alterado por mudanças apenas na temperatura do sistema.

**Resolução**

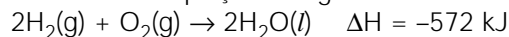
A equação química do processo é:



O equilíbrio se deslocará no sentido de formação do  $HBr$ , com a diminuição da temperatura, pois a redução da temperatura desloca o equilíbrio no sentido da reação exotérmica (Princípio de Le Chatelier).

**69 b**

Considere a equação a seguir:

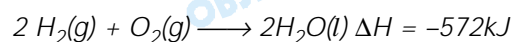


É correto afirmar que a reação é:

- a) exotérmica, liberando 286 kJ por mol de oxigênio consumido.
- b) exotérmica, liberando 572 kJ para dois mols de água produzida.
- c) endotérmica, consumindo 572 kJ para dois mols de água produzida.
- d) endotérmica, liberando 572 kJ para dois mols de oxigênio consumido.
- e) endotérmica, consumindo 286 kJ por mol de água produzida.

**Resolução**

A equação química do processo é:



A reação é exotérmica ( $\Delta H < 0$ ) liberando 572 kJ para dois mols de água produzida.

A energia atômica é uma das alternativas ao uso do petróleo. O Brasil, além de possuir importantes reservas de uraninita ( $\text{UO}_2$ ), domina a tecnologia do enriquecimento do urânio, necessária para aumentar o teor em urânio-235, o que permite seu uso em reatores.

Dadas as massas atômicas, em unidades de massa atômica:

$${}_{92}^{235}\text{U} = 235,04; {}_0^1\text{n} = 1,01; {}_{56}^{142}\text{Ba} = 141,92 \text{ e}$$

$${}_{36}^{92}\text{Kr} = 91,92, \text{ a constante de Avogadro,}$$

$N_A = 6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  e considerando que a equação para uma das reações de fissão possíveis para um átomo de

$${}_{92}^{235}\text{U} \text{ é}$$

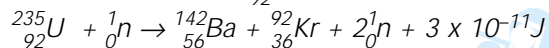


é correto afirmar que:

- a soma das massas dos reagentes é exatamente igual à soma das massas dos produtos.
- a diferença de massa entre reagentes e produtos corresponde à energia consumida para que a reação de fissão nuclear ocorra.
- 235,04 g de  ${}_{92}^{235}\text{U}$  podem produzir uma energia igual a  $1,8 \times 10^{10} \text{ kJ}$ .
- 235,04 g de  ${}_{92}^{235}\text{U}$  podem produzir uma energia igual a  $3 \times 10^{-11} \text{ J}$ .
- a energia liberada pela reação corresponde à da ligação química que se forma entre os átomos de  ${}_{56}^{142}\text{Ba}$  e  ${}_{36}^{92}\text{Kr}$ .

### Resolução

A equação para uma das reações de fissão possíveis para um átomo de  ${}_{92}^{235}\text{U}$  é:



Numa reação nuclear não há conservação da massa, pois parte da massa é convertida em energia.

A energia é liberada na reação nuclear.

$$235,04u + 1,01u > 141,92u + 91,92u + 2 \cdot 1,01u$$

$$1 \text{ mol de átomos } {}_{92}^{235}\text{U}$$

↓

$$6 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \rightarrow x\text{J}$$

$$1 \text{ átomo} \rightarrow 3,0 \cdot 10^{-11}\text{J}$$

$$x = 6,0 \cdot 10^{23} \cdot 3,0 \cdot 10^{-11}$$

$$x = 18,0 \cdot 10^{12}\text{J}$$

$$\Rightarrow x = 1,8 \cdot 10^{10}\text{kJ}$$

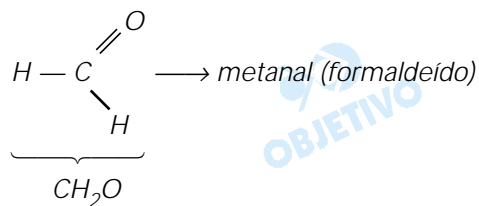
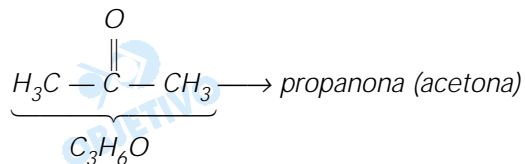
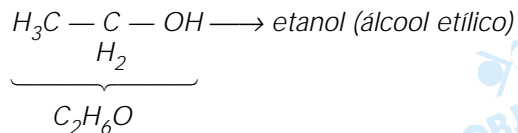
**71 c**

Por motivos históricos, alguns compostos orgânicos podem ter diferentes denominações aceitas como corretas. Alguns exemplos são o álcool etílico ( $C_2H_6O$ ), a acetona ( $C_3H_6O$ ) e o formaldeído ( $CH_2O$ ). Estes compostos podem também ser denominados, respectivamente, como

- a) hidroxietano, oxipropano e oximetano.
- b) etanol, propanal e metanal.
- c) etanol, propanona e metanal.
- d) etanol, propanona e metanona.
- e) etanal, propanal e metanona.

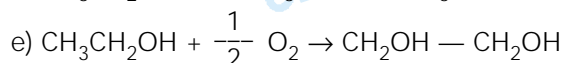
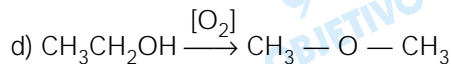
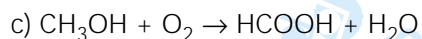
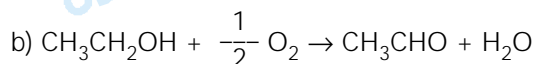
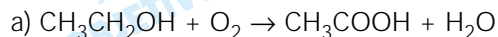
**Resolução**

Os compostos são respectivamente:

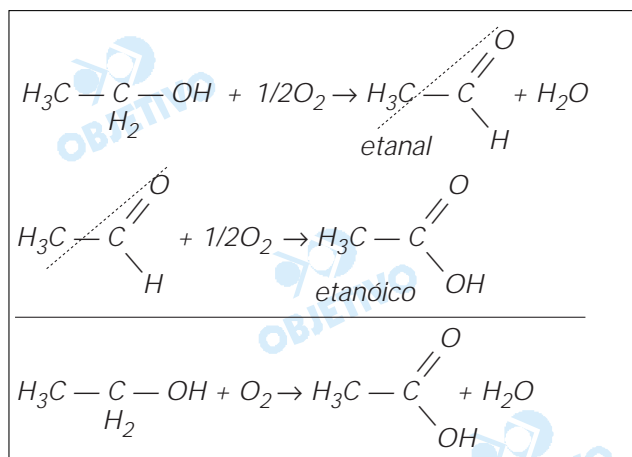


**72 a**

Se uma garrafa contendo vinho permanecer aberta, exposta ao ar, por alguns dias, o álcool etílico presente será oxidado, transformando o vinho em vinagre – uma solução de ácido etanóico (também denominado ácido acético). A equação química que representa esta reação é:

**Resolução**

O álcool etílico (etanol), ao ser oxidado parcialmente, produz etanal, que é oxidado a ácido etanóico (ácido acético).

**Comentário de Química**

A prova de Química foi bem elaborada e as questões tiveram enunciados claros, não dando motivo à dupla interpretação. O vestibulando razoavelmente preparado deve ter um bom desempenho.

	41,5% – Química Inorgânica
	41,5% – Físico-Química
	17% – Química Orgânica