

"A matemática é o alfabeto com que Deus escreveu o mundo"
Galileu Galilei

2ª FASE – 3º DIA QUÍMICA

Folha de dados

Considere:

- Constante universal dos gases ideais:
 $R = 8,0 \text{ J} \cdot (\text{mol} \cdot \text{K})^{-1} = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot (\text{mol} \cdot \text{K})^{-1}$
- Constante de Faraday = $96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$
- $K_{PS}(\text{PbSO}_4) = 1,3 \times 10^{-8}$
- Composição molar do ar atmosférico: 79% de N_2 e 21% de O_2
- $\sqrt{21,2} \approx 4,6$
- $e^{1,1} \approx 3$
- $e^{-0,17} \approx 3$
- $286^{-1} \approx 0,0035$
- $303^{-1} \approx 0,0033$

Tabela Periódica dos Elementos Químicos:

1																	18							
1	1 1.0079 H Hidrogênio																	2 4.0025 He Hélio						
2	3 6.941 Li Lítio	4 9.0122 Be Berílio																	5 10.811 B Boro	6 12.011 C Carbono	7 14.007 N Nitrogênio	8 15.999 O Oxigênio	9 18.998 F Flúor	10 20.180 Ne Neônio
3	11 22.990 Na Sódio	12 24.305 Mg Magnésio																	13 26.982 Al Alumínio	14 28.086 Si Silício	15 30.974 P Fósforo	16 32.065 S Enxofre	17 35.453 Cl Cloro	18 39.948 Ar Argônio
4	19 39.098 K Potássio	20 40.078 Ca Cálcio	21 44.956 Sc Escândio	22 47.867 Ti Titânio	23 50.942 V Vanádio	24 51.996 Cr Cromo	25 54.938 Mn Manganês	26 55.845 Fe Ferro	27 58.933 Co Cobalto	28 58.693 Ni Níquel	29 63.546 Cu Cobre	30 65.39 Zn Zinco	31 69.723 Ga Gálio	32 72.64 Ge Germânio	33 74.922 As Arsênio	34 78.96 Se Selênio	35 79.904 Br Bromo	36 83.8 Kr Criptônio						
5	37 85.468 Rb Rubídio	38 87.62 Sr Estrôncio	39 88.906 Y Ítrio	40 91.224 Zr Zircônio	41 92.906 Nb Nióbio	42 95.94 Mo Molibdênio	43 96 Tc Tecnécio	44 101.07 Ru Rutênio	45 102.91 Rh Ródio	46 106.42 Pd Paládio	47 107.87 Ag Prata	48 112.41 Cd Cádmio	49 114.82 In Índio	50 118.71 Sn Estanho	51 121.76 Sb Antimônio	52 127.6 Te Telúrio	53 126.9 I Iodo	54 131.29 Xe Xenônio						
6	55 132.91 Cs Césio	56 137.33 Ba Bário	57-71 La-Lu Lantanídeos	72 178.49 Hf Háfnio	73 180.95 Ta Tântalo	74 183.84 W Tungstênio	75 186.21 Re Rênio	76 190.23 Os Ósmio	77 192.22 Ir Íridio	78 195.08 Pt Platina	79 196.97 Au Ouro	80 200.59 Hg Mercúrio	81 204.38 Tl Tálio	82 207.2 Pb Chumbo	83 208.98 Bi Bismuto	84 209 Po Polônio	85 210 At Astató	86 222 Rn Radônio						
7	87 223 Fr Frâncio	88 226 Ra Rádio	89-103 Ac-Lr Actínídeos	104 267 Rf Rutherfordio	105 268 Db Dúbnio	106 269 Sg Seabórgio	107 270 Bh Bóhrnio	108 269 Hs Hássio	109 277 Mt Meitnério	110 281 Ds Darmstádio	111 282 Rg Roentgênio	112 285 Cn Copernício	113 286 Nh Nhônio	114 290 Fl Fleróvio	115 290 Mc Moscóvio	116 293 Lv Livermório	117 294 Ts Tennesso	118 294 Og Oganessônio						
				57 138.91 La Lantânio	58 140.12 Ce Cério	59 140.91 Pr Praseodímio	60 144.24 Nd Neodímio	61 145 Pm Promécio	62 150.36 Sm Samário	63 151.96 Eu Európio	64 157.25 Gd Gadolínio	65 158.93 Tb Térbio	66 162.50 Dy Disprósio	67 164.93 Ho Hólmio	68 167.26 Er Érbio	69 168.93 Tm Túlio	70 173.04 Yb Ítérbio	71 174.97 Lu Lutécio						
				89 227 Ac Actínio	90 232.04 Th Tório	91 231.04 Pa Protactínio	92 238.03 U Urânio	93 237 Np Neptúnio	94 244 Pu Plutônio	95 243 Am Americio	96 247 Cm Cúrio	97 247 Bk Berquélio	98 251 Cf Califórnio	99 252 Es Einsteinio	100 257 Fm Férmio	101 258 Md Mendelévio	102 259 No Nobélio	103 262 Lr Laurêncio						

Z	massa	
Símb.	atôm.	
Nome		

▶ Questão 01

O calcário é uma rocha de origem sedimentar constituída predominantemente por carbonato de cálcio. Uma técnica que pode ser utilizada para determinar o teor de carbonato de cálcio em uma amostra de calcário é a volumetria, a qual consiste na determinação da concentração de uma solução A por meio do gasto de uma solução B de concentração conhecida, ocorrendo uma reação química entre A e B

Uma amostra de 1,0 g de calcário foi dissolvida utilizando-se 25,0 mL de uma solução de ácido clorídrico com concentração de 1,0 mol/L. Na sequência, utilizou-se uma solução de hidróxido de sódio com concentração de 0,5 mol/L para neutralizar o excesso de ácido, consumindo-se 17,2 mL da solução.

Considerando que apenas o carbonato de cálcio presente na amostra de calcário reage com o ácido clorídrico, determine:

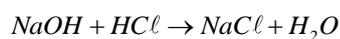
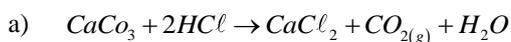
- as equações balanceadas das reações envolvidas no processo;
- a porcentagem mássica de carbonato de cálcio presente na amostra de calcário.

Resolução

$$\eta_{(HCl)_{total}} = 1 \times 25 = 25 \text{ mmol}$$

$$\eta_{(HCl)_{excesso}} = \eta_{NaOH} = 0,5 \times 17,2 = 8,6 \text{ mmol}$$

$$\eta_{(HCl)_{reage \text{ com carbonato}}} = 25 - 8,6 = 16,4 \text{ mmol}$$



$$m \therefore 16,4 \text{ mmol } HCl$$

$$m = 820 \text{ mg} = 0,82 \text{ g}$$

Cálculo da % de $CaCO_3$

$$1 \text{ g} \therefore 100\%$$

$$0,82 \therefore P \therefore \boxed{P = 82\%}$$

▶ Questão 02

Uma amostra de 46,8 g de poliestireno foi dissolvida em quantidade suficiente de benzeno para produzir 1,0 L de solução. A pressão osmótica dessa solução foi medida a 300 K e o valor encontrado foi de $7,38 \times 10^{-3}$ atm.

Calcule o número médio de unidades monoméricas na cadeia polimérica desta amostra de poliestireno.

Resolução

A pressão osmótica (π) é determinada, matematicamente, pela seguinte expressão:

$$\pi = \frac{\eta_1}{v} \cdot R \cdot T$$

Sendo $\eta_1 = \frac{m_1}{M_1}$, Logo, $\pi = \frac{m_1}{M_1 \cdot v} \cdot R \cdot T$

m_1 : Massa em gramas do poliestireno

M_1 : Massa molar do poliestireno

V : Volume da solução

R : Constante universal dos gases

T : Temperatura (K)

Pela expressão $\pi = \frac{m_1}{M_1 \cdot v} \cdot R \cdot T$, pode-se calcular a massa molar do poliestireno:

$$7,38 \cdot 10^{-3} \text{ atm} = \frac{46,8 \text{ g}}{M_1 \cdot 1 \text{ L}} \cdot 8,2 \cdot 10^{-2} \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 3 \cdot 10^2 \text{ K}$$

$$M_1 = 156 \cdot 10^3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Considerando $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

$$156 \cdot 10^3 \text{ g} \text{ ————— } 6 \cdot 10^{23} \text{ unidades}$$

$$46,8 \text{ g} \text{ ————— } x$$

$$x = 1,8 \cdot 10^{20} \text{ unidades (poliestireno)}$$

Para a unidade repetitiva:

$$M(C_8H_8) = 104 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$104 \text{ g} \text{ ————— } 6 \cdot 10^{23} \text{ unidades}$$

$$46,8 \text{ g} \text{ ————— } y$$

$$y = 2,7 \cdot 10^{23} \text{ unidades (mero)}$$

Para determinar a quantidade de unidades monoméricas, basta fazer $\frac{y}{x}$,

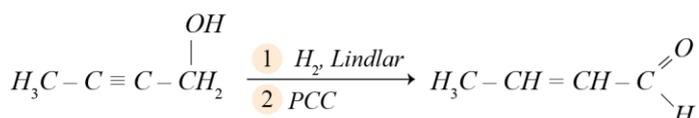
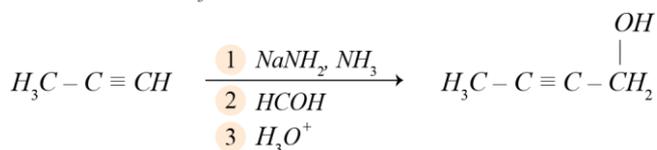
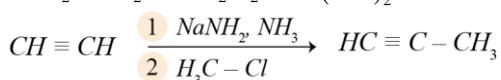
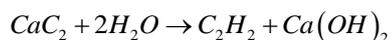
$$\frac{2,7 \cdot 10^{23}}{1,8 \cdot 10^{20}} = 1,5 \cdot 10^3 \text{ unidades monoméricas}$$

▶ Questão 03

O but-2-enal (aldeído crotonico ou crotonaldeído) é um líquido lacrimogênio usado como precursor de diversos produtos químicos, tais como a vitamina E, o ácido sórbico e alguns compostos pirimídnicos.

Apresente uma rota química para sintetizar o but-2-enal a partir do carvão de cálcio.

Resolução



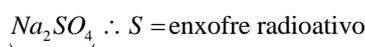
▶ Questão 04

Uma solução de Na_2SO_4 com concentração $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ contém, como traçador, o radioisótopo $^{35}_{16}S$, cujo tempo de meia vida é igual a 88 dias. Uma amostra de 10 mL dessa solução produz $4,0 \times 10^4$ contagens por minuto em um detector de radiação.

Um volume igual de solução de $Pb(NO_3)_2$ com concentração $2,0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ é adicionado à solução de Na_2SO_4 , ocasionando precipitação de $PbSO_4$.

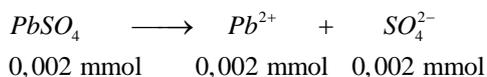
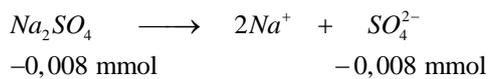
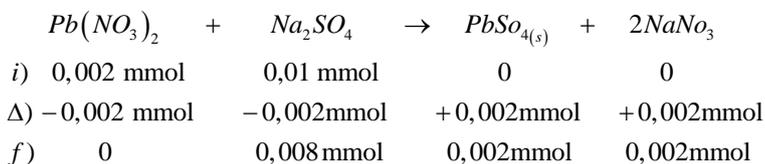
Calcule o número de contagens por minuto para uma alíquota de 10 mL retirada da solução após a precipitação.

Resolução



$$1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \therefore \eta(S) = 10^{-2} \text{ mmol.}$$

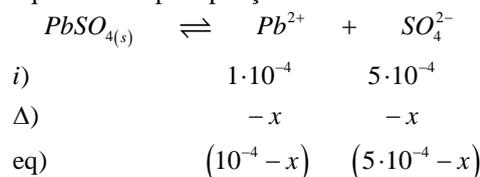
Após adição de $Pb(NO_3)_2$



$$[Pb^{2+}] = 1 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{L}$$

$$[SO_4^{2-}] = 5 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{L}$$

Equilíbrio de precipitação



$$K_{ps} \therefore 1,3 \cdot 10^{-8} = (1 \cdot 10^{-4} - x)(5 \cdot 10^{-4} - x) \Rightarrow x = 6,97 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$[SO_4^{2-}] \text{ na solução} = 5 \cdot 10^{-4} - 6,97 \cdot 10^{-5} = 4,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$\eta(SO_4^{2-}) \text{ em } 10 \text{ mL} = 4,3 \cdot 10^{-3} \text{ mmol}$$

Cálculo das contagens

$$4 \cdot 10^4 \text{ cont} \text{ ————— } 10^{-2} \text{ mmol de } SO_4^{2-}$$

$$A \text{ ————— } 4,3 \cdot 10^{-3} \text{ mmol} \Rightarrow \boxed{A = 17.200 \text{ contagens}}$$

▶ Questão 05

Um combustível formado por uma mistura equimolar de n-propano e 2-metil-propano alimenta a fornalha de uma usina termelétrica, na qual ocorre sua combustão total na presença de ar. Um sensor posicionado na chaminé dessa fornalha detecta a presença de 3% em mol de oxigênio nos gases de exaustão.

Calcule a razão ar/combustível, em proporção mássica, para uma alimentação de 1000 mol/s desse combustível, com a fornalha operando sob essa condição.

Resolução

Cálculo das massas molares:

$$M(C_3H_8) = 3 \cdot 12 + 8 \cdot 1 = 44 \text{ g/mol}$$

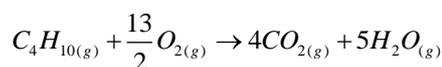
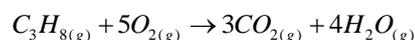
$$M(C_4H_{10}) = 4 \cdot 12 + 10 \cdot 1 = 58 \text{ g/mol}$$

$$M(N_2) = 2 \cdot 14 = 28 \text{ g/mol}$$

$$M(O_2) = 2 \cdot 16 = 32 \text{ g/mol}$$

Para um intervalo de tempo de 1 segundo, temos 1000 mols de combustível, sendo 500 mols de cada gás.

O n-propano possui fórmula molecular C_3H_8 , enquanto o 2-metil-propeno, C_4H_{10} . Assim, as respectivas reações de combustão total são dadas por:



Como os produtos saem de uma fornalha, iremos admitir que a água estará no estado gasoso. Assim, o número de mols de O_2 necessário à combustão total é de

$$n(O_2) = 5 \cdot n(C_3H_8) + \frac{13}{2} \cdot n(C_4H_{10}) = \frac{23}{2} \cdot 500 = 5750 \text{ mols}$$

Para achar o excesso de O_2 , vamos calcular o número de mols de CO_2 e H_2O formados.

$$n(CO_2) = 3 \cdot n(C_3H_8) + 4 \cdot n(C_4H_{10}) = 7 \cdot 500 = 3500 \text{ mols}$$

$$n(H_2O) = 4 \cdot n(C_3H_8) + 5 \cdot n(C_4H_{10}) = 9 \cdot 500 = 4500 \text{ mols}$$

$$n(CO_2) + n(H_2O) = 8000 \text{ mols}$$

Considerando a proporção de gases no ar em 79% de N_2 e 21% de O_2 , os gases que são emitidos são N_2 , O_2 (excesso), CO_2 e H_2O . Se x é o excesso de O_2 , então o número de mols de N_2 é dado por

$$n(N_2) = \frac{79}{21} \cdot (n(O_2) + x) = \frac{79}{21} \cdot (5750 + x) \text{ mols}$$

Assim, o percentual de O_2 detectado será dado por

$$3\% = 0,03 = \frac{x}{(x + \frac{79}{21} \cdot (5750 + x) + 8000)}$$

$$x = 0,03 \cdot (\frac{100}{21} \cdot x + \frac{79}{21} \cdot 5750 + 8000)$$

$$\frac{6}{7} \cdot x = \frac{79 \cdot 57,5}{7} + 240 \Rightarrow x = 757,08 + 280 = 1037,08 \text{ mols}$$

Dessa maneira, o número de mols de N_2 é

$$n(N_2) = \frac{79}{21} \cdot (5750 + x) = \frac{79}{21} \cdot (5750 + 1037,08) = 25532,35 \text{ mols}$$

Assim, a massa de cada gás será dada por:

$$m(C_3H_8) = 500 \cdot 44 = 22000 \text{ g}$$

$$m(C_4H_{10}) = 500 \cdot 58 = 29000 \text{ g}$$

$$m(\text{combustível}) = 51000 \text{ g}$$

$$m(N_2) = 25532,35 \cdot 28 = 714905,8 \text{ g}$$

$$m(O_2) = (5750 + 1037,08) \cdot 32 = 217186,56 \text{ g}$$

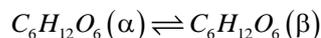
$$m(\text{ar}) = 932092,36 \text{ g}$$

Por fim, a razão mássica ar/combustível será dada por:

$$r = \frac{932092,36}{51000} \cong 18,28$$

▶ Questão 06

A glicose tem dois estereoisômeros, α e β , que se distinguem pela atividade óptica. A forma α tem poder rotatório específico de 112° e a β de $18,7^\circ$. A conversão de uma forma para outra se dá segundo uma reação de primeira ordem reversível:



Realiza-se, então, uma experiência, na qual um feixe de luz polarizada atravessa um tubo contendo uma solução de glicose. Observa-se a modificação do desvio angular do plano de polarização como mostrado na tabela abaixo:

Tempo (min)	0	10	100	∞
Ângulo de rotação ($^\circ$)	112,00	102,67	65,35	56,02

Sabe-se que o desvio angular da luz polarizada é função linear da conversão do estereoisômero α e que a soma das constantes de reação direta e reversa é $0,015 \text{ min}^{-1}$.

Determine:

- a conversão específica no instante $t = 10 \text{ min}$;
- as constantes de velocidade da reação direta e da reação reversa;
- a taxa específica de reação no instante $t = 100 \text{ min}$;
- a taxa específica de reação no equilíbrio.

Resolução:

- a) Conversão específica $p/t = 10$ min.

$$\alpha = +112^\circ \Rightarrow (100 - x)\%$$

$$\beta = +18,7^\circ \Rightarrow x\%$$

Sendo o ângulo de rotação = $102,67^\circ$

$$102,67^\circ = \frac{112(100 - x) + 18,7(x)}{100}$$

$$93,3x = 933$$

$$x = 10\%$$

No instante $t = 10$ min, a conversão específica é 10%.

- b) No equilíbrio, o ângulo de rotação = $56,02^\circ$

$$\frac{K_d}{K_i} = \frac{[\beta]}{[\alpha]} \quad \alpha \rightleftharpoons \beta.$$

$$56,02 = \frac{112(100 - x) + 18,7(x)}{100}$$

$$93,3x = 5598 \Rightarrow x = 60\%$$

$$\frac{K_d}{K_i} = \frac{60}{40}$$

$$K_d = 1,5K_i \Rightarrow K_d + K_i = 0,015$$

$$1,5K_i + K_i = 0,015 \Rightarrow 2,5K_i = 0,015$$

$$K_i = 0,006 \text{ min}^{-1}$$

$$K_d = 0,015 - 0,006$$

$$K_d = 0,009 \text{ min}^{-1}$$

- c) Taxa específica (100 min) = $X_\alpha \cdot K_d - X_\beta \cdot K_i$

Para $t = 100$ min.

O ângulo de desvio é a média do ângulo de α e β . Logo,

$$\alpha = 50\% (X_\alpha = 0,5)$$

$$\beta = 50\% (X_\beta = 0,5)$$

$$\text{Taxa específica} = 0,5(K_d - K_i)$$

$$\text{Taxa específica} = 0,5(0,009 - 0,006)$$

$$\text{Taxa específica} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol min}^{-1}$$

- d) No equilíbrio, $V_d = V_i$. Logo, a taxa específica é igual a zero.

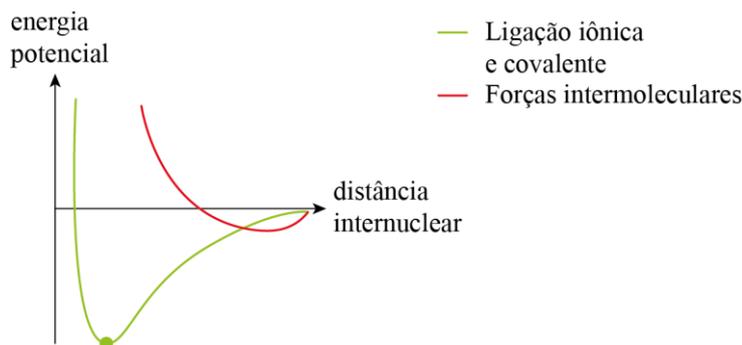
▶ Questão 07

Considere a energia potencial de ligação. Pode-se imaginar um modelo em que a energia de ligação entre as espécies seja considerada a própria energia potencial eletrostática.

- a) Esboce, em um único gráfico de energia potencial de ligação versus distância internuclear, as curvas para uma ligação química interatômica (covalente ou iônica) e para uma interação intermolecular.
- b) Indique o fator crucial que determina a diferença entre as curvas.

Resolução

a)



- b) Na curva que mostra a formação de uma ligação iônica ou covalente, a distância entre os átomos no momento em que a ligação é formada é muito pequena. Logo, a energia liberada é bem maior que a energia liberada na aproximação das moléculas, pois neste caso, apenas, o contorno das nuvens eletrônicas sofre interações e, assim sendo, a distância internuclear é bem maior que a distância internuclear de uma ligação primária.

▶ Questão 08

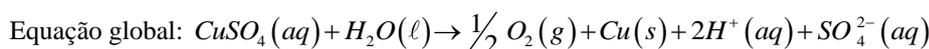
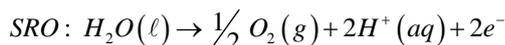
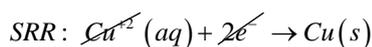
Uma corrente elétrica constante atravessa duas células eletrolíticas ligadas em série, sendo que a primeira contém uma solução aquosa de sulfato cúprico e a segunda produz hidrogênio no catodo e oxigênio no anodo.

Considerando essas informações e sabendo que o gás hidrogênio tem solubilidade desprezível em água:

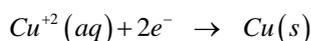
- escreva as semirreações e a reação global da eletrólise do sulfato cúprico em meio aquoso, envolvendo o fluxo de elétrons;
- determine o tempo, em minutos, necessário para o depósito de 0,254 g de cobre, quando se faz passar uma corrente de 2,0 A na solução da primeira célula eletroquímica;
- calcule o pH da solução resultante do borbulhamento do hidrogênio gasoso, produzido no catodo da segunda célula, em 200 mL de uma solução aquosa de $NaOH$ 0,1 mol/L, a 298K.

Resolução:

a)



b)

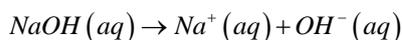


$$2 \text{ mol } e^- - 1 \text{ mol } Cu$$

$$2 \cdot 96500 \text{ C} - 63,5 \text{ g}$$

$$2A \cdot t - 0,254 \text{ g} \quad t = 386 \text{ s} \Rightarrow t = 6,43 \text{ min}$$

- c) Sabendo que a reatividade do $H_2(g)$ frente à solução aquosa do $NaOH$ é consideravelmente baixa, pode-se calcular o pH pela própria $[OH^-]$.



$$I: 0,1M \quad 0 \quad 0$$

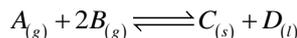
$$F: 0 \quad 0,1M \quad 0,1M$$

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log(10^{-1}) \therefore pOH = 1$$

$$pH + pOH = 14 \therefore \boxed{pH = 13}$$

Questão 09

Seja a reação genérica balanceada:



Considere que: as solubilidades das espécies químicas no líquido formado são desprezíveis; os gases se comportam idealmente; e as propriedades termodinâmicas a 1,0 atm e 30 °C são as dadas abaixo.

A(g)	$\Delta H_{f,A(g)}^\circ = -394 \text{ kJ/mol}$	$\Delta G_{f,A(g)}^\circ = -394 \text{ kJ/mol}$
B(g)	$\Delta H_{f,B(g)}^\circ = -47,0 \text{ kJ/mol}$	$\Delta G_{f,B(g)}^\circ = -16,0 \text{ kJ/mol}$
C(s)	$\Delta H_{f,C(s)}^\circ = -334 \text{ kJ/mol}$	$\Delta G_{f,C(s)}^\circ = -197 \text{ kJ/mol}$
D(l)	$\Delta H_{f,D(l)}^\circ = -286 \text{ kJ/mol}$	$\Delta G_{f,D(l)}^\circ = -237 \text{ kJ/mol}$

Determine para essa reação:

- a expressão da constante de equilíbrio com base nas concentrações (K_c);
- o valor da constante de equilíbrio com base nas pressões parciais (K_p), a 30 °C e 1 atm;
- a variação de entalpia a 30 °C e 1 atm, estabelecendo se a reação é exotérmica ou endotérmica;
- o valor da constante de equilíbrio K_p , a 13 °C e 1 atm, com base na equação de Van't Hoff:

$$\ln \left(\frac{K_{p,1}}{K_{p,2}} \right) = -\frac{\Delta H^\circ}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

Resolução

- a) Na determinação da expressão do K_c , as substâncias C e D não estão incluídas devido às suas atividades serem 1. Assim:

$$K_c = \frac{1}{[A] \cdot [B]^2}$$

- b) Para obter o valor da constante de equilíbrio em função da pressão, utilizaremos:

$$\Delta G^\circ = -R \cdot T \cdot \ln(K_p)$$

Cálculo do ΔG

$$\Delta G^\circ = G^\circ(\text{produtos}) - G^\circ(\text{reagentes})$$

$$\Delta G^\circ = -237 - 197 - (-394 - 2 \cdot 16)$$

$$\Delta G^\circ = -8 \text{ kJ/mol}$$

Assim, a constante de equilíbrio será dada por

$$\Delta G^\circ = -R \cdot T \cdot \ln(K_p)$$

$$-8 \cdot 10^3 = -8 \cdot 303 \cdot \ln K_p$$

$$\ln K_p \cong 3,3 \therefore K_p = e^{3,3}$$

Como $e^{1,1}$ é aproximadamente 3, então K_p será 27.

- c) O cálculo da entalpia da reação será dado por:

$$\Delta H^\circ = \Delta H_{f, \text{produtos}}^\circ - \Delta H_{f, \text{reagentes}}^\circ$$

$$\Delta H^\circ = -286 - 334 - (-394 - 2 \cdot 47) = -132 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Logo, o processo é exotérmico.

- d) 13 °C equivale a 286 K. Assim:

$$\ln \left(\frac{K_{p,1}}{K_{p,2}} \right) = -\frac{\Delta H^\circ}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

$$\ln \left(\frac{K_{p,1}}{27} \right) = -\frac{-132 \cdot 10^3}{8} \left(\frac{1}{286} - \frac{1}{303} \right)$$

No início da prova, pede-se para aproximar 286^{-1} e 303^{-1} para, respectivamente, 0,0035 e 0,0033. Assim:

$$\ln\left(\frac{K_{P,1}}{27}\right) = -\frac{-132 \cdot 10^3}{8} (0,0035 - 0,0033)$$

$$\ln\left(\frac{K_{P,1}}{27}\right) = 3,3$$

Como visto anteriormente, $e^{3,3}$ é aproximadamente 27. Portanto:

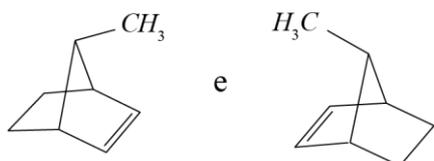
$$\frac{K_{P,1}}{27} = e^{3,3} = 27$$

$$K_{P,1} = 27^2 = 729$$

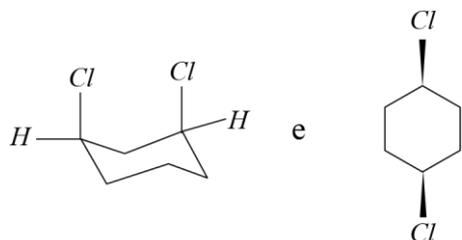
▶ Questão 10

Estabeleça a relação entre as estruturas de cada par abaixo, identificando-as como enantiômeros, diastereoisômeros, isômeros constitucionais ou representações diferentes de um mesmo composto.

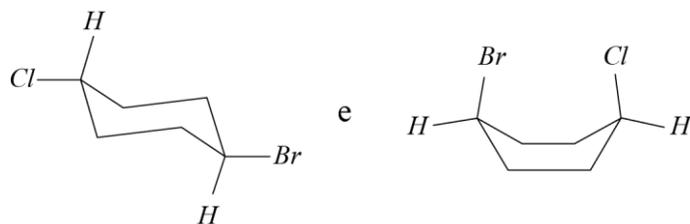
a)



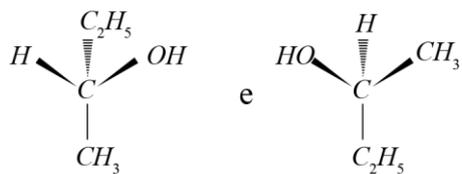
b)



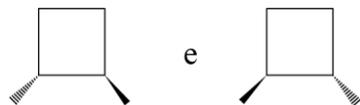
c)



d)

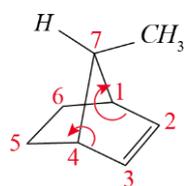


e)

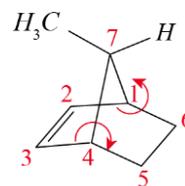


Resolução:

a)



(Meso)-7-Sin-metilBiciclo[2,2,1]Hept-2-eno



(Meso)-7-Sin-metilBiciclo[2,2,1]Hept-2-eno

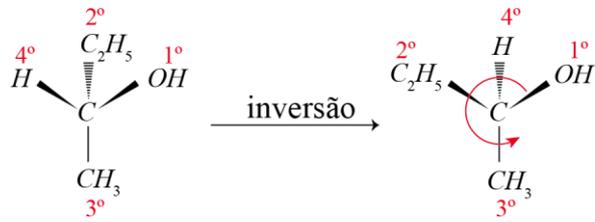
Representação diferentes para o mesmo composto

b) 1,3-Diclorocicloexano e 1,4-Diclorocicloexano

Isômeros constitucionais

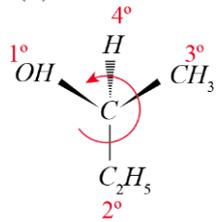
c) Conformações diferentes do 1-Bromo-4-clorocicloexano (mesmo composto)

d)



(R)-Butan-2-ol

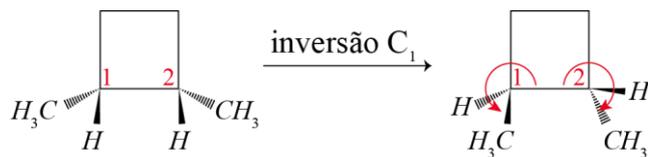
(S)-Butan-2-ol



(S)-Butan-2-ol

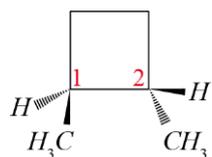
Enantiômeros

e)



(1R,2R)-Trans-1,2-dimetilcicloButano

(1S,2R)-Cis-1,2-DimetilcicloButano.



(1S,2S)-Trans-1,2-DimetilcicloButano

Diastereoisômeros

Química

Emanuel Abreu
Heitor Cruz
Luís Cícero
Welson Felipe

Colaboração

Alexandre Manso

Diagramação

Alex de Faria
Igor Soares
Moisés Nascimento

Revisão

Pedro Verdejo

Desenhista

Isabella Maciel

Supervisão Editorial

Aline Alkmin
Anderson Marques

Copyright©Olimpo2022

*A Resolução Comentada das provas do IME
poderá ser obtida diretamente no site do **GRUPO OLIMPO**.*

***As escolhas que você fez nesta prova, assim como outras escolhas na vida,
dependem de conhecimentos, competências e habilidades específicas.
Esteja preparado.***

www.grupoolimpo.com.br



