

Prof. Daniel Pires
GABARITO MÓDULO 1 – CÁLCULOS QUÍMICOS 1.

- 1- $y = 5,95 \times 10^{20}$ moléculas.
 2- a) $1,65 \cdot 10^{23}$ átomos de hidrogênio. b) 18.
 3- a) 1,5 mol b) 3,0 mols d) $1,8 \cdot 10^4$ átomos de carbono
 4- a) No site b) $n(\text{cafeína}) = 5 \times 10^{-4}$ mol.
 5- a) $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ b) Massa molar do oxigênio = 32 g/mol.
 c) $n = 1,08 \cdot 10^{34}$ moléculas CH_4 .
 7- a) $1,1 \cdot 10^{23}$ moléculas. b) 0, 25 g.
 8- a) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ b) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s}) + 12 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 12 \text{CO}_2(\text{g}) + 11 \text{H}_2\text{O}(\text{v})$ c) $V \approx 16,3$ L de ar.
 9- a) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ b) $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$
 10- a) O elemento químico que aparece no detergente e não no sabão é enxofre: S b) $X = 32\text{g/mol}$

GABARITO: MÓDULO 2 – CÁLCULOS QUÍMICOS 2.

- | | | | |
|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1- C | 2- 1×10^{21} | 3- $2,25 \times 10^{21}$ dias | 4 - $1,2 \times 10^{12}$ átomos |
| 5- $1,2 \times 10^{23}$ átomos | 6- B | 7- C | 8- $3,0 \times 10^{17}$ |
| 9 - $7,0 \times 10^{22}$ | 10- $5,8 \times 10^{-22}$ g. | | |

GABARITO MÓDULO 3 - CÁLCULO DE FÓRMULAS.
Resposta da questão 1:

a) A fórmula mínima e a fórmula molecular do metano são as mesmas: CH_4 .

CH_4 : fórmula mínima

$$M = (1 \times 12 + 4 \times 1) \text{ g/mol}$$

$$M = 16 \text{ g/mol}$$

b) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

CO_2 : dióxido de carbono ou gás carbônico.

H_2O : água.

c) tetraédrico, linear, linear (dipolo induzido), angular (ligação de hidrogênio)

Resposta da questão 2:

a) H(11 %) O(89 %) equivale a H_xO_y .

$$x \cdot 1 \text{ u} \text{ ----- } 11 \%$$

$$18 \text{ u} \text{ ----- } 100 \%$$

$$x = 1,98 = 2.$$

$$y \cdot 16 \text{ u} \text{ ----- } 89 \%$$

$$18 \text{ u} \text{ ----- } 100 \%$$

$$y = 1,00.$$

H_xO_y equivale a H_2O (fórmula correta).

b) Porque a água é formada por ligações covalentes entre H e O e não por ligações iônicas como é mostrado. O correto é H_2O .

c) Esta fórmula traz a proporção 1 : 1 e de acordo com a porcentagem de elementos a proporção é de 2 : 1, a fórmula correta é H_2O .

Resposta da questão 3:

a) $n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 - n\text{H}_2\text{O} = [\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_5]_n$ (celulose).

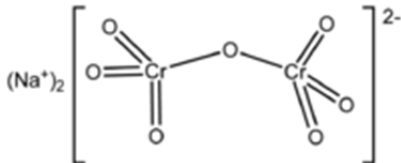
b) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 6 \times 12\text{u} + 12 \times 1\text{u} + 6 \times 16\text{u} = 180 \text{ u}.$

Resposta da questão 4:a) Dicromato de potássio: $K_2Cr_2O_7$ Sílica: SiO_2 Ácido sulfúrico: H_2SO_4 Etanol: $H_3C - CH_2 - OH$ Acetaldeído: $H_3C - COH$

b)



Estrutural:

**Resposta da questão 5:**

A análise de uma rocha do mineral andaluzita, extraída da região de Tirol, na Áustria, indicou que ele contém 40,7 % de sílica (SiO_2) e 58,6 % de alumina e 0,7 % de outros óxidos.

100 g do mineral tem 40,7 g de (SiO_2) e 59,3 g de (Al_2O_3).

$$n_{SiO_2} = \frac{m_{SiO_2}}{M_{SiO_2}} = \frac{40,7}{60,078} = 0,6775 \text{ mol}$$

$$n_{Si} = 0,6775 \text{ mol}$$

$$n_O = 2 \times 0,6775 = 1,3555 \text{ mol}$$

$$n_{Al_2O_3} = \frac{m_{Al_2O_3}}{M_{Al_2O_3}} = \frac{58,6}{101,957} = 0,5748 \text{ mol}$$

$$n_{Al} = 2 \times 0,5748 = 1,1495 \text{ mol}$$

$$n_O = 3 \times 0,5816 = 1,7448 \text{ mol} \Rightarrow n_O(\text{total}) = 3,1003$$

$$Al_{1,1495}Si_{0,6775}O_{3,1003}$$

$$Al_{\frac{1,1495}{0,6775}}Si_{\frac{0,6775}{0,6775}}O_{\frac{3,1003}{0,6775}} \Rightarrow Al_{1,70}SiO_{4,576} \Rightarrow \approx Al_2SiO_5$$

Observação: A escolha dos valores numéricos do enunciado foi ruim, pois força um “arredondamento” exagerado.

Resposta da questão 6:

a) Tanto o grupo amina como amida, presentes na cafeína, podem receber prótons (H^+) da água e isto configura o caráter ácido deste composto.

b) Teremos:

Fórmula molecular da frutose: $C_6H_{12}O_6$

$$C_6H_{12}O_6 = 180 \text{ g/mol}$$

$$180 \text{ g/mol} \text{ ——— } 100 \%$$

$$72 \text{ g/mol} \text{ ——— } P_{\text{carbono}}$$

$$P_{\text{carbono}} = 40 \%$$

c) sp^3 e sp^2

$$CF = V - (N + 1/2 L)$$

$$CF = 5 - (2 + 0,5 \times 6) = 0$$

V = quantidade de elétrons de valência do átomo livre;

NL = quantidade de elétrons presentes nos pares isolados (não ligantes) do átomo na estrutura;

L = quantidade de elétrons compartilhados pelo átomo na estrutura.

Resposta da questão 7:

a) Termos:

Número de mols de Y = 0,625 mol

Número de mols de X = 1,25 mol

Número de mols total = 1,875

$$\% \text{ em mols de Y} = \frac{0,625}{1,875} = 0,3333 = 33,33 \%$$

$$\% \text{ em mols de X} = \frac{1,25}{1,875} = 0,6666 = 66,66 \%$$

b) Teremos:

$$Y_{60\%} \quad X_{40\%}$$

$$\frac{60}{96} \quad \frac{40}{32}$$

$$0,625 \quad 1,25$$

Multiplicando por 8 :

$$8 \times 0,625 \quad 8 \times 1,25 \Rightarrow Y_5 X_{10}$$

Dividindo por 5 :

$$Y_1 X_2 (\text{fórmula química})$$

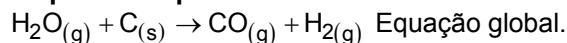
Resposta da questão 8:

a) Massa de água = 2,6 g - 2,0 g = 0,6 g

Número de mols de água = 0,6 g / 18 g/mol = 0,03 mol

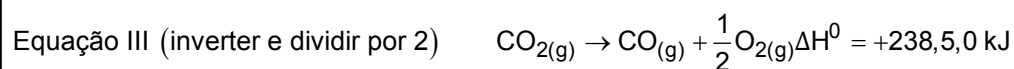
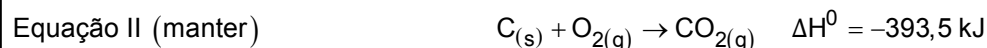
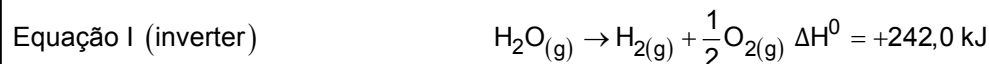
Número de mols do sal anidro = 2,0 g / 134,5 g/mol = 0,015 mol

Logo, a razão é de 0,03 mol / 0,015 mol = 2 mols de água para 1 mol de $CuCl_2$.Portanto, a fórmula molecular do sal anidro é $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ b) $2CuCl_2(s) \rightarrow 2CuCl(s) + Cl_2(g)$

**GABARITO MÓDULO 13 - TERMOQUÍMICA – TERMODINÂMICA.****Resposta da questão 1:**

Para obtermos a equação global, devemos aplicar a Lei de Hess com as equações fornecidas.

Assim:



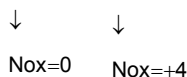
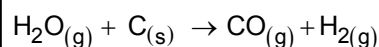
Assim:

2 g de H₂ produzido ————— +87 kJ

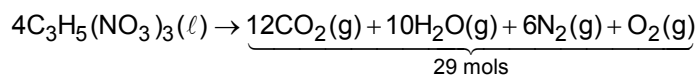
1000 g ————— E

E = 43.500 kJ/kg de hidrogênio produzido.

O agente redutor da reação é o carbono, pois este sofre oxidação, conforme mostra o esquema abaixo:

**Resposta da questão 2:**

a) Teremos:

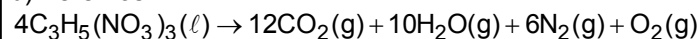


$$4 \text{ mols} \text{ ————— } 29 \times 22,4 \text{ L}$$

$$1 \text{ mol} \text{ ————— } V$$

$$V = \frac{29 \times 22,4 \text{ L}}{4} = 162,4 \text{ L}$$

b) Teremos:



$$4(-365 \text{ kJ}) \quad 12(-400 \text{ kJ}) \quad 10(-240 \text{ kJ}) \quad 6 \times 0 \quad 0$$

$$\Delta H = [12(-400 \text{ kJ}) + 10(-240 \text{ kJ}) + 6 \times 0 + 0] - [4(-365 \text{ kJ})]$$

$$\Delta H = -5750 \text{ kJ} / 4 \text{ mol de nitroglicerina}$$

$$\Delta H = -1435 \text{ kJ} / \text{mol}$$

Resposta da questão 3:

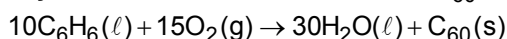
a) O valor de ΔG^0 negativo indica que o processo é espontâneo. O valor da constante de equilíbrio indica se no estado de equilíbrio há predominio de produtos ou reagentes, ou seja, indica de forma indireta o rendimento do processo. Já a energia de ativação fornece informações sobre a cinética da reação, ou seja, se o processo será lento ou rápido. Quanto menor for a energia de ativação de um processo químico, maior será sua velocidade ou rapidez.

- b) Conforme explicado no item anterior, os parâmetros analisados de forma integrada servem como previsão da possibilidade de ocorrência de um processo químico, do seu rendimento e da sua rapidez. Em resumo, relatam as condições de ocorrência de um processo químico, o que é extremamente importante quando se deseja fazer uso industrial da transformação.
- c) Pela equação temos a seguinte estequiometria:

$$\begin{array}{ccc} \overbrace{3 \text{ mols}} & & \overbrace{2 \text{ mols}} \\ \underline{6 \text{ g de H}_2} & \text{---} & \underline{34 \text{ g de NH}_3} \\ & & \underline{8 \times 10^6} \\ & m & \text{8 toneladas} \\ m = 1,41 \times 10^6 \text{ g ou } 1,41 \text{ t de amônia.} \end{array}$$

Resposta da questão 4:

- a) Equação química balanceada da reação de combustão de benzeno a C_{60} :



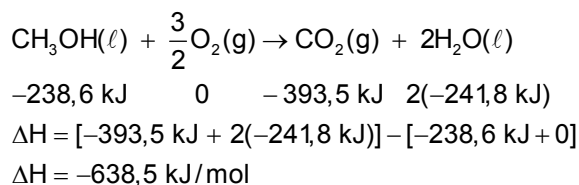
- b) Teremos:

$$\begin{array}{ccc} 10C_6H_6(\ell) + 15O_2(g) \rightarrow 30H_2O(\ell) + C_{60}(s) \\ \underline{10(+49 \text{ kJ}) \quad 0} & & \underline{30(-286 \text{ kJ}) \quad + 2327 \text{ kJ}} \\ \text{H}_{\text{Reagentes}} & & \text{H}_{\text{Produtos}} \\ \Delta H = H_{\text{Produtos}} - H_{\text{Reagentes}} \\ \Delta H = [30(-286 \text{ kJ}) + 2327 \text{ kJ}] - [10(+49 \text{ kJ}) + 0] \\ \Delta H = -6743 \text{ kJ/mol } C_{60} \\ \Delta H = -674,3 \text{ kJ/mol } C_6H_6 \end{array}$$

Resposta da questão 5:

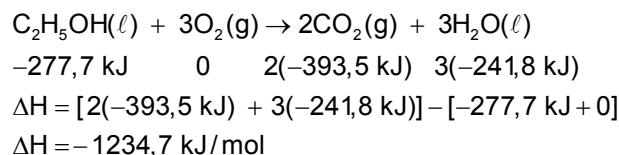
- a) Teremos as seguintes equações de combustão:

Para o metanol:



$$\begin{array}{ccc} 32 \text{ g} & \text{---} & 638,5 \text{ kJ liberados} \\ 1 \text{ g} & \text{---} & E_{\text{Metanol}} \\ E_{\text{Metanol}} & = & 19,95 \text{ kJ liberados} \end{array}$$

Para o etanol:



$$\begin{array}{ccc} 46 \text{ g} & \text{---} & 1234,7 \text{ kJ liberados} \\ 1 \text{ g} & \text{---} & E_{\text{Etanol}} \\ E_{\text{Etanol}} & = & 26,84 \text{ kJ liberados} \end{array}$$

Portanto o etanol libera mais energia por grama ($26,84 \text{ kJ} > 19,95 \text{ kJ}$).



b) Um automóvel da fórmula Indy pode gastar 5 litros de etanol ($d = 0,80 \text{ g/mL}$) por volta em um determinado circuito, então:

$$5 \text{ L} = 5000 \text{ mL}; d_{\text{etanol}} = 0,80 \text{ g/mL.}$$

$$1 \text{ mL} \text{ — } 0,80 \text{ g}$$

$$5000 \text{ mL} \text{ — } m_{\text{etanol}}$$

$$m_{\text{etanol}} = 4000 \text{ g}$$

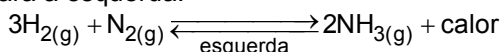
$$1 \text{ g(etanol)} \text{ — } 26,84 \text{ kJ liberados}$$

$$4000 \text{ g(etanol)} \text{ — } E$$

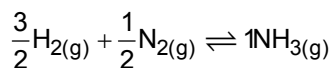
$$E = 107.360 \text{ kJ}$$

Resposta da questão 6:

a) Como a reação de formação de amônia é exotérmica, com a elevação da temperatura o equilíbrio deslocaria no sentido endotérmico, ou seja, para a esquerda.



b) Teremos:



$$+ \frac{3}{2} \times (\text{H}-\text{H}) = + \left(\frac{3}{2} \times 436\right) \text{ kJ (quebra)}$$

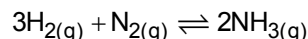
$$+ \frac{1}{2} \times (\text{N} \equiv \text{N}) = + \left(\frac{1}{2} \times 944\right) \text{ kJ (quebra)}$$

$$- 3 \times (\text{N}-\text{H}) = - (3 \times 390) \text{ kJ (formação)}$$

$$\underline{(+ 654 + 472 - 1170) \text{ kJ} = - 44 \text{ kJ}}$$

$$\Delta H_{\text{formação}} (\text{NH}_3) = - 44 \text{ kJ}$$

c) Teremos:



$$\frac{4 \text{ mol}}{2 \text{ L}} \quad \frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} \quad 0 \text{ (início)}$$

$$-\frac{3 \text{ mol}}{2 \text{ L}} \quad -\frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ L}} \quad +\frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} \text{ (início)}$$

$$\frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ L}} \quad \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ L}} \quad \frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} \text{ (início)}$$

$$K_C = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{H}_2]^3 [\text{N}_2]^1}$$

$$K_C = \frac{\left(\frac{2}{2}\right)^2}{\left(\frac{1}{2}\right)^3 \left(\frac{1}{2}\right)^1} = 16$$

d) A velocidade final aumenta 54 vezes:

$$v_{\text{inicial}} = k[\text{H}_2]^3 [\text{N}_2]^1$$

$$v_{\text{final}} = k(3[\text{H}_2]^3)(2[\text{N}_2]^1)$$

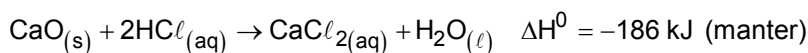
$$v_{\text{final}} = 27k[\text{H}_2]^3 \times 2[\text{N}_2]^1 \Rightarrow v_{\text{final}} = (27 \times 2)k[\text{H}_2]^3 [\text{N}_2]^1$$

$$v_{\text{final}} = 54 \times k[\text{H}_2]^3 [\text{N}_2]^1$$

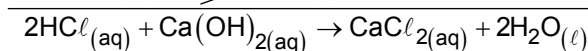
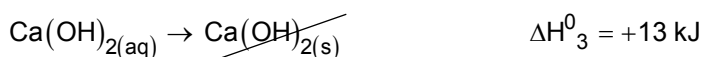
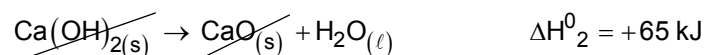
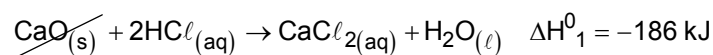
$$v_{\text{final}} = 54 \times v_{\text{inicial}}$$

Resposta da questão 7:

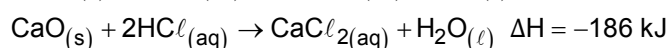
a) Aplicando a Lei de Hess, vem:



Então,



$$\Delta H_{\text{final}} = \Delta H^0_1 + \Delta H^0_2 + \Delta H^0_3 = -186 + 65 + 13 = -108 \text{ kJ}$$

b) A partir da primeira reação $\text{CaO}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$, teremos:

$$56 \text{ g} \text{ ————— } 186 \text{ kJ (liberados)}$$

$$280 \text{ g} \text{ ————— } E$$

$$E_{(\text{liberada})} = 930 \text{ kJ} \Rightarrow \text{Reação exotérmica.}$$

GABARITO GASES - CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO**Resposta da questão 2:**

a) P, 10 atm.

b) N, = 0,2.

O, = 0,4.

H, = 0,4.

Resposta da questão 1:

a) Massa Molar = 73,8 g/mol

b) Ao elevar-se a temperatura, aumenta-se a energia cinética média das moléculas. Como o volume é constante, a frequência de colisões com a parede do recipiente aumenta, tendo como consequência um aumento no valor da pressão.

Resposta da questão 3:

a) V = 42,84 L.

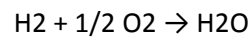
b) A estrutura genérica de um detergente caracteriza-se por sua natureza anfifílica, ou seja, existe uma "cabeça polar" e uma "cauda apolar". Quando essas substâncias são dissolvidas em água, formam-se estruturas micelares, que são aglomerados de moléculas, onde as cabeças polares estão voltadas para a água e as caudas apolares estão voltadas para o interior da micela. A sujeira (partículas envolvidas por materiais gordurosos) migra para dentro da micela e, desta forma, pode ser transportada, resultando no processo de limpeza.

Resposta da questão 4:

$$PV = nRT$$

$$1 \times 230.000.000 = n \cdot 0,082 \times 283$$

$$n = 9,9 \times 10^6 \text{ mols}$$



1mol de H_2 ----- 0,5mol de O_2

$9,9 \times 10^6$ mols -----X $X = 4,45 \times 10^6$ mols

1mol de O_2 ----- 32g

$4,45 \times 10^6$ mols -----Y $Y = 142,4 \times 10^6 \text{g} = 142,4 \text{t}$

142,4 t ----- 22%

Z ----- 100%

Z = 647,3 t

c) Pela Lei de Graham sobre a difusão e efusão dos gases, temos:

$$\frac{v_{\text{H}_2}}{v_{\text{O}_2}} = \sqrt{\frac{M_{\text{O}_2}}{M_{\text{H}_2}}} \quad \left| \quad \frac{5}{v_{\text{O}_2}} = 4 \right.$$

$$\frac{5}{v_{\text{O}_2}} = \sqrt{\frac{32}{2}} \quad \left| \quad 4v_{\text{O}_2} = 5 \right.$$

$$\frac{5}{v_{\text{O}_2}} = \sqrt{16} \quad \left| \quad v_{\text{O}_2} = \frac{5}{4} \right.$$

$$v_{\text{O}_2} = 1,25 \text{ L/min}$$

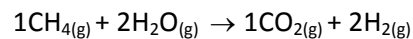
1,25 L ----- 1 min

x ----- 60 min (1h)

x = 75 L/h

Resposta da questão 5:

a) Balanceando a equação, teremos:



16 g ----- 2 x 22,4 L

m_{CH_4} ----- $560 \times 10^3 \text{ L}$

$m_{\text{CH}_4} = 200 \times 10^3 \text{ g} = 200 \text{ kg}$.

b) CH_4 , O_2 , CO_2 , H_2O

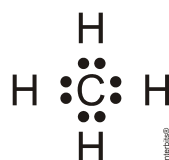
c) 2

Resposta da questão 6:

$$d = \frac{PM}{RT} \Rightarrow M = \frac{dRT}{P}$$

$$M = \frac{0,65 \times 0,082 \times 300}{1} = 16 \text{ g/mol (CH}_4\text{)}$$

Representação de Lewis:



GABARITO MÓDULO 21 - RADIOATIVIDADE

1-

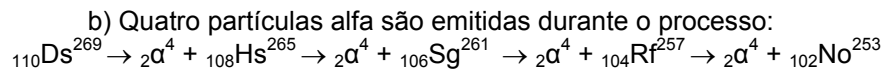
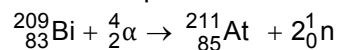
a) 7 partículas $\alpha = 7 \times 2 = 14$
 4 partículas $\beta = 4 \times (-1) = -4$
 $Z = 14 - 4 + 83$
 $Z = 93$
 $A = 7 \times 4 + 4 \times 0 + 209$
 $A = 237$

b) Consultando a tabela periódica: Neptúnio (Np)

c) onda eletromagnética, 99,99% velocidade da luz, penetrante e cancerígena.

2-a) $Z = 110$, fazendo a distribuição eletrônica de acordo com o diagrama de Linus Pauling, teremos: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2 5f^{14} 6d^8$. Como a distribuição eletrônica termina em d^8 temos um elemento químico que pertence ao grupo 8B (ou 10) da tabela periódica.

Pela equação: $62 + 208 = A + 1$; $A = 269$ (número de massa).

c) Equação nuclear balanceada de obtenção do ${}^{211}\text{At}$ a partir do ${}^{209}\text{Bi}$:

A quantidade total de astato encontrada na crosta terrestre é de 28 g, então:

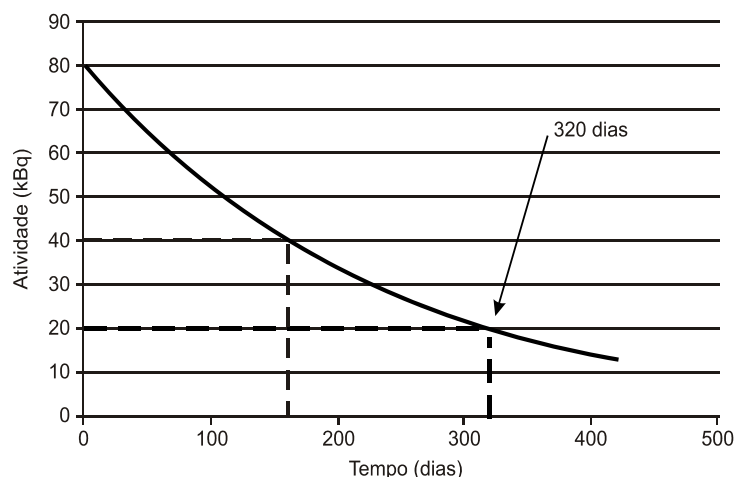
$$210 \text{ g (Astato)} \text{ — } 6,0 \times 10^{23} \text{ átomos}$$

$$28 \text{ g (Astato)} \text{ — } n_{\text{At}}$$

$$n_{\text{At}} = 8,0 \times 10^{22} \text{ átomos}$$

3-

a) Observe o gráfico:



Podemos dividir a atividade (kBq) inicial (80) por 2 e obter o período de meia vida da seguinte maneira:

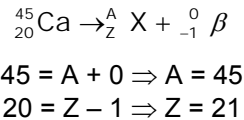
$$80 \xrightarrow{p} 40 \xrightarrow{p} 20$$

$$p + p = 320 \text{ dias, então:}$$

$$2p = 320 \Rightarrow p = 160 \text{ dias}$$

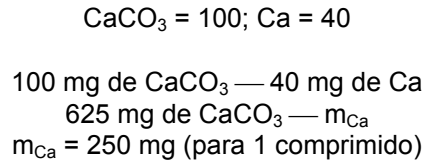


Como o Ca-45 decai emitindo uma partícula beta, teremos:



O elemento químico resultante do decaimento tem 21 prótons, logo é o escândio.

b) De acordo com o enunciado um comprimido tem 625 mg de CaCO_3 . A partir desse dado podemos calcular a massa de cálcio presente neste comprimido:



A partir da dose recomendada, teremos par a quantidade diária:

$$1000 \text{ mg — } n \text{ comprimidos}$$

$$250 \text{ mg — } 1 \text{ comprimido}$$

$$n = 4 \text{ comprimidos}$$

4-a) Meia-vida é o tempo necessário para que a atividade de um elemento radioativo reduza à metade da atividade inicial ou para que metade da amostra se decomponha.

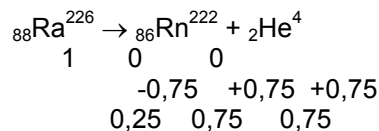
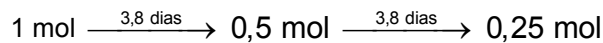
b) Teremos:

$$100\% \xrightarrow{22,5 \text{ anos}} 50\% \xrightarrow{22,5 \text{ anos}} 25\% \xrightarrow{22,5 \text{ anos}} 12,5\%$$

$$\text{Tempo} = 3 \times 22,5 \text{ anos} = 67,5 \text{ anos}$$

$$c) 1/3 = 1/2^x \quad 2^x = 3 \quad X \log 2 = \log 3 \quad X = 0,5/0,3 \quad X = t / t_{1/2}$$

5-



início:

decomposição:

final:

$$n = 0,75 + 0,75 = 1,5 \text{ mols}$$

$$PV = nRT \rightarrow P \times 8,2 = 1,5 \times 0,082 \times 300 \rightarrow P = 4,5 \text{ atm}$$

$$P_{\text{total}} = 1,5 + 4,5 = 6,0 \text{ atm}$$

6-a) Analisando a Etapa III, vem:

$$\text{Variação do número de massa} = 234 - 210 = 24$$

Como a partícula alfa possui número de massa igual a quatro, teremos:

$$\text{Número de partículas } \alpha: \frac{24}{4} = 6$$

$$\text{Variação do número de prótons} = 91 - 84 = 7$$

Cálculo do número de partículas β :

$$7 = 6 \times 2 - Y \Rightarrow Y = 5 \Rightarrow \text{Número de partículas } \beta = 5$$

Átomos isóbaros: Th e Pa

b) Família do Urânio: $4n+2$

$$c) T/V=0,7 \text{ então } 6,57 \times 10^6 \text{ anos e } T_x K=0,7 \text{ então } 0,15 \times 10^{-6} \text{ ano}^{-1}$$

$$7-a) X = {}_{36}^{93}\text{Kr} \text{ e } Y = {}_{35}^{90}\text{Br}$$

b) O tempo necessário para reduzir uma determinada massa do ${}_{92}^{235}\text{U}$ a $\frac{1}{4}$ será de 9,0 bilhões de anos.

- 8-a) Se x é o número de partículas α e y o número de partículas β , $x = 8$ e $y = 6$.
 b) massa atômica, nêutrons, densidade e o fato do U235 ser fissil.
 c) Não. Pois este valor permite apenas utilização em usinas nucleares.

9-a) 92, 0, 1, 133, 38, 0, 1

- b) Bomba de Hidrogênio e explosões solares.

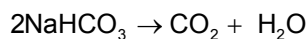
GABARITO MÓDULO 30 - CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO

- 1- a) No balanceamento a quantidade de átomos de cada elemento químico deverá ser a mesma dos dois lados da equação química, logo teremos:



- b) Como a calcinação produz um resíduo de 0,32 g, podemos calcular a quantidade de CO_2 e H_2O liberada:

$$0,49 \text{ g} - 0,32 \text{ g} = 0,17 \text{ g.}$$



$$2(84 \text{ g}) \quad \text{---} \quad (44 \text{ g} + 18 \text{ g})$$

$$m \quad \text{---} \quad 0,17 \text{ g}$$

$$m = 0,46 \text{ g de bicarbonato de sódio}$$

$$100\% \text{ da amostra} \quad \text{---} \quad 0,49 \text{ g}$$

$$p \quad \text{---} \quad 0,46 \text{ g}$$

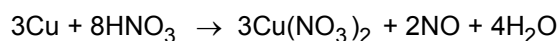
$$p = 94 \%$$

- 2- a) Dez elétrons.

- b) Massa de ferro $\approx 125,2 \text{ g}$.

3- Dados: $\text{Cu} = 63,5$; $\text{N} = 14,0$; $\text{O} = 16,0$; $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

- a) Teremos:

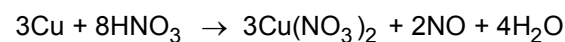


$$3 \times 63,5 \text{ g} \quad \text{---} \quad 3 \times 178,5 \text{ g}$$

$$635 \text{ g} \quad \text{---} \quad m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2}$$

$$m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 1785 \text{ g}$$

- b) Teremos:



$$3 \times 63,5 \text{ g} \quad \text{---} \quad 2 \text{ mol}$$

$$635 \text{ g} \quad \text{---} \quad n_{\text{NO}}$$

$$n_{\text{NO}} = 6,67 \text{ mol}$$

$$P \times V = n \times R \times T$$

$$8,2 \times V = 6,67 \times 0,082 \times 300$$

$$V = 20,01 \text{ L}$$

- 4- a) De acordo com a equação, teremos:

$$1 \text{ mol } (\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4) \quad \text{---} \quad 1 \text{ mol } (\text{NaHCO}_3)$$

$$180 \text{ g} \quad \text{---} \quad 84 (\text{NaHCO}_3)$$

$$400 \text{ mg} \quad \text{---} \quad m_{\text{NaHCO}_3}$$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = 187 \text{ mg}$$



b) Convertendo a massa de ácido acetilsalicílico para mol, vem:

$$n_{\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4} = \frac{m}{M} = \frac{90 \text{ g}}{180 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 0,50 \text{ mol}$$

A partir da equação fornecida no enunciado e aplicando a equação de estado dos gases, teremos:



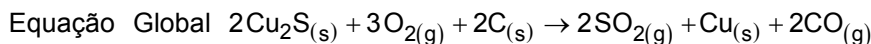
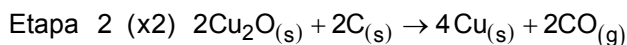
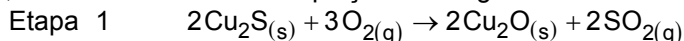
$$P \times V = n \times R \times T$$

$$1 \text{ atm} \times V = 0,50 \text{ mol} \times 0,08 \text{ atm}\cdot\text{K}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1} \times 300 \text{ K}$$

$$V_{\text{CO}_2} = 12 \text{ L}$$

5-Para a resolução do problema, podemos montar a equação global do processo.

Nesse procedimento, vamos somar as duas equações da seguinte forma:



Os dois gases formados pelo processo são o monóxido de carbono (CO) e o dióxido de enxofre (SO₂).

Cálculo do volume de cada um dos gases na CNTP:

Lembrar que, nessas condições, o volume molar dos gases é de 22,4 L/mol.

Como os dois gases são produzidos na proporção de 1:1, podemos afirmar que o volume produzido pelos dois é igual.

$$\frac{\overbrace{2 \text{ mols de Cu}_2\text{S}}^{318 \text{ g de Cu}_2\text{S}}}{477.000 \text{ g}} \text{ ————— } \frac{\overbrace{2 \text{ mols de CO (CNTP)}}^{44,8 \text{ L de CO}}}{V}$$

$$V = 67.200 \text{ L. de CO produzido.}$$

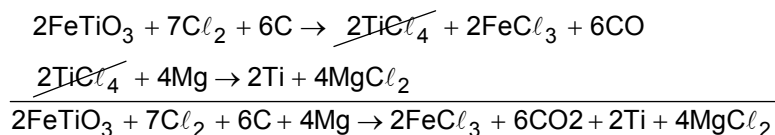
Assim, podemos dizer que o volume de SO₂ produzido também foi de 67.200 L.

6- a) O nome do fenômeno que ocorre com o titânio é alotropia.

O titânio metálico é considerado um bom condutor térmico, pois a ligação presente no retículo cristalino é metálica. Nesse caso, existem elétrons livres.

O minério de urânio é um péssimo condutor de eletricidade, pois apresenta ligação iônica e, nesse caso, os íons ficam presos no retículo.

b) Somando a primeira equação com a segunda multiplicada por dois, teremos:



Então,

$$\begin{array}{l} 2\text{FeTiO}_3 + 7\text{Cl}_2 + 6\text{C} + 4\text{Mg} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + 6\text{CO}_2 + 2\text{Ti} + 4\text{MgCl}_2 \\ 2 \times 152 \text{ g} \text{ ————— } 2 \times 48 \text{ g} \times 100 \% \\ 760 \text{ kg} \text{ ————— } m_{\text{Ti}} \\ m_{\text{Ti}} = 240 \text{ kg} \end{array}$$

7- a) A fluoroapatita (Ca₅(PO₄)₃F) é o reagente limitante da reação.

b) 29,41 g H₃PO₄.