

## QUÍMICA

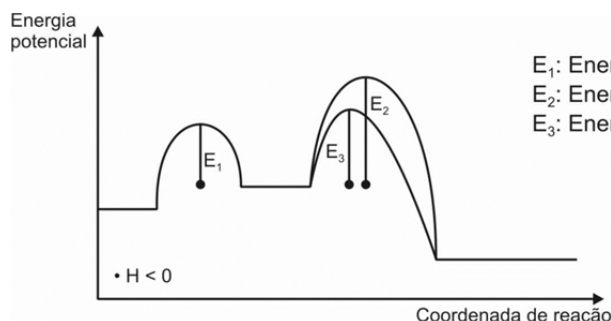
Prof. Daniel Pires

## GABARITO 1 – CINÉTICA

- 0,05 mol/min
  - 9,75 min
- 78,75 KJ/min
  - 114,28g
- B
  - $0,4 \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$
- $V = 9,1 \text{ L N}_2$
  - em sala
- $V = k [\text{HBr}] [\text{O}_2]$
  - 0,2 mol  $\text{Br}_2$
- $V = k [x]^2 [y]$
  - 18 vezes
- 50 min
  - 80 gramas
- 60h
  - Positivo. Valor encontrado na substância igual a 1,6 mg/ml.
- 1,37g de  $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$  deveria produzir 250 ml de  $\text{C}_4\text{H}_8$ . O gráfico mostra que a maior quantidade produzida foi de 110 ml.
  - A velocidade diminui com a diminuição do coeficiente angular.
- $V = k [\text{NO}_2] [\text{O}_3]$

## GABARITO BLOCO 2 CINÉTICA

- a) experimento 2 porque para um mesmo intervalo de tempo o volume de  $\text{H}_2$  produzido foi maior.
- $v = k[\text{NO}_2] [\text{O}_3]$
  - duplica
- 2
  - $v = k [\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}]$
  - 1ª ordem
  - $1,01 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$
- $01+04+32 = 37$
- F – V – F – F
- 



O catalisador não altera o  $\Delta H$  da reação.

- 1ª ordem em relação a cada um dos reagentes.
  - $v = \frac{A}{e^{RT}} \cdot [\text{H}_2\text{O}_2][\text{H}^+][\text{Br}^-]$ , portanto  $\uparrow T$  ou  $\downarrow E_a$ . A velocidade aumenta.
- $v = k[\text{A}]^0 \therefore v = k$
  - superfície de contato, temperatura, energia de ativação que estão ligados ao fator de frequência de colisões (A) na equação de Arrhenius.
  - A pressão parcial de "B" não pode ser medida pois o recipiente está aberto. O tempo de meia-vida pode ser medido através da variação de massa de "A" em função do tempo.
- $m = 1 ; n = 1$

## GABARITO BLOCO 3 CINÉTICA

- $1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol/min}$
  - 2,4 g/min
  - 0,05 mol/min
  - $2,35 \cdot 10^{-2} \text{ g/s}$

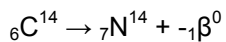


2.  $v_2 = 8 v_1$   
 3.  $v = 4,8 \text{ mol/L} \cdot \text{min}$   
 4. a) 2 mol  
 b) 92 g  
 c)  $v = k [\text{NO}_2]^2 [\text{O}_2]$   
 d)  $\frac{v_0}{v_1} = 8$   
 5. a)  $\Delta H$  não modifica      b) 2,5 g  
 6.  $2,4 \cdot 10^{-17} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$   
 7.  $\frac{1}{60} \text{ mol/s}$   
 8. V – V – F – F – F – V – F  
 9. ( F ) velocidade depende da energia de ativação ( $E_a$ )  
 ( V ) energia absorvida pelos reagentes ( $x + y$ )  
 ( F )  $H_P > H_R$   
 ( V )  $\Delta H = H_P - H_R$   
 ( V ) maior  $E_a$   
 ( F ) depende do  $\Delta H$   
 ( V ) moléculas em condição de reagir possuem energia igual ou maior que  $E_a$ .  
 10.  $V_F = 8 V_i$   
 11. 1. a)  $v = k [\text{A}]^2 [\text{B}]$   
 b) Não. Os coeficientes da reação fornecida não são expoentes da equação de velocidade determinada experimentalmente.  
 2. a)  $k = 0,16 \cdot \text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$   
 b)  $v = 1,28 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$   
 12. a) 3ª ordem      b)  $3,87 \cdot 10^{-1} \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$   
 13.  $v = k [\text{A}] [\text{C}]^2$

### GABARITO: MÓDULO 5: SÉRIE AULA – CINÉTICA E RADIOATIVIDADE

- 1- a)0,00067    b)0,00067      c)I . Maior inclinação (Tangente de  $\alpha$ )      d)0,0034    e)  $E_a$     e)Não. Somente se houver afinidade entre os reagentes.
- 2- a)  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 b) 0,05      c)441KJ      d)0,025  
 e)tetraédrico apolar, linear apolar , linear apolar e angular polar respectivamente.
- 3- a) I-II  $\Delta H = -20\text{KJ}$  (EXOTÉRMICA)      II-III  $\Delta H = +70\text{KJ}$  (ENDOTÉRMICA)      III-IV  $\Delta H = -90\text{KJ}$  (EXOTÉRMICA)  
 b) GLOBAL  $\Delta H = -40\text{KJ}$  (EXOTÉRMICA)  
 c)II-III. Etapa Lenta  
 d)  $E_a = 20, 105 \text{ e } 23$  assim  $CA = 380, 318 \text{ e } 328$  Respectivamente.  
 e) GRÁFICO : MENOR VALOR DE  $E_a$  COM CATALISADOR E MAIOR VALOR DE  $E_a$  COM INIBIDOR)  
 f) A Platina faz adsorção de elétrons, fragilizando as ligações do CO, assim com a redução da  $E_a$  da reação os produtos se formam mais rapidamente o catalisador devolve os elétrons aos produtos.  
 O Lítio atua junto com o catalisador, sendo uma ponte de fluxo de elétrons para a Platina.  
 Obs: promotor não influencia se estiver isolado sem o catalisador.
- 4- a) I-  $V = K [\text{X}]^2$       II-  $V = K[\text{NO}].[\text{O}_3]$       III- $V = K[\text{N}_2].[H_2]^2$   
 b)2ª  
 c)0,4 L.  $\text{MOL}^{-1} \text{ MIN}^{-1}$   
 d)  $V = K [\text{N}_2\text{H}_4]$  A reação estaria no equilíbrio( $K_c$ ).
- 5- a)  ${}_{36}\text{Kr}^{85} + {}_0n^1 + {}_{+1}\beta^0 \rightarrow {}_{38}\text{X}^{86} + {}_{-1}e^0$   
 b)  ${}_{36}\text{Kr}^{85} \rightarrow {}_{35}\text{Z} + 2\alpha + 3\beta$  Bromo  
 c)3,125%  
 d) 15,9 anos , 0,023 ano-1 e 42,85 anos

- 6- a) Cinturão de estabilidade ( n/p ) C12= 1 C14=1,33  
 b) 20.533,3anos  
 c) 0,000125 ano-1  
 d) C13  
 e)  ${}_{7}N^{14} + {}_{0}n^{1} \rightarrow {}_{6}C^{14} + {}_{1}p^{1}$



- 7- a)  $1 \times 10^{-5}$  g  
 b) Sim. Pois emite mais radiação por dia ( menor tempo de meia vida).  
 c) 0,2ms

- 8- a)  $\alpha$  e  $\beta$   
 b)  $4n + 2$  ou Família do Urânio  
 c) Não.  $Pb/U = 0,875/0,125 = 7$  ou seja  $3 \cdot t_{1/2} = 4,6 \times 3$   
 d)  ${}_{92}U^{235} + {}_{0}n^{1} \rightarrow {}_{Ba}^{142} + {}_{Kr}^{91} + {}_{20}n^{1}$  (FISSÃO)  
 $1H^{2} + 1H^{3} \rightarrow 2He^{4} + {}_{0}n^{1}$  (FUSÃO)

- e) Não. Pois o elemento X  ${}_{223}^{4} = 4n+3$  Th  ${}_{232}^{4} = 4n$   
 f) Processo de purificação onde os percentuais do U235 que é físsil é aumentando até aos níveis desejados.  
 h) Chernobyl e Fukushima

### GABARITO: MÓDULO 5: SÉRIE CASA – CINÉTICA E RADIOATIVIDADE

- 1- a) 78,75 KJ/min  
 b) 1min ----- 2L  
 20min -----X X= 40L CH<sub>4</sub> e 80L DE O<sub>2</sub> ou 114,28g  
 c) 1V de CH<sub>4</sub> ----- 1Vde CO<sub>2</sub>

assim :

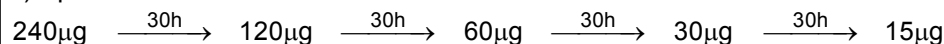
2L/min na CNTP.

2. I-B ( A ETAPA LENTA DEFINE A VELOCIDADE DA REAÇÃO)  
 II.  $0,4 \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$

3- 9,1L

4- a) 60 horas

- b) Após 120h temos:



$240 \mu\text{g} \frac{\quad}{150 \text{ mL}}$   
 $c = 240\mu\text{g}/150 \text{ mL} = 1,6 \mu\text{g}/\text{mL} > 1,0 \mu\text{g}/\text{mL}$

Conclusão: o resultado seria positivo.

- 5- a) 2 ( 2 moléculas se chocando)

$$b) V = K [\text{SAC}]^1$$

c)  $1^{\text{a}}$  .Pois somente a sacarose interfere na velocidade da reação : $2[\text{SACAR}] \times 2V = 1$

d) Aplicando qualquer ponto da tabela na lei da velocidade temos:  $K=1000$

- 6- a)  ${}_{27}Co^{59} + {}_{0}n^{1} \rightarrow {}_{27}Co^{60}$   
 ${}_{27}Co^{60} \rightarrow {}_{0}\gamma^{0} + {}_{-1}\beta^{0} + {}_{28}Ni^{60}$

- b)  $p = 5$  anos (período de semidesintegração)

15 anos = 3p

$\frac{p}{100} \quad \frac{p}{50} \quad \frac{p}{25}$

$100 \text{ g} \rightarrow 50 \text{ g} \rightarrow 25 \text{ g} \rightarrow 12,5 \text{ g}$



Após 15 anos teremos 12,5 g desse isótopo.

7- 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:

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

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

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

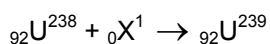
$$8- a) X = {}_{36}\text{Kr}^{93} \text{ e } Y = {}_{35}\text{Br}^{90}.$$

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

### GABARITO: QUESTÕES SÉRIE AULA - RADIOATIVIDADE 1 : PARTÍCULAS RADIOATIVAS , TRANSMUTAÇÃO E MEIA VIDA.

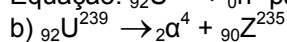
#### Resposta da Questão 1:

$$a) {}_{92}\text{U}^{238} + \text{partícula isótopo } ({}_{92}\text{U}^{238})$$



Partícula  ${}_0\text{X}^1$  = nêutron.

$$\text{Equação: } {}_{92}\text{U}^{238} + {}_0\text{n}^1 \text{ partícula} \rightarrow {}_{92}\text{U}^{239}$$



$${}_{90}\text{Z}^{235} = {}_{90}\text{Th}^{235} \Rightarrow \text{elemento: Tório}$$

Número de nêutrons = 145.

#### Resposta da Questão 2:

$$a) 7 \text{ partículas } \alpha = 7 \times 2 = 14$$

$$4 \text{ partículas } \beta = 4 \times (-1) = -4$$

$$Z = 14 - 4 + 83$$

$$Z = 93$$

$$A = 7 \times 4 + 4 \times 0 + 209$$

$$A = 237$$

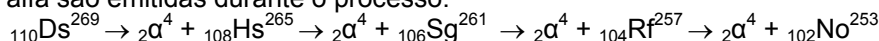
b) Consultando a tabela periódica: Neptúnio (Np)

#### Resposta da Questão 3:

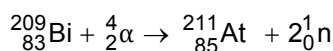
a)  $Z = 110$ , fazendo a distribuição eletrônica de acordo com o diagrama de Linus Pauling, teremos:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2 5f^{14} 6d^8$ . Como a distribuição eletrônica termina em  $d^8$  temos um elemento químico que pertence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

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

b) Quatro partículas alfa são emitidas durante o processo:



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:

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

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

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

#### Resposta da Questão 4:

a) 60 horas

b) Após 120h temos:

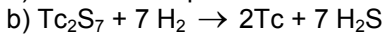
$$240\mu\text{g} \xrightarrow{30\text{h}} 120\mu\text{g} \xrightarrow{30\text{h}} 60\mu\text{g} \xrightarrow{30\text{h}} 30\mu\text{g} \xrightarrow{30\text{h}} 15\mu\text{g}$$

$$c) \frac{240 \mu\text{g}}{150 \text{ mL}} = 1,6 \mu\text{g/mL} > 1,0 \mu\text{g/mL}$$

Conclusão: o resultado seria positivo.

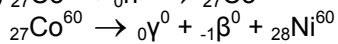
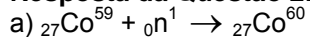
**Resposta da Questão 5:**

a) Tecnécio disponível na hora do exame: 0,25g

**GABARITO: QUESTÕES SÉRIE CASA.****Resposta da Questão 1:**

a) 12 g

b) 6,25 %

**Resposta da Questão 2:**b)  $p = 5$  anos (período de semidesintegração)

$15 \text{ anos} = 3p$

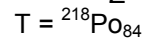
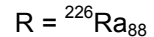
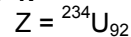
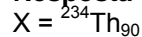
$p \quad p \quad p$

$100 \text{ g} \rightarrow 50 \text{ g} \rightarrow 25 \text{ g} \rightarrow 12,5 \text{ g}$

Após 15 anos teremos 12,5 g desse isótopo.

**Resposta da Questão 3:**a) 4 partículas  ${}_{2}^4\alpha$ .2 partículas  ${}_{-1}^0\beta$ 

b) 15,2 dias.

**Resposta da Questão 4:****Resposta da Questão 5:**

a) Z = 8 ; A = 18

b) 100 g

**GABARITO SÉRIE AULA - RADIOATIVIDADE 2 : DATAÇÃO , FAMILIAS RADIOATIVAS E APLICAÇÕES.****Resposta da Questão 1:**

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:

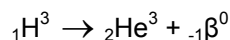
$$100\% \xrightarrow{22,5 \text{ anos}} 50\% \xrightarrow{22,5 \text{ anos}} 25\% \xrightarrow{22,5 \text{ anos}} 12,5\%$$

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

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

**Resposta da Questão 2:**

A equação química para o decaimento do trítio pode ser representada por:



A água permaneceu confinada no aquífero por 48 anos.

A relação inicial entre o trítio e o prótio é de  $1 \times 10^{-17}$  até decair a  $6,25 \times 10^{-19}$  é dada pela figura a seguir.

$$1 \times 10^{-17} \xrightarrow{12 \text{ anos}} 5,0 \times 10^{-18} \xrightarrow{12 \text{ anos}} 2,5 \times 10^{-18} \xrightarrow{12 \text{ anos}} 1,25 \times 10^{-18} \xrightarrow{12 \text{ anos}} 6,25 \times 10^{-19}$$

Tempo total =  $4 \times 12$  anos = 48 anos.

A água permaneceu confinada no aquífero por 48 anos.

**Resposta da Questão 3:**

Analisando a Etapa III, vem:

Variação do número de massa =  $234 - 210 = 24$

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

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

Variação do número de prótons =  $91 - 84 = 7$

Cálculo do número de partículas  $\beta$ :

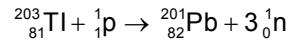
$$7 = 6 \times 2 - Y \Rightarrow Y = 5 \Rightarrow \text{Número de partículas } \beta = 5$$

Átomos isóbaros: Th e Pa

Família do Urânio:  $4n+2$

**Resposta da Questão 4:**

a) Tório-201 pode ser produzido a partir do tálio-203, bombardeado por próton acelerado em acelerador de partículas. O tálio-203 incorpora o próton acelerado e rapidamente se desintegra, formando chumbo-201 e emitindo nêutrons no processo. Posteriormente, o chumbo-201 sofre nova desintegração, formando  $^{201}\text{Tl}$ . A equação balanceada, que representa a reação nuclear para a produção de  $^{201}\text{Pb}$ , a partir do bombardeamento do  $^{203}\text{Tl}$  com prótons, segundo o processo descrito no enunciado dessa questão pode ser dada por:



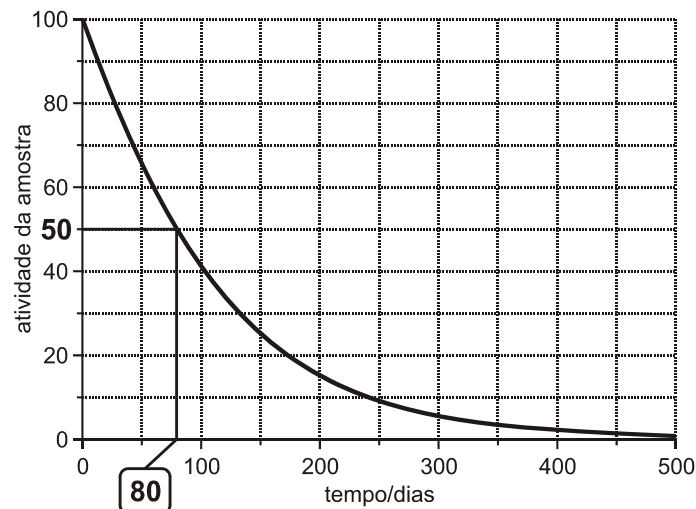
b) Como o isótopo tem período de meia vida de 73 horas, teremos:

$$A_0 \xrightarrow{73\text{h}} \frac{A_0}{2} \xrightarrow{73\text{h}} \frac{A_0}{4}$$

O período de tempo, expresso em horas, durante o qual essa amostra pode ser utilizada para a realização de exames médicos é de  $73\text{ h} + 73\text{ h}$ , ou seja, de 146 h.

**Resposta da Questão 5:**

a) De acordo com a figura dada:



O período de meia-vida ( $t_{\frac{1}{2}}$ ) é de 80 dias.

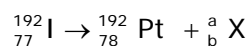
Então,

$$\frac{20\%(^{192}\text{I})}{80\%(^{192}\text{Pt})} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{10\%(^{192}\text{I})}{90\%(^{192}\text{Pt})} \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}} \frac{5\%(^{192}\text{I})}{95\%(^{192}\text{Pt})}$$

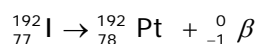
$$\frac{20\%(^{192}\text{I})}{80\%(^{192}\text{Pt})} \xrightarrow{80\text{ dias}} \frac{10\%(^{192}\text{I})}{90\%(^{192}\text{Pt})} \xrightarrow{80\text{ dias}} \frac{5\%(^{192}\text{I})}{95\%(^{192}\text{Pt})}$$

Depois de 160 dias (80 dias + 80 dias) essa liga se transformará em uma liga que contém 5% de  $^{192}\text{Ir}$  e 95% de  $^{192}\text{Pt}$ .

b) O decaimento pode ser representado por:



Então,



O decaimento será do tipo beta.

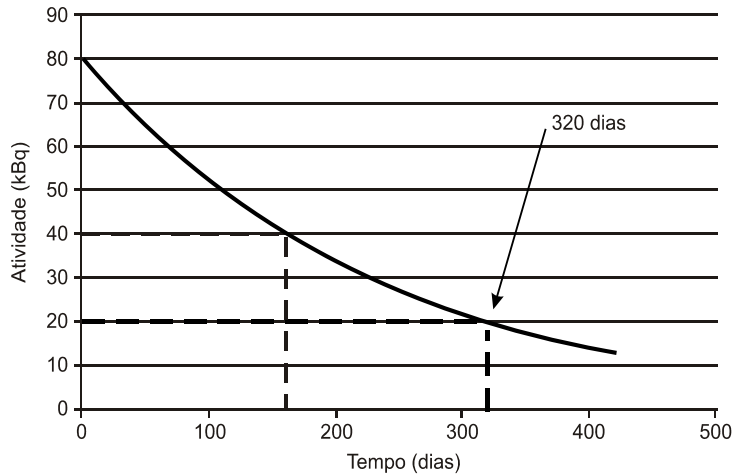
### GABARITO SÉRIE CASA

#### Resposta da Questão 1:

- a) A poluição produzida pela indústria petroquímica apresenta matéria orgânica com fósseis produzidos há milhares de anos, logo a relação  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$  será menor do que a de um ser vivo, pois neste caso a quantidade de  $^{14}\text{C}$  decresce.
- b) A matéria orgânica bloqueia a luz dificultando o processo de fotossíntese. Conseqüentemente forma-se menos gás oxigênio.

#### Resposta da Questão 2:

- a) Observe o gráfico:



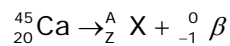
Podemos dividir a atividade (kBq) inicial (80) por 2 e obter o período de meia vida da seguinte maneira:

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

$$p + p = 320 \text{ dias, então:}$$

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

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



$$45 = A + 0 \Rightarrow A = 45$$

$$20 = Z - 1 \Rightarrow Z = 21$$

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  $\text{CaCO}_3$ . A partir desse dado podemos calcular a massa de cálcio presente neste comprimido:

$$\text{CaCO}_3 = 100; \text{Ca} = 40$$

$$100 \text{ mg de CaCO}_3 \text{ — } 40 \text{ mg de Ca}$$

$$625 \text{ mg de CaCO}_3 \text{ — } m_{\text{Ca}}$$

$$m_{\text{Ca}} = 250 \text{ mg (para 1 comprimido)}$$

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

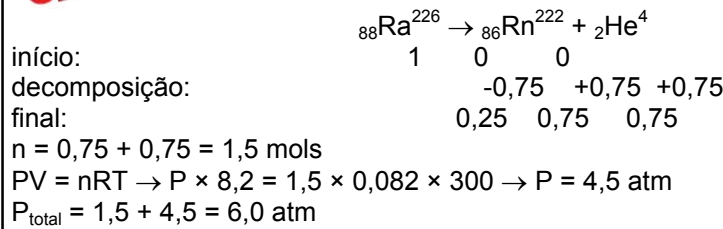
$$1000 \text{ mg — } n \text{ comprimidos}$$

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

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

#### Resposta da Questão 3:



**Resposta da Questão 4:**

- a) Como nesta série foram emitidas 4 partículas alfa e duas partículas beta, a razão será  $4/2 = 2$ .  
 b) O tempo que uma amostra de  $\text{Po}^{218}$  leva para desintegrar 87,5 % de sua massa é de 9,3 minutos.

**Resposta da Questão 5:**

Polônio:

12 anos = 4 x 3 anos (quatro meias-vidas)

4 meias-vidas: 800 mg  $\rightarrow$  400 mg  $\rightarrow$  200 mg  $\rightarrow$  100 mg  $\rightarrow$  50 mg

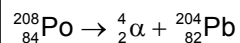
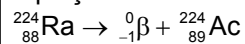
Rádio:

12 anos = 2 x 6 anos (duas meias-vidas)

2 meias-vidas: 200 mg  $\rightarrow$  100 mg  $\rightarrow$  50 mg

Massa total: 800 + 200 = 1000 mg

Equações nucleares:



Os elementos químicos formados são Ac e Pb.

**RADIOATIVIDADE 3 : GABARITO- SÉRIE AULA.****Resposta da Questão 1:**

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

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

**Resposta da Questão 2:**

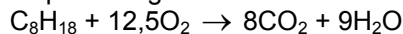
Sendo x o número de partículas  $\alpha$  e y o número de partículas  $\beta$ ,  $x = 8$  e  $y = 6$ .

**Resposta da Questão 3:** 92 , 0 , 1 , 133 , 38 , 0 , 1

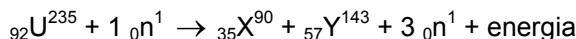
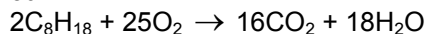
**Resposta da Questão 4:** Será resolvida em sala e disponibilizada no site upvix.

**Resposta da Questão 5:**

a) Combustão completa da gasolina:



ou



Consultando a tabela periódica, teremos:

X: Z = 35; Br (bromo).

Y: Z = 57; La (lantânio).

b) Teremos:

1 L gasolina ----- 33 kJ  
 40.000 L gasolina ----- x  
 $x = 1.320.000 \text{ kJ} = 1,32 \times 10^6 \text{ kJ}$ .

1 g (U-235) -----  $8,25 \times 10^7 \text{ kJ}$   
 $16 \times 10^3$  (U-235) ----- y  
 $y = 1,32 \times 10^{12} \text{ kJ}$



1 caminhão-tanque -----  $1,32 \times 10^6$  kJ  
 n caminhões-tanque -----  $1,32 \times 10^{12}$  kJ  
 $n = 10^6$  caminhões-tanque.  
 Um milhão de caminhões-tanque.

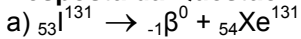
**RADIOATIVIDADE 3 :GABARITO -SÉRIE CASA.**

**Resposta da Questão 1:**

a) Massa atômica do urânio enriquecido a 5% = 237,85 u.  
 Massa atômica do urânio natural a 0,7% = 237,98 u.

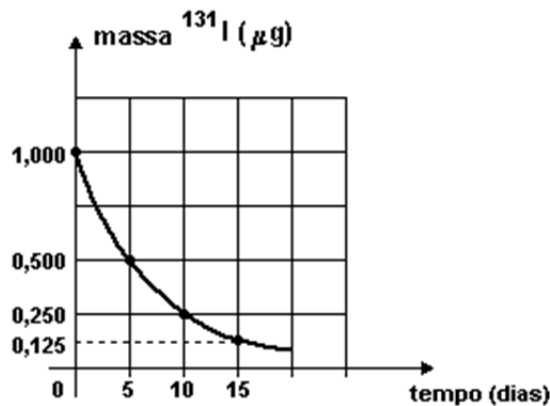
b) Pela diferença de densidade. Como o urânio 235 é menos denso que o 238, ele se acumula no centro do cilindro em rotação, sendo então aspirado e separado do 238, que se acumula próximo às paredes do cilindro.

**Resposta da Questão 2:**



Esta equação nuclear indica que o isótopo formado na desintegração do iodo -131 é o xenônio -131

b) Observe o gráfico a seguir:



**Resposta da Questão 3:**

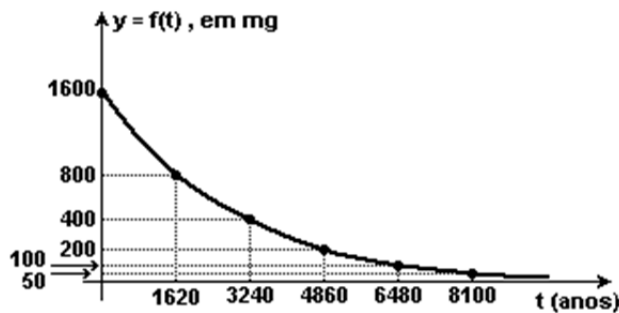
a) X = Próton  
 Y = Partícula Beta  
 b) T = 5.600 anos

**Resposta da Questão 4:**

a) Trajetória (1): partícula eletrizada com carga negativa é a radiação  $\beta$  (elétron).  
 Trajetória (2): radiação eletromagnética (raios  $\gamma$ ), não é desviada pelo campo elétrico.  
 Trajetória (3): partícula eletrizada com carga positiva é a radiação  $\alpha$ .

b)

O gráfico que representa a função é



**Resposta da Questão 5:**

a) O componente retirado é o  ${}^{235}\text{U}$  que pode ser usado em usinas termonucleares e bombas atômicas.  
 b)  ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{2}^4\alpha + {}_{90}^{234}\text{Th}$   
 c)  $1,16 \times 10^7$

**GABARITO: MÓDULO 1: SÉRIE AULA – SOLUÇÕES 1.**

1.

I- B,C e D vão ter precipitado.

II-

a) 30°C

Se há 30g de sal e 180g de solução, tem-se 150g de água.

150g de água ---- 30g de sal

100g de água ---- x

$$150x = 3000$$

$$x = 20\text{g de sal}$$

Cs do sal a 30°C = 20g/100mL

b)70°C

30g + 45g = 75g de sal e 150g de água

150g de água ----- 75g de sal

100g de água ----- x

$$150x = 7500$$

$$x = 50\text{g de sal}$$

Cs do sal a 70°C = 50g/100mL

c)30°C ---- 20g

50°C ----- x

$$30x = 1000$$

$$x = 33,3\text{g}/100\text{mL}$$

Respostas:

a) Cs a 30°C = 20g/100mL

b) Cs a 70°C = 50g/100mL

c) Cs a 50°C = 33,3g/100mL

Assim, tem-se acima o cálculo do coeficiente de solubilidade de um sal em três temperaturas diferentes.

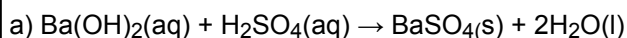
Nota-se que o resultado final também se altera.

2.

a) O sal utilizado é o  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , cuja massa molar é  $(40 + 2 \times 35,5 + 2 \cdot 18) = 147 \text{ g mol}^{-1}$ . Como a concentração  $C = n / V$ , então  $n = C \times V = 0,18 \text{ mol L}^{-1} \times 0,05 \text{ L}$ , então  $n = 0,009 \text{ mol}$ . Portanto, será necessária uma massa de  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 0,009 \text{ mol} \times 147 \text{ g mol}^{-1}$ ;  $m = 1,323 \text{ gramas}$ .

b) O sal hidratado tem a fórmula  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  e o sal anidro  $\text{CaCl}_2$ . Como o texto informa que as concentrações de ambas as soluções em  $\text{mol L}^{-1}$  são iguais, e como as substâncias guardam a mesma proporção estequiométrica de 1 mol substância : 1 mol de íon  $\text{Ca}^{2+}$ , então ambas as soluções contêm a mesma concentração de  $\text{Ca}^{2+}$  e portanto o resultado da maturação seria o mesmo

3.



b) A intensidade de luz é proporcional à concentração de íons na solução. No início, a solução de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  produz um brilho intenso pois, como ele é um ácido forte, temos íons  $\text{H}^+(\text{aq})$  e  $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$  livres. A intensidade luminosa diminui pois o  $\text{Ba(OH)}_2(\text{aq})$  adicionado irá reagir com esses íons, formando o  $\text{BaSO}_4(\text{s})$  (que precipita) e a água. A retirada dos íons da solução diminui a intensidade luminosa até o ponto da proporção estequiométrica, representado pelo ponto x no gráfico dado. A partir desse ponto começa a haver excesso de  $\text{Ba(OH)}_2(\text{aq})$  no sistema, o que aumenta a concentração de íons na solução ( $\text{Ba}^{2+}(\text{aq})$  e  $\text{OH}^-(\text{aq})$ ). Isso faz a intensidade luminosa aumentar.

c) Em 100mL de uma solução de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1mol/L temos 0,01mol desse ácido, que irá reagir com o hidróxido de bário de acordo com a equação:  $1\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 1\text{Ba(OH)}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  0,01mol — 0,01mol  
 Solução de  $\text{Ba(OH)}_2$  0,4mol/L 1L — 0,4mol V — 0,01mol ∴

$$V = 0,025\text{L} = 25\text{mL}$$

4- I-

a) A 25°C, a substância está no estado líquido tF t Líquido E -23°C 77°C 25°C sólido gasoso tº

b) Para cada 100g de água a 25°C, a quantidade de X que forma solução saturada é igual a 0,1g. Logo:



$$100\text{g H}_2\text{O} \text{ ————— } 0,1\text{g}$$

$$X \text{ 200g H}_2\text{O} \text{ ————— } m$$

$$m = 0,2\text{g (dissolvido) massa não dissolvida} = 56,0\text{g} - 0,2\text{g} = 55,8\text{g}$$

c) Como a substância X é mais densa que água, a massa de X não dissolvida ficará no fundo do recipiente. (represente aqui a mistura de água e X, quando não se observa mais mudança visual)

$$\text{II- } 4,8\% \text{ (m/V): } 100 \text{ mL} \text{ — } 4,8 \text{ g de ácido acético}$$

$$25 \text{ mL} \text{ — } m \text{ m} = 1,2 \text{ g de ácido acético}$$

$$1 \text{ mol de NaOH (40,0 g) neutraliza 1 mol de ácido acético (60,0 g),}$$

$$\text{logo: } 40,0 \text{ g} \text{ — } 60,0 \text{ g}$$

$$m' \text{ — } 1,2 \text{ g } m' = 0,8 \text{ g de NaOH}$$

Como em uma análise utiliza-se 0,8 g de NaOH, em 264 análises serão consumidos (264 x 0,8 g) 211,20 g de NaOH.

5.  
 a)  $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$   
 b) 30,35 g/L  
 c) 2, 6, 5, 2, 8 e 5 respectivamente.

6.  
 a)  $5 \text{ Fe}^{2+}(\text{aq}) + 1 \text{ MnO}_4^{1-}(\text{aq}) + 8 \text{ H}^{1+}(\text{aq}) \rightarrow 5 \text{ Fe}^{3+}(\text{aq}) + 1 \text{ Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4 \text{ H}_2\text{O}(\text{l})$   
 b) C = 20,368 g/L de  $\text{FeSO}_4$

7. b)-----  
c) 30,4g  
 a)  $\text{S} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$   
 $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$   
 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

- 8-  
 a) PH=13  
 b) Adicionar 200ml de ácido.  
 c)  $9,5 \times 10^{-3}$  MOLAL  
 d) A solução de  $\text{HNO}_3$  pois na ionização do ácido ocorre a formação do  $\text{H}_3\text{O}^+$

**GABARITO: MÓDULO 1: SÉRIE CASA – SOLUÇÕES 1.**

1.  
 a) C =  $16,2/50 = 0,324 \text{ g/mL}$   
 b) C =  $16,5/0,050 = 324 \text{ g/L}$   
 c) 32,4 g/dL ou 32,4% m/v

Massa do soluto	Massa ou volume do solvente(água)	Volume de solução	Concentração em g/L	Concentração em g/mL	Concentração em g/dL ou % m/v	Concentração em mol/L (HBr = 81g/mol)
16,2g	Não é possível determinar sem a densidade	50mL ou 0,05L	324g/L	0,324g/mL	32,4g/dL ou 32,4% m/v	4mol/L

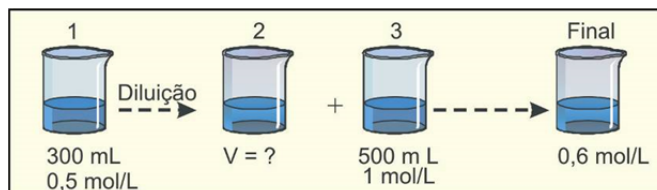
2.  
 a) 171g/L  
 b) 8,55g de sacarose  
 c) 187 frascos  
 d) 1 0,69g de açúcar comum com 80% de pureza em sacarose

3. a) 33,33g                      b) 10L                      c) 60g/L  
 4. a) 1,25g                      b) 60g/L                      c) 15g                      d) 5mol/L

5- V = 380ml

6- 4% m/m e 4,4% m/v

7-



1º modo:

$$1 \text{ L} \text{ ————— } 0,5 \text{ mol}$$

$$0,3 \text{ L} \text{ ————— } n_1$$

$$n_1 = 0,15 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

 Como na diluição não altera “ $n_{ST}$ ”.

$$n_1 = n_2 = 0,15 \text{ mol.}$$

 Na mistura temos:  $n_2 + n_3 = n_{\text{final}}$ 

 onde  $n_3 = 0,5 \text{ mol}$ 

Logo:

$$n_{\text{final}} = 0,65 \text{ mol}$$

$$0,6 \text{ mol} \text{ ————— } 1 \text{ L}$$

$$0,65 \text{ mol} \text{ ————— } V_F$$

$$V_F = 1,083 \text{ L}$$

 Sabemos que  $V_2 + V_3 = V_{\text{final}}$ , logo:

$$V_2 + 0,5 \text{ litros} = 1,083 \text{ litros}$$

$$V_2 = 0,583 \text{ L ou } 583 \text{ mL}$$

2º modo:

Diluição:

$$C_1V_1 = C_2V_2 \quad 0,3 \cdot 0,5 = C_2V_2$$

Mistura de soluções:

$$C_2V_2 + C_3V_3 = C_FV_F$$

$$0,3 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,5 = 0,6 \cdot V_F \quad V_F = 1,083 \text{ L}$$

$$V_2 + V_3 = V_F$$

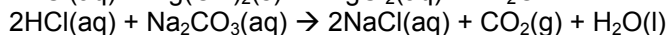
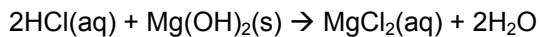
$$V_2 + 0,5 = 1,083$$

$$V_2 = 0,583 \text{ L}$$

 8-a)  $2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$  de HCl

 b)  $4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$  de HCl

c)


 d) 0,016g  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 

 e) 0,0212g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

**GABARITO SOLUÇÕES – CASA BLOCO 1**

3.  
 a) 0,324 g/mL  
 b) 324 g/L  
 c) 32,4 g/dL ou 32,4% m/v

Massa do soluto	Massa ou volume do solvente(água)	Volume de solução	Concentração em g/L	Concentração em g/mL	Concentração em g/dL ou % m/v	Concentração em mol/L (HBr = 81g/mol)
16,2g	Não é possível determinar sem a densidade	50mL ou 0,05L	324g/L	0,324g/mL	32,4g/dL ou 32,4% m/v	4mol/L

4.  
 a) 28g/L  
 b) 0,028g/mL  
 c) 2,8g/dL ou 2,8% m/v

d)

Massa do soluto	Massa ou volume do solvente(água)	Volume de solução	Concentração em g/L	Concentração em g/mL	Concentração em g/dL ou % m/v	Concentração em mol/L (KOH = 56g/mol)
5,6g	Não é possível determinar sem a densidade	200mL ou 0,2L	28g/L	0,028g/mL	2,8g/dL ou 2,8% m/v	0,5mol/L

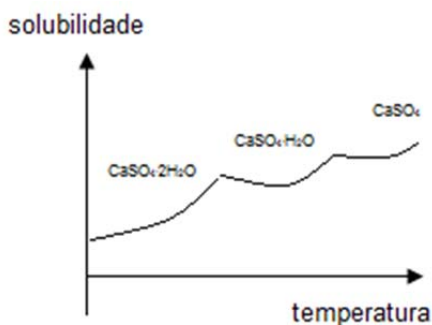
5.  
 171g/L  
 8,55g de sacarose  
 187 frascos  
 1 0,69g de açúcar comum com 80% de pureza em sacarose

6.  
 a) 40g/L  
 b) 5g de soda cáustica com 80% de pureza em NaOH

7.  
 a) 1,8g/L  
 b) 0,18g/dL ou 0,18% m/v  
 c) 0,45g de  $C_3H_6O_3$  com 80% de pureza.

8.  
 a) 580g/L e 5mols/L  
 b) 48,84g do medicamento com 95% de  $FeSO_4$

9.  
 a) 0,0172g de  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$   
 b)



10. Segue a tabela abaixo.

Conc. de $\text{CaBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Conc. de $\text{CaBr}_2$	Conc. de $\text{Ca}^{2+}$	Conc. de $\text{Br}^{-1}$
0,01mol/L	0,01mol/L	0,01mol/L	0,02mol/L

11. 23,16g de sal hidratado

12.

- 0,5mol/L de  $\text{CaBr}_2$
- $[\text{Ca}^{2+}] = 0,5\text{mol/L}$
- $[\text{Br}^{-1}] = 1\text{mol/L}$

13.

- 500g de glicose
- 31,25g de glicose com 80% de pureza
- 0,28mol/L

### GABARITO SOLUÇÕES – CASA BLOCO 2

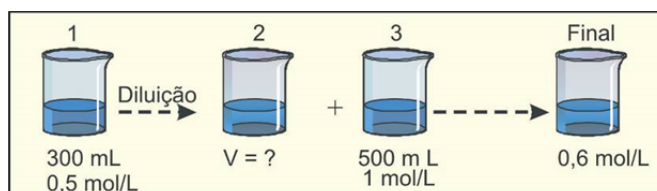
- 33,33g
  - 10L
  - 60g/L
- 18,75g de sal com 20% de umidade
- 1,25g
  - 60g/L
  - 15g
  - 5mol/L
- 8g de HCl com 36,5% em massa
- 0,414g
  - 0,0745g/dL ou 0,0745% m/v
  - 604,02L

### GABARITO SOLUÇÕES – CASA BLOCO 3

- 380 ml
- 600 ml
- 4% m/m e 4,04 % m/v
- 18,4 mol/L
  - 27,17 ml.
- 0,55 mol/L
- $V_1 = 333,3 \text{ ml}$  e  $V_2 = 166,7 \text{ ml}$ .
- 225 ml.
- $\text{Ca}^{2+} = 0,5 \text{ mol/L}$   
 $\text{K}^+ = 0,5 \text{ mol/L}$   
 $\text{NO}_3^- = 1,5 \text{ mol/L}$
- $\text{KNO}_3 = 0,01 \text{ mol/L}$   
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 0,015 \text{ mol/L}$   
 $\text{NaCl} = 0,075 \text{ mol/L}$   
 $\text{K}^+ = 0,01 \text{ mol/L}$   
 $\text{NO}_3^- = 0,01 \text{ mol/L}$   
 $\text{Al}^{3+} = 0,030 \text{ mol/L}$   
 $\text{SO}_4^{2-} = 0,045 \text{ mol/L}$   
 $\text{Na}^+ = 0,075 \text{ mol/L}$   
 $\text{Cl}^- = 0,075 \text{ mol/L}$

### GABARITO SOLUÇÕES – CASA BLOCO 4

1-



1º modo:

$$1 \text{ L} \text{ ————— } 0,5 \text{ mol}$$

$$0,3 \text{ L} \text{ ————— } n_1$$

$$n_1 = 0,15 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4$$

 Como na diluição não altera “ $n_{ST}$ ”.

$$n_1 = n_2 = 0,15 \text{ mol.}$$

 Na mistura temos:  $n_2 + n_3 = n_{\text{final}}$ 

$$\text{onde } n_3 = 0,5 \text{ mol}$$

Logo:

$$n_{\text{final}} = 0,65 \text{ mol}$$

$$0,6 \text{ mol} \text{ ————— } 1 \text{ L}$$

$$0,65 \text{ mol} \text{ ————— } V_F$$

$$V_F = 1,083 \text{ L}$$

Sabemos que  $V_2 + V_3 = V_{\text{final}}$ , logo:

$$V_2 + 0,5 \text{ litros} = 1,083 \text{ litros}$$

$$V_2 = 0,583 \text{ L ou } 583 \text{ mL}$$

2º modo:

Diluição:

$$C_1V_1 = C_2V_2 \quad \boxed{0,3 \cdot 0,5 = C_2V_2}$$

Mistura de soluções:

$$C_2V_2 + C_3V_3 = C_FV_F$$

$$0,3 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,5 = 0,6 \cdot V_F \quad \boxed{V_F = 1,083 \text{ L}}$$

$$V_2 + V_3 = V_F$$

$$V_2 + 0,5 = 1,083$$

$$\boxed{V_2 = 0,583 \text{ L}}$$

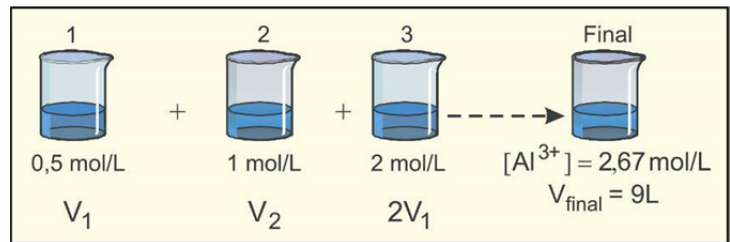
2-

Logo:

$$V_1 + V_2 + 2V_1 = 9$$

$$3V_1 + V_2 = 9$$

$$\boxed{V_2 = (9 - 3V_1)}$$



No final temos:

$$1 \text{ mol/L } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ ————— } 2 \text{ mols/L } \text{Al}^{3+}$$

$$x \text{ ————— } 2,67 \text{ mol/L}$$

$$\boxed{x = 1,33 \text{ mol/L } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3}$$

Na mistura temos  $n_1 + n_2 + n_3 = n_F$ , onde  $n = C \times V$ . Logo:

$$C_1V_1 + C_2V_2 + C_3V_3 = C_FV_F$$

$$0,5 \cdot V_1 + 1 \cdot (9 - 3V_1) + 2 \cdot (2V_1) = 1,33 \cdot 9$$

$$\boxed{V_1 = 2 \text{ litros}}$$

Resposta:

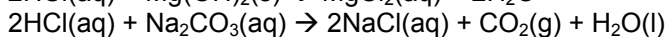
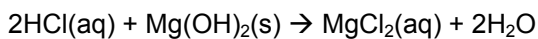
- { 2 litros da solução 0,5mol/L
- { 3 litros da solução 1 mol/L
- { 4 litros da solução 2 mol/L

### GABARITO SOLUÇÕES – CASA BLOCO 5

1)

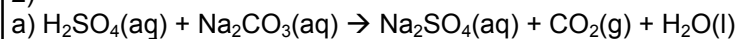
a)  $2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$  de HClb)  $4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$  de HCl

c)

d) 0,016g  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ e) 0,0212g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$



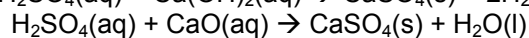
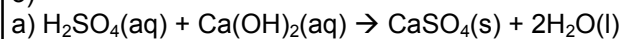
2)



b)  $1,95 \cdot 10^7 \text{g}$

c)  $736 \text{m}^3$

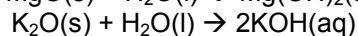
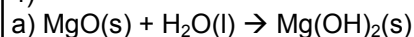
3)



b)  $0,1 \text{mol/L}$

c)  $136 \text{g}$

4)



b) Corrigir a massa molar do CaO =  $56 \text{g/mol}$

Resposta:  $0,56 \text{g}$  de CaO

c)  $0,116 \text{g}$  de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

d) As bases da família 1A e 2A são fortes, sendo que as da família 1A são mais fortes que as da 2A. As demais bases são fracas.

5)

$n_{\text{HCl}} = c \cdot v = 10^{-2} \text{mol/L} \cdot 0,3 \text{L} = 3 \cdot 10^{-3} \text{mol}$

para a base, Como  $\text{pH} = 12$  e  $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ , temos que  $\text{pOH} = 2$  e  $[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{mol/L}$

$n_{\text{NaOH}} = c \cdot v = 10^{-2} \text{mol/L} \cdot 0,2 \text{L} = 2 \cdot 10^{-3} \text{mol}$

o pH será calculado com o excesso do ácido  $(3 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-3}) = 1 \cdot 10^{-3} \text{mol}$  de  $\text{H}^+$  ou de HCl.

Como o volume final é de  $0,5 \text{L}$ , temos que  $[\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-3} \text{mol} / 0,5 \text{L} = 2 \cdot 10^{-3} \text{mol/L}$

$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 3 - \log 2 = 3 - 0,3$

$\text{pH} = 2,7$