

## Escola Secundária de Alcácer do Sal

Ano letivo 2012/2013

Física e Química A – Bloco II (11ºano)

### Teste de Avaliação 4A - 08/03/2013

**1.** A comunicação entre o recetor GPS, com o qual alguns automóveis estão equipados, e os satélites do sistema GPS faz-se por meio de sinais eletromagnéticos, na gama das micro-ondas.

**1.1.** A radiação micro-ondas é utilizada na transmissão de sinais entre os satélites e os recetores do sistema GPS, dado que aquela radiação

- (A) sofre reflexão apreciável na atmosfera.
- (B) é muito absorvida pela atmosfera.
- (C) se propaga na atmosfera praticamente em linha reta.
- (D) sofre difração apreciável na atmosfera.

**1.2.** As ondas eletromagnéticas são ondas

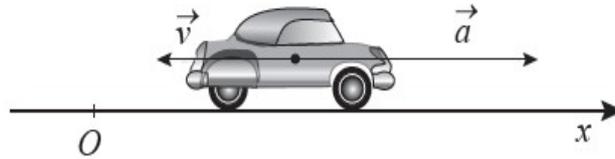
- (A) transversais que não se propagam no vazio.
- (B) transversais que se propagam no vazio.
- (C) longitudinais que se propagam no vazio.
- (D) longitudinais que não se propagam no vazio.

**1.3.** O rádio do automóvel estava sintonizado para uma estação em frequência modulada (FM).

Na modulação FM, a frequência da onda

- (A) portadora é superior à frequência do sinal a transportar.
- (B) modulada é constante ao longo do tempo.
- (C) portadora é variável ao longo do tempo.
- (D) modulada é inferior à frequência do sinal a transportar.

2. Na figura , está esquematizado um automóvel que se move, com aceleração constante, segundo uma trajetória retilínea, coincidente com o eixo  $Ox$  de um referencial unidimensional. Na figura, estão ainda representados os vetores velocidade,  $\vec{v}$  , e aceleração,  $\vec{a}$  , num certo instante,  $t_1$ .



2.1. Em que sentido se move o automóvel no instante considerado?

2.2. Considere o intervalo de tempo  $[t_0, t_1]$ , sendo  $t_0$  um instante anterior a  $t_1$ . Conclua, justificando, como variou o módulo da velocidade do automóvel no intervalo de tempo considerado, admitindo que em  $t_0$  o automóvel se movia no mesmo sentido que em  $t_1$ .

3. O telescópio espacial Hubble descreve, em torno da Terra, uma órbita praticamente circular, com velocidade de valor constante,  $v$  , a uma altitude de cerca de  $5,9 \times 10^2$  km.

3.1. Conclua, justificando, se a aceleração do telescópio Hubble é nula.

3.2. Calcule o tempo que o telescópio Hubble demora a descrever uma órbita completa. Considere

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot m_T}{r_{\text{órbita}}}}$$

Apresente todas as etapas de resolução.

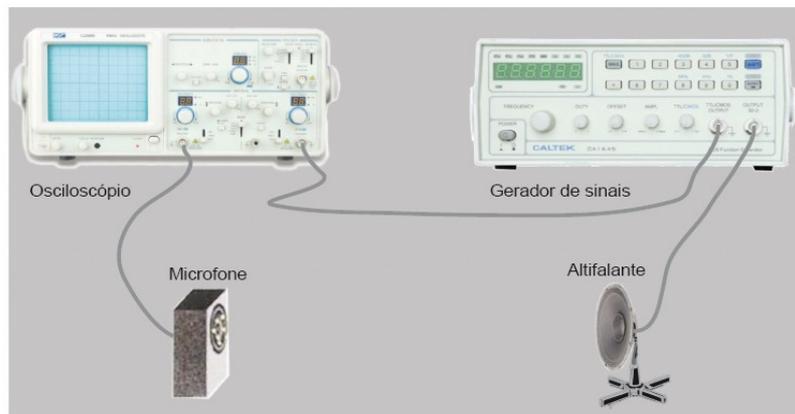
$$m_T \text{ (massa da Terra)} = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$r_T \text{ (raio da Terra)} = 6,4 \times 10^3 \text{ km}$$

4. Considere um feixe *laser*, muito fino, que se propaga no ar e que incide numa das faces de um prisma de vidro. Em qual das figuras seguintes está representada parte de um trajeto possível desse feixe no interior do prisma?



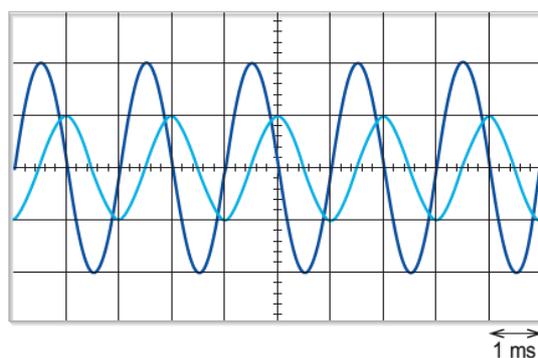
**5.** Com o objetivo de determinar experimentalmente a velocidade de propagação do som no ar, um grupo de alunos fez uma montagem semelhante à representada na Figura, na qual utilizou um osciloscópio, um gerador de sinais, um microfone, um altifalante com suporte e fios de ligação.



Os alunos começaram por ligar o gerador de sinais ao osciloscópio para produzir um sinal elétrico que registaram no osciloscópio. Ligaram depois o altifalante ao gerador de sinais e o microfone ao osciloscópio, tendo o cuidado de alinhar sempre o altifalante e o microfone, no decorrer das experiências que realizaram. O valor tabelado da velocidade de propagação do som no ar, nas condições em que foram realizadas as experiências, é  $342,3 \text{ m s}^{-1}$ .

**5.1.** Indique a razão pela qual os alunos ligaram o altifalante ao gerador de sinais e a razão pela qual ligaram o microfone ao osciloscópio.

**5.2.** Os alunos mantiveram o altifalante e o microfone à mesma distância um do outro. A figura representa o ecrã do osciloscópio onde estão registados os sinais obtidos no decorrer da experiência.



**5.2.1.** Os sinais registados no ecrã do osciloscópio apresentam

- (A) igual amplitude e igual frequência.
- (B) igual amplitude e diferente frequência.
- (C) diferente amplitude e diferente frequência.
- (D) diferente amplitude e igual frequência.

**5.2.2.** Quanto tempo demorou o sinal sonoro a percorrer a distância entre o altifalante e o microfone?

- (A) 10 ms
- (B) 2 ms
- (C) 1 ms
- (D) 0,5 ms

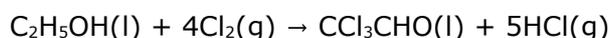
**5.3.** Os alunos afastaram depois gradualmente o microfone do altifalante e mediram, para cada distância entre estes, o tempo que o sinal sonoro demorava a percorrer essa distância. Os valores obtidos estão registados na tabela seguinte.

| Distância / m | Tempo / ms |
|---------------|------------|
| 0,200         | 0,54       |
| 0,400         | 1,26       |
| 0,600         | 1,77       |
| 0,800         | 2,52       |
| 1,000         | 2,98       |

Determine o erro relativo, em percentagem, do valor experimental da velocidade de propagação do som no ar. Comece por obter o valor experimental da velocidade de propagação do som no ar, em metro por segundo ( $\text{m s}^{-1}$ ), a partir do declive da reta que melhor se ajusta ao conjunto de valores apresentados na tabela (utilize a calculadora gráfica).

Apresente todas as etapas de resolução.

**6.** O etanol,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ( $M = 46,08 \text{ g mol}^{-1}$ ), pode reagir com o cloro,  $\text{Cl}_2$  ( $M = 70,90 \text{ g mol}^{-1}$ ), formando-se um composto orgânico denominado cloral,  $\text{CCl}_3\text{CHO}$  ( $M = 147,38 \text{ g mol}^{-1}$ ), e cloreto de hidrogénio,  $\text{HCl}(\text{g})$ . A reação pode ser traduzida por



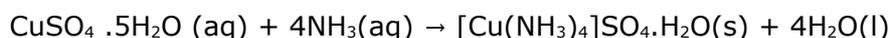
**6.1.** Considere que se fez reagir 3,0 mol de etanol com 10,0 mol de cloro.

Identifique, justificando, o reagente limitante.

**6.2.** Determine, numa outra situação, a massa de etanol que é necessário fazer reagir para se obter, na prática, 1,5 kg de cloral, admitindo que aquela reação apresenta um rendimento médio de 30%.

Apresente todas as etapas de resolução.

**7.** Um grupo de alunos sintetizou sulfato de tetra-aminocobre (II) mono-hidratado,  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{s})$  ( $M = 245,8 \text{ g mol}^{-1}$ ). Os alunos começaram por triturar e pesar 5,00 g de sulfato de cobre (II) penta-hidratado,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s})$  ( $M = 249,7 \text{ g mol}^{-1}$ ), que dissolveram completamente em cerca de  $5\text{cm}^3$  de água. Adicionaram depois solução aquosa de amoníaco,  $\text{NH}_3(\text{aq})$ , em excesso, à solução de sulfato de cobre. A reação de síntese pode ser traduzida por



**7.1.** A quantidade de amoníaco adicionada à solução de sulfato de cobre poderá ter sido

- (A) 0,100 mol.
- (B) 0,0800 mol.
- (C) 0,0400 mol.
- (D) 0,0200 mol.

**7.2.** Admita que os alunos obtiveram, na prática, uma massa de 2,60 g de  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{s})$ . Determine o rendimento da reação de síntese.

Apresente todas as etapas de resolução.

**7.3.** Considere que no armazém de reagentes da sua escola só existia sulfato de cobre (II) penta-hidratado impuro, contendo 15% (m/m) de impurezas, ao qual tinha de recorrer para realizar esta síntese.

Selecione a alternativa que apresenta o valor da massa de reagente impuro que teria de medir para obter a mesma massa de sal complexo, admitindo o mesmo rendimento para o processo de síntese.

- (A) 5,88 g
- (B) 5,75 g
- (C) 5,15 g
- (D) 5,64 g

**FIM**

|            |            |            |            |            |            |            |          |            |              |              |            |            |            |            |            |            |              |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| <b>1.1</b> | <b>1.2</b> | <b>1.3</b> | <b>2.1</b> | <b>2.2</b> | <b>3.1</b> | <b>3.2</b> | <b>4</b> | <b>5.1</b> | <b>5.2.1</b> | <b>5.2.2</b> | <b>5.3</b> | <b>6.1</b> | <b>6.2</b> | <b>7.1</b> | <b>7.2</b> | <b>7.3</b> | <b>Total</b> |
| 8          | 8          | 8          | 8          | 16         | 16         | 16         | 8        | 16         | 8            | 8            | 16         | 16         | 16         | 8          | 16         | 8          | 200          |