

Exame de Química II – 2023

1.	<p>A aspirina tem uma densidade de $2,00 \text{ g/cm}^3$. Qual é o volume (em centímetros cúbicos) de um comprimido de 100 mg?</p> <p>A. 200 cm^3 B. 100 cm^3 C. 50 cm^3 D. $0,02 \text{ cm}^3$ E. 0.05 cm^3</p> <p>Resolução</p> $\rho = \frac{m}{v}, \text{ entao } v = \frac{m}{\rho} = \frac{100\text{mg}}{2\text{g/ml}} = \frac{0.1}{2} = 0.05$ <p>Resposta E</p>
2.	<p>A digitalina é um fármaco usado na reanimação de doentes cardíacos. Este fármaco deve ser administrado com muito cuidado pois, mesmo em pequenas <i>overdoses</i>, pode ser fatal. A administração deste fármaco é feita à base de mg/kg de massa corporal. Assim uma criança e um adulto, apesar de diferirem grandemente no peso, recebem a mesma dose por kg do corpo. Para uma dosagem de $20 \mu\text{g/kg}$ de peso corporal, quantos mg de digitalina devem ser ministrados para um individuo de peso médio de 60 kg?</p> <p>A. $1,2 \text{ mg}$ B. 1200 mg C. 12 mg D. 0.003 mg E. 3 mg</p> <p>Resolução</p> <ol style="list-style-type: none"> Calcular a dose total em microgramas (μg): A dosagem é de $20 \mu\text{g}$ por cada kg de peso corporal. Dose total (μg) = Dosagem ($\mu\text{g/kg}$) \times Peso (kg) = $20 \mu\text{g/kg} \times 60 \text{ kg} = 1200 \mu\text{g}$ Converter microgramas (μg) para miligramas (mg): A relação entre as unidades é: $1 \text{ mg} = 1000 \mu\text{g}$. Para converter $1200 \mu\text{g}$ para mg, dividimos por 1000: Dose total (mg) = $1000 \mu\text{g/mg} / 1200 \mu\text{g}$ Dose total (mg) = $1,2 \text{ mg}$ <p>A dose total de digitalina a ser administrada é de $1,2 \text{ mg}$.</p> <p>Resposta A</p>
3.	<p>Um dos principais ingredientes dos palitos de fósforo é o perclorato de potássio (KClO_3). Esta substância pode ser usada como fonte de oxigénio para muitas reacções de combustão. Reage violentamente com o açúcar da cana ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), para dar cloreto de potássio, dióxido de carbono e água, de acordo com a reacção:</p> $\text{KClO}_3 + \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \rightarrow \text{KCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>Os coeficientes estequiométricos para a reacção acertada são respectivamente:</p> <p>A. 1-1-1-12-11 B. 1-1-1-12-12 C. 1-1-1-12-2 D. 8-2-8-24-22 E. 8-1-8-12-11</p> <p>Resolução</p> $8\text{KClO}_3 + \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \rightarrow 8\text{KCl} + 12\text{CO}_2 + 11\text{H}_2\text{O}$ <p>Resposta E</p>
4.	<p>Dadas as seguintes moléculas $\text{CaMg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$ (asbesto); $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ (vitamina C); sal da prússia ($\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$).</p> <p>As massas moleculares serão, respectivamente: (massa atómicas em uma: Ca – 40; Mg – 24; Si – 28; O – 16; C – 12; H – 1; Fe – 56; N – 14)</p> <p>A. $416-176-436$ uma B. $416-176-716$ uma C. $416-176-860$ uma D. $416-176-1018$ uma E. $416-176-738$ uma</p> <p>Resolução</p> <p>A massas moleculares são calculadas com base nas formulas moleculares</p> $\text{CaMg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12} = 40 + (3 \times 24) + (4 \times 28) + (12 \times 16) = 416 \text{ uma}$ $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6 = (6 \times 12) + (1 \times 8) + (6 \times 16) = 176 \text{ uma}$ $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 = (4 \times 56) + [3 \times (56 + 6 \times (12 + 14))] = 860 \text{ uma}$ <p>Resposta C</p>

5.	<p>Considere a reacção de combustão do metano, CH₄,</p> $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$ <p>Se o metano é queimado a uma velocidade de 0,16 mol.dm⁻³, a que velocidades são formados os produtos, CO₂ e H₂O?</p> <p>A. $d[CO_2]/dt = 0,16 \text{ mol.dm}^{-3}$; $d[H_2O]/dt = 0,08 \text{ mol.dm}^{-3}$</p> <p>B. $d[CO_2]/dt = 0,16 \text{ mol.dm}^{-3}$; $d[H_2O]/dt = 0,16 \text{ mol.dm}^{-3}$</p> <p>C. $d[CO_2]/dt = 0,16 \text{ mol.dm}^{-3}$; $d[H_2O]/dt = 0,32 \text{ mol.dm}^{-3}$</p> <p>D. $d[CO_2]/dt = 0,08 \text{ mol.dm}^{-3}$; $d[H_2O]/dt = 0,08 \text{ mol.dm}^{-3}$</p> <p>E. $d[CO_2]/dt = 0,32 \text{ mol.dm}^{-3}$; $d[H_2O]/dt = 0,08 \text{ mol.dm}^{-3}$</p> <p>Resolução</p> $v = -\frac{d[CH_4]}{dt} = -\frac{d[O_2]}{2dt} = \frac{d[CO_2]}{dt} = \frac{d[H_2O]}{2dt} = \frac{0,16 \text{ mol}}{\text{dm}^3}$ <p>Portanto, a velocidade de formação de CO₂ é igual à velocidade de consumo de CH₄ (0,16 mol.dm⁻³), enquanto que a velocidade de formação de H₂O é o dobro da velocidade de consumo de CH₄ (2 × 0,16 = 0,32 mol.dm⁻³)</p> <p>Resposta C</p>
6.	<p>O sulfureto de hidrogénio (H₂S) é um poluente encontrado comumente em águas residuais industriais. Uma forma de remoção de H₂S consiste em tratar a água com cloro (Cl₂), de acordo com a reacção</p> $H_2S(aq) + Cl_2(aq) \rightarrow S(s) + H^+(aq) + Cl^-(aq)$ <p>A reacção é de primeira ordem para cada um dos reagentes. Se a constante de velocidade para a reacção do consumo de H₂S a 25 °C for $4 \times 10^{-2} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Se num dado instante a concentração de H₂S for $2 \times 10^{-3} \text{ M}$ e de Cl₂ for 0,03 M, a velocidade da reacção será:</p> <p>A. $8 \times 10^{-5} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ B. $12 \times 10^{-4} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ C. $2,4 \times 10^{-6} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ D. $2,4 \times 10^{-5} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ E. $1,2 \times 10^{-6} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$</p> <p>Resolução</p> <p>Para uma reacção de primeira ordem para cada um dos reagentes.</p> $v = [H_2S][Cl_2] = 4 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-2} = 24 \times 10^{-7} = 2,4 \times 10^{-6} \text{ M/s}$ <p>Resposta C</p>
7.	<p>Considere a reacção $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ $\Delta H^\circ = 60,0 \text{ kJ}$</p> <p>para que lado se deslocará o equilíbrio se: (a) adicionar-se N₂O₄; (b) adição de NO₂; (c) aumento da pressão; (d) aumento do volume; (e) diminuição da temperatura.</p> <p>A. (a) direita (direcção dos produtos); (b) esquerda; (c) direita; (d) esquerda; (e) esquerda</p> <p>B. (a) direita; (b) esquerda; (c) esquerda; (d) esquerda; (e) direita</p> <p>C. (a) direita; (b) esquerda; (c) esquerda; (d) direita; (e) esquerda</p> <p>D. (a) esquerda; (b) esquerda; (c) esquerda; (d) direita; (e) esquerda</p> <p>E. (a) esquerda; (b) esquerda; (c) esquerda; (d) direita; (e) direita</p> <p>Resolução</p> <p>A análise de como o equilíbrio da reacção $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ se desloca baseia-se no Princípio de Le Chatelier, que afirma que um sistema em equilíbrio, ao ser submetido a uma perturbação, tende a se ajustar para minimizar essa perturbação. O valor de $\Delta H^\circ = 60,0 \text{ kJ}$ indica que a reacção direta (da esquerda para a direita) é endotérmica, pois a entalpia é positiva, consumindo calor. A reacção inversa (da direita para a esquerda) é, portanto, exotérmica.</p> <p>Resposta C</p>
8.	<p>Dadas as seguintes reacções de equilíbrio:</p> <p>(a) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$; (b) $2NOBr_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + 2BrCl_{(g)}$; (c) $PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$; (d) $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$</p>

As expressões das constantes de equilíbrio serão:

- A. (a) $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$ (b) $K_c = \frac{[\text{NO}]^2[\text{BrCl}]^2}{[\text{NOBr}]^2[\text{Cl}_2]}$ B. (a) $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$ (b) $K_c = \frac{[\text{NO}]^2[\text{BrCl}]^2}{[\text{NOBr}]^2[\text{Cl}_2]}$
- (c) $K_c = \frac{[\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]^2}{[\text{PbCl}_2]}$ (d) $K_c = [\text{CaO}][\text{CO}_2]$ (c) $K_c = [\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]^2$ (d) $K_c = [\text{CO}_2]$
- C. (a) $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$ (b) $K_c = \frac{[\text{NO}]^2[\text{BrCl}]^2}{[\text{NOBr}]^2[\text{Cl}_2]}$ D. (a) $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$ (b) $K_c = \frac{[\text{NO}]^2[\text{BrCl}]^2}{[\text{NOBr}]^2[\text{Cl}_2]}$
- (c) $K_c = [\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]^2$ (d) $K_c = [\text{CaO}][\text{CO}_2]$ (c) $K_c = [\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]^2$ (d) $K_c = [\text{CaO}][\text{CO}_2]$
- E. (a) $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$ (b) $K_c = \frac{[\text{NO}]^2[\text{BrCl}]^2}{[\text{NOBr}]^2[\text{Cl}_2]}$
- (c) $K_c = [\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]^2$ (d) $K_c = [\text{CO}_2]$

Resolução

A contante de equilíbrio representa a razão entre as concentrações dos produtos e os reagentes elevando os respectivos coeficientes

Resposta E

9. A 1000 K o valor de K_p da reação $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ é 0.338. Calcule o valor de Q_p e diga em que direção a reação prosseguirá para o equilíbrio se inicialmente as pressões parciais forem: $P_{\text{SO}_3} = 0.2 \text{ atm}$; $P_{\text{SO}_2} = 0.4 \text{ atm}$; $P_{\text{O}_2} = 2.0 \text{ atm}$.

- A. $Q_p = 0,016 \text{ atm}$; direita (formação dos produtos) B. $Q_p = 0,16 \text{ atm}$; direita C. $Q_p = 4,00 \text{ atm}$; esquerda (formação do reagente)
- D. $Q_p = 8,00 \text{ atm}$; esquerda E. $Q_p = 4,00 \text{ atm}$; direita

Resolução

A expressão do quociente de reação para pressões parciais (Q_p) é similar à de K_p : $Q_p = \frac{P_{\text{SO}_2}^2 \times P_{\text{O}_2}}{P_{\text{SO}_3}^2} = \frac{0.4^2 \times 2.0}{0.2^2} = 8.0 \text{ atm}$

Comparando Q_p com K_p : O valor de K_p dado é 0.338. O valor de Q_p calculado é 8.0.

Como $Q_p > K_p$, o sistema tem uma concentração de produtos em excesso em relação ao que seria o equilíbrio. Para que o sistema atinja o equilíbrio, a reação deve deslocar-se no sentido de diminuir a quantidade de produtos e aumentar a quantidade de reagentes.

Portanto, a reação prosseguirá para a esquerda, no sentido da formação do reagente SO_3 .

A resposta correta é a Resposta D, que indica $Q_p = 8.0 \text{ atm}$ e a direção da reação para a esquerda.

Resposta D

10. O K_c da reação $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ é 4. Quais serão as concentrações no equilíbrio das três espécies (H_2 , I_2 e HI), se as concentrações iniciais de H_2 e I_2 forem iguais a 1 mol/L e a de HI igual a zero?

- A. $[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = [\text{HI}] = 0,5 \text{ mol/L}$; B. $[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = 0,5 \text{ mol/L}$; $[\text{HI}] = 0,25 \text{ mol/L}$
- C. $[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = 0,5 \text{ mol/L}$; $[\text{HI}] = 1,0 \text{ mol/L}$ D. $[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = 1,0 \text{ mol/L}$; $[\text{HI}] = 0,25 \text{ mol/L}$
- E. $[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = 1,0 \text{ mol/L}$; $[\text{HI}] = 0,5 \text{ mol/L}$

Resolução

[] (mol/L)	H_2	I_2	HI
Início (I)	2	2	0
Varição (V)	-x	-x	+2x
Equilíbrio (E)	2 - x	2 - x	2x

$$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$$

então,

$$4 = \frac{(2x)^2}{(2-x)(2-x)}$$

$$x = 0,5 \text{ mol/L}$$

Calcular as concentrações de equilíbrio:

Agora, substituímos o valor de x nas expressões da linha "Equilíbrio":

- $[\text{H}_2] = 1 - x = 1 - 0,5 = 0,5 \text{ mol/L}$
- $[\text{I}_2] = 1 - x = 1 - 0,5 = 0,5 \text{ mol/L}$
- $[\text{HI}] = 2x = 2(0,5) = 1,0 \text{ mol/L}$

Resposta C

11.	<p>Dissolve-se 2 g de NaOH em água suficiente para formar 200 ml de solução. A molaridade da solução será: (Massas atômicas: Na – 23; O – 16; H – 1 g/mol)</p> <p>A. 2 M B. 0,01 M C. 0,05 M D. 0,25 M E. 0,5 M</p> <p>Resolução Para calcular a molaridade, usamos a fórmula:</p> $M = \frac{n}{V} = \frac{m}{Mr * V} = \frac{2.0}{40 * 0.2} = 0.25M$ <p>Resposta D</p>
12.	<p>Suponha que a solução de NaOH 20% (em massa) tem a densidade de 1 g/ml. A molaridade desta solução será: (Massas atômicas: Na – 23; O – 16; H – 1 g/mol)</p> <p>A. 2 M B. 0,02 M C. 5 M D. 1 M E. 0,5 M</p> <p>Resolução 1. Assumir um volume de solução: Vamos assumir que temos 1 litro (ou 1000 mL) de solução. 2. Calcular a massa da solução usando a densidade: A densidade é dada como 1 g/mL. $m_{solucao} = densidade \times volume = 1.0 \times 1000 = 1000g$ 3. A solução é de 20% em massa. $mNaOH = 20\% \times m \text{ solução } mNaOH = 0,20 \times 1000 \text{ g} = 200 \text{ g}$ 4. $M = \frac{n}{V} = \frac{m}{Mr * V} = \frac{200}{40 * 1.0} = 5M$</p> <p>Resposta C</p>
13.	<p>O ácido clorídrico é comercializado como uma solução de 12 M. Quantos moles deste ácido existem em 300 ml desta solução? (massa atômica em uma: Cl – 36; H – 1 g/mol)</p> <p>A. 36 moles B. 360 moles C. 3,6 moles D. 0,36 moles E. 3600 moles</p> <p>Resolução $n = M \times V = 12 \text{ mol/L} \times 0,3 \text{ L} = 3,6 \text{ moles}$</p> <p>Resposta C</p>
14.	<p>A 150 mL de uma solução 0,2 M de HCl são adicionados 350 mL de água. A nova concentração da solução será:</p> <p>A. 0,3 M B. 0,1 M C. 0,03 M D. 0,6 M E. 0,06 M</p> <p>Resolução Fórmula da diluição: $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$ Volume final (V_2): O volume final é a soma do volume inicial da solução com o volume de água adicionado. $V_2 = V_1 + V_{\text{agua_adicionada}} = 150 \text{ mL} + 350 \text{ mL} = 500 \text{ mL}$ $M_2 = \frac{M_1 V_1}{V_2} = \frac{0.2 \times 150}{500} = 0.06M$</p> <p>Resposta E</p>
15.	<p>Tem-se uma solução com a concentração do íon hidroxilo (OH^-) 0,01 M. Pode-se dizer que a solução tem:</p> <p>A. $[\text{H}^+] = 10^{-8} \text{ M}$ e $\text{pH} = 8$ B. $[\text{H}^+] = 0,01 \text{ M}$ e $\text{pH} = 2$ C. $[\text{H}^+] = 10^{-12} \text{ M}$ e $\text{pH} = 2$ D. $[\text{H}^+] = 10^{-12} \text{ M}$ e $\text{pH} = 12$ E. $[\text{H}^+] = 0 \text{ M}$ e $\text{pH} = 2$</p> <p>Resolução $\text{pOH} = -\log 0.01 = 2$ $\text{pKw} = \text{pH} + \text{pOH} ; \text{pH} = 14 - 2 = 12$ $[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ } [\text{H}^+] = 10^{-14} / 10^{-2} = 10^{-12}$</p> <p>Resposta D</p>
16.	<p>Dados os seguintes sais: NaCl, KNO_3, NH_4NO_3 e NaCN. As soluções aquosas destes sais serão respectivamente:</p> <p>A. Ácida – básica – neutro - neutra B. Neutra – básica – ácida - neutra C. Neutra – neutra – básica - básica D. Neutra – neutra – ácida - básica E. Neutra – neutra – básica - ácida</p> <p>Resolução As soluções aquosas dos sais NaCl, KNO_3, NH_4NO_3 e NaCN serão, respectivamente, neutra, neutra, ácida e básica. A acidez ou basicidade de uma solução salina depende da hidrólise dos íões do sal na água, que por sua vez, depende da força dos ácidos e bases que os originaram.</p> <p>Resposta D</p>

17.	<p>O ácido acético, CH_3COOH, o ácido do vinagre, é usado como precursor de outros compostos químicos. Qual é o pH de uma solução 0,01 M deste ácido, sabendo que K_a é 2×10^{-5}? (Massas atômicas: O – 16; C – 12; H – 1 g/mol; $\log 1,41 = 0,15$; $\log 4,47 = 0,65$) $\sqrt{2} = 1,41$; $\sqrt{20} = 4,47$</p> <p>A. 3,35 B. 2 C. 5 D. 1 E. 0,3</p> <p>Resolução O pH de uma solução 0,01 M de ácido acético, com $K_a = 2 \times 10^{-5}$, é aproximadamente 3,35.</p> <p>Resposta A</p>
18.	<p>São misturados 250 mL de uma solução 0,2 M de HCl e 150 mL de outra 0,4 M de NaOH. Qual será a espécie predominante da solução e a concentração final?</p> <p>A. $[\text{HCl}] = 0,2 \text{ M}$ B. $[\text{NaOH}] = 0,025 \text{ M}$ C. $[\text{NaOH}] = 0,2 \text{ M}$ D. Nenhuma E. $[\text{HCl}] = 0,1 \text{ M}$</p> <p>Resolução</p> <p>Para determinar a espécie predominante e a concentração final, é necessário calcular o número de moles de cada reagente e identificar o que está em excesso após a reação de neutralização.</p> <p>A reação entre o ácido clorídrico (HCl) e o hidróxido de sódio (NaOH) é: $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>A estequiometria da reação é de 1:1, ou seja, 1 mol de HCl reage com 1 mol de NaOH.</p> <p>$n_{\text{HCl}} = 0,2 \text{ mol/L} \times 0,250 \text{ L} = 0,05 \text{ moles}$ e $n_{\text{NaOH}} = 0,4 \text{ mol/L} \times 0,150 \text{ L} = 0,06 \text{ moles}$</p> <p>O HCl é do reagente limitante (0,05 moles) e o NaOH está em excesso (0,06 moles).</p> <p>Moles de NaOH em excesso = Moles iniciais - Moles que reagem = $0,06 - 0,05 = 0,01$ moles de NaOH e a sua concentração final será 0,025 M.</p> <p>Resposta B</p>
19.	<p>Para os ácidos cloroso (HClO_2, $K_a = 10^{-2}$), acético (CH_3COOH, $K_a = 2 \times 10^{-5}$), nitroso (HNO_2, $K_a = 5 \times 10^{-4}$), cianídrico (HCN, $K_a = 5 \times 10^{-10}$) e fenólico ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $K_a = 10^{-10}$), as constantes de basicidade (K_b) para as suas bases conjugadas serão, respectivamente:</p> <p>A. 10^2; 5×10^4; 2×10^3; 2×10^9; 5×10^9 B. 10^{-5}; 5×10^{-3}; 2×10^{-4}; 2×10^2; 5×10^2</p> <p>C. 10^{-12}; 5×10^{-10}; 2×10^{-11}; 2×10^{-5}; 10^{-4} D. 10^{-12}; 2×10^{-15}; 5×10^{-14}; 5×10^{-20}; 10^{-20}</p> <p>E. 10^{-9}; 2×10^{-12}; 5×10^{-11}; 5×10^{-17}; 10^{-17}</p> <p>Resolução $K_w = K_a \times K_b$</p> <p>Assumindo a temperatura padrão (25°C), o valor de K_w é 10^{-14}. Assim, podemos rearranjar a fórmula para encontrar K_b:</p> $k_b = \frac{k_w}{k_a} = \frac{10^{-14}}{k_a}$ <p>As constantes de basicidade (K_b) para as bases conjugadas dos ácidos listados são, respectivamente: 10^{-12}, 5×10^{-10}, 2×10^{-11}, 2×10^{-5}, 10^{-4}</p> <p>Resposta C</p>
20.	<p>A constante do produto de solubilidade (K_{ps}) de um sal pouco solúvel com a fórmula AB_2 é 2×10^{-11}. A solubilidade deste sal, mol/L, será: $\sqrt{2} = 1,1$; $\sqrt[3]{2} = 1,2$; $\sqrt{5} = 2,2$; $\sqrt{0,5} = 0,7$; $\sqrt[3]{5} = 1,7$; $\sqrt[3]{0,5} = 0,8$</p> <p>A. $1,1 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ B. $1,7 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ C. $1,2 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ D. $7 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ E. $8 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$</p> <p>Resolução $\text{AB}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{A}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{B}^{-}(\text{aq})$</p> <p>No equilíbrio: $[\text{A}^{2+}] = s$ e $[\text{B}^{-}] = 2s$</p> $K_{ps} = [\text{A}^{2+}][\text{B}^{-}]^2$ $K_{ps} = s(2s)^2 = 4s^3, \text{ logo } s = \sqrt[3]{\frac{K_{ps}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{2 \times 10^{-11}}{4}} = 1,7 \times 10^{-4} \text{ M}$ <p>Resposta B</p>

21.	<p>Dadas as seguintes reacções:</p> <p>i. $\text{CaCO}_{3(s)} \rightarrow \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_2\uparrow$ ii. $\text{Ba}^{2+}_{(aq)} + \text{CO}_3^{2-}_{(aq)} \rightarrow \text{BaCO}_3\downarrow$ iii. $\text{Na}_2\text{CO}_{3(aq)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{CO}_2\uparrow$ iv. $\text{HNO}_{3(aq)} + \text{H}_2\text{S}_{(aq)} \rightarrow \text{NO}\uparrow + \text{S}\downarrow + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$</p> <p>São reacções redox:</p> <p>A. i e ii B. i, ii e iii C. iv D. ii e iv E. i e iv</p> <p>Resolução Reacção iv:</p> <ul style="list-style-type: none"> Azoto (N): No HNO_3, o Nox do N é +5 e no NO, o Nox do N é +2. Há uma redução de +5 para +2. Enxofre (S): No H_2S, o Nox do S é -2 e o Nox do S é 0 (substância simples). Há uma oxidação de -2 para 0. Esta é uma reacção redox, pois o Nox do N diminuiu (redução) e o Nox do S aumentou (oxidação). <p>Resposta C</p>
22.	<p>Das reacções seguintes</p> <p>(a) $2\text{Na}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_{(s)}$ (b) $\text{Cd}_{(s)} + \text{NiO}_{2(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Cd}(\text{OH})_{2(s)} + \text{Ni}(\text{OH})_{2(s)}$ (c) $\text{Cl}_{2(aq)} + 2\text{NaI}_{(aq)} \rightarrow \text{I}_{2(aq)} + 2\text{NaCl}_{(aq)}$ (d) $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{Al}_{(s)} + \text{MnO}_4^{-}_{(aq)} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_4^{-}_{(aq)} + \text{MnO}_{2(s)}$</p> <p>São oxidantes e redutores respectivamente os seguintes elementos:</p> <p>A. São redutores – Na, Ni, Cl, Mn; são oxidantes – O, Cd, Na, Al B. São redutores – Na, Cd, Cl, Al; são oxidantes – O, Ni, Na, Mn C. São redutores – Na, Cd, I (I⁻), Al; são oxidantes – O, Ni, Cl, Mn D. São redutores – Na, H, Cl, Al; são oxidantes – O, Cd, I, H₂O E. São redutores – O, Ni, Cl, Mn; são oxidantes – Na, Cd, I, Al</p> <p>Resolução</p> <ul style="list-style-type: none"> Redutores (sofrem oxidação): Na, Cd, I, Al Oxidantes (sofrem redução): O, Ni, Cl, Mn <p>Resposta C</p>
23.	<p>Os números de oxidação dos elementos nos compostos seguintes: (a) S em H_2SO_4; (b) Cr em K_2CrO_4; (c) Cl em HClO_3; (d) S em S_8 e; (e) C em $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$</p> <p>Serão respectivamente:</p> <p>A. +6; +6; +5; 0; +3 B. -6; +4; -1; +6; +4 C. +4; +7; +1; 0; +4 D. +6; +7; -1; +6; -4 E. +6; +4; -3; 0; -2</p> <p>Resolução</p> <p>O número de oxidação (Nox) de cada elemento nos compostos é:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) S: $2 \times (+1) + S + 4 \times (-2) = 0 \Rightarrow S = +6$. (b) Cr: $2 \times (+1) + \text{Cr} + 4 \times (-2) = 0 \Rightarrow \text{Cr} = +6$. (c) Cl: $+1 + \text{Cl} + 3 \times (-2) = 0 \Rightarrow \text{Cl} = +5$. (d) S em S_8: Substância simples, Nox é 0. (e) C: $2 \times (+1) + 2\text{C} + 4 \times (-2) = 0 \Rightarrow 2\text{C} = +6 \Rightarrow \text{C} = +3$. <p>A sequência correta dos Nox é: +6; +6; +5; 0; +3.</p> <p>Resposta C</p>
24.	<p>Para a reacção redox seguinte $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(aq) + \text{HCl}(aq) \rightarrow \text{KCl}(aq) + \text{CrCl}_3(aq) + \text{Cl}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$ os coeficientes da equação de reacção química acertada serão respectivamente os seguintes:</p> <p>A. 2; 6; 2; 1; 3; 3 B. 1; 8; 2; 2; 1; 4 C. 1; 14; 2; 2; 3; 7 D. 1; 12; 2; 2; 3; 6 E. 2; 18; 4; 4; 1; 9</p> <p>Resolução</p> <p>$1\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(aq) + 14\text{HCl}(aq) \rightarrow 2\text{KCl}(aq) + 2\text{CrCl}_3(aq) + 3\text{Cl}_2(g) + 7\text{H}_2\text{O}(l)$ 1; 14; 2; 2; 3; 7</p> <p>Resposta C</p>

29.	<p>Dados os seguintes potenciais padrão de redução</p> $\text{MnO}_{2(s)} + \text{H}^+_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \quad E^\circ = +1,23 \text{ V}$ $\text{I}_2(s) + 2 e^- \rightarrow 2\text{I}^-(aq) \quad E^\circ = +0,53 \text{ V}$ <p>Assumindo que todas as espécies estão nas suas condições padrão, se o par for ligado numa célula electroquímica, podemos dizer que (indique a alternativa certa):</p> <p>A. MnO_2 será o cátodo e nele ocorrerá oxidação B. I_2 será o cátodo e nele ocorrerá oxidação C. MnO_2 será o ânodo e nele ocorrerá a oxidação D. I_2 será o ânodo e nele ocorrerá a oxidação E. I_2 será o cátodo e nele ocorrerá a redução</p> <p>Resolução Como o potencial de redução do MnO_2 (+1,23 V) é maior que o do I_2 (+0,53 V), a redução ocorrerá com o MnO_2. Portanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O MnO_2 será o cátodo, onde ocorrerá a redução. • O I_2 será o ânodo, onde ocorrerá a oxidação (a reação inversa da que está listada). <p>Dito isso, a alternativa correta é a D. O I_2 será o ânodo e nele ocorrerá a oxidação.</p> <p>Resposta D</p>
30.	<p>Uma célula galvânica é composta dos seguintes eléctrodos</p> $\text{Ag}^+ (1,0 \text{ M}) + e^- \rightarrow \text{Ag}(s) \quad E^\circ = +0,80 \text{ V}$ $\text{Mg}^{2+} (1,0 \text{ M}) + 2e^- \rightarrow \text{Mg}(s) \quad E^\circ = -2,37 \text{ V}$ <p>A força electromotriz (f.e.m.) padrão da célula será:</p> <p>A. + 3,17 V B. - 3,17 V C. 3,94 V D. - 3,94 V E. + 1,57 V</p> <p>Resolução $E^0 = E^0_{\text{catodo}} - E^0_{\text{anodo}} = (+0,80\text{V}) - (-2,37\text{V}) = +3,17\text{V}$ A força eletromotriz padrão da célula é de +3,17V.</p> <p>Opcao A</p>
31.	<p>Calcule a massa, em gramas, de alumínio em 1 h de electrólise de AlCl_3 numa corrente de 10 A. ($F = 96\,500 \text{ C/mol de } e^-$; Massa atômica Al – 27 g/mol; 3,6/9,65 = 0,38; 1,27 × 2,7 = 3,42)</p> <p>A. 3,6 g B. 0,38 g C. 1,27 g D. 9,65 g E. 3,42 g</p> <p>Resolução Carga (Q): $Q = I \times t = 10\text{A} \times 3600\text{s} = 36000\text{C}$</p> <p>$n_e = Q/F = 36000/96500 = 0,378 \text{ mol de } e^-$ A reação de redução do alumínio no AlCl_3 é: $\text{Al}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Al}(s)$ Isso significa que 3 moles de electrões são necessários para produzir 1 mol de alumínio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • $n_{\text{Al}} = n_e \times 1/3 = 0,373/3 = 0,1243 \text{ mol de Al}$ <p>A massa é o produto dos moles de alumínio pela sua massa molar.</p> <p>$\text{Mr}(\text{Al}): 27\text{g/mol}$, então $m = 0,1243 \times 27 = 3,356\text{g}$</p> <p>Resposta E</p>
32.	<p>As fórmulas (a) C_6H_{12}, (b) C_4H_6, (c) C_5H_{12}, (d) C_7H_{14} e (e) C_3H_4 representam um:</p> <p>A. (a) alceno ou cicloalcano; (b) alcino; (c) alceno; (d) alceno ou cicloalcano; (e) alcino B. (a) alcino; (b) cicloalcano; (c) cicloalcano; (d) alceno; (e) cicloalcano C. (a) alceno; (b) alceno; (c) alceno; (d) alceno; (e) alceno D. (a) cicloalcano; (b) alceno; (c) alceno; (d) alcino; (e) alcino E. (a) alceno ou cicloalcano; (b) alceno; (c) alceno; (d) alceno ou cicloalcano; (e) alceno</p> <p>Para classificar os hidrocarbonetos com base em suas fórmulas moleculares, usamos as fórmulas gerais para cada classe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcanos: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ • Alcenos ou Cicloalcanos: C_nH_{2n} • Alcinos, Alcadienos ou Cicloalcenos: $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ <p>(a) C_6H_{12}: alceno ou cicloalcano</p> <p>(b) C_4H_6: alcino</p> <p>(c) C_5H_{12}: alceno</p> <p>(d) C_7H_{14}: alceno ou cicloalcano</p> <p>(e) C_3H_4: alcino</p> <p>Resposta A</p>

33.	<p>Nas reacções de adição de alcenos, a adição de hidrogénio é feita no carbono menos hidrogenado. Esta regra é conhecida como:</p> <p>A. Regra de Kharash B. Regra de Saytzeff (Zaitsev) C. Regra de Markovnikov D. Regra de Pauli E. Regra de Kirchoff</p> <p>Resolução</p> <p>Resposta C</p>
34.	<p>Nomeie o composto representado pela fórmula seguinte (escolha a alternativa correcta).</p> <p>A. 2 – propil – 3 – metilpentano B. 2 – butilpentano C. 3, 4 – dimetilheptano D. 3 – etil – 4 – metilhexano E. 2 – pentilbutano</p> <div style="text-align: right;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 \end{array}$ </div> <p>Resolução</p> <p>Resposta C</p>
35.	<p>Na combustão completa de 20 moles de alceno são produzidos 60 moles de dióxido de carbono. O alceno queimado pode ser:</p> <p>A. Buteno 1 B. Buteno 2 C. Eteno D. Eteno E. Hexeno</p> <p>Resolução</p> $\text{C}_n\text{H}_{2n} + 3n/2\text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O}$ <p>A relação estequiométrica entre o alceno e o dióxido de carbono é de 1 mol de alceno para n moles de CO₂. Podemos montar a seguinte proporção, logo terenos $n = \frac{60}{20} = 3$</p> <p>Isso significa que o alceno tem 3 átomos de carbono em sua molécula. A fórmula molecular do alceno é C₃H₆. O alceno com 3 carbonos é o Propeno (ou Propileno).</p> <p>Resposta D</p>
36.	<p>O mesitileno, é um hidrocarboneto encontrado no petróleo bruto, tem a fórmula empírica C₃H₄. Foi determinado experimentalmente que sua massa molecular é de 120,19 uma. A sua fórmula molecular será? (massa atómica C – 12 uma; H – 1 uma)</p> <p>A. C₃H₄ B. C₃₆₀H₄₈₀ C. C₄H₃₆ D. C₉H₁₂ E. Os dados são insuficientes para a determinação da fórmula</p> <p>Resolução</p> <p>Para determinar a fórmula molecular do mesitileno, vamos seguir os seguintes passos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Calcular a massa da fórmula empírica (C₃H₄): (3×12) + (4×1) = 40 u.m.a. Determinar o fator de multiplicação (n). O fator de multiplicação é a razão entre a massa molecular real e a massa da fórmula empírica. Massa molecular real (determinada experimentalmente) = 120,19 uma $n = 120,19/40 = 3$ Calcular a fórmula molecular: A fórmula molecular é obtida multiplicando os índices da fórmula empírica pelo fator de multiplicação (n). Fórmula molecular = (C₃H₄)_n = (C₃H₄)₃ = C_{3×3}H_{4×3} = C₉H₁₂ <p>A fórmula molecular do mesitileno é C₉H₁₂.</p> <p>Resposta D</p>
37.	<p>O benzeno, naftaleno e antraceno são hidrocarbonetos aromáticos que apresentam cadeias cíclicas aromáticas respectivamente:</p> <p>A. Mononuclear, mononuclear, polinuclear B. Mononuclear, mononuclear, mononuclear C. Polinuclear, mononuclear, polinuclear D. Mononuclear, polinuclear, polinuclear E. Polinuclear, polinuclear, polinuclear</p> <p>Resolução</p> <p>Mononuclear, polinuclear, polinuclear</p> <p>Resposta B</p>
38.	<p>Substituindo os hidrogénios da água por um radical metil e outro isopropil obtém-se:</p> <p>A. Aldeído B. Cetona C. Éster D. Éter E. Álcool</p> <p>Resolução</p> <p>Resposta D</p>

39.	<p>Dadas as seguintes fórmulas: (a) C_2H_6O; (b) C_3H_8O; (c) CH_4O; (d) $C_2H_4O_2$ São fórmulas de ácido carboxílico e de álcool as seguintes: A. (a) e (b) B. (a) e (c) C. (a) e (d) D. (b) e (c) E. Nenhuma delas</p> <p>Resolução Resposta C</p>
40.	<p>Os plásticos são uma classe de materiais muito importantes para a nossa vida nos dias de hoje. Eles são classificados como e são produzidos a partir de</p> <p>Escolha a alternativa certa para completar a frase anterior. A. Polímeros; alcinos B. Polímeros; cicloalcanos C. Proteínas; aminoácidos D. Polímeros; monómeros E. Polímeros; proteínas</p> <p>Resolução Polímeros e monómeros</p> <p>Resposta D</p>

Fim!