

Exame Nacional de 2010 (1.ª Fase)

1.1 A atmosfera, na Lua, é praticamente inexistente.

1.2. (D). Independentemente da sua massa e forma, em queda livre todos os corpos caem da mesma maneira.

1.3. (A). As acelerações do martelo e da pena são iguais, $\vec{g}$. Mas, como têm diferente massa, estão sujeitos a forças gravíticas diferentes. $\vec{F}_{gm} = m_{martelo} \vec{g}$ e $\vec{F}_{gp} = m_{pena} \vec{g}$

1.4. (B). Como a única força existente é a força gravítica e ela é conservativa, o que se mantém constante é a energia mecânica ($E_c + E_p$).

1.5. (B). A taxa temporal de transmissão de energia é $\frac{Q}{t} = k \frac{A}{\ell} \Delta T = \frac{k}{\ell} \Delta T A$. Sendo iguais as áreas, A , e as diferenças de temperatura, ΔT , para o quociente entre as taxas temporais de transmissão de energia vem:

$$\frac{\frac{Q_B}{t}}{\frac{Q_A}{t}} = \frac{\frac{k_B}{\ell_B} \Delta T A}{\frac{k_A}{\ell_A} \Delta T A} = \frac{\frac{k_B}{\ell_B}}{\frac{k_A}{\ell_A}} = \frac{k_B}{k_A} \frac{\ell_A}{\ell_B}. \text{ Como a espessura}$$

de B é o dobro da de A, $\ell_B = 2\ell_A$,

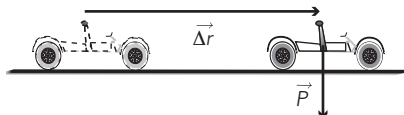
$$\frac{\frac{Q_B}{t}}{\frac{Q_A}{t}} = \frac{10}{1,2} \times \frac{\ell_A}{2\ell_A} = \frac{10}{2,4} = 4,17 \text{ que é cerca de } 4.$$

1.6. (D) Os ângulos de incidência e de reflexão são iguais. Os ângulos são medidos com a direcção perpendicular ao reflector.

2.1. (C) Imagine-se alguém a olhar apenas para um conta-quilómetros, para um relógio, e para o gráfico que resulta dessa informação. Um gráfico de distância percorrida em função do tempo não permite concluir do tipo de trajectória. De facto, um conta-quilómetros não fornece informação sobre a trajectória do movimento de um carro. Também, como quer o carro ande no sentido positivo quer no negativo a distância percorrida é sempre positiva, não é possível averiguar do sentido do movimento. Obrigatoriamente, se a distância percorrida não variar, o jipe esteve parado.

2.2. (C) Sendo constante a velocidade, não há a aceleração e a força resultante é nula.

2.3.



O trabalho da força gravítica é $W = P |\Delta r| \cos 90^\circ$. Como a força é perpendicular ao deslocamento o trabalho é nulo ($\cos 90^\circ = 0$).

2.4. Como as imagens foram obtidas a intervalos de 10 s, entre A e B decorreram 30 s.

A energia útil é $E_u = P_u \times t = 7,4 \times 10^3 \times 30 = 2,22 \times 10^4$ J. Medindo com uma régua, verifica-se que para intervalos de tempos iguais o jipe teve iguais deslocamentos. Então, a velocidade foi constante. Sendo a variação de energia cinética igual ao trabalho da resultante das forças, verifica-se:

$$\Delta E_c = 0 = W_{\text{força resultante}} = W_{\text{útil}} + W_{\text{forças dissipativas}}$$

$$\text{Logo, } W_{\text{forças dissipativas}} = W_{\text{útil}} = -2,22 \times 10^4 \text{ J}$$

2.5. O ar mais próximo do motor aquece e aumenta de volume, ficando menos denso. Ao ficar menos denso começa a subir, dando origem a uma corrente de ar ascendente.

Mas, à medida que o ar sobe encontra ar mais frio que o vai arrefecer. Diminui, então, de volume e vai ficando mais denso, o que lhe provoca a descida, originando, assim, uma corrente de ar descendente.

Este processo de subida e descida vai-se repetindo continuamente, originando correntes simultâneas de subida e descida de ar: as correntes de convecção.

3.1. (B) O módulo do campo magnético é maior nos pontos das zonas em que as linhas de campo se adensam (as linhas de campo estão mais próximas). Se as linhas de campo forem paralelas o campo é constante, isto é, tem o mesmo módulo, direcção e sentido em todos os pontos da região onde isso se verifica.

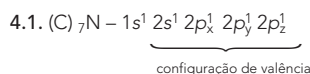
3.2. (D) No exterior do íman, as linhas de campo magnético saem do pólo norte.

Uma bússola é um íman e, quando colocada numa região onde exista um campo magnético, orienta-se de forma que a linha de campo entre no seu pólo sul e saia no seu pólo norte.

3.3. A experiência de Oersted permitiu concluir que uma corrente eléctrica origina um campo magnético.

3.4. A escala do gráfico indica que duas linhas consecutivas estão separadas de 0,5 ms. Como a um período corresponde um intervalo de 8 linhas, obtém-se $T = 8 \times 0,5 = 4,0 \text{ ms} = 4,0 \times 10^{-3} \text{ s}$.

$$\lambda = \frac{v}{f}. \text{ Como } T = \frac{1}{f} \Rightarrow \lambda = v T = 342 \times 4 \times 10^{-3} = 1,4 \text{ ms}^{-1}$$



4.2. O azoto (N) e o fósforo (P) encontram-se no grupo 15. O azoto (N) está no 2.º período e o fósforo (P) no 3.º período. A energia de ionização do azoto é superior à energia de ionização do fósforo, porque ela apresenta uma tendência para diminuir ao longo do grupo. Elementos do mesmo grupo mas de períodos seguintes têm menor energia de ionização.

4.3. (C) Quando se quebram ligações é absorvida energia e quando se formam ligações ela é libertada. A energia envolvida em ligações triplas é maior do que nas ligações simples.

4.4. $:\text{N} \equiv \text{N}:$ Forma-se uma ligação tripla, a partir dos electrões das orbitais $2p$ de cada átomo, ficando um par de electrões (das orbitais $2s$) para cada um dos átomos.

4.5. O declive corresponde ao quociente do volume, do N_2 , pela quantidade de matéria, $\frac{V}{n}$, ou seja, é o volume molar para aquele gás, naquelas condições de pressão e temperatura.

$$5.1. \quad k_c = \frac{[\text{NO}]_e^2}{[\text{N}_2]_e [\text{O}_2]_e} \Rightarrow 1,98 \times 10^{-2} = \frac{[\text{NO}]_e^2}{0,04 \times 0,01} \Leftrightarrow [\text{NO}]_e = \sqrt{0,04 \times 0,01} = 2,8 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^3$$

5.2. Colocar nas listas da máquina de calcular os valores seguintes:

L1	L2	Utilizar, na parte estatística, a função de regressão linear (obtenção da equação da recta que melhor se ajusta aos pontos).
2000	0,0198	A equação obtida é $y = ax + b$; $a = 7,84\text{E} - 5$ e $b = -0,138$, ou seja, $k_c = 7,84 \times 10^{-5} T - 0,138$.
2250	0,0364	Substituindo T por 2400 K, $k_c = 7,84 \times 10^{-5} \times 2400 - 0,138 = 0,05016$.
2500	0,0590	Como era exigida a apresentação de apenas três algarismos significativos, $k_c = 0,0502 = 5,02 \times 10^{-2}$

5.3. (B) Como a constante de equilíbrio aumenta com a temperatura, a reacção directa é endotérmica e, para maiores temperaturas, há mais produtos. É favorecida a reacção directa.

5.4. (C) As equações químicas devem estar acertadas quanto ao número de átomos nos reagentes e nos produtos de reacção.

5.5. Os CFC são estáveis na camada mais baixa da atmosfera, a troposfera.

Quando os CFC passam para a estratosfera ficam sujeitos a radiação UV, que os decompõe, originando radicais livres de cloro.

6.1. (B) Conclui-se que da bureta saíram 17 cm^3 mais o correspondente a quatro divisões da escala. Como entre o 17 e o 18 existem dez divisões, a cada divisão corresponde $0,1 \text{ cm}^3$. Então, os números exactos são 17,4. A incerteza absoluta é igual a metade da menor divisão da escala, ou seja, $0,05 \text{ cm}^3$. Estimando o último algarismo significativo como 0 (zero), a medição é $(17,40 \pm 0,05) \text{ cm}^3$.

6.2.1. O texto indica que o volume do titulado (o ácido sulfúrico) é $25,0 \text{ cm}^3 = 0,0250 \text{ dm}^3$ e que a concentração do hidróxido de sódio é $[\text{NaOH}] = 0,10 \text{ mol dm}^{-3}$.

Do gráfico obtém-se o volume do titulante (hidróxido de sódio – NaOH), $50,0 \text{ cm}^3 = 0,0500 \text{ dm}^3$.

Então, a quantidade de NaOH usado foi $n = c V = 0,10 \times 0,050 = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

Da estequiometria da reacção verifica-se que com 1 mol de H_2SO_4 reagem 2 mol de NaOH.

Então, para ocorrer a neutralização, as moles de NaOH são o dobro das de H_2SO_4 :

$$n_{\text{NaOH}} = 2 \times n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{5,0 \times 10^{-3}}{2} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{A concentração do ácido sulfúrico (H}_2\text{SO}_4\text{) é } c = \frac{n}{V} = \frac{2,5 \times 10^{-3} \text{ mol}}{2} = 0,10 \text{ mol dm}^{-3}$$

6.2.2. Para ser eficaz, a zona de viragem do indicador deve estar contida na variação brusca de pH da curva da titulação (desejavelmente deve conter o ponto de equivalência). Neste caso, a variação brusca de pH ocorre entre pouco menos de 4 e pouco mais de 10. O ponto de equivalência é para $\text{pH} = 7$.

Para o azul de bromotimol a zona de viragem dá-se para valores de pH entre 6,0 e 7,6 e para a fenolftaleína entre 8,0 e 9,6.

Ambos os indicadores satisfazem o critério de eficácia (a zona de viragem do indicador deve estar contida na variação brusca de pH).