

1ª Questão

1) Considerando os elementos químicos Be, B, F, Ca e Cs, classifique-os em ordem crescente de acordo com as propriedades periódicas indicadas:

- a) raio atômico;
- b) primeira energia de ionização.

Solução Ideal:

A questão pede que os elementos Be, B, F, Ca e Cs, cujos valores dos números atômicos foram fornecidos, sejam classificados segundo:

a) Raio Atômico

Por definição o raio atômico é a metade da distância nuclear entre dois átomos. Esta propriedade periódica depende do número de camadas e do número atômico.

- Quanto maior o número de camadas maior será o raio do átomo.

- Quando dois átomos apresentarem o mesmo número de camadas, seus raios atômicos ficam em função do número

atômico. Analisando a fórmula $F = K \cdot \frac{Z \cdot e^2}{d^2}$, verificamos que a força com que o núcleo atrai os elétrons é tanto maior quanto

maior for o número atômico do elemento e conseqüentemente a contração da eletrosfera aumenta o que torna o raio menor. Usando Pauling, obteremos:

Elemento	Distribuição Eletrônica
Be	1s ² 2s ²
B	1s ² 2s ² 2p ¹
F	1s ² 2s ² 2p ⁵
Ca	[Ar] 4s ²
Cs	[Xe] 6s ¹

Pelo exposto acima concluímos que: $R_F < R_B < R_{Be} < R_{Ca} < R_{Cs}$

b) Energia de Ionização. Por definição a E.I. é a E mínima necessária para promover a retirada de um e⁻ de um átomo isolado, supondo-o no estado gasoso. Quanto maior a proximidade entre o núcleo e esse e⁻, tanto maior será a força de atração coulômbica entre eles e, conseqüentemente, maior a energia para retirar tal e⁻. Portanto, (com exceção do Berílio e Boro, onde ocorre uma inversão) quanto menor o raio, maior será a E.I., logo: $E. I._{Cs} < E. I._{Ca} < E. I._{B} < E. I._{Be} < E. I._{F}$

2ª Questão

Determine o abaixamento relativo da pressão de vapor do solvente quando 3,04 g de cânfora (C₁₀H₁₆O) são dissolvidos em 117,2 mL de etanol a 25 °C.

Solução Ideal:

A pressão de vapor de uma solução é uma propriedade coligativa, e, como tal, depende da quantidade de soluto acrescentado à solução. Segundo a Lei de Raoult:

“A pressão de vapor de uma solução é proporcional ao produto da pressão de vapor do solvente pela fração em quantidade de matéria (Fração molar).”

Matematicamente: $P = P_0 \cdot X_2$

Pode-se deduzir que: $\frac{\Delta P}{P} = X_1$, onde $\frac{\Delta P}{P}$ corresponde ao abaixamento relativo da solução. A partir desta última

expressão, pode-se deduzir ainda que: $\frac{\Delta P}{P} = K_t \cdot w$

A questão (por sinal, bem simples) pode ser resolvida por dois métodos diferentes, os quais são mostrados a seguir.

1º método:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 785 = \frac{m}{117,2 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow m = 0,092 \text{ kg} \Rightarrow m = 92 \text{ g}$$

$$\frac{\Delta P}{P} = K_t \cdot w = \frac{\text{mol}_2 \cdot m_1 \cdot 1000}{1000 \cdot \text{mol}_1 \cdot m_2} \Rightarrow \frac{\Delta P}{P} = \frac{\text{mol}_2 \cdot m_1}{\text{mol}_1 \cdot m_2} = \frac{46 \cdot 3,04}{152 \cdot 92} \Rightarrow \frac{\Delta P}{P} = 0,01$$

2º método:

Transformar o volume do etanol para massa.

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = d \cdot V \Rightarrow m = 875 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 117,2 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \Rightarrow m = 875 \times 117,2 \times 10^{-6} \text{ kg} \Rightarrow m = 92002 \times 10^{-6} \text{ kg} \Rightarrow$$

$$m = 92002 \times 10^{-3} \text{ g} \Rightarrow m = 92,002 \text{ g}$$

- Cálculo do número de mols do soluto: Massa molar da cânfora = 152 $\Rightarrow n_1 = \frac{3,04}{152} = 0,02$ mol de cânfora

- Cálculo do número de mols do solvente: $n_2 = \frac{92}{46} = 2$ mol

- Cálculo do abaixamento relativo: $\frac{\Delta P}{P} = x_1 \Rightarrow \frac{\Delta P}{P} = \frac{n_1}{n_t} = \frac{0,02}{2,02} = 0,0099 \Rightarrow \frac{\Delta P}{P} = 0,01$

3ª Questão

O consumo de água quente de uma casa é de 0,489 m³ por dia. A água está disponível a 10,0 °C e deve ser aquecida até 60,0 °C pela queima de gás propano. Admitindo que não haja perda de calor para o ambiente e que a combustão seja completa, calcule o volume (em m³) necessário deste gás, medido a 25,0 °C e 1,00 atm, para atender à demanda diária.

Solução Ideal:

Para encontrarmos o volume de gás que deve ser queimado, devemos, primeiramente, determinar a quantidade de calor que deve ser liberado pela reação e que promoverá o referido aumento de temperatura:

$$Q_{\text{cedido pela reação}} = Q_{\text{absorvido pela água}}$$

Primeiro vamos determinar a massa de água:

$$d_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m}{V} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = d \cdot V \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 1.10^3 \cdot 0,489 \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 4,89 \cdot 10^2 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{O calor que deve ser absorvido pela água é: } Q_{\text{Abs}} &= m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow Q_{\text{Abs}} = 4,89 \cdot 10^2 \cdot 1 \cdot (60 - 10) \Rightarrow \\ Q_{\text{Abs}} &= 24.450 \text{ Kcal} \therefore Q_{\text{Abs}} = Q_{\text{Lib}} = 24.450 \text{ Kcal} \end{aligned}$$

A equação que representa a combustão do propano: $\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$

O cálculo do calor liberado pela reação é:

$$\begin{aligned} \Delta H &= \sum H_p - \sum H_R \\ \Delta H &= (3 \cdot H_{\text{CO}_2} + 4 \cdot H_{\text{H}_2\text{O}}) - (H_{\text{C}_3\text{H}_8} + 5 \cdot H_{\text{O}_2}) \\ \Delta H &= (3 \cdot [-94] + 4 \cdot [-58]) - (-25) \\ \Delta H &= -489 \text{ Kcal / mol de C}_3\text{H}_8 \end{aligned}$$

A P constante, $\Delta H = Q$, logo:

$$\begin{aligned} 489 \text{ Kcal} & \quad \text{_____} \quad 1 \text{ mol de C}_3\text{H}_8 \\ 24.450 \text{ Kcal} & \quad \text{_____} \quad x \\ x &= 50 \text{ mols de C}_3\text{H}_8 \end{aligned}$$

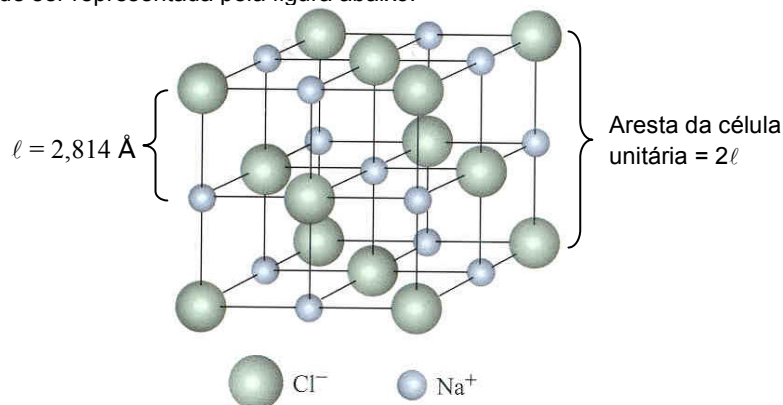
$$\text{Usando a Equação de Clayperon: } P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow 1 \cdot V = 50 \cdot 82 \cdot 10^{-6} \cdot 298 \Rightarrow V = 1,2218 \text{ m}^3$$

4ª Questão

O sal de mesa ou cloreto de sódio é formado por íons provenientes de átomos de cloro e de sódio e tem massa específica 2,165 g/cm³. Este sal cristaliza em empacotamento cúbico de face centrada. O espectro de difração de raios X mostra que a distância entre os íons cloreto e sódio, nas três direções do cristal, é 2,814 Å. Considerando essas informações, calcule o número de Avogadro.

Solução Ideal:

A célula unitária do NaCl pode ser representada pela figura abaixo:



A análise da figura nos mostra que em cada célula unitária existem: 4 Na⁺ e 4 Cl⁻. Portanto, há 4 íons-fórmula de NaCl por célula.

O volume do cubo é dado por: $V = a^3$

$$\begin{aligned} \text{A aresta do cubo será dada por: } a &= 2 \times \ell_{\text{Na}^+ \text{---} \text{Cl}^-} \Rightarrow a = 2 \times 2,814 \text{ \AA} \Rightarrow a = 5,628 \text{ \AA} \Rightarrow a = 5,628 \times 10^{-8} \text{ cm} \\ V &= (5,628 \times 10^{-8})^3 \Rightarrow V = 1,78310^{-22} \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\text{A massa total na célula é: } d = \frac{m}{V} \Rightarrow 2,165 = \frac{m}{1,783 \cdot 10^{-22}} \Rightarrow m = 3,860 \cdot 10^{-22} \text{ g}$$

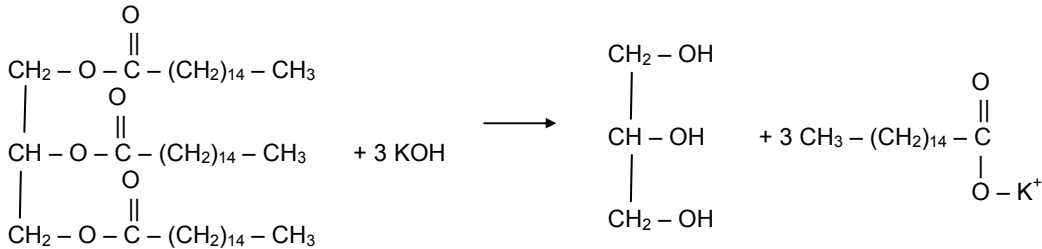
$$\begin{aligned} \text{Assim: } 3,860 \times 10^{-22} \text{ g} & \quad \text{_____} \quad 4 \text{ íons-fórmula} \\ 58,5 \text{ g} & \quad \text{_____} \quad x \\ x &= 6,062 \times 10^{23} \text{ íons-fórmula} \end{aligned}$$

5ª Questão

Ácidos graxos são ácidos monocarboxílicos de cadeia longa. Quando um ácido graxo reage com o glicerol (1, 2, 3-propanotriol), o éster formado é um glicerídeo, que pode ser óleo ou gordura. A reação de saponificação de um glicerídeo regenera o glicerol e produz um sal orgânico, conhecido como sabão. Sabendo que o índice de saponificação (IS) é a quantidade em miligramas de KOH que reage completamente com 1,00 g de óleo ou gordura, determine o IS do tripalmitato de glicerila (tri-hexadecanoato de glicerila).

Solução Ideal:

Reação de saponificação:



$$\begin{array}{r}
 1 \text{ mol de triglicerídeo} \quad \underline{\quad} \quad 3 \text{ mol de KOH} \\
 806 \text{ g} \quad \underline{\quad} \quad 3 \times 56,1 \text{ g} \\
 1 \text{ g} \quad \underline{\quad} \quad x
 \end{array}$$

$$x = 0,2088 \text{ g} \Rightarrow \text{IS} = 208,8 \text{ mg}$$

6ª Questão

Certo metal, em um determinado estado de oxidação, é muito usado na forma de acetato, no qual 1/3 da massa é constituído pelo metal em questão. O cloreto deste metal, no mesmo estado de oxidação, é também muito usado e apresenta peso-fórmula 130. Baseado nestas informações, determine:

- o equivalente-grama deste metal e seu número de oxidação nos compostos mencionados;
- o equivalente-grama do óxido deste metal, neste estado de oxidação;
- a massa de H₂SO₄ que reage com 183 g do nitrato do metal, neste estado de oxidação;
- a massa atômica deste metal;
- a equação estequiométrica da reação do óxido salino deste metal com HCl.

Solução Ideal:

Acetato $\Rightarrow \text{M} [\text{CH}_3\text{COO}]_x$

Cloreto $\Rightarrow \text{M} [\text{Cl}]_x$

\Rightarrow A massa molecular do acetato é: $M = a \cdot 1 \Rightarrow [\text{CH}_3\text{COO}] = 59 \cdot x = \frac{59 \cdot x}{59x + a}$, onde **a** corresponde à massa atômica do metal.

\Rightarrow O peso-fórmula do cloreto é: $M = a \cdot 1 \Rightarrow \text{Cl}^- = 35,5 \cdot x = \frac{35,5 \cdot x}{35,5 \cdot x + a}$

\Rightarrow O peso-fórmula do cloreto é 130, logo: $35,5 \cdot x + a = 130 \Rightarrow a = 130 - 35,5 \cdot x$ I

\Rightarrow a massa de meta corresponde a $\frac{1}{3}$ da massa do acetato.

Assim: $M \cdot M_{\text{acet.}} = 3 \cdot x \cdot a$, como $M \cdot M_{\text{acet.}} = 59 \cdot x + a \Rightarrow 59 \cdot x + a = 3a \Rightarrow 59 \cdot x = 2a$ II

Substituindo I em II: $59 \cdot x = 2 \cdot (130 - 35,5 \cdot x) \Rightarrow 59 \cdot x = 260 - 71 \cdot x \Rightarrow x = +2$

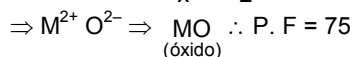
a) O Equivalente-grama (Eq. g) de uma substância é a massa dessa substância capaz de reagir com 8 g de oxigênio, e pode ser calculado por: $\text{Eq. g} = \frac{P \cdot a}{x}$

O peso-atômico do metal (P.A.) corresponde a **a**. Da equação II, temos:

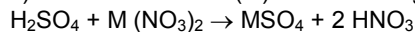
$$59 \cdot x = 2 \cdot a \Rightarrow a = \frac{59 \cdot x}{2} = \frac{59 \cdot 2}{2} \Rightarrow a = 59 \text{ u}$$

$$\text{Eq. g} = \frac{a}{x} = \frac{59}{2} = 29,5 \Rightarrow \text{Eq. g} = 29,5 \text{ g}$$

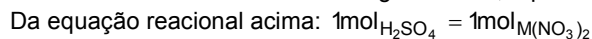
b) Eq. $g_{\text{óxido}} = \frac{P.F}{x} = \frac{75}{2} \Rightarrow \text{Eq. } g_{\text{óxido}} = 37,5 \text{ g, onde P. F = peso-fórmula do óxido.}$



c) O nitrato do metal (M) terá fórmula geral $M(NO_3)_2$. Assim, a reação com o ácido terá equação:



Sendo a massa atômica do metal igual a 59 u, o peso-fórmula do nitrato será 183 u.



98 g de H_2SO_4 ____ 183 g de $M(NO_3)_2$

d) Foi deduzida no item a: 59 u

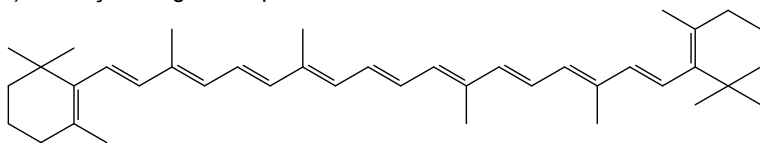
e) A fórmula geral de um óxido duplo ou salino é: E_3O_4

Um óxido salino pode ser encarado como uma "mistura" de dois óxidos do mesmo elemento. Conseqüentemente, a reação com HCl produzirá dois cloretos diferentes: $M_3O_4 + 8 HCl \rightarrow MCl_2 + 2 MCl_3 + 4 H_2O$

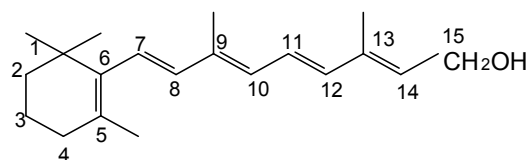
7ª Questão

O β -caroteno, um pigmento amarelo-laranja encontrado na cenoura e em outras plantas, é o precursor biológico do trans-retinol ou vitamina A. Após ser ingerida, cada molécula de β -caroteno é convertida enzimaticamente em duas de trans-retinol e, posteriormente, em moléculas de 11-cis-retinal. Este último composto, por sua vez, forma um complexo com a proteína opsina, presente em células da retina chamadas bastonetes. Quando este complexo, conhecido como rodopsina, é exposto à luz visível, dissocia-se com a conversão do 11-cis-retinal em trans-retinal. Esta mudança de geometria desencadeia uma resposta dos bastonetes que é transmitida ao cérebro e percebida como um estímulo visual. De acordo com o exposto acima e considerando as estruturas apresentadas abaixo, determine:

- a fórmula molecular do β -caroteno;
- as fórmulas estruturais planas do 11-cis-retinal e do trans-retinal;
- a existência ou não de isomeria entre o trans-retinol e o trans-retinal, justificando sua resposta;
- as funções orgânicas presentes na molécula do trans-retinol.



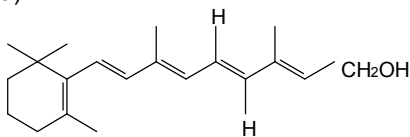
β -Caroteno



Vitamina A

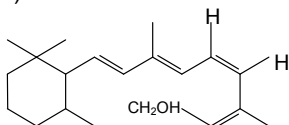
Solução Ideal:

a)



Trans-retinol

b)



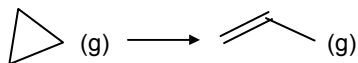
11-cis-retinol

c) Não existe isomeria entre o retinol e o retinal pois não apresentam a mesma fórmula molecular.

d) Álcool.

8ª Questão

O propeno pode ser obtido através da reação de isomerização do ciclopropano, conforme apresentado na reação abaixo:



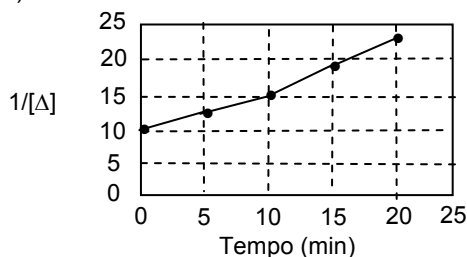
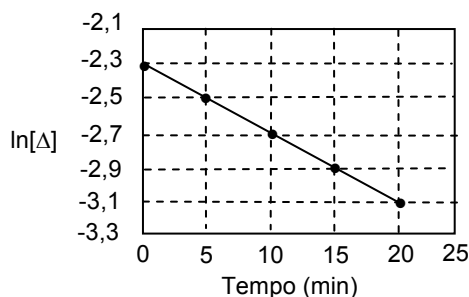
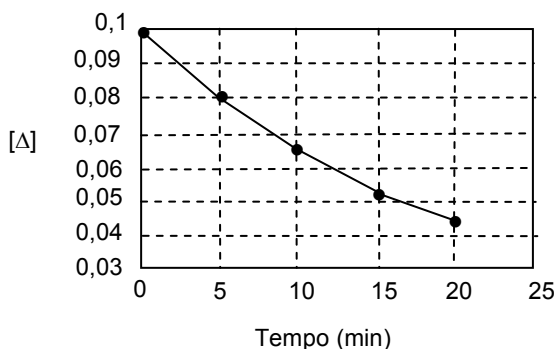
O estudo teórico da cinética, considerando diferentes ordens para esta reação, fornece as seguintes equações:

$[\Delta] = 0,100 - kt$, se a reação for de ordem zero;

$\ln\left(\frac{[\Delta]}{0,01}\right) = -kt$, se a reação for de primeira ordem; e

$\frac{1}{[\Delta]} - \frac{1}{0,100} = kt$, se a reação for de segunda ordem,

onde k é a constante de velocidade. Seguindo este estudo, foram obtidos dados experimentais da concentração de ciclopropano $[\Delta]$ ao longo do tempo t , apresentados nos gráficos abaixo em três formas diferentes. Considerando as informações mencionadas, determine a expressão da velocidade de reação para a isomerização do ciclopropano.



Solução Ideal:

A equação da reta tem forma: $y = b + m \cdot x$

O estudo teórico da cinética reacional forneceu as equações abaixo:

$$[\Delta] = \underbrace{0,1}_{y} - \underbrace{k}_{b} \underbrace{t}_{m x} \Rightarrow \text{I}$$

$$\ln \frac{[\Delta]}{0,1} = -kt \Rightarrow \ln[\Delta] - \ln 0,1 = -kt$$

$$\ln[\Delta] = \underbrace{\ln 0,1}_{y} - \underbrace{k}_{b} \underbrace{t}_{m x} \Rightarrow \text{II}$$

$$\frac{1}{[\Delta]} - \frac{1}{0,1} = kt \Rightarrow \frac{1}{[\Delta]} = \underbrace{\frac{1}{0,1}}_{y} + \underbrace{k}_{b} \underbrace{t}_{m x} \Rightarrow \text{III}$$

Percebemos que todas as equações fornecidas correspondem à equação de uma reta. Contudo, apenas o gráfico correspondente a $\ln[\Delta]$ apresentou os pontos sobre uma reta. Conseqüentemente, a reação em questão é de primeira ordem.

Portanto, a expressão da velocidade será: $V = K \cdot [\Delta]$

9ª Questão

No equipamento esquematizado na figura abaixo, as torneiras A, B e C estão inicialmente fechadas. O compartimento 1 de volume 2,00 L contém oxigênio sob pressão de 1,80 atm. O compartimento 2 contém nitrogênio. O compartimento 3 de volume 1,00 L contém nitrogênio e uma certa quantidade de sódio metálico. Executam-se, então, isotermicamente, as três operações descritas a seguir:

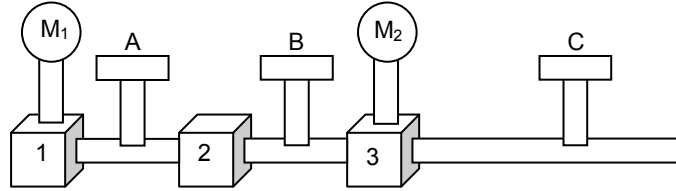
1ª) mantendo a torneira A fechada, abrem-se B e C e faz-se o vácuo nos recipientes 2 e 3, sem alterar a quantidade de sódio existente em 3;

2ª) fecham-se B e C e abre-se A, constatando que, após atingir o equilíbrio, o manômetro M_1 indica uma pressão de 1,20 atm;

3ª) fecha-se A e abre-se B, verificando que, atingido o equilíbrio, o manômetro M_2 indica uma pressão de 0,300 atm.

Finalmente, fecha-se a torneira B e eleva-se a temperatura do recipiente 3 até 77,0 °C, quando então, a pressão indicada por M_2 é de 0,400 atm.

Calcule a massa inicial de sódio, considerando que, antes da elevação da temperatura, todo o sódio se transformara em óxido de sódio, e que os volumes das tubulações e dos sólidos (sódio e seu óxido) são desprezíveis.



Solução Ideal:

Na 1ª transformação ocorre formação de vácuo no sistema B (recipientes 2 e 3).

Na 2ª transformação ocorre uma efusão de 1 para 2.

Considerando um sistema A formado pelos recipientes 1 e 2, podemos calcular o volume de 2 (V_2) que é $V_2 = V_A - V_1$, usando Boyle-Mariotte: $P_1 \times V_1 = P_A \times V_A \therefore 1,8 \times 2 = 1,2 \times V_A \therefore V_A = 3 \text{ L}$, logo $V_2 = 3 - 2 \therefore V_2 = 1 \text{ L}$

Na 3ª transformação ocorre efusão de 2 para 3. está formado o sistema B onde $P_B = P_2$, onde aplicando Boyle-Mariotte obteremos a pressão que todo O_2 que efundiui exerce no sistema B.

$$P_2 \cdot V_2 = P_B \cdot V_B \therefore 1,2 \cdot 1 = P_B \cdot 2 \therefore P_B = 0,6 \text{ atm}$$

No entanto uma parte do O_2 é consumida pelo sódio metálico, o que dá uma pressão observada igual a 0,300 atm.

Reduzindo o sistema ao recipiente 3, o número de mols que gera a pressão P_B fica reduzido a metade, assim como o volume. Daí $P_3 = P_B$.

Quando aquecermos o recipiente 3 provocamos uma transformação isométrica. Podemos então aplicar $\frac{P_0}{T_0} = \frac{P_f}{T_f}$ para

determinar a temperatura na qual as transformações isotérmicas ocorrem.

$$\text{Aplicando Charles: } \frac{P_3}{T_3} = \frac{P'_3}{T'_3} \therefore \frac{0,3}{T_3} = \frac{0,4}{350,15} \therefore T_3 = 262,6 \text{ K}$$

Aplicando Clayperon para achar o número de mols de O_2 que não reagiu:

$$P_B \times V_B = \eta \cdot R \cdot T_3 \Rightarrow 0,3 \times 2 = \eta \cdot 0,082 \cdot 262,6 \Rightarrow \eta_{\text{sobrou}} = 0,0278$$

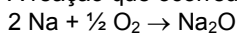
Podemos então calcular o número de mols no sistema B disponível para a reação.

$$P_B \text{ sem reação} \times V_B = \eta_B \cdot R \cdot T \Rightarrow 0,6 \times 2 = \eta_B \cdot 0,082 \cdot 262,6 \Rightarrow \eta_B = 0,0557 \text{ mol}$$

Como $\eta_{\text{reagiu}} = \eta_B - \eta_{\text{sobrou}}$

$$\text{Então: } \eta_{\text{reagiu}} = 0,0557 - 0,0278 \Rightarrow \eta_{\text{reagiu}} = 0,0279 \text{ mol}$$

A reação que ocorreu é:



$$46 \text{ g} \quad \underline{\quad} \quad 0,5 \text{ mol}$$

$$m \quad \underline{\quad} \quad 0,0279 \text{ mol}$$

$$m = \frac{0,0279 \times 46}{0,5} \Rightarrow m = 2,567 \text{ g}$$

10ª Questão

Suponha que se deseja estimar o volume de água de um pequeno lago. Para isso, dilui-se neste lago V_S litros de uma solução de um sal, sendo que a atividade radioativa dessa solução é A_S bequerel (Bq). Após decorridos D dias, tempo necessário para uma diluição homogênea da solução radioativa em todo o lago, é recolhida uma amostra de volume V_A litros, com atividade A_A Bq acima da atividade original da água do lago.

Considerando essas informações e sabendo que a meia-vida do sal radioativo é igual a $t_{1/2}$, determine uma expressão para o cálculo do volume do lago nas seguintes situações:

- $t_{1/2}$ e D são da mesma ordem de grandeza;
- $t_{1/2}$ é muito maior do que D .

Solução Ideal:

$$\text{Na diluição: } [\text{sal}]_i \cdot V_S = V_f \cdot [\text{sal}]_f \Rightarrow \frac{(n_{\text{sal}})_i}{V_S} \cdot V_S = V_f \cdot [\text{sal}]_f$$

a concentração de sal na amostra é a mesma para qualquer volume retirado do lago.

$$\text{Assim: } (n_{\text{sal}})_i = V_f \cdot \frac{n_A}{V_A} \Rightarrow (n_{\text{sal}})_i = (V_S + V_{\text{H}_2\text{O}}) \frac{n_A}{V_A}$$

$$\text{Como } V_{\text{H}_2\text{O}} \geq V_S, \text{ podemos considerar } V_{\text{H}_2\text{O}} + V_S \cong V_{\text{H}_2\text{O}} : (n_{\text{sal}})_i = V_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \frac{n_A}{V_A}$$

$$\text{A atividade radioativa é dada por: } A = C \cdot n \therefore n = \frac{A}{C}$$

$$\text{Logo: } \frac{A_i}{C} = V_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \frac{A_A}{V_A}$$

$$A_S = V_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \frac{A_A}{V_A}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{A_S}{A_{A_i}} \cdot V_A$$

$$\text{Decorridos D dias: } A_{A_f} = \frac{A_{A_i}}{2^{D/t_{1/2}}} \Rightarrow A_{A_i} = A_{A_f} \cdot 2^{D/t_{1/2}}$$

$$\text{Logo: } V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{A_S \cdot V_A}{A_{A_i}} \Rightarrow V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{A_S \cdot V_A}{A_{A_f} \cdot 2^{D/t_{1/2}}} \quad (I)$$

a) Para D e $t_{1/2}$ de mesma grandeza, valerá a equação I.

$$\text{b) Se } t_{1/2} \geq D, \text{ então o termo } \frac{D}{t_{1/2}} \rightarrow 0. \text{ Logo } V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{A_S \cdot V_A}{A_{A_f} \cdot 2^0} \therefore V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{A_S \cdot V_A}{A_{A_f}}$$

Solução Ideal - IME 2004/2005 - Química

Este gabarito foi totalmente elaborado pela equipe de professores de Química do **Ideal Militar**

Equipe de Química

Prof. Joáurio

Prof. Jorge Bezerra

Prof. Anderson Pinheiro

Coordenadores

Marcelo Rufino

Marcos Flexa

Digitação

Leila Valéria Silva