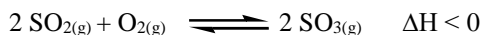


Exame de Química I – 2024

1.	<p>Analise as afirmações a seguir.</p> <p>I. A velocidade de uma reacção química geralmente cresce com o aumento da temperatura. II. A velocidade de uma reacção química sempre é independente da concentração dos reagentes. III. A velocidade de uma reacção química depende da orientação apropriada das moléculas na hora do choque. IV. Para os sólidos, quanto maior a superfície de contacto, menor será a velocidade da reacção química.</p> <p>Assinale a alternativa que indica somente as afirmações correctas.</p> <p>A. II e III B. I e IV C. II e IV D. I e II E. I e III</p> <p>Resolução Afirmação I: Correcta. O aumento da temperatura fornece mais energia cinética às moléculas, aumentando a frequência e a energia das colisões, o que leva a uma maior velocidade de reacção. Afirmação II: Para a maioria das reacções, o aumento da concentração dos reagentes eleva a frequência de colisões entre as moléculas, acelerando a reacção. Afirmação III: Correcta. Apenas as colisões que ocorrem com a orientação correta das moléculas podem quebrar as ligações existentes e formar novas, levando à formação dos produtos. Afirmação IV: Incorrecta. Para sólidos, uma maior superfície de contato expõe mais partículas reativas, aumentando a frequência de colisões e, conseqüentemente, a velocidade da reacção.</p> <p>As afirmações I e III estão corretas.</p> <p>Resposta E</p>										
2.	<p>Numa reacção temos x moles/l de H_2 e y moles/l de O_2. A velocidade da reacção é V_1. Se dobrarmos a concentração de hidrogénio e triplicarmos a de oxigénio, a velocidade passa a V_2.</p> <p>Dados: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$</p> <p>Qual é a relação V_1/V_2? Assinala a Resposta correcta.</p> <p>A. $V_2 = 12V_1$ B. $V_2 = 4V_1$ C. $V_2 = 2V_1$ D. $V_2 = 24V_1$ E. $V_2 = 6V_1$</p> <p>Resolução A lei da velocidade para esta reacção é expressa como:</p> $v = k[H_2]^a[O_2]^b$ <p>Onde 'a' e 'b' são as ordens de reacção em relação a H_2 e O_2, respectivamente. Para uma reacção elementar (ou se as ordens de reacção forem iguais aos coeficientes estequiométricos), temos $a = 2$ e $b = 1$.</p> <p>Equação 1 $v_1 = kx^2y$</p> <p>Equação 2 $v_2 = k(2x)^2(3y) = 12kx^2y$</p> <p>Dividindo v_2/v_1 $\frac{v_2}{v_1} = \frac{12kx^2y}{kx^2y} = 12$, portanto, $V_2 = 12V_1$</p> <p>Resposta A</p>										
3.	<p>Abaixo temos a representação do processo de decomposição do amoníaco (gasoso): $2 NH_3 \rightarrow N_2 + 3 H_2$</p> <p>A tabela abaixo indica a variação na concentração do reagente em função do tempo:</p> <table border="1" data-bbox="188 1720 1027 1794"> <tbody> <tr> <td>Concentração de NH_3 em mol L^{-1}</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Tempo em horas</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Qual será o valor da velocidade média de consumo do reagente nas três primeiras horas de reacção?</p> <p>A. $4,0 \text{ mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$ B. $2,0 \text{ mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$ C. 10 km.h^{-1} D. $1,0 \text{ mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$ E. $2,3 \text{ mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$</p> <p>Resolução</p> $v_{media} = -\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} = -\frac{(1 - 8)}{(3 - 0)} = 2,33 \frac{M}{h}$ <p>Resposta E</p>	Concentração de NH_3 em mol L^{-1}	8	6	4	1	Tempo em horas	0	1	2	3
Concentração de NH_3 em mol L^{-1}	8	6	4	1							
Tempo em horas	0	1	2	3							

4. Observe o seguinte equilíbrio e escolhe a alternativa correcta:



A diminuição da constante de equilíbrio (K_c) ocorre:

- | | |
|---|---|
| A. Quando se aumenta a concentração do dióxido de enxofre | B. Quando se diminui a concentração do trióxido de enxofre. |
| C. Quando se aumenta a pressão do sistema | D. Quando se aumenta a temperatura do sistema |
| E. Quando se diminui a temperatura do sistema | |

Resolução

$\Delta H < 0$ indica que a reação direta (da esquerda para a direita) é exotérmica (libera calor), e a reação inversa (da direita para a esquerda) é endotérmica (absorve calor).

A constante de equilíbrio (K_c) é uma medida da razão entre as concentrações dos produtos e reagentes no equilíbrio. A única variável que afeta o valor da constante de equilíbrio (K_c ou K_p) é a temperatura.

De acordo com o Princípio de Le Châtelier:

- Aumento da temperatura: O sistema se desloca no sentido da reação endotérmica para consumir o calor adicionado. No caso, a reação inversa. Quando o equilíbrio se desloca para a esquerda, a concentração dos reagentes aumenta e a dos produtos diminui, resultando em uma diminuição do valor de K_c .
- Diminuição da temperatura: O sistema se desloca no sentido da reação exotérmica para repor o calor removido. No caso, a reação direta. Quando o equilíbrio se desloca para a direita, a concentração dos produtos aumenta e a dos reagentes diminui, resultando em um aumento do valor de K_c .

As outras opções (concentração e pressão) podem deslocar o equilíbrio, mas não alteram o valor da constante de equilíbrio.

Resposta D.

5. Na expressão da constante de equilíbrio da reação $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g})$ estão presentes as concentrações em mol/L das três substâncias envolvidas. Isto porque a reação:

- | | |
|---|----------------------------------|
| A. envolve substâncias simples, como reagentes | B. envolve moléculas diatômicas |
| C. envolve moléculas covalentes. | D. se processa em meio homogêneo |
| E. se processa sem alteração de pressão, a volume constante | |

$$K_e = \frac{[\text{HBr}]^2}{[\text{H}_2][\text{Br}_2]}$$

- A. Embora os reagentes sejam substâncias simples (H_2 e Br_2), isso não é a razão pela qual suas concentrações aparecem na expressão. Concentrações de reagentes complexos também apareceriam se estivessem na fase gasosa ou aquosa.
- B. Assim como a Resposta A, o facto de serem moléculas diatômicas não é o motivo principal.
- C. A natureza da ligação nas moléculas (H_2 , Br_2 e HBr são todas covalentes) não determina se suas concentrações entram na expressão de K_c .
- D. Em uma reação em fase homogênea (todas as substâncias estão na mesma fase, neste caso, gás), as concentrações de todos os reagentes e produtos são incluídas na expressão da constante de equilíbrio. Em reações heterogêneas, as concentrações de sólidos e líquidos puros são consideradas constantes e, portanto, não aparecem na expressão. Esta é a razão correta.
- E. A pressão e o volume podem variar, e o equilíbrio ainda seria regido por uma constante. A condição para que todas as concentrações entrem na expressão é a homogeneidade da fase.

Resposta D

6. Na reação: $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ após atingir o equilíbrio químico, podemos concluir que a constante de equilíbrio:

$$K_c = \frac{[\text{C}]^c \cdot [\text{D}]^d}{[\text{A}]^a \cdot [\text{B}]^b}$$

a respeito da qual é correcto afirmar que:

- | |
|---|
| A. quanto maior for o valor de K_c , menor será o rendimento da reação directa |
| B. K_c é independente da temperatura |
| C. se as taxas de desenvolvimento das reações directa e inversa forem iguais, então $K_c = 0$ |
| D. K_c depende das concentrações em quantidade de materiais iniciais dos reagentes |
| E. quanto maior for o valor de K_c , maior será a concentração dos produtos |

Resolução

A afirmação E. é correcta. Um valor grande de K_c (maior que 1) significa que o numerador da expressão ($[\text{C}]^c[\text{D}]^d$) é maior que o denominador ($[\text{A}]^a[\text{B}]^b$). Isso indica que a concentração dos produtos é maior que a dos reagentes no equilíbrio, o que corresponde a um maior rendimento da reação.

	Resposta E
7.	<p>Considere a seguinte mistura em equilíbrio:</p> $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ <p>com as seguintes pressões parciais: $P_{\text{H}_2} = 0,01 \text{ atm}$, $P_{\text{N}_2} = 0,001 \text{ atm}$, $P_{\text{NH}_3} = 0,004 \text{ atm}$ O cálculo da constante de equilíbrio em função das pressões parciais, K_p para essa reacção dá:</p> <p>A. $1,6 \times 10^{-4}$ B. $1,6 \times 10^4$ C. 4 D. 4×10^{-3} E. $1,6 \times 10^3$</p> <p>Resolução</p> $K_p \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{H}_2]^3 [\text{N}_2]} = \frac{[0,004]^2}{[0,001]^3 [0,001]} = 1,6 \times 10^4$ <p>Resposta B</p>
8.	<p>Quando o ácido cianídrico é dissolvido em água, sofre ionização (formando os iões hidrónio e cianeto), o que resulta no seguinte equilíbrio iónico:</p> $\text{HCN} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CN}^-$ <p>A concentração de iões CN^- aumentará se adicionarmos à solução:</p> <p>A. um ácido forte B. uma base forte C. um sal formado a partir de iões provenientes de ácido e base fortes D. um óxido inorgânico qualquer E. um solvente orgânico</p> <p>Resolução</p> <p>A adição de uma base forte, como o NaOH, liberta iões hidroxilo (OH^-) na solução. Esses iões reagem com os iões H_3O^+ (produto da reacção directa) formando água (H_2O). A diminuição da concentração de H_3O^+ faz com que o equilíbrio se desloque para a direita, para repor o H_3O^+ consumido. Como resultado, a concentração de CN^- aumentará. Portanto, esta Resposta está correcta é a B.</p> <p>Resposta B</p>
9.	<p>A concentração hidrogeniónica do sumo de limão puro é 10^{-3} mol/L. Qual é o pH de uma bebida preparada através da mistura de 20 mL de sumo de limão e água suficiente para completar 200 mL?</p> <p>A. 2,5 B. 3,0 C. 3,5 D. 4,0 E. 4,5</p> <p>Resolução</p> $N = C \times V = 10^{-3} \text{ mol/L} \times 0,020 \text{ L} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol}$ <p>Após a diluição.</p> $[\text{H}^+] = 2 \times 10^{-5} \text{ mol/L} \times 0,200 = 10^{-4} \text{ mol/L}, \text{ pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(10^{-4}) = 4,0$ <p>Resposta D</p>
10.	<p>Uma forma de produzir rapidamente o hidrogénio gasoso em laboratório é através da reacção entre zinco metálico em pó com ácido clorídrico (HCl), de concentração 1,0 mol/L:</p> $\text{Zn}(\text{s}) + 2 \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ <p>Considerando que o ácido clorídrico esteja 100% ionizado e que a solução se encontra a 25 °C, é correcto afirmar que o pH da solução de ácido clorídrico citada no texto é:</p> <p>A. 0 B. 1 C. 3 D. 13 E. 14</p> $\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(1,0) = 0$ <p>Resposta A</p>
11.	<p>Considere um copo contendo 1,0 L de uma solução 0,20 mol/L de ácido clorídrico (HCl). A essa solução foram adicionados 4,0 g de hidróxido de sódio sólido (NaOH), agitando-se até sua completa dissolução. Considerando que nenhuma variação significativa de volume ocorreu e que a experiência foi realizada a 25 °C, assinale a alternativa correcta. (Dados: massa atómica de Na: 23, O: 16, H: 1)</p> <p>A. A solução resultante será neutra e terá pH igual a 7 B. A solução resultante será básica e terá pH igual a 13 C. A solução resultante será ácida e terá pH igual a 2 D. A solução resultante será ácida e terá pH igual a 1 E. A solução resultante será básica e terá pH igual a 12.</p> <p>Resolução</p> <p>Variação de volume desprezível.</p> $n \text{ HCl} = C \times V = 0,20 \text{ mol/L} \times 1,0 \text{ L} = 0,20 \text{ mol}$ <p>A reacção de neutralização entre HCl e NaOH é: $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ A estequiometria da reacção é 1:1. Isso significa que 1 mol de HCl reage com 1 mol de NaOH.</p>

- Mols de HCl disponíveis: 0,20 mol
- Mols de NaOH adicionados: 0,10 mol

Como o número de mols de NaOH é menor que o de HCl, o NaOH é o reagente limitante. A neutralização consumirá 0,10 mol de HCl e vai restar 0,1 mol de HCl

A concentração de HCl em excesso ($[HCl]_{\text{excesso}}$) é: $[HCl]_{\text{excesso}} = n/V = 0,1/1 = 0,10 \text{ mol/L}$

Como o HCl é um ácido forte, a concentração de iões H^+ é igual à concentração de HCl: $[H^+] = 0,10 \text{ mol/L} = 10^{-1} \text{ mol/L}$, então

$$pH = -\log[H^+] = -\log(10^{-1}) = 1$$

Resposta D

12. 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

Resolução

Calcular o número de mols de ácido metanóico.

$$n = 1,15\text{g}/46 \text{ g/mol} = 0,025 \text{ mol}$$

$$C = n/V = 0,025/0,5 = 0,05 \text{ mol/L}$$

$$[H^+] = [\text{ácido}] \times \alpha = 0,05 \text{ mol/L} \times 0,02 = 0,001 \text{ mol/L} = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(10^{-3}) = 3$$

O pOH da solução é 11.

Resposta E

13. Entre os líquidos da tabela adiante:

Líquido	$[H^+]$ mol/L	$[OH^-]$ mol/L
leite	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$
água do mar	$1,0 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$
coca-cola	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$
café preparado	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
lágrima	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$
água de lavandaria	$1,0 \cdot 10^{-12}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$

Tem carácter ácido apenas: (Escolher a alternativa correcta)

A. o leite e a lágrima

B. a água de lavandaria

C. coca-cola e café preparado

D. a água do mar e a água de lavandaria

E. a coca-cola

Resolução

A. o leite e a lágrima: Ambos são neutros. Incorreto.

B. a água de lavandaria: É básica. Incorreto.

C. coca-cola e café preparado: Ambos são ácidos. Correto.

D. a água do mar e a água de lavandaria: Ambas são básicas. Incorreto.

E. a coca-cola: É ácida, mas o café preparado também é.

A questão pede "apenas" os líquidos de carácter ácido, e a Resposta C inclui ambos.

Resposta C

14. Uma dona de casa acidentalmente deixou cair dentro da geleira água proveniente do degelo de um peixe, o que deixou um cheiro forte e desagradável dentro do eletrodoméstico. Sabe-se que o odor característico de peixe se deve às aminas e que esses compostos se comportam como bases. Na tabela são listadas as concentrações hidrogeniónicas de alguns materiais encontrados na cozinha, que a dona de casa pensa em utilizar na limpeza da geladeira.

Substâncias	$[H^+]$ mol/L
Sumo de limão	10^{-2}
Leite	10^{-6}
Vinagre	10^{-3}
Álcool	10^{-8}
Sabão	10^{-12}
Carbonato de sódio (barrilha)	10^{-12}

Entre os materiais listados, quais são apropriados para amenizar esse odor? Escolhe a alternativa correcta.

A. Álcool ou sabão

B. Sumo de limão ou álcool

C. Sumo de limão ou vinagre.

D. Sumo de limão, leite ou sabão

E. Sabão ou carbonato de sódio/barrilha

Resolução

A. Ambos são bases. Incorreto.

B. O sumo de limão é ácido, mas o álcool é básico. Incorreto.

C. Sumo de limão ou vinagre: Ambos são ácidos. Correto.

D. Sumo de limão, leite ou sabão: O sumo de limão e o leite são ácidos, mas o sabão é uma base. Incorreto.

E. Ambos são bases. Incorreto.

	Resposta C
15.	<p>Em uma solução saturada com água e Fluoreto de Bário (BaF_2), a concentração do íon Ba^{2+} é da ordem de 10^{-5} mol/L. A partir dessa informação, determine o valor do Kps do Fluoreto de Bário. Escolha a alternativa correcta</p> <p>A. $4 \cdot 10^{-3}$ B. $4 \cdot 10^{-15}$ C. $4 \cdot 10^{-9}$ D. $4 \cdot 10^{-12}$ E. $4 \cdot 10^{-6}$</p> <p>$\text{BaF}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{F}^{-}(\text{aq})$ $[\text{Ba}^{2+}] = s$ e $[\text{F}^{-}] = 2s$ então: $[\text{Ba}^{2+}] = 10^{-5}$ mol/L e $[\text{F}^{-}] = 2s = 2 \times 10^{-5}$ mol/L Passo 4: Escrever a expressão para a constante do produto de solubilidade (Kps).</p> $K_{ps} = [\text{Ba}^{2+}][\text{F}^{-}]^2 = 10^{-5} \times (2 \times 10^{-5})^2 = 4 \times 10^{-15}$ <p>Resposta B</p>
16.	<p>O grau de ionização (α) indica a percentagem das moléculas dissolvidas na água que sofreram ionização, sendo que a constante de ionização K_a indica se um ácido é forte, moderado ou fraco. Partindo desses pressupostos, escolha a alternativa abaixo que apresenta a ordem decrescente de ionização dos ácidos, considerando soluções aquosas a 1mol/L HCN ($K_a = 6,1 \times 10^{-10}$), HF ($K_a = 6,3 \times 10^{-4}$), CH_3COOH ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$) e HClO_4 ($K_a = 39,8$):</p> <p>A. $\text{HCN} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HF} > \text{HClO}_4$ B. $\text{HClO}_4 > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HF} > \text{HCN}$ C. $\text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HClO}_4 > \text{HCN}$ D. $\text{HCN} > \text{HClO}_4 > \text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH}$ E. $\text{HClO}_4 > \text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCN}$</p> <p>Resolução</p> <p>A Ordem decrescente dos valores de K_a: $39,8$ (HClO_4) $>$ $6,3 \times 10^{-4}$ (HF) $>$ $1,8 \times 10^{-5}$ (CH_3COOH) $>$ $6,1 \times 10^{-10}$ (HCN) A ordem de ionização (ou força ácida) é a mesma que a ordem dos valores de K_a: $\text{HClO}_4 > \text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCN}$ A alternativa que apresenta a ordem decrescente de ionização dos ácidos, do mais forte para o mais fraco, é a que segue a ordem de K_a decrescente. A alternativa correta é a E.</p> <p>Resposta E</p>
17.	<p>Sabendo que os números de oxidação do H e do O são, respectivamente, + 1 e - 2, quais das equações seguintes representam reacções de oxidorredução?</p> <p>I. $\text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{OH} \longrightarrow \text{HCOOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ A. Somente I B. I e II II. $2\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{OCH}_3$ C. I e III D. II e III III. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{CrO}_3]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{COOH}$ E. Somente III</p> <p>Resolução</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reações de esterificação (I) e desidratação (II) são, em geral, reacções de condensação ou eliminação, onde não há alteração no número de oxidação dos átomos de carbono, e, portanto, não são reacções de oxirredução. • A reacção III é uma oxidação de um álcool, que é uma reacção de oxirredução. O etanol é oxidado a ácido acético (o Nox do carbono funcional aumenta), e o CrO_3 é o agente oxidante (o Nox do cromo diminui). <p>Apenas a afirmação III representa uma reacção de oxirredução.</p> <p>Resposta E</p>
18.	<p>Assinale a alternativa que apresenta uma reacção que pode ser caracterizada como processo de oxidação-redução.</p> <p>A. $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4$ B. $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ C. $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} \longrightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3$ D. $\text{PCl}_5 \longrightarrow \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ E. $2\text{NO}_2 \longrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$</p> <p>A única reacção que apresenta alteração no número de oxidação dos elementos é a da alternativa D.</p> <p>Resposta D</p>
19.	<p>A dissolução do ouro em água régia (uma mistura de ácido nítrico e ácido clorídrico) ocorre segundo a equação química</p> $\text{Au}(\text{s}) + \text{NO}_3^{-}(\text{aq}) + 4\text{H}^{+}(\text{aq}) + 4\text{Cl}^{-}(\text{aq}) \longrightarrow \text{AuCl}_4^{-}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{NO}(\text{g})$ <p>Com relação à reacção, assinale a alternativa correcta.</p> <p>A. O nitrato actua como agente oxidante B. O estado de oxidação do N passa de + 5 para - 3 C. O cloreto actua como agente redutor D. O oxigénio sofre oxidação de 2 electrões E. O íon hidrogénio actua como agente redutor</p>

	<p>Resolução</p> <p>A. Ião nitrato (NO_3^-) contém o nitrogênio que tem seu Nox reduzido de +5 para +2. Portanto, o íon nitrato é o agente oxidante.</p> <p>B. Incorreto. O Nox do N passa de +5 para +2.</p> <p>C. Incorreto. O Nox do Cloro não muda. O agente redutor é o ouro.</p> <p>D. Incorreto. O Nox do Oxigênio não muda.</p> <p>E. Incorreto. O Nox do ião hidrogênio não muda.</p> <p>A única afirmação correta é que o ião nitrato atua como agente oxidante.</p> <p>Resposta A</p>
20.	<p>Um químico descobriu que o níquel metálico pode ceder electrões espontaneamente em soluções de NiCl_2, e construiu a seguinte pilha: $\text{Ni}^0 \text{Cu}^{2+} \text{Ni}^{2+} \text{Cu}^0$. Para esta pilha, é correcto afirmar:</p> <p>A. o Ni^0 oxida e o Cu^{2+} reduz</p> <p>B. o químico transformou cobre em níquel</p> <p>C. o cátodo é o Ni^{2+} e o ânodo é o Ni^0</p> <p>D. a solução de Cu^{2+} ficará mais concentrada</p> <p>E. a solução de Ni^{2+} ficará menos concentrada</p> <p>Resolução</p> <p>A. Correto. Conforme a análise acima, o Ni^0 (do ânodo) sofre oxidação e o Cu^{2+} (do cátodo) sofre redução.</p> <p>B. Incorreto. A reação não transforma um elemento em outro, mas sim um ião em um metal (redução) ou um metal em um ião (oxidação). O cobre é transformado de íon para metal, e o níquel, de metal para íon.</p> <p>C. Incorreto. O cátodo é o eléctrodo onde ocorre a redução (cobre). O ânodo é o eléctrodo onde ocorre a oxidação (níquel). A alternativa mistura os termos. O eléctrodo de níquel é o ânodo, e o eléctrodo de cobre é o cátodo.</p> <p>D. Incorreto. No cátodo, os iões Cu^{2+} são consumidos para formar Cu^0, o que causa uma diminuição na concentração de Cu^{2+}.</p> <p>E. Incorreto. No ânodo, o metal Ni^0 é consumido para formar iões de Ni^{2+}, o que causa um aumento na concentração de Ni^{2+}.</p> <p>Resposta A</p>
21.	<p>Considere a pilha representada abaixo.</p> $\text{Cu}_{(s)} / \text{Cu}^{2+} \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+} / \text{Pt}_{(s)}$ <p>Assinale a afirmativa falsa.</p> <p>A. A reacção de redução que ocorre na pilha é: $\text{Cu}^{2+} + 2 e^- \rightarrow \text{Cu}_{(s)}$</p> <p>B. O eléctrodo de cobre é o ânodo</p> <p>C. A semi-reacção que ocorre no cátodo é $\text{Fe}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$.</p> <p>D. A reacção total da pilha é: $2 \text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightarrow 2 \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$</p> <p>E. Os electrões migram do eléctrodo de cobre para o eléctrodo de platina</p> <p>Resolução</p> <p>O pedido da questão é para assinalar a afirmativa falsa.</p> <p>A. A afirmação A está incorreta, pois a reação de redução na pilha é a do ião Fe^{3+}, e não a do íon Cu^{2+}.</p> <p>B. A afirmação B está correta (cobre é o ânodo).</p> <p>C. A afirmação C está correta (redução do Fe^{3+} ocorre no cátodo).</p> <p>D. A afirmação D está correta (reação total).</p> <p>E. A afirmação E está correta (fluxo de electrões do ânodo para o cátodo).</p> <p>Resposta A</p>
22.	<p>Observe a reacção:</p> $\text{SnCl}_2 + 2 \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{SnCl}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ <p>A partir dela, podemos afirmar correctamente que:</p> <p>A. o Sn e o Cl sofrem oxidação</p> <p>B. o Sn sofre oxidação, e o O, redução</p> <p>C. o Sn sofre oxidação, e HCl, redução</p> <p>D. a H_2O_2 sofre redução, e o Cl, oxidação</p> <p>E. a H_2O_2 sofre oxidação, e o Sn, redução</p> <p>Resolução</p> <p>A. Incorreto. O Cl não sofre oxidação.</p> <p>B. Correto. O estanho teve seu Nox aumentado de +2 para +4. O oxigênio teve seu Nox diminuído de -1 para -2.</p> <p>C. Incorreto. O HCl não sofre redução.</p> <p>D. Incorreto. O Cl não sofre oxidação.</p> <p>E. Incorreto. A H_2O_2 sofre redução (o Oxigênio nela é que reduz). O Sn sofre oxidação.</p> <p>Resposta B</p>

23.	<p>Nas pilhas electroquímicas obtém-se corrente eléctrica devido à reacção de oxidorredução. Podemos afirmar que:</p> <p>A. no cátodo, ocorre sempre a semi-reacção de oxidação B. no cátodo, ocorre sempre a semi-reacção de redução C. no ânodo, ocorre sempre a semi-reacção de redução D. no ânodo, ocorre sempre a oxidação e a redução simultaneamente E. no cátodo, ocorre sempre a oxidação e a redução simultaneamente</p> <p>Resolução</p> <p>A. Incorreto. No cátodo, ocorre sempre a redução. B. Correto. Por definição, o cátodo é o eléctrodo onde a redução acontece. C. Incorreto. No ânodo, ocorre sempre a oxidação. D. Incorreto. A oxidação e a redução ocorrem em eléctrodos separados, mas são processos simultâneos na pilha como um todo. E. Incorreto. No cátodo, ocorre apenas a redução.</p> <p>Resposta B</p>
24.	<p>Os números de oxidação do crómio e do manganês nos compostos CaCrO_4 e K_2MnO_4 são respectivamente:</p> <p>A. + 2 e + 2 B. - 2 e - 2 C. + 6 e + 7 D. + 6 e + 6 E. - 6 e - 6</p> <ul style="list-style-type: none"> • CaCrO_4: $(+2) + x + 4 \times (-2) = 0$ então $x = + 6$ • K_2MnO_4: $2 \times (+1) + y + 4 \times (-2) = 0$ então, $y = +6$ <p>Resposta D</p>
25.	<p>Uma célula galvânica é constituída de 2 eléctrodos:</p> <p>1º eléctrodo: 1 lâmina de ferro metálico submersa numa solução de FeSO_4 1M. 2º eléctrodo: 1 lâmina de prata metálica submersa numa solução de AgNO_3 1M. Sabendo-se que os potenciais normais de redução desses dois elementos são:</p> <p>$\text{Fe}^{+2} + 2e^- \rightarrow \text{Fe}$ $E^0 = - 0,44 \text{ V}$ $\text{Ag}^+ + 1e^- \rightarrow \text{Ag}$ $E^0 = + 0,80 \text{ V}$</p> <p>o potencial dessa célula, quando os dois eléctrodos são ligados entre si internamente por uma ponte salina e externamente por um fio de platina, será:</p> <p>A. + 0,36 V B. - 0,36 V C. - 1,24 V D. - 1,36 V E. + 1,24 V</p> <p>Resolução</p> <p>$E^0 = E^0_{\text{cat.}} + E^0_{\text{anod}} = (+0,80 \text{ V}) - (-0,44 \text{ V}) = +1,24 \text{ V}$</p> <p>Resposta E</p>
26.	<p>O hidrocarboneto que apresenta a menor quantidade de átomos de H por molécula é:</p> <p>A. metano B. etano C. eteno D. etino E. Propino</p> <p>Resolução</p> <p>Comparação da quantidade de átomos de H:</p> <p>A. Metano (CH_4): 4 H B. Etano (C_2H_6): 6 H C. Eteno (C_2H_4): 4 H D. Etino (C_2H_2): 2 H E. Propino (C_3H_4): 4 H</p> <p>O etino possui a menor quantidade de átomos de hidrogênio por molécula entre as opções.</p> <p>Resposta D</p>
27.	<p>Considere as afirmações seguintes sobre hidrocarbonetos.</p> <p>I) Hidrocarbonetos são compostos orgânicos constituídos somente de carbono e hidrogênio. II) São chamados de alcenos somente os hidrocarbonetos insaturados de cadeia linear. III) Cicloalcanos são hidrocarbonetos alifáticos cíclicos saturados de fórmula geral C_nH_{2n}. IV) São hidrocarbonetos aromáticos: bromobenzeno, p-nitrotolueno, Ciclohexano e naftaleno. São correctas as afirmações:</p> <p>A. I e III, apenas B. I, III e IV, apenas C. II e III, apenas D. III e IV, apenas E. I, II e IV, apenas</p> <p>Resolução</p> <p>I. Correta. Esta é a definição fundamental de hidrocarbonetos. II. Incorreta. Alcenos são hidrocarbonetos insaturados com pelo menos uma ligação dupla. Eles podem ter cadeia linear ou</p>

ramificada, e os cíclicos com duplas ligações são chamados de cicloalcanos. A restrição a "somente de cadeia linear" torna a afirmação falsa.

III. Correta. Cicloalcanos são hidrocarbonetos com cadeia fechada (cíclica) e apenas ligações simples (saturados). A fórmula geral C_nH_{2n} está correta para $n \geq 3$.

IV. Incorreta. Hidrocarbonetos aromáticos são aqueles que contêm anéis benzênicos.

Resolução

Apenas as afirmações I e III estão corretas.

Resposta A

28. Nos hidrocarbonetos de cadeia ramificada e só com ligações simples, a cadeia principal é a cadeia:

A. com menos radicais

B. mais longa e menos ramificada

C. com menos carbonos

D. mais longa e mais ramificada

E. mais curta e menos ramificada

Resolução

A. Incorreto. A regra é escolher a cadeia com o maior número de ramificações, e não o menor.

B. Incorreto. Embora a regra principal seja a cadeia mais longa, se houver empate no comprimento, a preferência é pela mais ramificada, e não a menos ramificada.

C. Incorreto. A regra é justamente o oposto, a cadeia com o maior número de carbonos.

D. Correto. Esta alternativa resume as duas regras principais para a escolha da cadeia principal em um alcano ramificado. A prioridade é a cadeia mais longa, e em caso de empate, a mais ramificada.

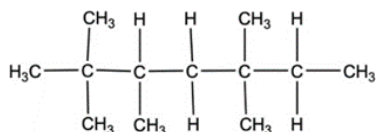
E. Incorreto. Esta Resposta é o oposto da regra correta.

A cadeia principal em um hidrocarboneto de cadeia ramificada e ligações simples é a mais longa, e em caso de empate, a que tem o maior número de ramificações.

Resposta D

29.

Observe a fórmula:



As quantidades totais de átomos de carbono primário, secundário, terciário e quaternário são, respectivamente

A. 7, 1, 1 e 2

B. 7, 2, 1 e 2

C. 7, 1, 0 e 1

D. 7, 1, 1 e 1

E. 7, 1, 1 e 0

Resolução

Observando a fórmula química fornecida, a contagem de átomos de carbono primários, secundários, terciários e quaternários é a seguinte:

1. Carbonos primários: Um átomo de carbono ligado a apenas um outro átomo de carbono. 7

2. Carbonos secundários: Um átomo de carbono ligado a dois outros átomos de carbono. 1

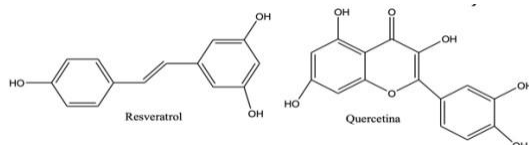
3. Carbonos terciários: Um átomo de carbono ligado a três outros átomos de carbono. 1

4. Carbonos quaternários (4°): Um átomo de carbono ligado a quatro outros átomos de carbono. 1

Portanto, as quantidades totais de átomos de carbono primário, secundário, terciário e quaternário são, respectivamente, 7, 1, 1 e 1.

Resposta D

30. O resveratrol e a quercetina são duas substâncias presentes no vinho e na uva, bem como em outros vegetais superiores e estão relacionados à incidência reduzida de doenças cardiovasculares e de câncer.



Na base das estruturas do resveratrol e da quercetina, é correcto afirmar:

A. Apenas a quercetina apresenta isomeria cis-trans

B. Apenas o resveratrol é um composto fenólico

C. Apenas a quercetina apresenta o grupo éter

D. Ambos apresentam o grupo cetona

E. Apenas a quercetina apresenta o grupo éster

Resolução

A. Incorreto. A isomeria *cis-trans* é possível no resveratrol devido à dupla ligação entre os anéis, mas não na quercetina.

B. Incorreto. Ambos são compostos fenólicos, pois contêm grupos hidroxilo ligados a anéis aromáticos.

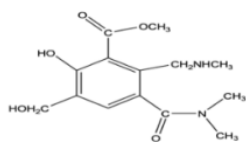
C. Correto. A quercetina tem um anel heterocíclico com um átomo de oxigênio que forma uma ligação éter. O resveratrol não possui esse grupo.

D. Incorreto. Apenas a quercetina possui o grupo cetona ($-C=O$).

E. Incorreto. Nenhum dos dois compostos apresenta o grupo éster.

Resposta C

31. Considerando o composto com a fórmula estrutural abaixo.



Ele apresenta os seguintes grupos funcionais:

- A. amina, cetona, fenol, amida e éter
- B. amida, cetona, álcool, éster e éter
- C. amida, amina, éster, fenol e álcool**
- D. amina, éster, álcool e amida
- E. amida, álcool, éter, cetona e fenol

Resolução

A análise da estrutura química revela a presença dos seguintes grupos funcionais:

- Fenol: Há dois grupos hidroxilo ($-OH$) ligados diretamente ao anel benzênico.
- Éster: O grupo $-COO-CH_3$ está ligado ao anel aromático.
- Amina: O grupo $-CH_2-N(CH_3)_2$ é uma amina terciária, com o átomo de nitrogênio ligado a três outros átomos de carbono.
- Amida: O grupo $-C(=O)-N(CH_3)_2$ é uma amida, onde o nitrogênio está ligado a um carbono de um carbonilo ($C=O$).
- Álcool: O grupo $-CH_2OH$ é um hidroxilo ligada a um carbono não-aromático.

Resposta C

32. A reação entre o benzeno e o bromo em presença dum ácido de Lewis é uma reação de:

- A. Adição
- B. Eliminação
- C. Substituição**
- D. Oxidação
- E. Redução

Resolução

A reação de benzeno com bromo na presença de um catalisador ácido de Lewis (como $FeBr_3$) é um exemplo clássico de substituição electrofílica aromática.

Resposta C

33. Uma cadeia carbónica alifática, homogénea, saturada, apresenta, um átomo de carbono secundário, um átomo de carbono terciário e dois átomos de carbono quaternário. O menor número de átomos de carbono que o composto pode possuir é:

- A. 11**
- B. 10
- C. 12
- D. 13
- E. 9

Resolução

1. Começamos pelos carbonos com maior número de ligações (4° e 3°): A forma mais eficiente de interligá-los é fazendo com que compartilhem ligações entre si, minimizando a necessidade de ramificações adicionais (carbonos primários).
 - Vamos ligar os dois carbonos quaternários (C_q) entre si. Esta é uma ligação, e cada C_q ainda precisa de 3 ligações. C_q-C_q
 - Agora, ligamos o carbono terciário (C_t) a um dos C_q . $C_t-C_q-C_q$
 - Em seguida, ligamos o carbono secundário (C_s) ao C_t . $C_s-C_t-C_q-C_q$
2. Calculamos o número de carbonos primários (C_p) necessários: Os carbonos primários são as ramificações e as extremidades da cadeia. O número de carbonos primários será o número de valências que faltam para saturar cada carbono da estrutura que acabamos de montar.
 - O C_s está ligado a 1 carbono (o C_t). Precisa de mais 1 ligação para ser secundário. Essa ligação será com um C_p .
 - O C_t está ligado a 2 carbonos (o C_s e o C_q). Precisa de mais 1 ligação para ser terciário. Essa ligação será com um C_p .
 - O primeiro C_q (que está ligado ao C_t e ao outro C_q) está ligado a 2 carbonos. Precisa de mais 2 ligações para ser quaternário. Essas ligações serão com 2 C_p .
 - O segundo C_q (que está ligado apenas ao primeiro C_q) está ligado a 1 carbono. Precisa de mais 3 ligações para ser quaternário. Essas ligações serão com 3 C_p .

Somando o número de carbonos primários: $1+1+2+3=7$.

3. Contamos o número total de carbonos:

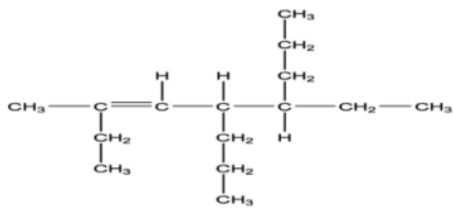
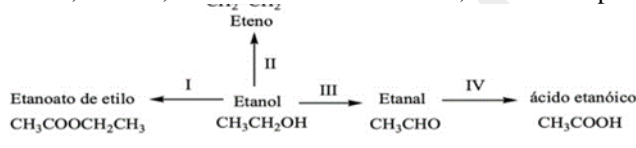
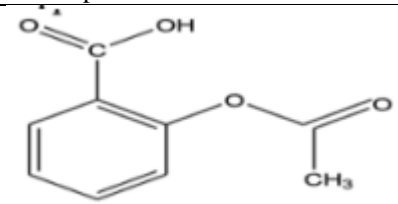
- C_p (primários): 7
- C_s (secundário): 1
- C_t (terciário): 1
- C_q (quaternários): 2

Total = $7 + 1 + 1 + 2 = 11$.

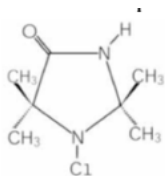
A estrutura mais compacta que satisfaz todas as condições possui 11 átomos de carbono.

Resposta A

34. Observe a estrutura representada abaixo:

		<p>Segundo a IUPAC, o nome correcto do hidrocarboneto é:</p> <p>A. 2,5-dietil- 4-propil-2-octeno B. 2-etil-4,5-dipropil- 2-hepteno C. 4-etil-7-metil-5-propil-6-noneno D. 6-etil-3-metil-5-propil-3-noneno E. 5-etil-2-metil-4-propil-2-octeno</p> <p>Resolução 2-etil-4,5-dipropil-oct-2-eno.</p> <p>Resposta B</p>
35.	<p>Assinale a Resposta correcta. A desidratação do 1- butanol leva ao:</p> <p>A. butanal B. 2-metilpropeno C. 2-buteno D. 1-buteno E. Ácido butanóico</p> <p>Resolução O produto formado é o 1-buteno.</p> <p>Resposta D</p>	
36.	<p>$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$ O produto principal desta reacção é:</p> <p>A. um álcool primário B. um álcool secundário C. um aldeído D. um ácido carboxílico E. uma cetona</p> <p>Resolução O produto formado, $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$, é o propan-2-ol ou álcool isopropílico. O propan-2-ol é um álcool em que grupo -OH está ligada a um carbono que, por sua vez, está ligado a dois outros carbonos. Portanto, é um álcool secundário.</p> <p>Resposta B</p>	
37.	<p>O esquema abaixo mostra que, a partir do etanol, pode-se preparar vários compostos orgânicos, como, por exemplo, o etanoato de etilo, o eteno, o etanal e o ácido etanóico, através dos processos I, II, III e IV, respectivamente.</p>  <p>Resolução Os processos III e IV representam reacções de oxidação. O processo III é a oxidação do etanol a etanal, e o processo IV é a oxidação do etanal a ácido etanóico. Ambas são reacções de oxidação.</p> <p>Resposta A</p>	<p>Assinale a afirmativa correcta:</p> <p>A. Os processos reacções III e IV representam de oxidação B. O etanol e o etanal são isómeros de função C. O eteno possui dois isómeros geométricos D. O processo II envolve uma reacção de esterificação E. O processo I envolve uma reacção de eliminação</p>
38.	<p>O ácido acetilsalicílico (figura abaixo), mais conhecido como aspirina, é uma das substâncias de propriedades analgésicas e bastante consumida no mundo. Assinale a alternativa que contém os grupos funcionais presentes na molécula da aspirina e a faixa de pH característico de uma solução aquosa dessa substância a 25°C.</p>  <p>Ác. acetilsalicílico</p>	<p>A. Ácido carboxílico, éster, pH < 7 B. Cetona, éter, pH = 7 C. Aldeído, ácido carboxílico, pH > 7 D. Amina, amida, pH = 7 E. Éster, éter, pH < 7</p>
	<p>Resolução</p> <ol style="list-style-type: none"> Grupo funcional 1: No topo do anel benzénico, há um grupo -COOH. Este é o grupo ácido carboxílico. Grupo funcional 2: Na parte inferior direita, há um grupo -O-C(=O)-CH₃. Esta é a estrutura de um éster. O oxigênio está ligado ao anel aromático, e o carbono do carbonilo está ligado a um grupo metil. <p>Determinação do pH:</p> <ul style="list-style-type: none"> O nome do composto é ácido acetilsalicílico. A presença do grupo ácido carboxílico (-COOH) confere à molécula propriedades ácidas. Em uma solução aquosa, o grupo ácido carboxílico ioniza-se parcialmente, liberando iões H⁺. <p>Resposta A</p>	

39. Na fabricação de tecidos de algodão, a adição de compostos do tipo N-haloamina confere a eles propriedades biocidas, matando até bactérias que produzem mau cheiro. O grande responsável por tal efeito é o cloro presente nesses compostos. A cadeia carbônica da N-haloamina aqui representada pode ser classificada como:



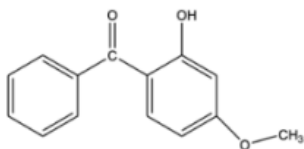
- A. homogénea, saturada, normal
C. heterogénea, saturada, ramificada
 E. Heterogénea, insaturada, ramificada
 B. heterogénea, insaturada, normal
 D. homogénea, insaturada, ramificada

Resolução

A cadeia carbônica da N-haloamina é heterogénea, saturada e ramificada.

Resposta C

40. A fórmula do 2-hidroxi-4-metóxi-benzofenona (agente protector solar) está representada a seguir:



Sobre esta substância é correcto afirmar que:

- A. apresenta fórmula molecular $C_{10}H_{14}O_3$ e é um hidrocarboneto aromático
 B. apresenta fórmula molecular $C_{10}H_{14}O_5$ e função mista: álcool, éter e cetona
 C. apresenta fórmula molecular $C_{14}H_{12}O_5$ e carácter básico pronunciado pela presença do grupo - OH
D. apresenta fórmula molecular $C_{14}H_{12}O_3$ e é um composto aromático de função mista: cetona, fenol e éter
 E. apresenta fórmula molecular $C_{14}H_{16}O_3$ é totalmente apolar e insolúvel em água.

Resolução

A fórmula molecular está certa e os grupos funcionais (cetona, fenol e éter) foram identificados corretamente em D

Resposta D

Fim!