

QUÍMICA

7 b

Considere duas diferentes substâncias simples, constituídas respectivamente pelo elemento químico E_1 e pelo elemento químico E_2 , indicados na Tabela Periódica abaixo:

O diagrama mostra a Tabela Periódica com os elementos E1 e E2 destacados. E1 está na primeira coluna (Grupo I) e E2 está na sétima coluna (Grupo VIIA). Ambos estão na mesma linha horizontal, representando o mesmo período. Abaixo da tabela principal, há duas linhas adicionais de 10 células cada, representando os orbitais d e f.

Observe que E1 e E2 pertencem ao mesmo período da Tabela.

Sobre as substâncias simples E1 e E2, é correto afirmar que:

- E1 e E2 apresentam propriedades químicas muito semelhantes.
- E2 apresenta massa molar maior do que E1.
- E1 tem número atômico maior que E2.
- E1 e E2 são substâncias gasosas nas condições ambiente.
- E1 e E2 são semi-metais sólidos, com baixos pontos de fusão.

Resolução

Os elementos químicos estão dispostos na tabela periódica em ordem crescente de número atômico ($E_2 > E_1$) e, de um modo geral, à medida que aumenta o número atômico, aumenta a massa atômica ($E_2 > E_1$).

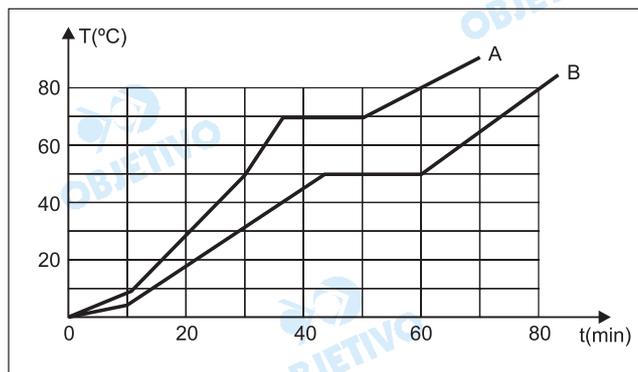
E_1 e E_2 pertencem a grupos diferentes e, portanto, apresentam propriedades químicas diferentes.

$E_1 \Rightarrow$ grupo IIA ou 2 \rightarrow metal alcalinoterroso (sólido).

$E_2 \Rightarrow$ grupo VIIA ou 17 \rightarrow ametal halogênio (sólido).

8 d

Com base no diagrama abaixo, que representa as curvas de aquecimento de duas amostras sólidas, ao longo do tempo, é correto afirmar que:



- sob pressão de 1 atm, a amostra A poderia ser a água pura.
- as amostras A e B são substâncias puras.
- o ponto de ebulição das amostras A e B é igual.
- nas temperaturas de fusão de A ou de B temos misturas de sólido e líquido.
- o ponto de fusão da substância A é superior a 75 °C.

Resolução

As curvas de aquecimento das duas amostras sólidas indicam que na fusão a temperatura não permaneceu constante e na ebulição a temperatura permaneceu constante, evidenciando que as amostras não são substâncias puras, mas sim misturas azeotrópicas.

Nas temperaturas de fusão de **A** ou de **B** temos misturas de sólido e líquido, pois as amostras são misturas.

9 C

A Agência Nacional de Petróleo (ANP) estabelece que a gasolina vendida no Brasil deve conter entre 22% e 26% de etanol em volume. Esse teor pode ser medido facilmente: de um dado volume de gasolina é possível extrair todo o etanol utilizando-se um volume de água idêntico ao da gasolina inicial. Assim, o teor de etanol no extrato aquoso será igual ao teor de etanol na amostra inicial de gasolina.

Sabe-se que a densidade da mistura etanol-água é proporcional a seu teor de etanol, conforme mostra a tabela abaixo:

Densidade da mistura etanol-água (g/mL)	Teor de etanol na mistura (%)
0,969	15,8
0,954	23,7
0,935	31,6

Cinco diferentes amostras de gasolina foram analisadas, extraído-se o etanol em fase aquosa. Mediu-se a densidade (d) desses extratos aquosos, e os resultados são dados a seguir.

Assinale a alternativa em que a gasolina analisada encontra-se dentro das especificações da ANP.

- Amostra 1 : d = 0,959 g/mL.
- Amostra 2 : d = 0,969 g/mL.
- Amostra 3 : d = 0,954 g/mL.
- Amostra 4 : d = 0,935 g/mL.

e) Amostra 5 : $d = 0,925 \text{ g/mL}$.

Resolução

Aplicando o Teorema de Tales:

Cálculo da densidade no limite inferior (22%)

$$\frac{0,969 - 0,954}{0,969 - d} = \frac{23,7 - 15,8}{22,0 - 15,8}$$

$$d = 0,957 \text{ g/mL}$$

Cálculo da densidade no limite superior (26%)

$$\frac{0,954 - 0,935}{0,954 - d} = \frac{31,6 - 23,7}{26 - 23,7}$$

$$d = 0,948 \text{ g/mL}$$

Portanto, a densidade deve estar entre $0,957 \text{ g/mL}$ e $0,948 \text{ g/mL}$. Sendo assim, a única gasolina que está de acordo com as especificações da ANP é a da amostra 3.

10 d

Recentemente, ocorreu a morte de muitas pessoas que realizaram exames radiológicos, após a ingestão de uma suspensão aquosa que deveria ser de sulfato de bário (BaSO_4), não tóxico. Testes posteriores mostraram que a suspensão utilizada continha grande quantidade de carbonato de bário (BaCO_3) – uma substância altamente venenosa.

Sobre esse episódio, são feitas as seguintes afirmações:

- I. O sulfato de bário é praticamente insolúvel em água (e, portanto, também nos fluidos corpóreos), enquanto que o carbonato de bário é solúvel.
- II. O que provocou a morte das pessoas foi a presença, em solução, dos íons carbonato (CO_3^{2-}), e não a presença dos íons de bário (Ba^{2+}).
- III. Sulfato de bário pode ser produzido por precipitação, adicionando-se solução aquosa diluída de ácido sulfúrico (H_2SO_4) sobre uma solução de carbonato de bário.

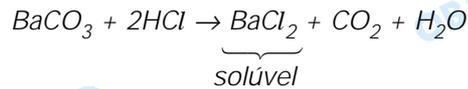
Dessas afirmações

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

Resolução

I. **Verdadeira(?)**.

O sulfato de bário é praticamente insolúvel em água e nos fluidos corpóreos; o carbonato de bário é praticamente insolúvel em água, porém, no estômago é solúvel devido à reação com ácido clorídrico, conforme a equação química a seguir:



Atenção banca examinadora!

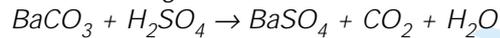
O carbonato de bário não é solúvel em todos os fluidos corpóreos e é praticamente insolúvel em água.

II. **Falsa.**

O que provocou a morte das pessoas foi a presença de íons bário em solução, pois este é tóxico.

III. **Verdadeira.**

A equação química que representa a reação está descrita a seguir:



11 b

Trem descarrila, derrama produtos químicos e deixa cidade sem água

THIAGO GUIMARÃES

da Agência Folha, em Belo Horizonte

Acidente envolvendo trem da Ferrovia Centro-Atlântica que transportava produtos químicos de Camaçari (BA) a Paulínia (SP) causou, na madrugada desta terça-feira, em Uberaba (472 km de Belo Horizonte), explosão, incêndio e derramamento de substâncias tóxicas no córrego Congonhas, afluente do único rio que abastece a cidade mineira.

O fornecimento de água foi cortado por tempo indeterminado na cidade, de 260 mil habitantes.

A composição era composta por três locomotivas e 33 vagões. Dos 18 vagões que tombaram, oito transportavam 381 toneladas de metanol; cinco, 245 toneladas de octanol; dois, 94 toneladas de isobutanol, e três, 147 toneladas de cloreto de potássio.

("Folha on line" 10/06/2003 - 22h22)

Com relação às substâncias mencionadas no texto acima são feitas as seguintes afirmações:

- I. Todas são substâncias pouco solúveis em água.
- II. O metanol é extremamente tóxico e sua ingestão pode causar cegueira e até morte.
- III. No cloreto de potássio os átomos se unem por ligações iônicas.
- IV. Dentre os álcoois, o que apresenta menor ponto de ebulição é o octanol.
- V. Isobutanol é um álcool secundário presente em todas as bebidas alcoólicas.

Dessas afirmações, apenas

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

Resolução

I. **Falso.**

O metanol é bastante solúvel em água, pois estabelece ligações de hidrogênio com a água.

O octanol apresenta cadeia apolar constituída por 8 átomos de carbono e é muito pouco solúvel em água, apesar de apresentar ligação — OH e estabelecer pontes de hidrogênio.

O isobutanol é solúvel em água.

O cloreto de potássio apresenta ligação iônica e é um sal bastante solúvel em água.

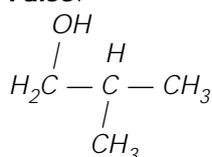
II. **Verdadeiro.**

III. **Verdadeiro.**

IV. **Falso.**

O metanol é o álcool que apresenta menor massa molecular e, portanto, o que apresenta menor ponto de ebulição.

V. **Falso.**



O isobutanol é um álcool primário. O álcool presente nas bebidas alcoólicas é o etanol.

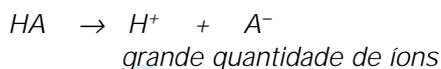
12 a

Uma solução aquosa 1 mol/L, de um ácido genérico HA, poderá ser classificada como solução de um ácido forte, se

- a) a solução for altamente condutora de corrente elétrica.
- b) mudar de cor, de vermelho para azul, o papel de tornassol.
- c) apresentar coloração avermelhada na presença do indicador fenolftaleína.
- d) manter uma concentração de HA muito maior que a concentração dos íons H^+ .
- e) não se alterar na presença de uma base.

Resolução

A solução aquosa de um ácido forte é altamente condutora de corrente elétrica, pois um ácido forte está bastante ionizado.



Um ácido muda a cor do papel de tornassol azul para vermelho e deixa incolor o indicador fenolftaleína. Ácido reage com base.

Comentário de Química

Devido ao pequeno número de questões, a distribuição dos assuntos foi irregular. As questões foram bem elaboradas, com exceção da questão 10, na qual a banca examinadora considerou o carbonato de bário solúvel em todos os fluidos corpóreos. O BaCO_3 é solúvel no fluido estomacal, que é ácido, e a reação

produz cloreto de bário solúvel.

