

Divisão de Educação da Sociedade Portuguesa de Física

1

1.1

D

1.2

[Por exemplo...]

A destilação da água do mar é um processo de purificação da água que tem em conta o facto dos solutos existentes na água do mar terem elevado ponto de ebulição, quando comparado com o da água do mar. De facto, enquanto a água tem um ponto de ebulição de 100°C, à pressão atmosférica normal, os sais dissolvidos têm pontos de fusão da ordem das centenas ou milhares de graus e pontos de ebulição logicamente superiores.

A dessalinização por destilação tem elevados custos, devido ao facto de ser necessário utilizar quantidades apreciáveis de combustível para aquecer a água.

Há outros métodos de dessalinização, não tão eficientes quanto a destilação mas com menor custo económico. Por exemplo, a dessalinização por osmose, em que se utilizam membranas permeáveis ao solvente e impermeáveis aos sais dissolvidos.

1.3

1.3.1

B

1.3.2

D

[Em 0,02856 mol de Na_2SO_4 existem 0,02856 mol de SO_4^{2-} .

$$\frac{1 \text{ mol}}{96,07 \text{ g}} = \frac{0,02856 \text{ mol}}{m} \Leftrightarrow m = 0,02856 \times 96,07 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{massa de soluto}}{\text{massa de solucao}} \times 10^6 = \frac{0,02856 \times 96,97}{10^3} \times 10^6 \text{ ppm}$$

1.4

1.4.1

A moeda de cobre deve ter sofrido maior corrosão. O cobre tem maior facilidade de se oxidar, isto é, os seus átomos ionizam-se mais facilmente do que os átomos de ouro.

1.4.2

Massa do precipitado de cloreto de prata = 0,85 g

Massa de prata no precipitado:

$$\frac{107,87 \text{ g}}{143,32 \text{ g}} = \frac{m}{0,85 \text{ g}}$$

$$m = \frac{107,87 \text{ g}}{143,32 \text{ g}} \times 0,85 \text{ g}$$

$$= 0,6397 \text{ g}$$

$$= 0,64 \text{ g}$$

Massa de prata nos 1000 cm³ de solução:

$$10 \times 0,64 \text{ g} = 6,4 \text{ g}$$

Porcentagem de prata em massa na moeda de prata:

$$\frac{6,4 \text{ g}}{14,10 \text{ g}} \times 100 = 45,39\% \rightarrow 45\%$$

2

2.1

C

[O barco não inverteu o sentido do movimento nem parou no intervalo de tempo considerado].

2.2

2.2.1

Os satélites do sistema GPS não são geoestacionários uma vez que têm um período de 12 h e os satélites geoestacionários têm de ter um período igual ao período de rotação da Terra (24 h).

2.2.2

D

[Uma volta completa são $2\pi = 6,28$ radianos e demora 12 h = $12 \times 60 \times 60$ s]

2.2.3

Distância do satélite ao solo = raio da órbita do satélite – raio da Terra

$$\text{Velocidade do satélite} = \frac{2\pi \times r}{12 \times 60 \times 60}$$

$$3,87 \times 10^3 = \frac{6,28 \times r}{12 \times 60 \times 60}$$

$$r = \frac{3,87 \times 10^3 \times 12 \times 60 \times 60}{6,28}$$

$$= 2,66 \times 10^7 \text{ m}$$

Distância ao solo:

$$2,66 \times 10^7 \text{ m} - 6,4 \times 10^6 \text{ m} = 20,2 \times 10^6 \text{ m}$$

Tempo que demora a atingir o solo:

$$\frac{20,2 \times 10^6 \text{ m}}{3,0 \times 10^8 \text{ m/s}} = 0,067 \text{ s}$$

2.3

C

[As radiações de microondas não sofrem difracção na atmosfera pelo que se propagam em linha recta].

2.4

D

[O gráfico X refere-se à onda portadora, o gráfico Y à onda modulada em AM e o gráfico Z ao sinal sonoro].

2.5

De 0,4 s a 0,8 s.

[Para que exista força electromotriz induzida é necessário que exista variação de fluxo magnético. No intervalo de tempo referido o fluxo magnético mantém-se constante].

2.6

D

3

3.1

Condução.

3.2

Condutividade térmica do condutor.

3.3

C

3.4

C

[A energia é transferida por condução do corpo a temperatura mais elevada para o corpo a temperatura mais baixa. Pela lei de Wien, o comprimento de onda máximo (da radiação mais intensa) é inversamente proporcional à temperatura absoluta do corpo.]

4

4.1

A

[Para que a radiação emitida seja na zona do visível é necessário que as transições ocorram de níveis de energia superiores para o nível 2. A radiação vermelha é das radiações visíveis a menos energética, logo, corresponde à transição do nível 3 para o 2].

4.2

D

$$[2,18 \times 10^{-18} \times 6,023 \times 10^{23} = 1,31 \times 10^6 \text{ J/mol}]$$

4.3

Para transitar para o nível seguinte, necessita de receber:

$$0,54 \times 10^{-18} - 0,24 \times 10^{-18} = 0,30 \times 10^{-18} \text{ J}$$

Como recebe

$$3,6 \times 10^{-19} \text{ J} = 0,36 \times 10 \times 10^{-19} = 0,36 \times 10^{-18} \text{ J} ,$$

não há transição para o nível seguinte.

5

5.1.

Da equação, conclui-se que a proporção de espécies no equilíbrio, em quantidade de substância, é

$$1 \text{ mol de } \text{N}_2 \text{ para } 3 \text{ mol de } \text{H}_2 \text{ para } 2 \text{ mol de } \text{NH}_3$$

O reagente limitante é H_2 (devia existir 3 mol de H_2 por cada 1 mol de N_2 e apenas há 0,800 mol de H_2 para 0,500 mol de N_2).

Se todo o H_2 tivesse reagido, a quantidade de NH_3 que se deveria formar seria:

$$\frac{2}{3} = \frac{n}{0,800}$$
$$n = 0,5333 \text{ mol}$$

Como se formou apenas 0,150 mol, o rendimento da reacção é:

$$\frac{0,150 \text{ mol}}{0,5333 \text{ mol}} \times 100 = 28,1\%$$

5.2.

B

[Um aumento da temperatura, favorece as reacções endotérmicas. Neste caso, a reacção directa é exotérmica ($\Delta H < 0$), pelo que um aumento da temperatura desloca o equilíbrio no sentido da reacção inversa (que é endotérmica). Deste modo, a concentração de produto diminui].

6

6.1

Trajectória rectilínea.

6.2

B

[Extrapolando no gráfico para uma altura de queda de 2,0 m...]

6.3

Há dissipação de energia mecânica nas colisões entre a bola e o solo. Assim, a altura que a bola atinge após cada ressalto tem de corresponder a um valor de energia potencial inferior ao que a bola tinha antes da colisão.

6.4

Altura de queda antes do primeiro ressalto = 1,55 m

Altura de queda após o primeiro ressalto = 1,20 m (lido no gráfico da Fig. 7; lido directamente no gráfico da Fig. 6 pode considerar-se como sendo aproximadamente 1,18 m)

Velocidade no final da queda antes do 1.º ressalto:

$$\begin{aligned}m \times 10 \times 1,55 &= \frac{1}{2} m \times v^2 \\v &= \sqrt{20 \times 1,55} \\&= 5,57 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Velocidade no início da queda após o 1.º ressalto:

$$\begin{aligned}m \times 10 \times 1,20 &= \frac{1}{2} m \times v^2 \\v &= \sqrt{20 \times 1,20} \\&= 4,90 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Coefficiente de restituição:

$$\frac{4,90}{5,57} = 0,88$$