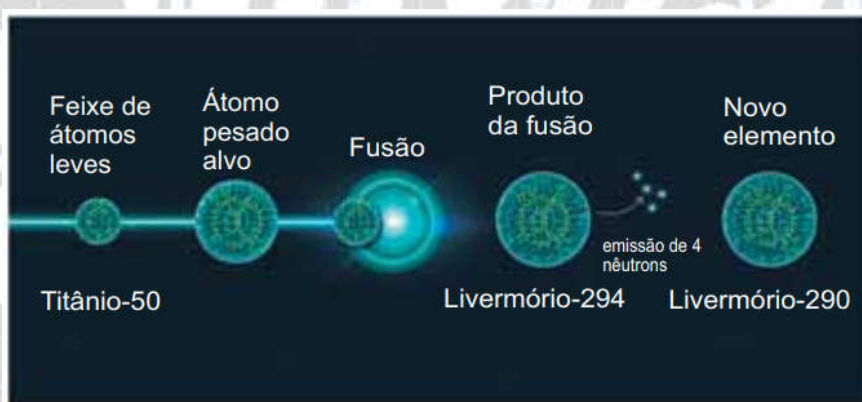


FAMERP 2025 - MEDICINA
 FACULDADE DE MEDICINA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
 CONHECIMENTOS GERAIS E ESPECÍFICOS

CONHECIMENTOS GERAIS

51. Os elementos químicos artificiais são produzidos em instalações de pesquisa, por meio do uso de aceleradores de partículas. Para a obtenção do elemento livermório-290 (^{290}Lv), um feixe acelerado do átomo leve de titânio-50 é lançado sobre um alvo de um átomo pesado. Com a fusão desses dois átomos, forma-se um produto de fusão instável, livermório-294, que emite 4 nêutrons originando o novo elemento, livermório-290. A figura representa esse processo.



(www.chemistryworld.com. Adaptado.)

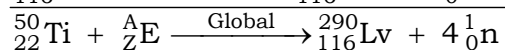
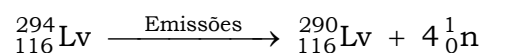
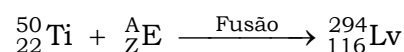
O símbolo do elemento utilizado como átomo pesado, alvo nesse processo, e o número de nêutrons do átomo de livermório-290 são, respectivamente,

- (A) Pu e 174.
- (B) Fm e 178.
- (C) Ds e 150.
- (D) Pu e 178.
- (E) Fm e 174.

Resolução: Alternativa A.

Ti ($Z = 22$); Lv ($Z = 116$) (vide tabela periódica dada)

Então :



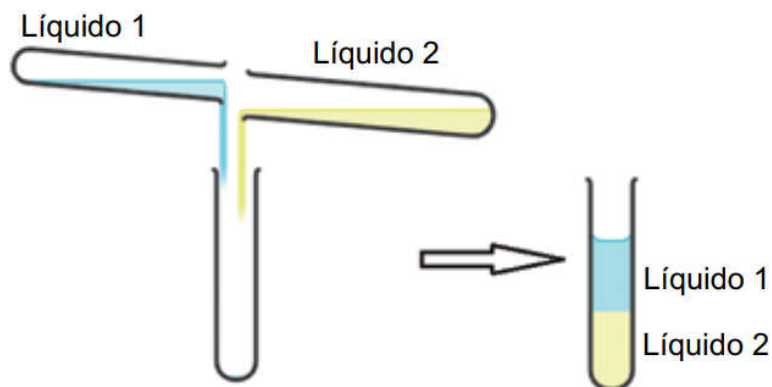
$$50 + A = 290 + 4 \times 1 \Rightarrow A = 294 - 50 = 244$$

$$22 + Z = 116 + 4 \times 0 \Rightarrow Z = 116 - 22 = 94$$



$${}_{116}^{290}\text{Lv} \Rightarrow n = A - Z \Rightarrow n = 290 - 116 = 174 \text{ nêutrons.}$$

52. Em um experimento de química, dois líquidos, 1 e 2, foram adicionados a um tubo de ensaio, conforme representado na figura.



Na tabela são apresentadas algumas propriedades de substâncias que são líquidas em temperatura ambiente.

Substância	Fórmula estrutural	Densidade (g/cm ³)
Metanol		0,79
Água		1,00
Tetracloroeto de carbono		1,59
Pentano		0,62

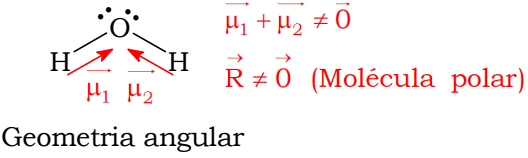
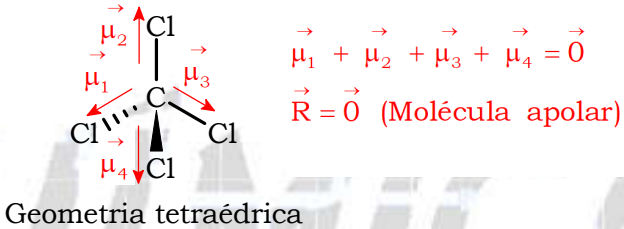
Os líquidos 1 e 2 são, respectivamente,

- (A) metanol e água.
- (B) água e tetracloroeto de carbono.
- (C) metanol e pentano.
- (D) água e pentano.
- (E) pentano e tetracloroeto de carbono.

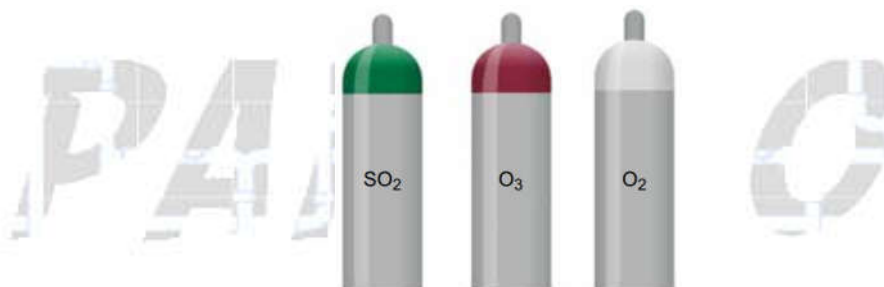
Resolução: Alternativa B.

Os líquidos 1 e 2 são imiscíveis (um é polar e o outro é apolar).

A densidade do líquido 1 (em cima) é menor do que a do líquido 2 (embaixo).

Substância	Fórmula estrutural	Densidade (g/cm ³)
<p>Água (1)</p> <p>Polar</p>	 <p>Geometria angular</p>	1,00
<p>Tetracloroeto de carbono (2)</p> <p>Apolar</p>	 <p>Geometria tetraédrica</p>	1,59

53. Em um laboratório químico existem três cilindros de gases com iguais capacidades volumétricas, conforme mostra a figura.



Nos cilindros, estão contidos, separadamente, os gases SO₂, O₃ e O₂ sob a mesma condição de temperatura e pressão.

A relação entre as massas dos três gases no interior dos cilindros (m_{SO₂}, m_{O₃} e m_{O₂}) é:

- (A) m_{SO₂} < m_{O₃} > m_{O₂} (C) m_{SO₂} > m_{O₃} < m_{O₂} (E) m_{SO₂} > m_{O₃} > m_{O₂}
 (B) m_{SO₂} = m_{O₃} > m_{O₂} (D) m_{SO₂} = m_{O₃} = m_{O₂}

Resolução: Alternativa E.

Os gases SO₂, O₃ e O₂ estão sob a mesma condição de temperatura e pressão, ou seja, apresentam o mesmo número de mols (hipótese de Avogadro). Então:

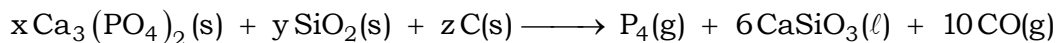
$$SO_2 = 32 + 2 \times 16 = 64; \quad O_3 = 3 \times 16 = 48; \quad O_2 = 2 \times 16 = 32$$

$$n = n_{SO_2} = n_{O_3} = n_{O_2}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \times M$$

$$\left. \begin{array}{l} m_{SO_2} = 64n \\ m_{O_3} = 48n \\ m_{O_2} = 32n \end{array} \right\} 64n > 48n > 32n \Rightarrow m_{SO_2} > m_{O_3} > m_{O_2}$$

54. Uma das formas elementares do fósforo é uma molécula de fórmula P_4 denominada fósforo branco. Sua obtenção é feita pelo aquecimento da mistura de fosfato de cálcio ($Ca_3(PO_4)_2$) com areia (SiO_2) e coque (C) por meio da reação representada na equação química:



A soma dos coeficientes estequiométricos representados por x, y e z na equação da reação para obtenção de 1 mol de P_4 é igual a

- (A) 20.
- (B) 14.
- (C) 16.
- (D) 18.
- (E) 12.

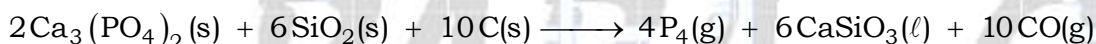
Resolução: Alternativa D.

Pelo método das tentativas, vem:

$$Ca : 3x = 6 \Rightarrow x = 2$$

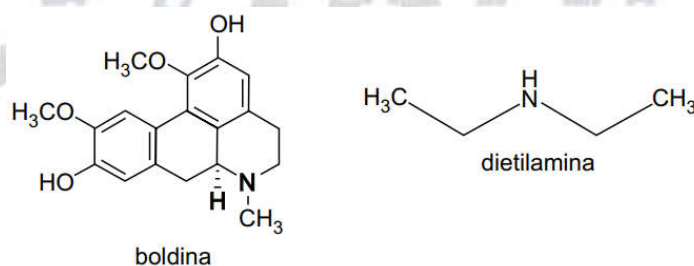
$$Si : y = 6$$

$$z = 10$$



$$x + y + z = 2 + 6 + 10 \Rightarrow x + y + z = 18$$

55. As folhas de boldo (*Peumus boldus M.*) são utilizadas para a preparação de infusões recomendadas para alívio de desconfortos gástricos. O princípio ativo presente nas folhas de boldo é a boldina ($C_{19}H_{21}O_4N$) e, em laboratório químico, essa substância é solubilizada, em temperatura ambiente, no solvente líquido dietilamina.



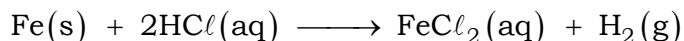
A principal interação intermolecular que se estabelece entre a boldina e a dietilamina na solução é a

- (A) interação dipolo permanente – dipolo permanente.
- (B) interação íon – dipolo permanente.
- (C) interação dipolo permanente – dipolo induzido.
- (D) ligação de hidrogênio.
- (E) ligação iônica.

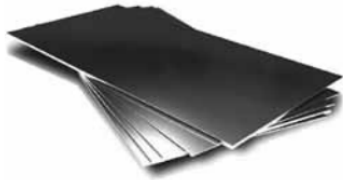

Resolução: Alternativa D.

A principal interação intermolecular que se estabelece entre a boldina e a dietilamina na solução é a ligação de hidrogênio devido à presença dos grupos OH e NH.

56. Em uma aula de química, 5 grupos de alunos realizaram um experimento que consistiu em reagir 1 g de ferro com 150 mL de solução de ácido clorídrico HCl. Para o experimento foi empregado aço, que é uma liga do ferro. Essa reação ocorre de acordo com a equação química:



Os materiais disponibilizados para essa reação estão representados no quadro.

Materiais e reagentes	
Lâminas de aço	
Palha de aço	
Solução de HCl	6 mol / L 1 mol / L 0,5 mol / L

Na tabela são apresentadas as condições dos experimentos realizados pelos 5 grupos de alunos.

Grupo	Amostra de ferro	Concentração da solução de HCl	Temperatura
1	Lâminas de aço	6 mol/L	30 °C
2	Lâminas de aço	1 mol/L	50 °C
3	Lâminas de aço	0,5 mol/L	40 °C
4	Palha de aço	6 mol/L	50 °C
5	Palha de aço	1 mol/L	30 °C

O grupo cujo experimento se processou com maior rapidez é o de número

- (A) 4. (B) 1. (C) 2. (D) 3. (E) 5.

Resolução: Alternativa A.

O grupo cujo experimento se processou com maior rapidez é o de número 4. Pois, apresenta a maior temperatura (50 °C), maior concentração (6 mol/L) e maior superfície de contato (palha de aço) que são fatores que aceleram a reação.

57. Determinado leite em pó, comercializado em embalagens com 200 g de produto, apresenta no rótulo a seguinte informação nutricional:

25 g de leite em pó contém 228 mg de cálcio

A quantidade de cálcio contida na massa total do leite em pó da embalagem é, aproximadamente,

- (A) $2,3 \times 10^{-3}$ mol.
- (B) $4,6 \times 10^{-3}$ mol.
- (C) $4,6 \times 10^{-2}$ mol.
- (D) $2,3 \times 10^{-2}$ mol.
- (E) $5,7 \times 10^{-3}$ mol.

Resolução: Alternativa C.

Ca = 40 (vide tabela periódica dada)

$$m_{\text{Ca (25 g)}} = 228 \text{ mg} = 228 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$40 \text{ g} \text{ ————— } 1 \text{ mol}$$

$$228 \times 10^{-3} \text{ g} \text{ ————— } n_{\text{Ca (25 g)}}$$

$$n_{\text{Ca (25 g)}} = \frac{228 \times 10^{-3} \text{ g} \times 1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} = 5,7 \times 10^{-3} \text{ mol (em 25 g do produto)}$$

$$\frac{200 \text{ g}}{25 \text{ g}} = 8 \Rightarrow n_{\text{Ca (200 g)}} = 8 \times 5,7 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ca (200 g)}} = 45,6 \times 10^{-3} \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Ca (200 g)}} = 4,56 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

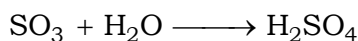
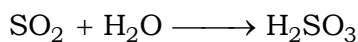
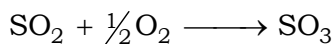
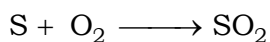
$$n_{\text{Ca (200 g)}} \approx 4,6 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

58. Ao longo do ano de 2024 foram registradas cerca de 60 erupções vulcânicas em diversas partes da Terra. As erupções vulcânicas liberam uma variedade de gases que interagem com a umidade do ar e podem gerar compostos que resultam em chuva ácida. Um desses gases é

- (A) o monóxido de carbono, CO.
- (B) o nitrogênio, N₂.
- (C) a amônia, NH₃.
- (D) o ozônio, O₃.
- (E) o dióxido de enxofre, SO₂.

Resolução: Alternativa E.

Um desses gases é o dióxido de enxofre, SO₂.



59. O método científico é uma abordagem sistemática utilizada para a investigação de fenômenos e aquisição de novos conhecimentos. Ele baseia-se em observações rigorosas e controladas, a partir das quais suposições são constantemente testadas por meio de experimentação e análise crítica.

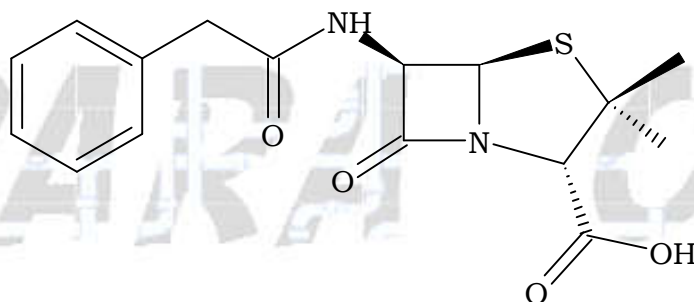
No contexto do método científico, o que deve ocorrer, sequencialmente, após a formulação de uma hipótese é a

- (A) revisão da literatura científica existente.
- (B) realização de experimentos e coleta de dados.
- (C) observação de fenômenos naturais.
- (D) publicação dos resultados em revistas científicas.
- (E) definição do problema a ser investigado.

Resolução: Alternativa B.

No contexto do método científico, o que deve ocorrer, sequencialmente, após a formulação de uma hipótese é a realização de experimentos e coleta de dados para verificar a veracidade da hipótese.

60. A penicilina G ($C_{16}H_{18}N_2O_4S$) foi a primeira molécula empregada para a inibição do crescimento de bactérias. Sua fórmula estrutural é representada na figura.



(Samira Norzaee et al. *The Scientific World Journal*, no 1, 2017.)

Na molécula da penicilina G há um heteroátomo que pertence ao grupo 16 da Classificação Periódica ligado a dois átomos de carbono que são classificados, respectivamente, como

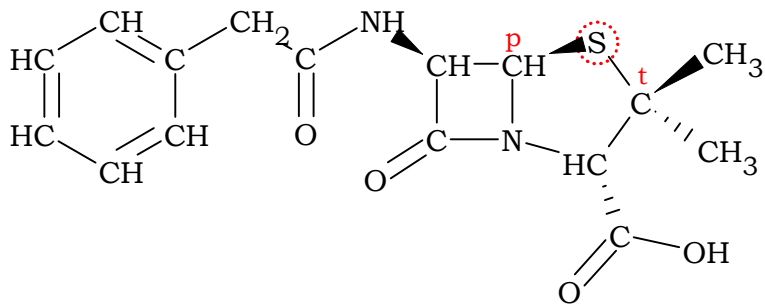
- (A) primário e secundário.
- (B) secundário e quaternário.
- (C) secundário e terciário.
- (D) terciário e quaternário.
- (E) primário e terciário.

Resolução: Alternativa E.

Na molécula da penicilina o enxofre (S) é o heteroátomo que pertence ao grupo 16 da Classificação Periódica e está ligado a dois átomos de carbono que são classificados, respectivamente, como:

Primário (p): átomo de carbono ligado a um único átomo de carbono ou a nenhum.

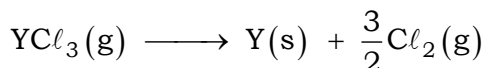
Terciário (t): átomo de carbono ligado a outros três átomos de carbono.



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

09. O ítrio (Y) é um metal de transição raro. Na forma elementar, é aplicado em sondas de raios laser.

O processo de obtenção do ítrio metálico inicia com a reação de seu óxido (Y_2O_3) com o ácido clorídrico (HCl), formando o cloreto de ítrio anidro (YCl_3), e finaliza com a reação representada na equação:



A tabela apresenta valores de entalpia de algumas reações envolvendo compostos que participam do processo de obtenção do ítrio metálico.

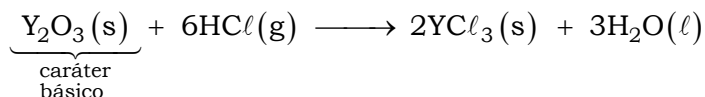
Transformação	Equação	Entalpia (ΔH)
1	$Y_2O_3(s) + 6HCl(g) \longrightarrow 2YCl_3(s) + 3H_2O(l)$	+ 96 kJ
2	$2YCl_3(s) \longrightarrow 2YCl_3(g)$	+ 224 kJ
3	$2Y(s) + \frac{3}{2}O_2(g) \longrightarrow Y_2O_3(s)$	- 1864 kJ
4	$3H_2(g) + \frac{3}{2}O_2(g) \longrightarrow 3H_2O(l)$	- 858 kJ
5	$6HCl(g) \longrightarrow 3H_2(g) + 3Cl_2(g)$	+ 552 kJ

a) Analise a transformação 1 e classifique o óxido de ítrio (Y_2O_3) quanto a seu caráter ácido-base. Dê o nome da transformação 2, representada na equação da tabela.

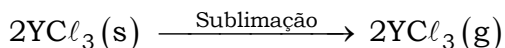
b) Usando a Lei de Hess e as equações de reação da tabela, apresente a somatória das reações que resulta na equação da etapa final de obtenção do ítrio metálico e forneça a entalpia da reação que resulta em um mol desse metal sólido.

Resolução:

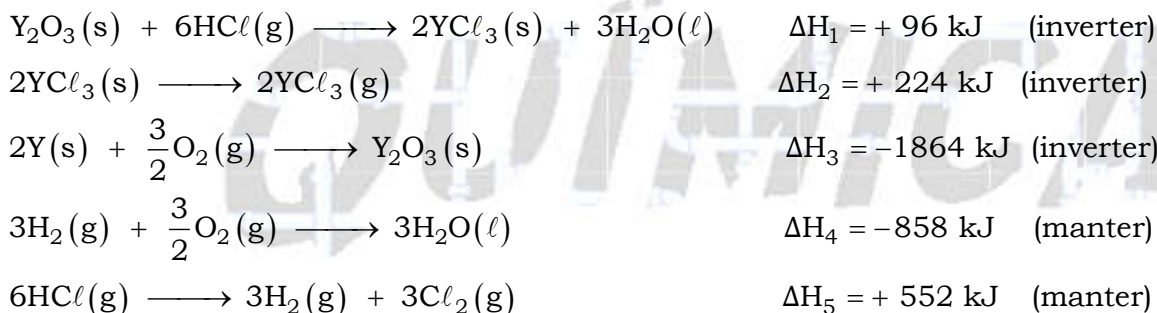
a) Classificação do óxido de ítrio (Y_3O_2) quanto a seu caráter ácido-base: óxido básico, pois é neutralizado por um ácido (HCl).



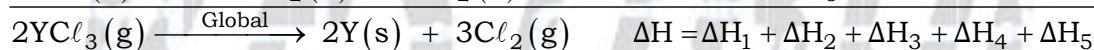
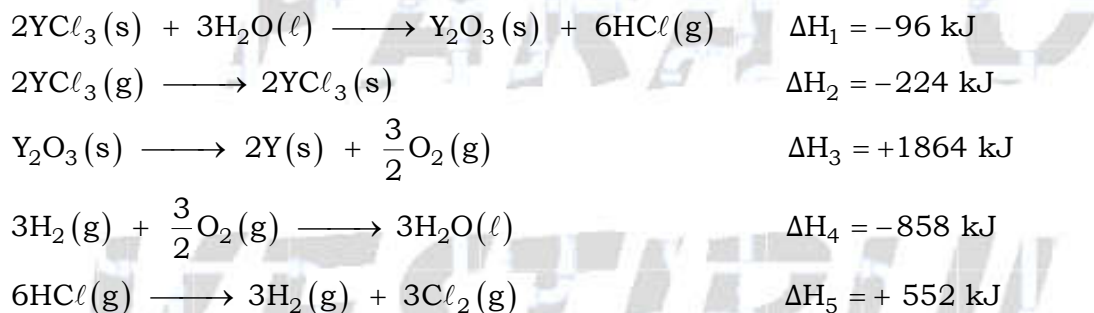
Nome da transformação 2, representada na equação da tabela: sublimação (mudança de estado de agregação de sólido para gasoso).



b) Usando a Lei de Hess e as equações de reação da tabela, teremos:



Então:



$$\Delta H_{\text{total}} = -96 \text{ kJ} + (-224 \text{ kJ}) + 1864 \text{ kJ} + (-858 \text{ kJ}) + 552 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{total}} = +1238 \text{ kJ}$$

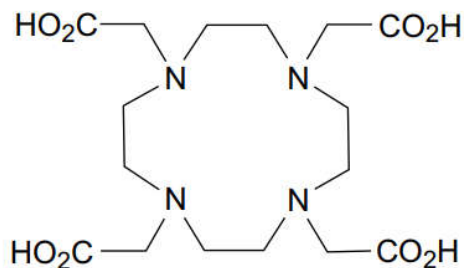
$$+1238 \text{ kJ} \text{ ——— } 2 \text{ mol (Y)}$$

$$\Delta H \text{ ——— } 1 \text{ mol (Y)}$$

$$\Delta H = \frac{+1238 \text{ kJ} \times 1 \text{ mol}}{2 \text{ mol}}$$

$$\Delta H = +619 \text{ kJ/mol}$$

10. O elemento radioativo ítrio-90, um radioisótopo, emite radiação gama e uma partícula beta negativa. Na forma de cátion Y^{3+} , juntamente com o composto orgânico representado na figura, esse radioisótopo compõe um radioterápico que é injetado em pacientes com tumores de fígado, pois a radiação inibe o crescimento das células tumorais.



composto empregado na radioterapia com Y-90

(Rubel Chakravarty *et al. Cancer Biotherapy and Radiopharmaceuticals*, no 10, 2012.)

A tabela apresenta os dados de atividade e o tempo decorrido para uma amostra do radioterápico de ítrio-90 com atividade inicial 500 MBq (megabequerel).

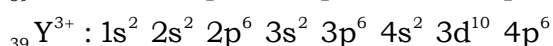
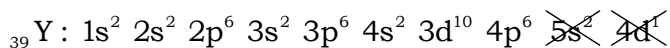
Atividade (MBq)	Tempo decorrido (h)
500	0
400	21
200	85
125	128
50	213

a) Apresente o total de elétrons do cátion de ítrio. Dê o nome do arranjo geométrico ao redor dos átomos de nitrogênio no composto orgânico da figura.

b) Usando a notação A_ZX (X = símbolo químico, A = número de massa e Z = número atômico), determine o produto do decaimento radioativo do ítrio-90. Calcule a meia-vida do ítrio-90.

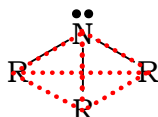
Resolução:

a) Total de elétrons do cátion de ítrio (Y^{3+}):

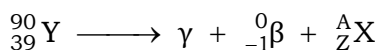


$$\text{Número de elétrons } (Y^{3+}) = 2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 2 + 10 + 6 = 36 \text{ elétrons}$$

Nome do arranjo geométrico ao redor dos átomos de nitrogênio no composto orgânico da figura: piramidal (N (grupo 15 ou família VA); cinco elétrons de valência).

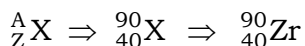


b) Determinação do produto do decaimento radioativo do ítrio-90:



$$90 = 0 + A \Rightarrow A = 90$$

$$39 = -1 + Z \Rightarrow Z = 39 + 1 = 40$$



Cálculo da meia-vida do ítrio-90:

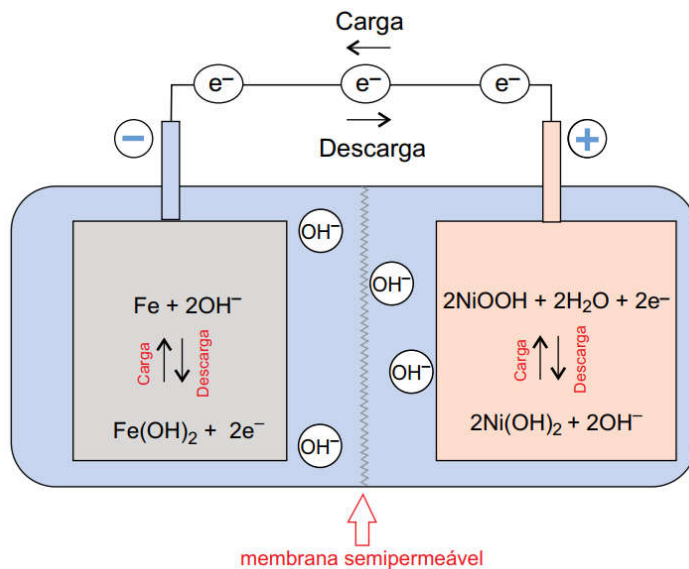
Utilizando a tabela de modo a relacionar múltiplos, vem:

Atividade (MBq)	Tempo decorrido (h)
500	0
125	128



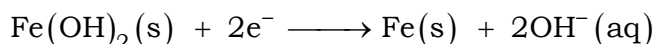
$$2 \times t_{(1/2)} = 128 \text{ h} \Rightarrow t_{(1/2)} = \frac{128 \text{ h}}{2} = 64 \text{ h}$$

11. A pilha de Edison recarregável, desenvolvida por Thomas Edison no início do século 20, é uma célula eletroquímica que utiliza compostos de ferro e de níquel imersos em uma solução eletrolítica de íons OH^- , em dois compartimentos separados por uma membrana semipermeável, conforme representado na figura.

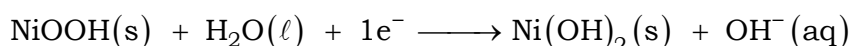


(www.electrical4u.com. Adaptado.)

As semirreações da pilha de Edison, no sentido da redução, e os seus potenciais padrão de redução são:



$$E^0 = -0,88 \text{ V}$$



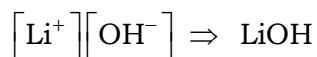
$$E^0 = +0,49 \text{ V}$$

a) Escreva a fórmula do composto constituído pelo ânion do eletrólito da célula de Edison e o cátion do metal alcalino do 2º período da Classificação Periódica. Apresente o número de oxidação do níquel no composto NiOOH.

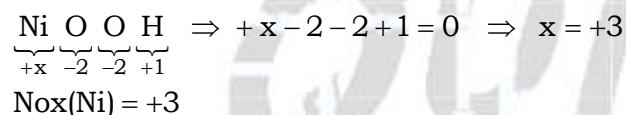
b) Considerando o sentido da descarga (uso da pilha), escreva a equação da reação global da pilha de Edison e dê o potencial padrão dessa pilha (ddp).

Resolução:

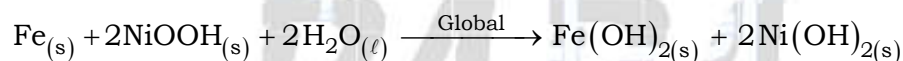
a) Fórmula do composto constituído pelo ânion do eletrólito da célula de Edison (OH⁻) e o cátion do metal alcalino do 2º período da tabela periódica (Lítio; Li): LiOH.



Número de oxidação do níquel (Ni) no composto NiOOH: +3.

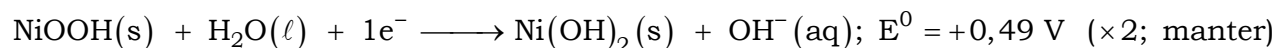
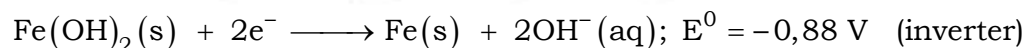


b) Equação da reação global da pilha de Edison, considerando o sentido da descarga, ou seja, negativo (-) para positivo (+):

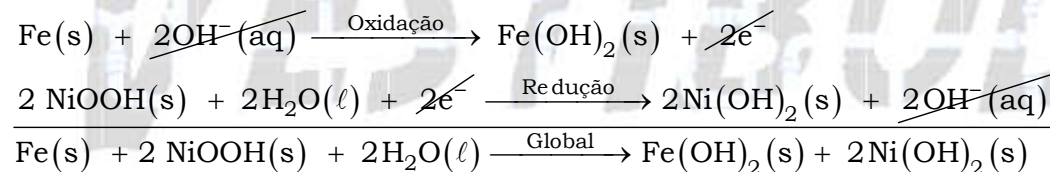


Observe:

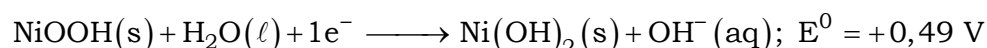
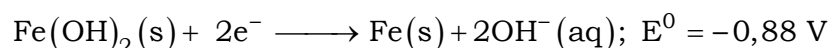
$$+0,49 \text{ V} > -0,88 \text{ V}$$



Então:



Cálculo do potencial padrão dessa pilha (ddp):



$$\Delta E = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}}$$

$$\Delta E = +0,49 \text{ V} - (-0,88 \text{ V})$$

$$\Delta E = +1,37 \text{ V}$$

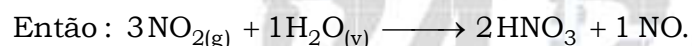
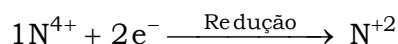
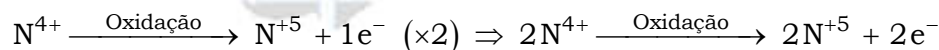
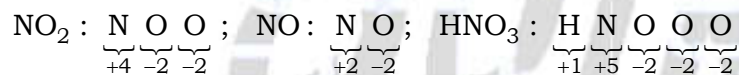
12. Um experimento para estudos de gases poluentes atmosféricos foi feito em uma câmara fechada contendo dióxido de nitrogênio (NO_2) e vapor de água (H_2O), que, ao interagirem, formaram o ácido nítrico (HNO_3) e o monóxido de nitrogênio (NO). Em uma gota de água de volume igual a 0,050 mL, contida no interior dessa câmara, formaram-se 5×10^{-8} mol de ácido nítrico.

a) Equacione e balanceie a equação da reação de dióxido de nitrogênio e água.

b) Calcule a concentração de ácido nítrico na gota de água, expresso em mol/L. Dê o pH da água dessa gota.

Resolução:

a) Equacionamento e balanceamento da equação da reação de dióxido de nitrogênio (NO_2) e água (H_2O):



b) Cálculo da concentração de ácido nítrico (HNO_3) na gota de água, expresso em mol/L:

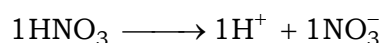
$$V_{\text{gota}} = 0,050 \text{ mL} = 0,050 \times 10^{-3} \text{ L} \Rightarrow V_{\text{gota}} = 5,0 \times 10^{-5} \text{ L}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 5 \times 10^{-8} \text{ mol}$$

$$[\text{HNO}_3]_{\text{gota}} = \frac{n_{\text{HNO}_3}}{V_{\text{gota}}}$$

$$[\text{HNO}_3]_{\text{gota}} = \frac{5 \times 10^{-8} \text{ mol}}{5,0 \times 10^{-5} \text{ L}} \Rightarrow [\text{HNO}_3]_{\text{gota}} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

Cálculo do pH da água dessa gota:



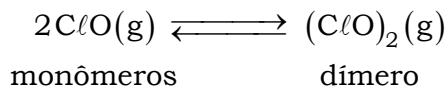
$$[\text{HNO}_3]_{\text{gota}} = [\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-3}$$

$$\text{pH} = 3$$

13. O gás monóxido de cloro (ClO) é muito reativo e pode se formar em condições especiais. Duas moléculas de monóxido de cloro formam uma ligação química entre os átomos de oxigênio e resultam no dímero $(\text{ClO})_2$. Essa reação, denominada dimerização, é representada na equação:



Os dados de reações de dimerização do gás monóxido de cloro em diferentes temperaturas estão indicados na tabela:

Temperatura	Constante de equilíbrio K_C
-25 °C	$5,00 \times 10^7$
303 °C	$6,02 \times 10^4$

a) Represente a fórmula estrutural do dímero $(\text{ClO})_2$. Apresente a equação da constante de equilíbrio da reação de dimerização.

b) Considere uma mistura contendo o monômero e o dímero em um sistema fechado em equilíbrio. Como o equilíbrio da reação de dimerização é afetado pelo aquecimento do sistema? Com a adição de um gás inerte ao sistema fechado ocorre aumento da pressão. Nessa situação, qual dos componentes do equilíbrio tem a concentração aumentada?

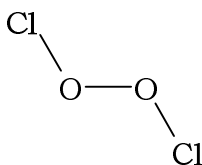
Resolução:

a) De acordo com o texto do enunciado, duas moléculas de monóxido de cloro (ClO) formam uma ligação química entre os átomos de oxigênio: $\text{ClO} - \text{OCl}$.

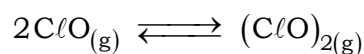
Cl: grupo 17 ou família VIIA (7 elétrons de valência; faz 1 ligação covalente)

O: grupo 16 ou família VIA (6 elétrons de valência; faz 2 ligações covalentes)

Então:



Equação da constante de equilíbrio da reação de dimerização:

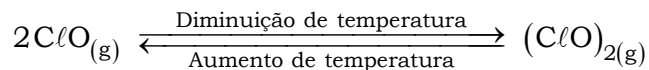


$$K_C = \frac{[(\text{ClO})_2]}{[\text{ClO}]^2}$$

b) Pela tabela, percebe-se que numa temperatura maior (303 °C) a constante de equilíbrio é menor ($6,02 \times 10^4$) e que numa temperatura menor (-25 °C) a constante de equilíbrio é maior ($5,00 \times 10^7$).

Temperatura	Constante de equilíbrio K_C
-25 °C	$5,00 \times 10^7$
303 °C	$6,02 \times 10^4$

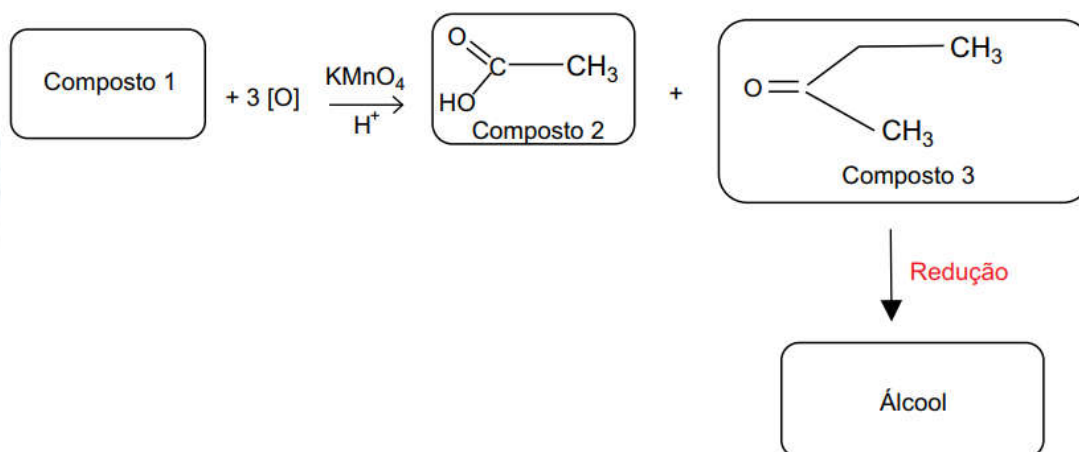
Conclusão: quanto maior a temperatura (aquecimento), menor a constante de equilíbrio, ou seja, o equilíbrio estará deslocado para a esquerda.



$$K_C \downarrow = \frac{[(\text{ClO})_2]}{[\text{ClO}]^2} \uparrow$$

Com a adição de um gás inerte ao sistema fechado (de volume constante) ocorre aumento da pressão. Nessa situação, nenhum dos componentes do equilíbrio terá a concentração aumentada. A adição de um gás inerte, em volume constante, não desloca o equilíbrio químico de uma reação, pois esse gás não participa da reação, conseqüentemente, as pressões parciais dos gases do sistema não são alteradas.

14. A figura representa um esquema de uma sequência de reações realizadas a partir do composto 1, que é um alceno, de cadeia ramificada com 6 átomos de carbono.



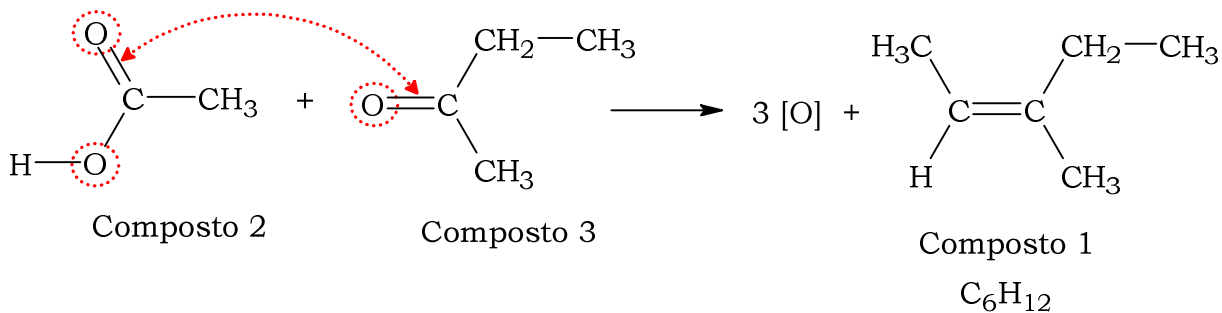
a) Apresente a fórmula molecular do composto 1. Classifique a molécula do composto 3 quanto à polaridade.

b) Calcule a massa molar, em g/mol, do álcool formado a partir do composto 3. Dê o nome da função orgânica à qual pertence o produto da reação entre um álcool e o composto 2.

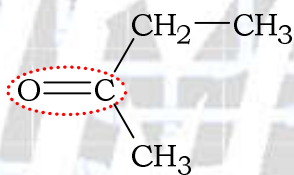
Resolução:

a) Fórmula molecular do composto 1: C_6H_{12} .

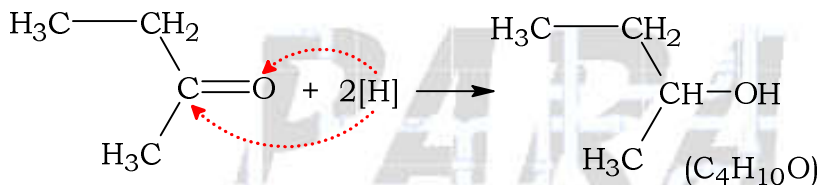
Analisando ao contrário:



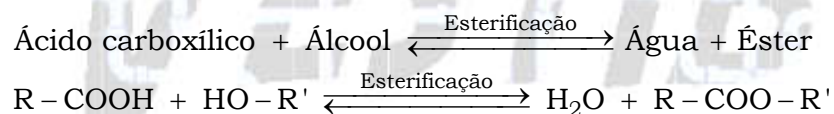
Classificação da molécula do composto 3 quanto à polaridade: polar devido à presença do grupo carbonila ($C=O$).



b) Cálculo da massa molar, em g/mol, do álcool formado a partir do composto 3:



Nome da função orgânica à qual pertence o produto da reação entre um álcool e o composto 2 (ácido carboxílico): éster.



Dados:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 H hidrogênio 1,01																	18 He hélio 4,00
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01											5 B boro 10,8	6 C carbono 12,0	7 N nitrogênio 14,0	8 O oxigênio 16,0	9 F flúor 19,0	10 Ne neônio 20,2
11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al alumínio 27,0	14 Si silício 28,1	15 P fósforo 31,0	16 S enxofre 32,1	17 Cl cloro 35,5	18 Ar argônio 40,0
19 K potássio 39,1	20 Ca cálcio 40,1	21 Sc escândio 45,0	22 Ti titânio 47,9	23 V vanádio 50,9	24 Cr cromio 52,0	25 Mn manganês 54,9	26 Fe ferro 55,8	27 Co cobalto 58,9	28 Ni níquel 58,7	29 Cu cobre 63,5	30 Zn zinco 65,4	31 Ga gálio 69,7	32 Ge germânio 72,6	33 As arsênio 74,9	34 Se selênio 79,0	35 Br bromo 79,9	36 Kr criptônio 83,8
37 Rb rubídio 85,5	38 Sr estrôncio 87,6	39 Y ítrio 88,9	40 Zr zircônio 91,2	41 Nb nióbio 92,9	42 Mo molibdênio 96,0	43 Tc tecnécio [97]	44 Ru rutênio 101	45 Rh ródio 103	46 Pd paládio 106	47 Ag prata 108	48 Cd cádmio 112	49 In índio 115	50 Sn estanho 119	51 Sb antimônio 122	52 Te telúrio 128	53 I iodo 127	54 Xe xenônio 131
55 Cs césio 133	56 Ba bário 137	57-71 lantanoides	72 Hf háfnio 179	73 Ta tântalo 181	74 W tungstênio 184	75 Re rênio 186	76 Os ósio 190	77 Ir irídio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201	81 Tl talco 204	82 Pb chumbo 207	83 Bi bismuto 209	84 Po polônio [209]	85 At astato [210]	86 Rn radônio [222]
87 Fr frâncio [223]	88 Ra rádio [226]	89-103 actinoides	104 Rf rutherfordório [267]	105 Db dúbnio [268]	106 Sg seabórgio [269]	107 Bh bóhrnio [270]	108 Hs hássio [269]	109 Mt meitnério [277]	110 Ds darmstádio [281]	111 Rg roentgênio [282]	112 Cn copernício [285]	113 Nh nihônio [286]	114 Fl fleróvio [290]	115 Mc moscóvio [290]	116 Lv livermório [293]	117 Ts tenessino [294]	118 Og oganessono [294]

número atômico Símbolo nome massa atômica	57 La lantânio 139	58 Ce cério 140	59 Pr praseodímio 141	60 Nd neodímio 144	61 Pm promécio [145]	62 Sm samário 150	63 Eu europio 152	64 Gd gadolínio 157	65 Tb térbio 159	66 Dy disprósio 163	67 Ho hólmio 165	68 Er érbio 167	69 Tm túlio 169	70 Yb itérbio 173	71 Lu lutécio 175
	89 Ac actínio [227]	90 Th tório 232	91 Pa protactínio 231	92 U urânio 238	93 Np neptúnio [237]	94 Pu plutônio [244]	95 Am amerício [243]	96 Cm cúrio [247]	97 Bk berquílio [247]	98 Cf califórnio [251]	99 Es einstênio [252]	100 Fm fémio [257]	101 Md mendelévio [258]	102 No nobélio [259]	103 Lr laurêncio [262]

Notas: Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Os valores entre colchetes correspondem ao número de massa do isótopo mais estável de cada elemento. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2022.

PARA O

VESTIBULAR