

**QUÍMICA****QUESTÃO 49**

A tabela a seguir apresenta concentrações médias de poluentes atmosféricos em uma atmosfera urbana típica.

POLUENTE	CONCENTRAÇÃO (ppm)
Monóxido de carbono	10
Hidrocarbonetos	3
Dióxido de enxofre	0,08
Óxidos de nitrogênio	0,05
Oxidantes totais (Ozônio e outros)	0,02

Com relação a esses poluentes atmosféricos e suas interações com o meio ambiente, é **CORRETO** afirmar que:

- a) o poluente que está em maior concentração torna a água das chuvas mais ácida.
- b) nas reações em que o ozônio é consumido na atmosfera ocorre aumento do número de oxidação do oxigênio.
- c) a concentração de  $\text{SO}_2$  na atmosfera pode ser diminuída se os gases emitidos pelas chaminés das fábricas passarem por uma pasta úmida de  $\text{CaCO}_3$ .
- d) a presença de óxidos de nitrogênio na atmosfera urbana deve-se à queima completa de hidrocarbonetos presentes nos combustíveis de automóveis.

**Resposta: C**

a) **Incorreta.** Dentre os poluentes citados na tabela, o que apresenta maior concentração é o monóxido de carbono. O monóxido de carbono é um óxido neutro, não reage com a água formando ácidos.

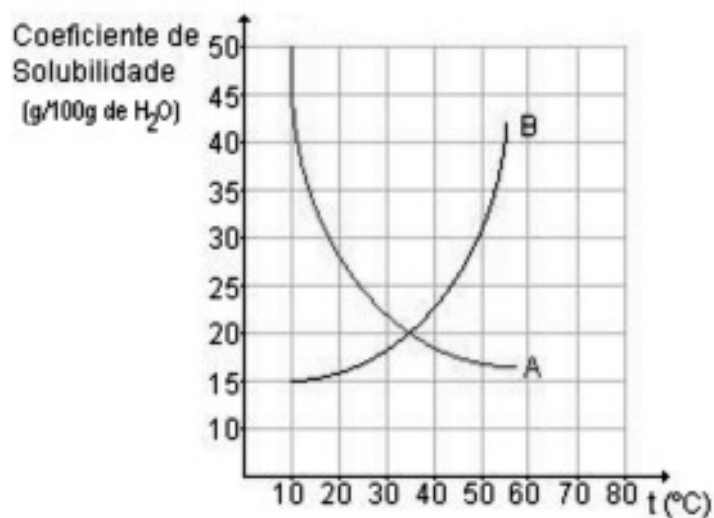
b) **Incorreta.** O ozônio é um dos agentes oxidantes presente na atmosfera, sendo assim, quando envolvido em reações de oxidação-redução, o seu número de oxidação diminui, ocorre uma redução.

c) **Verdadeira.** Carbonato de cálcio é um sal de caráter básico que reage com o dióxido de enxofre (óxido ácido) em presença de água, de acordo com a equação:  $\text{CaCO}_3 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{CO}_2$ .

d) **Incorreta.** Quando ocorre queima completa de hidrocarbonetos há formação somente de gás carbônico e água.

## QUESTÃO 50

Os sólidos moleculares A e B são substâncias não-ionizáveis, de massas molares semelhantes, que apresentam as curvas de solubilidade em água mostradas abaixo:



A respeito das soluções de A e B, é INCORRETO afirmar que:

- a) A solução saturada de A, a 20°C, apresenta maior temperatura de início de ebulição que a da solução saturada de B, à mesma temperatura.
- b) A dissolução de certa massa de A em água será mais rápida a 40°C que a 15°C.
- c) A dissolução de A é endotérmica enquanto a de B é exotérmica.
- d) A 35°C, a pressão de vapor da solução saturada de A é praticamente igual à da solução saturada de B.

**Resposta: C**

- a) Correta. De acordo com o gráfico, para cada 100g de solvente a solução saturada de A, a 20°C, apresenta maior massa de soluto que a solução saturada de B, à mesma temperatura. Como as massas molares dessas substâncias são semelhantes e ambas são não-ionizáveis, a concentração em mol/L de partículas de soluto na solução saturada de A será maior que na solução saturada de B, a 20°C. Assim, a temperatura de início de ebulição de A será maior que a de B.
- b) Correta. O aumento da temperatura aumenta a energia cinética média das partículas, aumentando a rapidez dos processos.
- c) Incorreta. De acordo com o gráfico, o aumento da temperatura diminui a solubilidade de A e aumenta a solubilidade de B, indicando que suas dissoluções são, respectivamente, exotérmica e endotérmica.
- d) Correta. A 35°C, para cada 100g de solvente a massa de soluto A é igual à massa de soluto B. Sendo os solutos moleculares não-ionizáveis, com massas molares semelhantes, a concentração mol/L de partículas de soluto será praticamente igual nas duas soluções e suas pressões de vapor serão também praticamente iguais.

## QUESTÃO 51

A equação abaixo representa o equilíbrio de ionização do ácido hipocloroso (HClO).



A respeito deste ácido e de suas propriedades, é INCORRETO afirmar que

- O acréscimo de hipoclorito de sódio reduz a acidez da solução.
- O pH não se altera se o volume da solução for aumentado, à temperatura constante.
- A adição de hidróxido de sódio (NaOH) à solução aumenta o grau de ionização do ácido.
- O aumento da temperatura é capaz de variar o pH e o  $K_a$  da solução ao mesmo tempo.

Resposta: B

a) Correta. O aumento da concentração do íon hipoclorito desloca o equilíbrio da solução para a esquerda, o que reduz a concentração de  $\text{H}^+$  na solução.

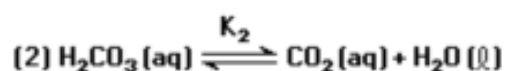
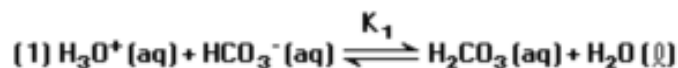
b) Incorreta. O aumento do volume da solução perturba o equilíbrio no sentido de favorecer a ionização do ácido. Assim, o grau de ionização (a) varia e, conseqüentemente, o pH varia.

c) Correta. O consumo de  $\text{H}^+$  pela base deslocará o equilíbrio da solução para a direita, aumentando o grau de ionização do ácido.

d) Correta. A variação da temperatura é o único fator que altera o valor de  $K_a$ . O pH da solução, entretanto, tanto pode ser afetado pela variação de temperatura, quanto por fatores como diluição da solução, adição de íon comum, adição de base, entre outros.

## QUESTÃO 52

Durante o processo respiratório ocorrem os seguintes equilíbrios químicos no sangue:



O pH do sangue será aumentado na situação em que uma pessoa:

- a) eliminar, ao respirar, quantidade de  $\text{CO}_2$  maior do que a normal.
- b) respirar, por algum tempo, dentro de um saco de papel, isto é, em uma atmosfera rica em  $\text{CO}_2$ .
- c) respirar de forma anormalmente lenta, com retenção de  $\text{CO}_2$ .
- d) ingerir bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ).

Resposta: A.

Dentre as situações apresentadas, aquelas citadas nas letras b) e c) contribuem para aumentar a concentração de  $\text{CO}_2$  dissolvido. O aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  dissolvido desloca o equilíbrio (2) para o sentido inverso, aumentando a concentração de  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , o que, conseqüentemente, favorece a reação inversa do equilíbrio (1). Assim, ocorre o aumento da concentração de  $\text{H}_3\text{O}^+$  e redução do valor do pH. Analogamente, a redução na concentração de  $\text{CO}_2$  dissolvido — como ocorre na situação de maior eliminação via respiração — contribui para aumentar o pH do sangue.

O bicarbonato que foi adquirido por ingestão não irá afetar esse equilíbrio.

## QUESTÃO 53

Considere os seguintes potenciais de redução:

	$\varepsilon_{red}^{\circ} (V)$
$Ba^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Ba$	-2,90
$Mn^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Mn$	-1,18
$Cu^{+} + e^{-} \rightarrow Cu$	+0,52
$Au^{3+} + 3e^{-} \rightarrow Au$	+1,50

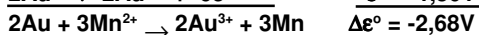
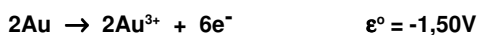
Tendo em vista os valores apresentados, é CORRETO afirmar que:

- O bário pode ser usado como metal de sacrifício em tubulações de cobre.
- Um objeto de ouro esquecido numa solução de nitrato de manganês (II),  $Mn(NO_3)_2$ , irá se dissolver.
- Um recipiente revestido com manganês metálico é adequado para armazenar uma solução de nitrato de cobre (I),  $CuNO_3$ , sem alterar a solução.
- O processo representado por  $Au / Au^{3+} // Ba^{2+} / Ba$  é espontâneo.

Resposta: A.

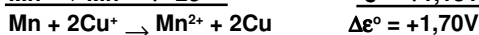
a) Correta. O potencial de redução dos íons bário é menor que dos íons cobre. Portanto, o potencial de oxidação do metal bário é maior que o potencial de oxidação do cobre, o que torna o bário adequado para a utilização como metal de sacrifício (se oxida preferencialmente em relação ao cobre).

b) Incorreta. As espécies químicas presentes em um objeto de ouro são átomos de ouro, Au. Na solução de nitrato de manganês (II) estão presentes os íons  $Mn^{2+}$ . Assim, as semi-reações e a reação global que poderiam ocorrer são representadas por:



Como o potencial é negativo, o processo é não-espontâneo e, portanto, o objeto de ouro não irá se dissolver.

c) Incorreta. A espécie química presente no manganês metálico são os átomos de manganês, Mn. Na solução de nitrato de cobre (I) estão presentes os íons  $Cu^{+}$ . Assim, as semi-reações e a reação global que poderiam ocorrer são representadas por:



Como o potencial é positivo, o processo é espontâneo. Assim, o armazenamento da solução de nitrato de cobre (I) no recipiente revestido com manganês metálico seria inadequado, pois a solução ficaria contaminada com íons  $Mn^{2+}$ .

d) Incorreta. Esse processo representa que o ouro sofre oxidação ( $Au / Au^{3+}$ ) e o bário sofre redução ( $Ba^{2+} / Ba$ ). Entretanto, o potencial de redução do ouro (III) é maior que o potencial de redução dos íons bário. Assim, seria espontâneo o processo inverso, em que o bário sofre oxidação e o ouro (III) sofre redução, que poderia ser representado por:  $Ba / Ba^{2+} // Au^{3+} / Au$ .

**QUESTÃO 54**

O petróleo é um líquido viscoso, constituído principalmente por uma mistura de hidrocarbonetos da classe dos alcanos, imiscível em água e menos denso que ela, com sua coloração e composição podendo variar de região para região. Com a utilização de processos como o refino e o craqueamento catalítico, muitos produtos podem ser obtidos a partir do petróleo, como o gás natural, o GLP, a gasolina, o querosene, o diesel, óleos lubrificantes, graxas, piche e outros.

**Julgue as afirmações abaixo:**

- I) Na destilação do petróleo, as frações que saem primeiramente apresentam menor pressão de vapor.
- II) O cracking ou craqueamento catalítico é uma tecnologia usada pelas indústrias do petróleo para aumentar o rendimento das frações mais leves obtidas com a destilação.
- III) O tamanho das cadeias e as intensidades de interações intermoleculares são fatores que podem influenciar na separação das várias frações do petróleo.

**São CORRETAS apenas:**

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

**Resposta: D.**

I) Incorreta. Quanto maior for a pressão de vapor, mais volátil será a substância, logo serão frações que sairão primeiramente em uma destilação fracionada.

II) Correta. O cracking serve para transformar estruturas de cadeias maiores, que apresentam maior rendimento durante a destilação, em estruturas mais simples.

III) Correta. Quanto maior for o tamanho da cadeia, mais volumosa será a nuvem eletrônica, e, logo, maior será sua distorção, originando assim interações intermoleculares cada vez mais intensas.

**QUESTÃO 55**

O acetato de metila e o ácido propanóico são dois isômeros de fórmula molecular  $C_3H_6O_2$ . Sobre essas duas substâncias isômeras, é **CORRETO** afirmar que:

- a) Ambas são insolúveis em água.
- b) Apresentam a mesma temperatura de ebulição.
- c) Apresentam diferentes calores de combustão.
- d) Apresentam atividade óptica.

**Resposta: C.**

a) **Incorreta.** Ambas as substâncias são polares e capazes de estabelecer interações soluto-solvente do tipo ligações de hidrogênio, favoráveis à dissolução em água.

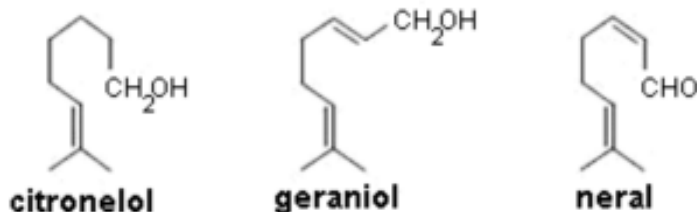
b) **Incorreta.** O ácido apresentará **MAIOR** temperatura de ebulição que o éster por se tratar de uma substância mais polar e que consegue estabelecer interações mais intensas.

c) **Correta.** As variações de entalpia, das combustões das duas substâncias, dependerão das entalpias de ligação envolvidas nas duas reações. Sendo assim, como as energias de ligação são diferentes (pois as duas estruturas são diferentes), os **SALDOS ENERGÉTICOS** serão diferentes.

d) **Incorreta.** Suas estruturas apresentam plano de simetria, não sendo passíveis, portanto, de apresentarem atividade óptica.

## QUESTÃO 56

As estruturas correspondentes às principais substâncias responsáveis pelo aroma das rosas estão representadas abaixo.



A respeito dessas substâncias, é **INCORRETO** afirmar que:

- O neral apresenta resultado negativo ao ser submetido ao teste de Tollens.
- As três substâncias podem descolorir uma solução de bromo em tetracloreto de carbono.
- As três substâncias reagem com permanganato de potássio (KMnO<sub>4</sub>) em meio ácido.
- O citronelol e o geraniol originam o mesmo álcool ao serem submetidos à hidrogenação catalítica total.

Resposta: A.

a) Incorreta. O reagente de Tollens é usado para diferenciar aldeídos de cetonas. Ocorrerá reação de oxi-redução quando este reagente estiver sendo colocado na presença de aldeídos, com conseqüente formação do espelho de prata, reação que não ocorre quando este reagente é colocado para reagir com cetonas.

b) Correta. As três substâncias são insaturadas, podendo, portanto, sofrer adição em presença da solução de bromo em tetracloreto de carbono, com conseqüente descolorimento da mesma, que era inicialmente marrom-avermelhada.

c) Correta. Alcoois primários, secundários e aldeídos sofrem oxidação em presença de permanganato de potássio em meio ácido.

d) Correta. Embora sejam necessárias diferentes quantidades de matéria de gás hidrogênio para saturar as cadeias do geraniol e do citronelol, o produto originado a partir da hidrogenação catalítica de ambos é o mesmo.