



QUESTÃO 1 – Mod. M1

QUESTÃO 3 – Mod. M2

1,0 ponto

(a)

Pela descrição na questão, conclui-se que o sistema no béquer apresenta 3 fases: areia ao fundo, água saturada com cloreto de sódio acima da areia, e a fase gasolina no topo. Uma sugestão de separação de todos os componentes é:

(1º) Obtenção da areia:

A areia é um componente insolúvel no sistema e com maior densidade, logo, pode-se proceder uma DECANTAÇÃO.

(2º) Obtenção da gasolina:

Nessa etapa, tem-se um sistema com duas fases líquidas: água salgada e gasolina. A gasolina é uma fase apolar, enquanto que a fase aquosa é polar, por isso não se misturam. Além disso, a gasolina tem menor densidade, por isso é a fase superior do sistema. Para a separação dessas fases, pode-se proceder uma DECANTAÇÃO. Essa separação pode ser mais eficiente se for realizada em funil de decantação, que é próprio para separação de sistemas heterogêneos com fases líquidas imiscíveis.

(3º) Obtenção da água e do sal:

O sal é iônico, polar e muito solúvel em água, por isso constitui uma fase só no sistema. Para obter esses dois componentes que restam, pode-se realizar uma DESTILAÇÃO SIMPLES, que é própria para a separação de misturas homogêneas de líquidos com sólidos solúveis.

ALTERNATIVA (resumo):

- (1) Decantação para obtenção da gasolina;
- (2) Filtração para separar a areia da solução aquosa de NaCl;
- (3) Destilação simples, para a separar a água do sal.

Continuação – questão 1 (M1) e questão 3 (M2)

(b)

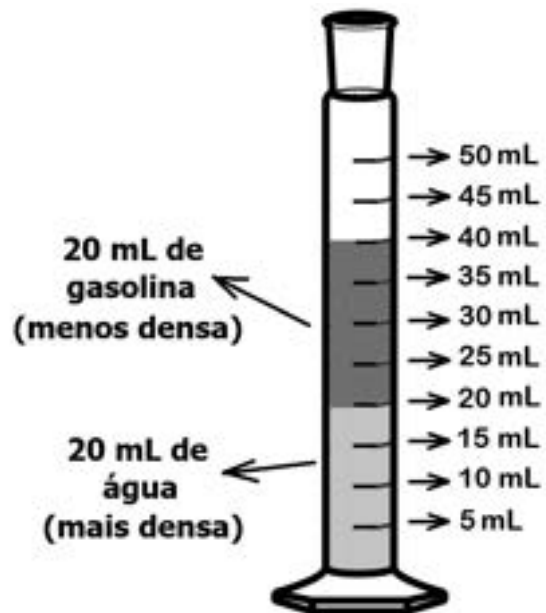
Como a água tem densidade 1,0 g/mL:

20 g de água = 20 mL de água

Para a gasolina, calcula-se o volume (mL) de 14 g, considerando a densidade fornecida, de 0,7 g/mL:

$$d = \frac{m}{V}$$

$$V = \frac{m}{d} = \frac{14}{0,7} = 20 \text{ mL}$$





QUESTÃO 2 – Mod. M1

QUESTÃO 2 – Mod. M2

QUESTÃO 2 – Mod. M3

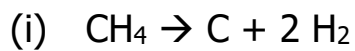
1,0 ponto

(a)



(ii) Solar, eólica (também é exemplo, a hidroelétrica)

(b)



(ii) Não, pois trata-se de um recurso finito, que não é naturalmente reabastecido em curto período de t



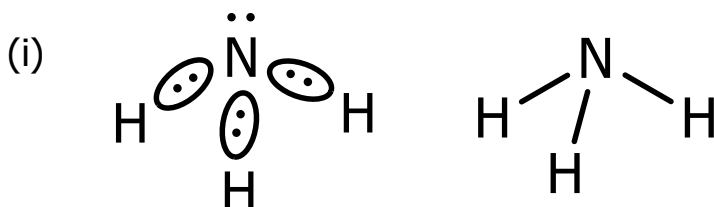
QUESTÃO 3 – Mod. M1

1,5 ponto

(a)

(6) – (1) – (5) – (4) – (3)

(b)



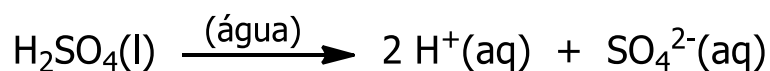
(ii) tetraédrica

(iii) piramidal trigonal

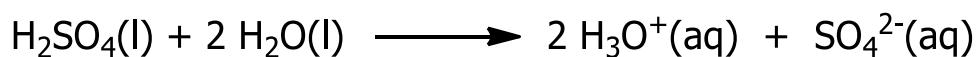
(c)

(i) Porque a ionização do ácido concentrado em água é exotérmica. A adição lenta do ácido sobre a água é uma questão de segurança, que assegura que a dissipação do calor será controlada, evitando formação de vapores e respingos.

(ii)



ou





QUESTÃO 4 – Mod. M1

1,5 ponto

(a)

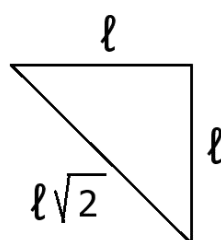
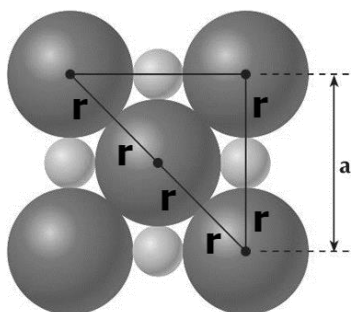
(i) LiI

(ii)

A esfera maior representa o íon iodeto. O iodo, que está no 5º período da tabela periódica, portanto 5 níveis eletrônicos, tem maior raio atômico que o lítio. Além disso, o raio do iodeto, que é um ânion, é ainda maior que o raio atômico do iodo.

(b)

(i) Pelos dados e pela imagem, a diagonal do quadrado equivale a $4r$, sendo r o raio do iodeto. Assim, conclui-se que:



$$l\sqrt{2} = 0,600 \cdot 1,4 = 0,848 \text{ nm}$$

$$4r = 0,848 \text{ nm}$$

$$r = \frac{0,848}{4} = 0,212 \text{ nm}$$

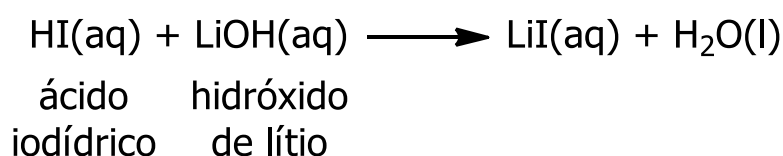
Logo, o raio do iodeto é: **0,212 nm**

(ii) Na imagem, $a = 0,600 \text{ nm}$, e $(a = 2r + 2r')$, em que r' é o raio do lítio.

$$\text{Então: } 0,600 = 2 \cdot 0,212 + 2r'$$

$$2r' = 0,600 - 0,424; \quad 2r' = 0,176; \quad r' = \frac{0,176}{2} = \mathbf{0,088 \text{ nm (Li}^+)}$$

(c)





QUESTÃO 5 - Mod. M1

1,0 ponto

(a)

- i. (F)
- ii. (V)
- iii. (V)
- iv. (F)
- v. (V)

(b)

- i. Pb
- ii. Cd
- iii. As
- iv. Hg
- v. Ni



QUESTÃO 6 – Mod. M1

2,0 pontos

(a)

- (i) Sim. Substâncias simples são formadas por átomos do mesmo elemento, enquanto substâncias compostas são formadas por átomos de dois ou mais elementos diferentes. Modelos simples de esferas, como o de Dalton, podem satisfatoriamente exemplificar essa abordagem.
- (ii) Esse postulado não é compatível com o conhecimento que temos sobre os isóbaros, em que átomos de elementos diferentes podem apresentar mesma massa. Um exemplo: ^{40}Ca e ^{40}K . Segundo Dalton, esses átomos diferentes deveriam ter massas diferentes. Logo, esse postulado mostra o não conhecimento sobre isóbaros.

(b)

- (i) Thomson. (ou J. J. Thomson – Joseph John Thomson)
- (ii) São elétrons, que têm carga negativa.
- (iii) Não. O modelo de Thomson traz contribuições sobre a natureza elétrica da matéria, até explicando fenômenos como a eletrização por atrito, mas sua abordagem ainda era limitada em relação à compreensão mais profunda da estrutura atômica e da formação de íons.

(c)

- (i) O contrário. Pois emissão é liberação (perda) de energia, então a transição parte **do nível intermediário para o estado fundamental**.
- (ii) **Verde**. A transição envolve 2,4 eV (diagrama), que corresponde a 520 nm (gráfico), referente à cor verde (escala de cores).



QUESTÃO 7 - Mod. M1

QUESTÃO 5 - Mod. M2

2,0 pontos

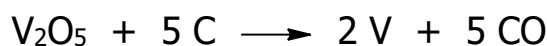
(a)

(i) V^{5+}

(ii) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$

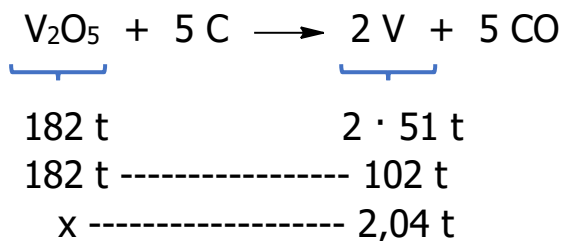
(iii) Argônio, Ar

(b)



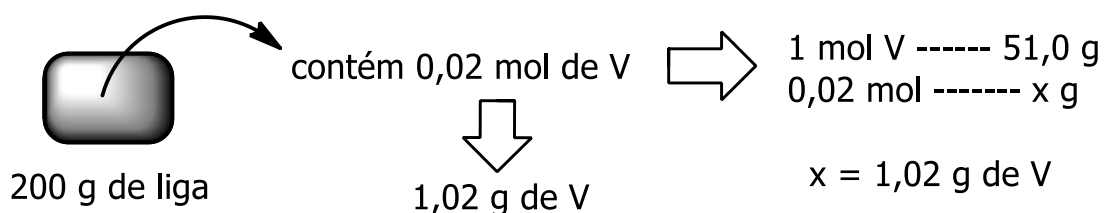
(c)

Pela estequiometria, tem-se:



$x = 3,64$ toneladas de V_2O_5

(d)



200 g de liga ----- 100% da amostra
1,02 g ----- x%

$x = 0,51\%$ da liga é de V. Logo, trata-se de uma superliga.



QUESTÃO 1 – Mod. M2

1,5 ponto

(a)

$$\text{Reação I: } v(\text{média}) = \frac{\Delta \text{mol} (H_2)}{\Delta t} = \frac{1,2 - 0,6}{2 - 1} = \mathbf{0,6 \text{ mol min}^{-1}}$$

$$\text{Reação II: } v(\text{média}) = \frac{\Delta \text{mol} (H_2)}{\Delta t} = \frac{0,4 - 0,2}{2 - 1} = \mathbf{0,2 \text{ mol min}^{-1}}$$

(b)

Sistema A – amostra metálica em barra: menor área de contato, portanto, menor velocidade de reação. Assim, refere-se à **curva II**.

Sistema B – amostra metálica finamente triturada: maior área de contato, portanto, maior velocidade de reação. Assim, refere-se à **curva I**.

(c)

O sistema A é o de menor velocidade, $v(\text{média}, H_2) = 0,2 \text{ mol min}^{-1}$. Pela estequiometria da reação, a velocidade média de consumo de HCl é o dobro da velocidade de produção de H_2 . Logo, **$v(\text{média}, HCl) = 0,4 \text{ mol min}^{-1}$** .



QUESTÃO 4 – Mod. M2

1,5 ponto

(a)

Radiação I – alfa, pois sendo positiva (α^{2+}) é atraída pelo polo negativo.

Radiação II – gama, pois não tendo carga (γ^0) não sofre influência no campo elétrico do experimento.

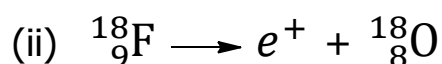
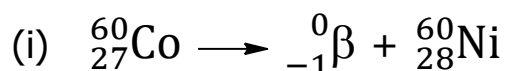
Radiação III – beta, pois sendo negativa (β^-) é atraída pelo polo positivo.

OBS.: no experimento também é verificado que o desvio do feixe alfa é relativamente pequeno, quando comparado ao feixe beta. Isso se deve à maior massa da partícula alfa (2 prótons e 2 nêutrons) em comparação com a partícula beta (1 elétron).

(b)

A radiação gama (γ) tem um potencial maior de causar o tipo de dano mencionado, pois possui um poder de penetração superior ao das radiações alfa e beta. Isso se deve à sua natureza, que consiste em ondas eletromagnéticas de alta frequência e energia. Dessa forma, a radiação gama consegue penetrar nas células, alcançar o material genético e possuir energia suficiente para romper ligações químicas e afetar interações essenciais. Em contrapartida, as radiações alfa e beta, sendo partículas mais pesadas, têm uma penetração menos eficiente na matéria, especialmente em materiais mais densos.

(c)





QUESTÃO 6 - Mod. M2

QUESTÃO 3 - Mod. M3

1,0 ponto

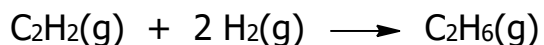
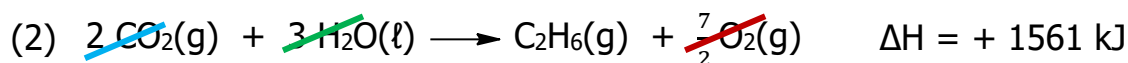
(a)

- i. V
- ii. F
- iii. F
- iv. V
- v. F

(b)

Pode-se calcular o ΔH da reação abordada a partir das equações (1), (2) e (3) pela lei de Hess:

- (1) Manter o sentido e a estequiometria
- (2) Inverter
- (3) Manter o sentido e dobrar a estequiometria



$$\Delta H = - 312 \text{ kJ mol}^{-1}$$



QUESTÃO 7 - Mod. M2

QUESTÃO 4 - Mod. M3

2,0 pontos

(a)

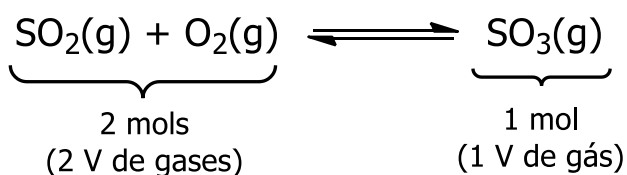
- i. V
- ii. V
- iii. V
- iv. F
- v. F

(b)

O sentido direto da reação é exotérmico. Isso pode ser deduzido pelos dados do gráfico, que mostram a diminuição da conversão $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ com o aumento da temperatura. Ou seja, maiores temperaturas favorecem a reação inversa (endotérmica) e desfavorecem a reação direta (exotérmica).

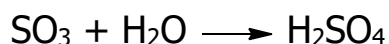
(c)

Sim. Mudanças de pressão em sistemas em equilíbrio químico que envolvem reações com gases acontecem quando há uma diferença no número de mols de gás entre os reagentes e os produtos, como ocorre na reação abordada.



Comparada à Terra, a atmosfera de Vênus, que apresenta uma pressão maior, favorece a direção direta da reação, ou seja, favorece o equilíbrio em direção à formação do produto, que ocupa um volume menor.

(d)





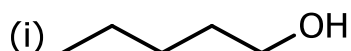
QUESTÃO 1 – Mod. M3

1,5 ponto

(a)

A lipossolubilidade/hidrossolubilidade de um composto está relacionada à razão entre o número de carbonos e o número de átomos de oxigênios. Quanto maior o número de oxigênios (em especial hidroxilas) em relação aos carbonos, mais hidrossolúvel será, pois tais átomos representam sítios aceptores de ligação de hidrogênio (no caso de hidroxilas são sítios doadores e receptores), aumentando o número de interações com a água. Como a questão trata apenas de monoálcoois, então a diminuição da solubilidade dos compostos (no gráfico) é devido ao aumento da cadeia carbônica, que é apolar e hidrofóbica.

(b)



(ii) pentan-1-ol

OBS.: Outra possibilidade de nome oficial é "1-pentanol".

(c)

- (i) A forma "diclofenaco sódico" é a mais solúvel em água, por ser uma substância iônica, muito mais polar que a forma "diclofenaco" (não ionizada).
- (ii) Amina e sal de ácido carboxílico (ou sal carboxilato de sódio).



QUESTÃO 5 – Mod. M3

1,0 ponto

(a)

- i. F
- ii. V
- iii. V
- iv. V
- v. F

(b)

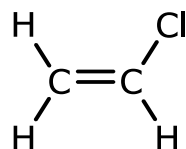
- i. **Vermelho.** O vinagre, contendo íons H^+ em solução, aumenta a concentração desse íon na reação em equilíbrio do indicador, que provoca o deslocamento para o lado do reagente, vermelho. Esse é um exemplo de deslocamento de equilíbrio por efeito do íon comum, que nesse caso é o H^+ .
- ii. **Amarelo.** A solução básica contém íons OH^- , que reagem com os íons H^+ da reação de equilíbrio do indicador. Isso causa uma diminuição na concentração de íons H^+ , acarretando deslocamento de equilíbrio no sentido de repor íons H^+ consumidos. Essa “reposição”, no deslocamento de equilíbrio, conseqüentemente, provoca o aumento da concentração da espécie ionizada de cor amarela. Esse é um exemplo de deslocamento de equilíbrio por efeito do íon não comum, que reage com algum dos participantes da reação.



QUESTÃO 6 - Mod. M3

1,5 ponto

(a)



(b)

Polimerização por adição, típica de polímeros formados a partir de monômeros que possuem ligações duplas, não há perda de pequenas moléculas durante o processo de união dos monômeros e a estrutura da molécula não muda significativamente.

(c)

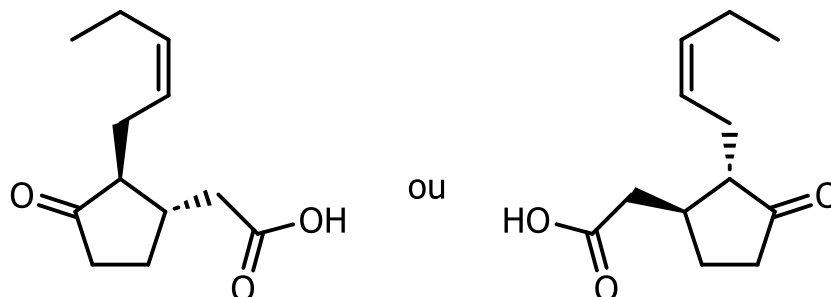
- i. V
- ii. V
- iii. F
- iv. F
- v. V



QUESTÃO 7 - Mod. M3

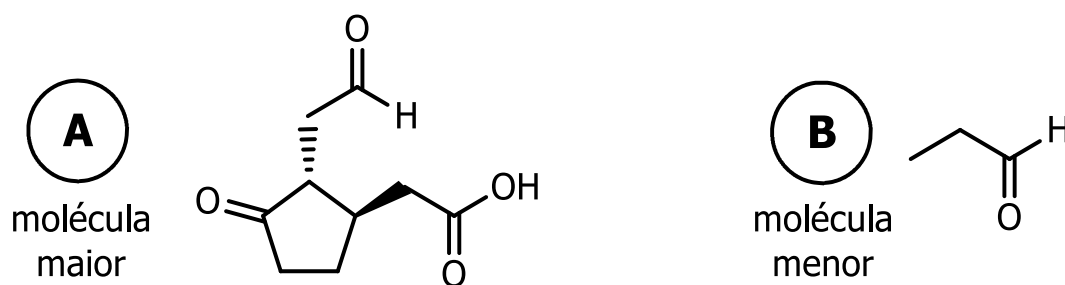
2,0 pontos

(a)



OBS.: Há essas duas formas de desenhar o enantiômero. As formas exibidas acima referem-se à mesma molécula.

(b)



(c)

(i) CH_3OH (ii) Álcool metílico

(d)

