

## QUÍMICA

21) Quando bebemos 180 g de água (aproximadamente 180 mL), admitindo ser desprezível a presença de impurezas, podemos considerar correto dizer que estamos ingerindo aproximadamente

- A)  $60,2 \times 10^{23}$  átomos de hidrogênio.
- B) 30 mol de átomos.
- C)  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas de água.
- D)  $12 \times 10^{23}$  átomos de oxigênio.
- E) 16 g de oxigênio.

22) Podemos dizer que um gás ideal, do ponto de vista microscópico, “é aquele em que não existem interações intermoleculares, e as moléculas possuem tamanho nulo”, isto é, são consideradas como pontos sem dimensão. O termo ideal, portanto, justifica-se diante do fato de essa definição ser totalmente irreal. (Peruzzo, Tito M. & Canto, E. L. *Química: na abordagem do cotidiano*. São Paulo : Moderna, 1993, 1. ed., p. 386.)

Contudo, quando trabalhamos com gases reais sob determinadas condições, seu comportamento pode aproximar-se muito do gás ideal. A respeito desse comportamento podemos afirmar:

- I Altas pressões favorecem o comportamento ideal.
- II Uma baixa pressão implica moléculas mais afastadas, dificultando interações intermoleculares.
- III Uma baixa temperatura implica uma maior agitação das moléculas do gás.
- IV As interações intermoleculares no gás são dificultadas pelo aumento da temperatura.

Estão corretas as afirmativas:

- A) I e II.
- B) I, II e III.
- C) II e IV.
- D) III e IV.
- E) IV.

23) A lenda gaúcha do Boitatá (boi = cobra, atatá = fogo) é uma das versões mais populares do chamado “fogo-fátuo”, fenômeno visto em pântanos e cemitérios. Apesar das lendas, o fogo é real e tem uma explicação bastante simples no âmbito da Química: matéria orgânica apodrecendo.

Trata-se, portanto, de um fenômeno natural em que uma mistura de hidrocarbonetos (principalmente metano) entra em combustão, num processo espontâneo, envolvendo o gás fosfina ( $\text{PH}_3$ ) e o oxigênio do ar. Assustador e belo ao mesmo tempo, esse fenômeno produz luzes de cores variáveis. (ZH – Caderno Eureka!, 16/09/02, p.3)

A partir da interpretação das informações no texto acima, é correto afirmar-se que

- A) o “fogo-fátuo” é resultado da manifestação tangível de reações químicas.
- B) quando absorvem energia os elétrons afastam-se do núcleo e produzem luz.
- C) a decomposição de matéria orgânica produz principalmente o gás oxigênio.
- D) na combustão do metano rompem-se ligações apolares C-C nas moléculas desse gás.
- E) na queima de hidrocarbonetos há liberação de radioisótopos com luminescência.

24) Uma mistura de nitrogênio e hélio apresenta igual quantidade de matéria de cada um desses gases. Considerando essa informação, é correto afirmar que, no sistema constituído pela mistura dos dois gases,

- A) o número de átomos de nitrogênio é o mesmo que o número de átomos de hélio.
- B) a massa do gás nitrogênio é, aproximadamente, 7 vezes maior que a massa do gás hélio.
- C) em igualdade de condições, o volume de nitrogênio é o dobro do volume de hélio.
- D) a pressão parcial do hélio é a metade da pressão parcial do nitrogênio.
- E) ao dobrarmos a pressão no sistema, a quantidade de matéria fica reduzida à metade.

25) Os “rastros de fumaça”, como são geralmente chamados os trilhos deixados no céu pelos aviões nas grandes altitudes, são na verdade formados por cristais de gelo. A queima do combustível (geralmente querosene), gera gás carbônico e água. Expelida em forma de vapor pelas turbinas, a água condensa e se solidifica num curtíssimo espaço de tempo devido às temperaturas muito baixas. (ZH – Caderno Eureka!, 02/09/02, p.2)

Em relação ao comportamento da água, mencionado no texto acima, podemos afirmar que

- A) a polaridade da água dificulta a formação de pontes de hidrogênio.
- B) as ligações covalentes apolares, responsáveis pela formação do gelo, acontecem entre moléculas de água.
- C) as pontes de hidrogênio são ligações responsáveis pela dificuldade do vapor d'água passar a líquido.
- D) a formação dos cristais de gelo é favorecida pela forte atração intermolecular.
- E) numa molécula de água, as ligações iônicas contribuem na formação do sólido molecular.

26) Fundeado a sete milhas do canal de acesso ao porto de Rio Grande, conforme exigência da Capitania dos Portos, o navio “Sea Lady”, de bandeira panamenha, foi impedido de atracar em um dos terminais. As condições do navio e a possibilidade de ele operar preocuparam as autoridades, que estão analisando o caso. O velho navio, de 24 anos, já sofreu cinco retenções em outros países e traz uma carga perigosa: 16 mil toneladas de ácido sulfúrico. (Jornal Agora, 03/10/02, p. 3)

Qual, dentre as afirmativas abaixo a respeito do ácido sulfúrico, é a correta?

- A) As matérias-primas utilizadas na sua produção incluem enxofre mineral, oxigênio e água.
- B) Na sua forma pura, isto é, em ausência de água, é extremamente corrosivo aos metais.
- C) A partir da oxidação do enxofre obtemos o  $\text{SO}_4$  que, em contato com água, forma o ácido.
- D) Entre os óxidos envolvidos nas reações de obtenção está o  $\text{SO}$ , que é o anidrido sulfeto.
- E) Por ser um ácido forte, a alta ionização em presença de água reduz sua ação corrosiva.

27) Durante a 2.<sup>a</sup> Guerra Mundial, os alemães utilizaram o míssil V2, capaz de transportar 1 tonelada de explosivo a uma distância de até 360 km. Esse foguete usava como combustível álcool etílico hidratado a 75% em volume e, como comburente, oxigênio líquido. Os dois líquidos eram transportados até a câmara de combustão por duas bombas rotativas, impulsionadas por uma turbina que operava a 5000 rpm, usando a decomposição do peróxido de hidrogênio catalisada por uma solução aquosa de permanganato de sódio, como fonte de energia.

<http://www.v2rocket.com/start/makeup/design.html>

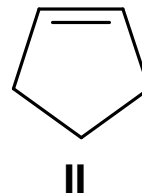
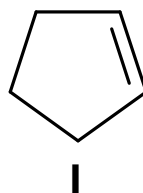
Com respeito ao texto, analise as afirmativas:

- I As fórmulas das substâncias químicas mencionadas são:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$  e  $\text{NaMnO}_4$ .
- II A equação química balanceada que descreve a decomposição do peróxido de hidrogênio é:  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2(\text{g})$ .
- III A equação química balanceada que descreve a combustão completa do álcool etílico é:  $1\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{aq}) + 3\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}$ .
- IV O  $\text{NaMnO}_4$  acelera a decomposição do  $\text{H}_2\text{O}_2$  propiciando um caminho de reação de maior energia de ativação.

Estão corretas as afirmativas

- A) I, II, III e IV.
- B) II, III e IV.
- C) I e III.
- D) II e III.
- E) I e IV.

28) Observe a estrutura dos compostos I e II.



É correto afirmar que os compostos I e II são:

- A) compostos diferentes.
- B) isômeros de posição.
- C) isômeros constitucionais.
- D) idênticos.
- E) isômeros geométricos.

29) O suco de repolho roxo muda de cor conforme a acidez da solução à qual for adicionado. Quando a solução for muito ácida, o sumo tem a coloração vermelha. À medida que a solução fica menos ácida, a cor muda de vermelho para o violeta e depois para o amarelo.

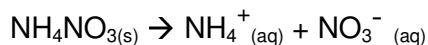
A respeito dessa situação, é correto afirmar:

- I O suco de repolho roxo se comporta como um indicador ácido-base.
- II A coloração amarela indica uma concentração alta de íons  $\text{OH}^-$ .
- III O pH de uma solução que torna vermelha a coloração do suco de repolho roxo é maior do que 7,0.
- IV A seqüência de cores amarela, violeta e vermelha indica a seqüência crescente de pH.

Estão corretas as afirmativas:

- A) I, II, III e IV
- B) II, III e IV
- C) II e IV
- D) I e II
- E) I e III

30) Após uma longa partida de tênis, o cotovelo de Gustavo Kuerten está doendo. Seu fisioterapeuta recomenda o uso, nas primeiras 24 horas, de bolsas térmicas frias. Essas bolsas contêm o sal nitrato de amônio e a água em dois sacos separados. Quando o saco interno que contém água é rompido, o nitrato de amônio, que é muito solúvel em água, dissolve-se. A reação que descreve o processo, cujo  $\Delta H^\circ_{\text{dissolução}} = + 25,69 \text{ kJ/mol}$ , é:



Com relação ao assunto é correto afirmar que

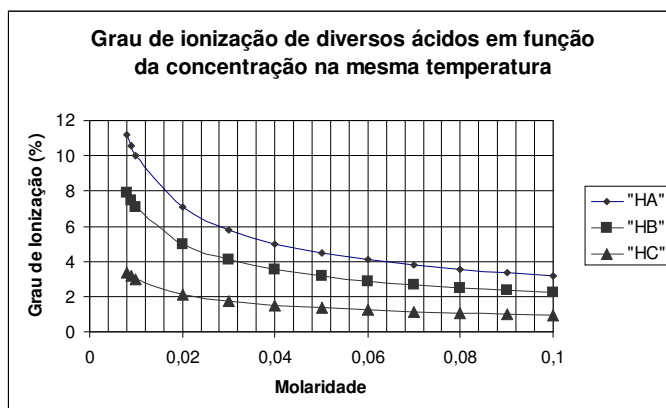
- A) o processo de dissolução do nitrato de amônio é exotérmico.
- B) o cotovelo de Gustavo Kuerten cederá calor para a dissolução do sal.
- C) a solubilidade do nitrato de amônio diminui conforme aumenta a temperatura.
- D) a ionização do nitrato de amônio é exotérmica em presença de água.
- E) a dissolução do nitrato de amônio é uma transformação isotérmica.

31) Um pedaço limpo de fio de cobre é colocado em uma solução incolor de nitrato de prata. Com o transcorrer do tempo, há o surgimento de cristais de prata metálica, e a solução aquosa torna-se azulada devido à presença de íons de cobre (II).

A propósito do experimento é correto afirmar que

- A) o cátion cobre (II) reduz o cátion prata até prata metálica.
- B) o cobre metálico apresenta um potencial padrão de redução menor que o da prata metálica.
- C) o cobre metálico é o agente oxidante.
- D) a transferência de elétrons ocorre da prata metálica para o cátion cobre.
- E) a transferência de elétrons ocorre do cátion prata para o cátion cobre.

32) Analise o gráfico a seguir, para os ácidos fracos genéricos ("HA", "HB", "HC")



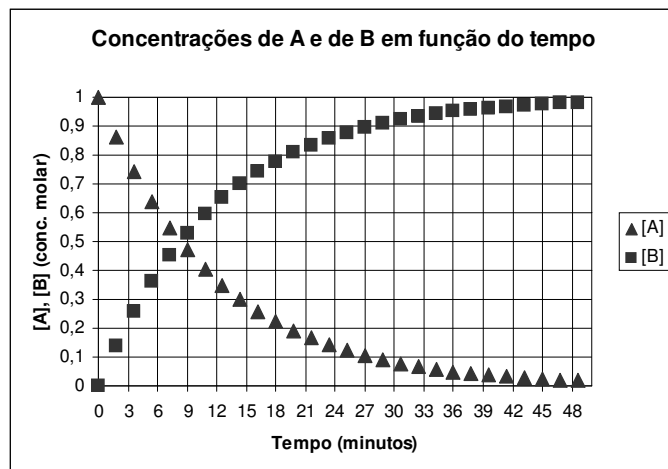
A respeito do gráfico acima avalie as afirmações:

- I O ácido "HA" é um ácido mais fraco que o ácido "HC".
- II A constante de ionização de "HA" é maior do que a constante de ionização de "HC".
- III À diluição infinita, o grau de ionização dos ácidos "HA", "HB" e "HC" é 100%.
- IV Para a mesma quantidade de matéria de "HA" e "HC", será necessário mais hidróxido de sódio para neutralizar "HA" do que "HC".

Estão corretas as afirmativas:

- A) I, II, III, IV.
- B) I, II, III.
- C) II, III.
- D) III, IV.
- E) I, IV.

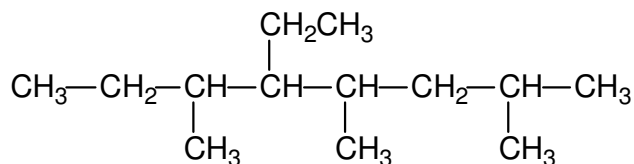
- 33) Analise o gráfico abaixo que representa as concentrações molares das substâncias A e B para uma reação genérica:  $A \rightarrow B$ .



A respeito do gráfico acima, é correto afirmar que

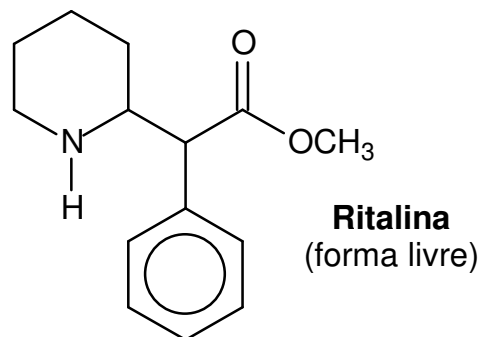
- A) após os 24 minutos, a reação alcança o equilíbrio.
- B) a concentração instantânea de B, no transcorrer de toda a reação, é duas vezes a concentração instantânea de A.
- C) a taxa de produção de B, ao longo do tempo, é constante.
- D) o gráfico representa o comportamento de uma reação reversível.
- E) a concentração molar de A aos 27 minutos é aproximadamente 9 vezes menor que a concentração de B.

- 34) Dê o nome oficial (IUPAC) para o hidrocarboneto abaixo.



- A) 3-iso-butil-4,5-dimetilheptano.
- B) 5-etil-2,4,6-trimetiloctano.
- C) 4-etil-3,5,7-trimetiloctano.
- D) 5-butil-3,4-dimetilheptano.
- E) 2,4-dietil-3,5-dimetilheptano.

- 35) “No dia 20 de março passado, a esposa do presidente Clinton chamou a atenção nacional sobre o provável uso exagerado de estimulantes, comumente usados no tratamento de distúrbios neurológicos, como o Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH), em crianças menores de 4 anos. Hillary Clinton revelou que o número de receitas de Ritalina (nome comercial do metilfenidato) havia duplicado ou triplicado em crianças em idade pré-escolar. Com isso semeou a dúvida sobre a possibilidade de essa substância estar sendo usado para aliviar sintomas próprios da infância em crianças que nada mais precisam que o carinho de seus pais” (Reportagem de Alejandra Matus, do jornal El Nuevo Herald, Miami, USA, em 03 de abril de 2000, baseada em entrevista com a Dra. Vera Joffe, psicóloga brasileira radicada nos Estados Unidos há 25 anos.)

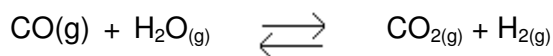


A Ritalina é administrada em sua forma racêmica, entretanto somente um dos isômeros ópticos possui atividade contra Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH). Assinale a alternativa que corresponde ao número correto de carbonos assimétricos presentes na Ritalina em sua forma livre.

- A) um
- B) três
- C) seis
- D) quatro
- E) dois



- 39) Uma forma de utilizar o monóxido de carbono é através da reação desse composto com a água, produzindo o dióxido de carbono e o gás hidrogênio:



Essa reação constitui a chamada reação de “Shift”. O hidrogênio produzido é passível de ser utilizado como combustível, ou na síntese de substâncias químicas hidrogenadas.

Os calores-padrão de formação dos compostos envolvidos na reação de “Shift” são:

$$\Delta H_f^0 \text{ do CO}_{\text{(g)}} = -110,5 \text{ KJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^0 \text{ da H}_2\text{O}_{\text{(g)}} = -241,8 \text{ KJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^0 \text{ do CO}_{2\text{(g)}} = -393,5 \text{ KJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^0 \text{ do H}_{2\text{(g)}} = \text{ZERO}$$

Com base nas informações acima, é correto afirmar que na reação de “Shift” em equilíbrio

- A) tanto a retirada de monóxido de carbono como o acréscimo de hidrogênio, deslocam o equilíbrio no sentido endotérmico.
- B) o acréscimo de monóxido de carbono e o acréscimo de água deslocam o equilíbrio no sentido endotérmico.
- C) o acréscimo de hidrogênio e o acréscimo de dióxido de carbono deslocam o equilíbrio no sentido exotérmico.
- D) tanto a retirada de monóxido de carbono como o acréscimo de dióxido de carbono deslocam o equilíbrio no sentido exotérmico.
- E) tanto a retirada de hidrogênio como o acréscimo de água deslocam o equilíbrio no sentido endotérmico.

- 40) As cadeias carbônicas dos compostos orgânicos classificam-se quanto ao tipo de ligação entre carbonos, quanto à classificação dos carbonos, quanto à presença de heteroátomo entre dois carbonos, dentre outras classificações.

Assim, é correto afirmar que as cadeias abertas ou acíclicas saturadas possuem

- A) ligações simples entre todos os átomos da molécula.
- B) pelo menos uma ligação dupla ou tripla entre carbonos.
- C) apenas ligações simples entre carbonos.
- D) apenas carbono primário e secundário.
- E) pelo menos duas extremidades e não possuem heteroátomo.