

Exame de Química I - 2022

1.	<p>Alguns factores podem alterar a rapidez das reacções químicas. A seguir destacam-se três exemplos no contexto da preparação e da conservação de alimentos:</p> <ol style="list-style-type: none">1. A maioria dos produtos alimentícios se conserva por muito mais tempo quando submetidos à refrigeração. Esse procedimento diminui a rapidez das reacções que contribuem para a degradação de certos alimentos.2. Um procedimento muito comum utilizado em práticas de culinária é o corte dos alimentos para acelerar o seu cozimento, caso não se tenha uma panela de pressão.3. Na preparação de iogurtes, adicionam-se ao leite bactérias produtoras de enzimas que aceleram as reacções envolvendo açúcares e proteínas lácteas. <p>Com base no texto, quais são os factores que influenciam a rapidez das transformações químicas relacionadas na ordem 1,2,3.</p> <p>A. Temperatura, superfície de contacto e concentração. B. Concentração, superfície de contacto e catalisadores. C. Temperatura, superfície de contacto e catalisadores. D. Superfície de contato, temperatura e concentração. E. Temperatura, concentração e catalisadores.</p> <p>Resolução Com base no texto fornecido, os fatores que influenciam a rapidez das transformações químicas relacionadas são: Temperatura: A refrigeração diminui a rapidez das reacções que contribuem para a degradação dos alimentos. Superfície de contato: O corte dos alimentos aumenta a área de superfície disponível para o cozimento, acelerando assim o processo. Catalisadores: No caso da preparação de iogurtes, as bactérias produtoras de enzimas atuam como catalisadores, acelerando as reacções envolvendo açúcares e proteínas lácteas</p> <p>Resposta C</p>
2.	<p>A equação $X + Y \rightarrow XY_2$ representa uma reacção cuja expressão da lei de velocidade é $V=K[X][Y]$. Qual será o valor</p>

da constante de velocidade, sabendo que a concentração de X é 1 M e a de Y 2 M, a uma velocidade de 3 M min⁻¹?

- A. 3,0 M⁻¹ min⁻¹ B. 1,5 M min⁻¹ C. 1,0 M⁻¹ min⁻¹ D. 3,0 M min⁻¹ E. 1,5 M⁻¹ min⁻¹

Resolução

A expressão da lei de velocidade para a reação é dada por $V = k[X][Y]$, onde V é a velocidade da reação, [X] e [Y] são as concentrações de X e Y, respectivamente, e k é a constante de velocidade.

Dadas as concentrações $[X] = 1 \text{ M}$ e $[Y] = 2 \text{ M}$, e a velocidade $V = 3 \text{ M min}^{-1}$, podemos substituir esses valores na equação da lei de velocidade:

$$3 \text{ M min}^{-1} = k \cdot (1 \text{ M}) \cdot (2 \text{ M})$$

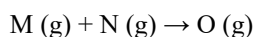
Simplificando, temos:

$$3 = 2k, \text{ logo, } k = 3/2$$

Portanto, o valor da constante de velocidade (k) é 3/2 ou 1,5 M⁻¹ min⁻¹. Controlar as unidades de K

Resposta E

3. Considere a reação:



Observa-se experimentalmente que, duplicando-se a concentração de N, a velocidade de formação de O quadruplica; e, duplicando-se a concentração de M, a velocidade da reação não é afetada. **A equação da velocidade V dessa reação é:**

- A. $V = k[M]^2$ B. $k[N]^2$ C. $V = k[M]$ D. $V = k[M][N]$ E. $V = k[M][N]^2$

Resolução

Com base nas informações fornecidas experimentalmente, podemos determinar a equação da velocidade (V) para a reação.

Observou-se que, ao duplicar a concentração de N, a velocidade de formação de O quadruplica. Isso implica que a velocidade da reação é diretamente proporcional à concentração de N elevada ao quadrado.

Além disso, observou-se que, ao duplicar a concentração de M, a velocidade da reação não é afetada. Isso indica que a concentração de M não influencia a velocidade da reação.

Portanto, a equação da velocidade (V) para essa reação será:

O reagente M não influencia na velocidade da reação.

Resposta B

4. A reação de decomposição de amoníaco gasoso foi realizada num recipiente fechado $2 \text{ NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3 \text{ H}_2$

A tabela abaixo indica a variação na concentração de reagente em função do tempo.

Concentração de NH ₃ em mol L ⁻¹	8,0	6,0	4,0	1,0
Tempo em horas	0	1	2	3

Qual é a velocidade média de consumo do reagente nas duas primeiras horas de reação?

- A. 4,0 mol L⁻¹h⁻¹ B. **2,0 mol L⁻¹h⁻¹** C. 10,0 mol L⁻¹h⁻¹
D. 1,0 mol L⁻¹h⁻¹ E. 2,3 mol L⁻¹h⁻¹

Resolução

Para determinar a velocidade média de consumo do reagente nas duas primeiras horas de reação, podemos usar a variação na concentração de NH₃ dividida pela variação no tempo.

A variação na concentração de NH₃ nas duas primeiras horas é de $8,0 \text{ mol L}^{-1} - 4,0 \text{ mol L}^{-1} = 4,0 \text{ mol L}^{-1}$.

A variação no tempo nas duas primeiras horas é de 2 horas - 0 horas = 2 horas.

A velocidade média de consumo do reagente nas duas primeiras horas é, portanto,

$$V_{med} = \frac{\Delta C}{\Delta t} = \frac{4,0 \text{ mol}}{2,0 \text{ h}} = \frac{2,0 \text{ mol}}{\text{Lh}}$$

Resposta B

5. Um equilíbrio envolvido na formação da chuva ácida está representado pela equação $2 \text{ SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{ SO}_3(\text{g})$

Em um recipiente de um litro, foram misturados 6 moles de dióxido de enxofre e 5 moles de oxigênio. Depois de algum tempo, o sistema atingiu o equilíbrio, e o número de moles de trióxido de enxofre medido foi 4. **O valor aproximado da constante de equilíbrio é:**

- A. 0,53 B. 0,66 C. 0,75 D. **1,33** E. 2,33

Resolução

Reacção	2 SO ₂ (g) + O ₂ (g) → 2 SO ₃ (g)		
Balanceamento	2	1	2
Quantidades iniciais	6	5	0
Quantidades que reagem e que se formam	4	2	4
Quantidade no equilíbrio	2	3	4
Concentrações no equilíbrio (mol/L)	2	3	4

Para determinar o valor aproximado da constante de equilíbrio (K) para a reacção, podemos usar as quantidades no equilíbrio fornecidas na tabela.

Observando a tabela, podemos ver que, no equilíbrio, as concentrações no recipiente de 1 litro são 2 mol/L para SO₂, 3 mol/L para O₂ e 4 mol/L para SO₃.

A expressão da constante de equilíbrio para a reacção é dada por:

$$K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]}$$

Substituindo as concentrações no equilíbrio na expressão da constante de equilíbrio, temos:

$$K = \frac{4^2}{2^2 * 3} = 1,33$$

Portanto, o valor aproximado da constante de equilíbrio é aproximadamente 1.33.

Resposta D

6. Dadas as seguintes afirmações:

- VII. Durante o equilíbrio químico a velocidade da reacção directa é igual a da reacção inversa
- VIII. Antes de se atingir o equilíbrio químico a concentração dos reagentes diminui e a dos produtos aumenta.
- IX. Atingido o equilíbrio, a concentração das substâncias intervenientes na reacção permanece constante.
- IV. Um exemplo de uma reacção de equilíbrio é a que ocorre entre o H_{2(g)} e I_{2(g)} na formação do HI_(g)

A (s) afirmação correcta (s) é (são):

- A.** Somente I e III **B.** Somente III e IV **C.** Somente I e II **D.** Somente I, II e IV **E. Todas**

Resolução

Rever equilíbrio químico

Resposta E

7. **A concentração [H⁺] de uma solução 6×10⁻⁷ mol/L do ácido H₂S, com uma constante de ionização do primeiro estágio de dissociação K_{i1} de 10⁻⁷, é igual a:**

- A.** 5,1×10⁻⁷ mol/L **B.** 6,0×10⁻⁷ mol/L **C.** 3,0×10⁻⁶ mol/L **D. 2,4×10⁻⁷ mol/L** **E.** 4,3 x10⁻⁷ mol/L

Resolução

O H₂S tem 2 hidrogénios ionizáveis. No entanto, a quantidade de H⁺ resultante de sua ionização pode ser considerada como sendo igual à proveniente de sua primeira ionização (a quantidade de H⁺ que provém da 2^a ionização é desprezível). Portanto:

$$[H^+] = \alpha\mu$$

No entanto, não temos o valor de α . Vamos descobrir usando a lei da diluição de Ostwald:

$$K = \alpha^2\mu / 1 - \alpha$$

$$6 \cdot 10^{-7} \cdot \alpha^2 + 10^{-7} \alpha - 1 = 0$$

Caímos numa equação de 2º grau cuja raíz positiva é 1/3. Logo, esse é o valor de α .

$$[H^+] = \alpha\mu$$

$$[H^+] = 1/3 \cdot 6 \cdot 10^{-7} = 2 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$$

Resposta D

8. Considere uma solução saturada de cloreto de prata contendo resíduo no fundo. **Adicionando pequena quantidade de cloreto de sódio sólido, qual é a modificação observada no resíduo contido?**

- A. Aumentará.** **B.** diminuirá. **C.** permanecerá constante.
D. diminuirá e depois aumentará. **E.** aumentará e depois diminuirá.

Resolução

Segundo o princípio de Le Chatelier que diz que quando se aplica uma força em um sistema em equilíbrio, ele tende a se reajustar no sentido de diminuir os efeitos dessa força. Neste caso o aumento da concentração dos reagentes vai proporcionar aumento na concentração dos produtos.

	Resposta A
9.	<p>“Quando um factor externo age sobre um sistema em equilíbrio, este se desloca, procurando minimizar a acção do factor aplicado” - H. L. Le Chatelier, 1888.</p> <p>De acordo com este princípio, numa reacção exotérmica, em que os reagentes estão no estado sólido e os produtos no estado gasoso...</p> <p>A. aumentando-se a pressão, o equilíbrio é deslocado no sentido dos produtos. B. aumentando-se a temperatura, o equilíbrio é deslocado no sentido dos produtos. C. aumentando-se a concentração dos reagentes, o equilíbrio é deslocado no sentido dos mesmos. D. adicionando catalisador, o equilíbrio é deslocado no sentido dos produtos. E. aumentando-se a concentração dos produtos, o equilíbrio desloca-se no sentido dos reagentes.</p> <p>Resolução O equilíbrio químico é um estado em que as taxas das reacções direta e reversa de uma reacção química são iguais e as concentrações das substâncias envolvidas não mudam ao longo do tempo. Nesse estado, as propriedades macroscópicas do sistema permanecem constantes. Em uma reacção de dissociação de ácido, ocorre a formação de íon hidrogénio (H^+) em solução aquosa. A dissociação de um ácido pode ser representada pela seguinte equação geral:</p> $HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$ <p>Nessa equação, HA representa o ácido não dissociado, H^+ representa o íon hidrogénio (também conhecido como protão) e A^- representa o anião resultante da dissociação do ácido.</p> <p>A dissociação de um ácido ocorre em diferentes graus, dependendo da força do ácido. Ácidos fortes, como o ácido clorídrico (HCl), se dissociam completamente em solução, liberando todos os íons H^+ e A^-. Por exemplo:</p> $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$ <p>Em contraste, ácidos fracos, como o ácido acético (CH_3COOH), se dissociam apenas parcialmente em solução, resultando em um equilíbrio entre as espécies não dissociadas e os íons H^+ e A^-. Por exemplo:</p> $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$ <p>O equilíbrio químico é estabelecido quando as taxas de dissociação do ácido e a recombinação dos íons H^+ e A^- são iguais. A constante de equilíbrio, denominada constante de dissociação ácida (K_a), é uma medida da extensão da dissociação de um ácido. Em resumo, a dissociação dos ácidos envolve a formação de íon H^+ em solução, e a extensão dessa dissociação depende da força do ácido.</p> <p>Resposta E</p>
10.	<p>Que alteração de pH, sofrem 10 L de água se lhe forem adicionados 10^{-2} mol de NaOH?</p> <p>A. Aumenta em duas unidades B. Aumenta em três unidades C. Aumenta em quatro unidades D. Reduz-se em quatro unidades E. Reduz-se em três unidades</p> <p>Resolução O pH da água é 7. Ao adicionar NaOH introduzimos OH^- cuja concentração é: $[OH^-] = 10^{-2} \text{ mol}/10L = 10^{-3} \text{ mol/L}$ $pOH = -\log 10^{-3} = 3$ $pH = K_w - pOH = 14 - 3 = 11$ o pH aumenta em 4 unidades</p> <p>Resposta C</p>
11.	<p>Nas reacções de neutralização total, o número de equivalentes-grama de ácido sulfúrico existente em 300 mL de solução 0,5 normal é igual a:</p> <p>A. 0,300 B. 0,150 C. 1,500 D. 0,075 E. 0,75</p> <p>Resolução Para determinar o número de equivalentes-grama de ácido sulfúrico em 300 mL de uma solução 0,5 normal, podemos usar a fórmula:</p>

$$n_{eq} = N * V$$

Onde:

n_{eq} é o número de equivalentes-grama,

N é a normalidade da solução,

V é o volume da solução em litros.

No caso apresentado, a normalidade é de 0,5 normal (0,5 N) e o volume é de 300 mL, o que equivale a 0,3 L.

Substituindo os valores na fórmula:

$$n_{eq} = 0,5 N \times 0,3 L$$

$$n_{eq} = 0,15 eq$$

Portanto, o número de equivalentes-grama de ácido sulfúrico existente na solução é de 0,15 equivalentes-grama.

Resposta B

12. O ácido hipocloroso (HClO) é uma substância de larga aplicação no tratamento de água para o consumo. Qual deve ser o grau de dissociação desta substância numa solução 0,1M, sabendo que esta produz na solução um pH=3?

A. 0,01% B. 3,0% C. $10^{-3}\%$ D. **1,0%** E. 0,1%

Resolução

Para determinar o grau de dissociação do ácido hipocloroso (HClO) em uma solução 0,1 M com pH 3, podemos utilizar o conceito de constante de dissociação ácida (K_a) e a equação do pH para ácidos fracos.

A equação do pH para ácidos fracos é dada por:

$$pH = -\log[H^+]$$

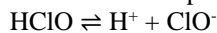
Sabendo que o pH é igual a 3, podemos determinar a concentração de H^+ na solução:

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

$$[H^+] = 10^{-3}$$

$$[H^+] = 0,001 M$$

Como o ácido hipocloroso (HClO) se dissocia de acordo com a seguinte equação:



Podemos assumir que a concentração inicial de HClO é igual à concentração inicial de H^+ . Portanto, a concentração inicial de HClO é também de 0,001 M.

O grau de dissociação (α) é definido como a razão entre a concentração de H^+ (ou ClO^-) e a concentração inicial de HClO:

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HClO]} = \frac{0,001M}{0,1M} = 0,01$$

O grau de dissociação é igual a 0,01, o que corresponde a 1% em notação percentual.

Resposta D

13. A diferença estrutural entre um ácido e uma base conjugados consiste em:

A. Um electrão B. Um neutrão C. **Um próton** D. Dois electrões E. Dois neutrões

Resolução

A diferença estrutural entre um ácido e uma base conjugados está relacionada à troca de um próton (H^+) entre eles. Quando um ácido doa um próton, ele se transforma em sua base conjugada, que é a espécie que recebeu o próton. Portanto, a diferença estrutural entre um ácido e uma base conjugados consiste em um próton.

Resposta C

14. A fadiga muscular, comum quando se executa um grande esforço físico é causada pelo acúmulo do ácido láctico ($HC_3H_5O_3$) nas fibras musculares do nosso organismo.

Considerando que, em uma solução aquosa 0,100 M, temos 3,7% do ácido láctico dissociado, determine o valor da constante de acidez (K_a). Dados de massa atômica:

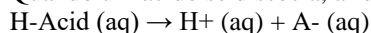
H=1; O=16; C=12.

A. $1,0 \times 10^{-1}$ B. **$1,4 \times 10^{-4}$** C. $2,7 \times 10^{-2}$ D. $3,7 \times 10^{-2}$ E. $3,7 \times 10^{-3}$

Resolução

A dissociação dos ácidos em solução aquosa ocorre quando os ácidos se separam em íon H^+ (íon hidrogênio) e um ânion negativo. Essa dissociação é um processo importante para entender a acidez das soluções e o comportamento dos ácidos.

Quando um ácido se dissocia, a reação química pode ser representada da seguinte maneira:



Onde H-Acid representa a molécula do ácido, H^+ é o íon hidrogênio (ou protão) e A^- é o ânion resultante da dissociação.

É importante observar que nem todos os ácidos se dissociam completamente em solução aquosa. Alguns ácidos são chamados de ácidos fracos e apresentam uma dissociação parcial, enquanto outros são ácidos fortes e se dissociam completamente.

A força de um ácido é determinada pela sua capacidade de doar protões (H^+). Ácidos fortes têm uma alta capacidade de doar protões, enquanto ácidos fracos têm uma capacidade menor.

	Resposta B
15.	<p>Que volume de solução 0,1 mol/L de HCl neutraliza completamente 200 mL de solução 0,5 mol/L de KOH? A. 200 mL B. 400 mL C. 600 mL D. 800 mL E. 1000 mL</p> <p>Resolução Aplicando a lei da volumetria $C_1V_1 = C_2V_2$ teremos: $C_1 \times 0.1 \text{ mol/L} = 0.5 \text{ mol/L} \times 200 \text{ mL}$; $C_1 = 1000 \text{ mL}$ Rever a lei das diluições de Ostwald</p> <p>Resposta E</p>
16.	<p>Sabendo que a solubilidade do PbBr₂ a 25°C é igual a 1,32x10⁻², o valor do seu produto de solubilidade, Kps, é: B. 6,3x10⁻⁶ B. 0,92x10⁻⁴ C. 9,2x10⁻⁶ D. 4,1x10⁻² E. 9,1x10⁻⁵</p> <p>O produto de solubilidade (Kps) é uma constante que descreve a solubilidade de um composto iônico em uma solução. No caso do PbBr₂, o produto de solubilidade pode ser calculado utilizando a solubilidade do composto. A equação do produto de solubilidade para o PbBr₂ é: $\text{PbBr}_2 \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + 2\text{Br}^-$ O produto de solubilidade (Kps) é dado pelo produto das concentrações dos íons presentes em equilíbrio elevadas aos seus respectivos coeficientes estequiométricos. Portanto, temos:</p> $Kps = [\text{Pb}^{2+}](2[\text{Br}^-])^2 = 4S^3 = 4(1,32 \times 10^{-2})^3 = 9,2 \times 10^{-6}$ <p>Resposta C</p>
17.	<p>Adicionou-se água a 1,15 g de ácido metanóico até completar 500 mL de solução. Considerando que nessa concentração o grau de ionização desse ácido é de 2%, então o pOH da solução é: (Dada a massa molar do ácido metanóico = 46 g/mol) A. 2 B. 3 C. 12 D. 10 E. 11</p> <p>Resolução</p> $C = \frac{m}{MV} = \frac{1,15g}{\frac{46g}{\text{mol}} \times 0,05L} = 0,05 \frac{\text{mol}}{L}$ <p>$[\text{H}^+] = \alpha \times C = 0,02 \times 0,05 = 1 \times 10^{-3}$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 1 \times 10^{-3} = 3$ $\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 3 = 11$</p> <p>Resposta E</p>
18.	<p>O hidróxido de magnésio, Mg(OH)₂, é uma base fraca pouco solúvel em água, apresentando constante de produto de solubilidade, Kp, igual a 4×10^{-12}. Uma suspensão dessa base em água é conhecida comercialmente como “leite de magnésia”, sendo comumente usada no tratamento de acidez no estômago. Em mol/L, a solubilidade do Mg(OH)₂, numa solução dessa base é: A. 1x10⁻⁴ B. 2x10⁻⁴ C. 5 x10⁻⁵ D. 1x10⁻⁵ E. 2x10⁻⁵</p> <p>Resolução A solubilidade do Mg(OH)₂ pode ser determinada usando o valor do produto de solubilidade (Kps) e considerando a estequiometria da reação de dissociação. A equação da dissociação do Mg(OH)₂ em água é: $\text{Mg(OH)}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ $Kp = 4 \times 10^{-12}$ De acordo com a estequiometria da reação, a relação estequiométrica entre o Mg(OH)₂ e o OH⁻ é de 1:2. Portanto, se a solubilidade do Mg(OH)₂ é representada por "s" mol/L, a concentração de OH⁻ será 2s mol/L. O produto de solubilidade (Kps) é dado pelo produto das concentrações dos íons presentes em equilíbrio elevadas aos seus respectivos coeficientes estequiométricos. Portanto, temos:</p> $Kps = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2$ $4 \cdot 10^{-12} = s \cdot (2s)^2$ $s \cdot (2s)^2 = 4 \cdot 10^{-12}$ $s \cdot 4s^2 = 4 \cdot 10^{-12}$ $4s^3 = 4 \cdot 10^{-12}$ $s^3 = 4 \cdot 10^{-12}$ $s = \sqrt[3]{4 \cdot 10^{-12}} = 1 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{L}$

$$M = \frac{m}{MM * V} = \frac{18g}{\frac{180g}{mol} * 2L} = 0,05$$

Resposta D

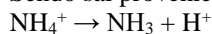
21. **O pH de uma solução 1,0 mol/L de NH₄Cl, a 25°C é:**

(Dados: K_b = 1,8 x 10⁻⁵; log 2,36=0,37)

- A. 1,00 **B. 4,63** C. 9,38 D. 1,37 E. 2,62

Resolução

Sendo sal proveniente de uma base fraca, este ioniza-se parcialmente



Para calcular a concentração de H⁺ precisamos do K_a

$$K_w = K_a \cdot K_b$$

$$K_a = \frac{10^{-14}}{1,8 * 10^{-5}} = 2,36 * 10^{-5}$$

$$[H^+] = \sqrt{K_a * C_a} = \sqrt{2,36 * 10^{-5} * 1,0} = 4,86 * 10^{-3}$$

$$pH = -\log 2,36 * 10^{-5} = 4.63$$

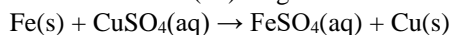
Resposta B

22. Em uma solução de CuSO₄, de cor azulada, são adicionados fragmentos de ferro metálico. Depois de algum tempo, a solução perde sua cor azulada, e nota-se que os fragmentos de ferro são recobertos de cobre metálico. **A respeito desse fato, pode-se afirmar que o:**

- A. O ferro sofre oxidação, portanto é o agente oxidante.
 B. O ferro sofre redução, portanto é o agente redutor.
C. O cobre sofre redução, portanto é o agente oxidante.
 D. O cobre sofre oxidação, portanto é o agente redutor.
 E. O ferro é agente oxidante, e o cobre é agente redutor.

Resolução

O ferro metálico (Fe) reage com o ião cobre (Cu²⁺) presente na solução de CuSO₄ de acordo com a equação de oxi-redução:

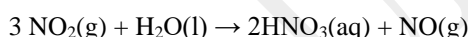


Nessa reação, o ferro sofre oxidação, pois perde electrões e se transforma em Fe²⁺ no composto FeSO₄. O ião cobre (Cu²⁺) é reduzido, ganhando electrões e se depositando na forma de cobre metálico (Cu).

O cobre sofre redução, portanto é o agente oxidante.

Resposta C

23. Na obtenção industrial do ácido nítrico é utilizado o processo de Ostwald, no qual a última etapa envolve a reacção:



Assinale a alternativa incorreta:

- A. Esta é uma reacção de oxi-redução
B. Nesta reacção, a água é agente oxidante
 C. O NO₂ é um óxido ácido
 D. O ácido nítrico é um monoácido
 E. O NO é um óxido neutro.

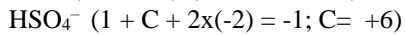
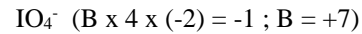
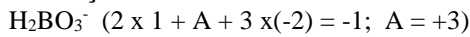
Resolução

A reação é, de fato, uma reação de oxi-redução. O NO₂ é oxidado, pois perde electrões, e o NO é reduzido, pois ganha electrões. No entanto, a água (H₂O) não é o agente oxidante nessa reação. O agente oxidante é o próprio NO₂, que sofre redução ao formar o NO. O agente redutor é o NO₂, pois ele perde electrões.

Resposta B

24. **Os números de oxidação do Boro, Iodo e Enxofre nas espécies químicas H₂BO₃⁻, IO₄⁻ e HSO₄⁻ são, respectivamente:**

- A. +4, +8, +7
 B. +3, +7, +8
C. +3, +7, +6
 D. +4, +5, +6
 E. +2, +6, +5

Resolução

Resposta C

25. A vida de uma pilha com as duas semi-reações ($\text{Zn}^0/\text{Zn}^{2+}$ e $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0$) pode ser aumentada usando-se:

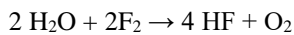
- A. um electrodo maior de zinco**
- B. um electrodo maior de cobre
- C. uma solução de sulfato de cobre II mais diluída
- D. uma solução de sulfato de cobre II mais concentrada
- E. uma solução de sulfato de zinco mais concentrada

Resolução

A vida de uma pilha pode ser aumentada através de diferentes estratégias. No caso da pilha com as semi-reações Zn/Zn^{2+} e Cu^{2+}/Cu , a semi-reação que ocorre no eléctrodo de zinco é a oxidação do zinco ($\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$) e a semi-reação que ocorre no eléctrodo de cobre é a redução do cobre ($\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$).

Resposta A

26. Considere a seguinte equação que representa uma equação de oxi-redução:



As substâncias oxidada e a reduzida, respectivamente, são:

- A. F_2 e H_2O
- B. F_2 e HF
- C. H_2O e HF
- D. F_2 e O_2
- E. H_2O e F_2**

Resolução

Reações redox, ou reações de oxirredução, são reações químicas que envolvem transferência de electrões entre espécies químicas. Essas reações ocorrem sempre em pares, uma espécie química doa electrões (sofre oxidação) e outra espécie química recebe electrões (sofre redução). A substância oxidada reduz-se e a reduzida oxida-se.

Resposta E

27. Vidros fotocromáticos são utilizados em óculos que escurecem as lentes com a luz solar. Estes vidros contêm nitrato de prata e nitrato de cobre I, que reagem conforme a equação $\text{Ag}^+ + \text{Cu}^+ = \text{Ag}^0 + \text{Cu}^{2+}$. A reacção directa ocorre em presença de luz e a inversa sem a presença de luz.

Em relação a essa reacção, é correcto afirmar que:

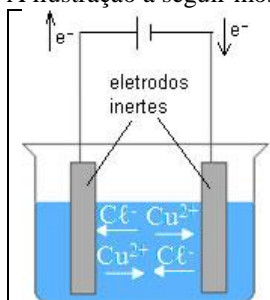
- A. Com a luz a prata se oxida
- B. Com a luz o cobre se reduz
- C. Com a luz a prata é agente oxidante**
- D. Sem a luz o cobre se oxida
- E. Sem a luz o cobre é agente redutor

Resolução

A substância oxidante reduz-se e portanto, com a luz a prata é agente oxidante.

Resposta C

28. A ilustração a seguir mostra a eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de cobre (II).



Sobre o sistema é correcto dizer que:

- A. Os íons Cu^{2+} movimentam-se em direcção ao ânodo, polo negativo, no qual sofrem redução
- B. A semi-reação que ocorre no cátodo é: $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$**
- C. A produção de gás cloro ocorre no cátodo, polo positivo da célula
- D. A semi-reação que ocorre no ânodo é: $2 \text{Cl}^-(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g})$
- E. Não existe transferência de electrões no sistema

33.	<p>A substância de fórmula C_8H_{16} representa um:</p> <p>A. Alcano de cadeia aberta B. Alcino de cadeia fechada C. Alcino de cadeia aberta D. Composto aromático E. Alceno de cadeia aberta</p> <p>Resolução Os hidrocarbonetos são compostos orgânicos constituídos apenas por átomos de carbono e hidrogênio. Existem diversas classes de hidrocarbonetos, cada uma com sua fórmula geral. Vou fornecer as fórmulas gerais das classes mais comuns: Alcanos (hidrocarbonetos saturados): Fórmula geral: C_nH_{2n+2} Alcenos (hidrocarbonetos insaturados com uma ligação dupla carbono-carbono): Fórmula geral: C_nH_{2n} Alcinos (hidrocarbonetos insaturados com uma ligação tripla carbono-carbono): Fórmula geral: C_nH_{2n-2} Essas são as fórmulas gerais das classes mais comuns de hidrocarbonetos. É importante lembrar que existem outras classes, como ciclanos (hidrocarbonetos cíclicos saturados), ciclenos (hidrocarbonetos cíclicos insaturados) e hidrocarbonetos aromáticos (como o benzeno), que possuem fórmulas gerais específicas.</p> <p>Resposta E</p>
34.	<p>Alguns materiais poliméricos não podem ser utilizados para a produção de certos tipos de artefactos, seja por limitações das propriedades mecânicas, seja pela facilidade com que sofrem degradação, gerando subprodutos indesejáveis para aquela aplicação. Torna-se importante, então, a fiscalização, para determinar a natureza do polímero utilizado na fabricação do artefacto. Um dos métodos possíveis baseia-se na decomposição do polímero para a geração dos monômeros que lhe deram origem. A decomposição controlada de um artefacto gerou a diamina $H_2N(CH_2)_6NH_2$ e o diácido $HO_2C(CH_2)_4CO_2H$. Logo, o artefacto era feito de:</p> <p>A. Poliéster B. Poliamida C. Polietileno D. Poliacrilato E. Polipropileno</p> <p>Resolução Existem muitos materiais poliméricos, que são compostos por moléculas de polímeros, macromoléculas formadas por repetição de unidades estruturais chamadas monômeros. Os polímeros são amplamente utilizados na indústria devido às suas propriedades versáteis.</p> <p>Resposta D</p>
35.	<p>O etanol utilizado como combustível em automóveis, pode ser substituído por metanol. A combustão completa desses dois álcoois produz os mesmos compostos. No entanto, as oxidações parciais e a combustão incompleta produzem outros compostos. Qual(is) é(são o(s) produto(s) da oxidação do metanol?</p> <p>A. monóxido de carbono e dióxido de carbono B. carbono e gás carbônico C. aldeído acético e ácido acético D. metanal E. etanal</p> <p>Resolução O produto da oxidação do metanol é o metanal, que também é conhecido como formaldeído. Durante a oxidação parcial do metanol, é formado o metanal como produto principal.</p> <p>Resposta D</p>
36.	<p>Pertence à classe das aminas primárias o composto que se obtém pela substituição:</p> <p>F. De um dos átomos de hidrogênio do NH_3 por um radical alquila G. De um dos átomos de hidrogênio do NH_3 por um radical acilo H. De dois átomos de hidrogênio do NH_3 por dois radicais arilo I. De dois átomos de hidrogênio do NH_3 por um radical alquilideno J. De três átomos de hidrogênio do NH_3 por um radical alquilidino</p> <p>Resolução Um composto que é obtido pela substituição de um dos átomos de hidrogênio do NH_3 (amônia) por um radical alquila pertence à classe das aminas primárias. As aminas primárias são compostos nos quais um átomo de hidrogênio do grupo amino ($-NH_2$) é substituído por um grupo alquila ($-R$), formando assim uma ligação N-C.</p> <p>Resposta A</p>

