

Teste Sumativo 4A – 20/03/2012

1. Leia com atenção o texto seguinte.

O amoníaco é uma substância química comum em produtos de limpeza industrial e domésticos. Na indústria, o amoníaco é utilizado na refinação do petróleo, na fabricação de produtos farmacêuticos, na desinfecção de águas e como refrigerante.

Na agricultura, é utilizado no processamento de colheitas, como fertilizante e no tratamento de alguns fungos dos citrinos. Cerca de 80% da produção mundial de amoníaco destina-se ao fabrico de fertilizantes, como o sulfato de amónio, que pode obter-se a partir da reação entre uma solução aquosa de amoníaco e de ácido sulfúrico, H_2SO_4 (aq).

Ainda que esteja presente em inúmeros produtos de utilização comum, o amoníaco é considerado um produto químico perigoso e a sua utilização implica o cumprimento de várias regras de segurança.

Na sequência do texto apresentado, responda às seguintes questões:

1.1. Refira uma frase relativa aos riscos e às regras de segurança associados à utilização de amoníaco ou produtos amoniacaais.

1.2. Escreva a equação química que traduz a reação de síntese do amoníaco.

1.3. Refira o nome do processo de produção industrial do amoníaco e explique-o sucintamente. Não se esqueça de referir as matérias primas utilizadas, as condições reacionais e a questões relacionadas com segurança e ambiente relativamente à produção, armazenamento e utilização do amoníaco.

1.4. O calor de reação da síntese do amoníaco é $-92,6$ kJ

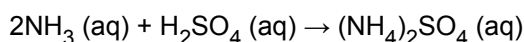
1.4.1. Compare, justificando, a energia dos produtos de reação com a energia dos reagentes, admitindo um sistema não isolado.

1.4.2. Calcule a energia de ligação H-H em H_2 . Apresente todas as etapas de resolução.

$$\text{Dados: } E(\text{N-H}) = 391 \text{ kJ/mol}$$

$$E(\text{N}^\circ\text{N}) = 945 \text{ kJ/mol}$$

2. O fertilizante sulfato de amónio pode obter-se por reação entre soluções aquosas de amoníaco e sulfato de hidrogénio, de acordo com a seguinte equação química:



Num vaso reacional, misturam-se $5 \times 10^3 \text{ cm}^3$ de ácido sulfúrico [62,18% (m/m); $r=1,84\text{g/cm}^3$] com 8 kg de amoníaco. Responda às seguintes questões, apresentando todos os cálculos que efetuar:

2.1. Identifique o reagente limitante da reação.

2.2. Calcule a massa de sulfato de amónio que teria sido produzida se o rendimento da reacção fosse de 80% .

2.3. A decomposição térmica do clorato de potássio, $\text{KClO}_3(\text{s})$, é traduzida por



Selecione a única alternativa que corresponde à quantidade de cloreto de potássio, $\text{KCl}(\text{s})$, que resulta da reacção completa de 38,7 g de clorato de potássio impuro contendo 5,0% de impurezas inertes.

- (A) 0,300 mol
- (B) 0,315 mol
- (C) 0,331 mol
- (D) 0,349 mol

$$M(\text{KClO}_3) = 122,55 \text{ g mol}^{-1}$$

3. A tabela seguinte apresenta dois valores de energia média de ligação.

Ligação	Energia de ligação / kJ mol^{-1}
H — H	436,4
N — H	393

Selecione a única opção que apresenta a expressão que permite estimar a energia envolvida na quebra da ligação tripla ($\text{EN}\equiv\text{N}$) na molécula de azoto, expressa em kJ mol^{-1} . Sabendo que a a variação da entalpia da reacção de síntese do amoníaco é 92,6 kJ

- (A) $-3(436,4) - \text{EN}\equiv\text{N} + 6(393) = -92,6$
- (B) $+3(436,4) + \text{EN}\equiv\text{N} - 6(393) = -92,6$
- (C) $+3(436,4) + \text{EN}\equiv\text{N} - 2(393) = -92,6$
- (D) $-3(436,4) - \text{EN}\equiv\text{N} + 2(393) = -92,6$

4. Cada um dos satélites do sistema GPS descreve órbitas aproximadamente circulares, com um período de 12 horas.

4.1. Indique, justificando, se os satélites do sistema GPS são geoestacionários.

4.2. A determinação correta de uma posição, usando o sistema GPS, requer que o satélite e o recetor estejam em linha de vista. Selecione a única alternativa que permite obter uma afirmação correta.

O sistema GPS utiliza, nas comunicações, radiações na gama das microondas, porque estas radiações...

- (A) se reflectem apreciavelmente na ionosfera.
- (B) são facilmente absorvidas pela atmosfera.
- (C) se propagam praticamente em linha recta, na atmosfera.
- (D) se difractam apreciavelmente, junto à superfície terrestre.

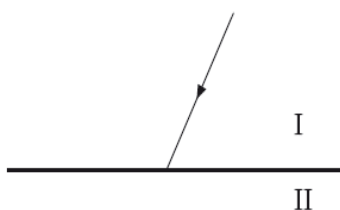
4.3. O primeiro satélite português, o PoSAT-1, de massa 50 kg, descrevia, no seu tempo de vida útil, uma órbita aproximadamente circular, de raio $7,2 \times 10^6$ m, com um período de 101 minutos.

Verifique que a intensidade da força gravítica que atuava no satélite, na órbita considerada, é cerca de $4/5$ da intensidade da força gravítica que atuaria no mesmo satélite, se este se encontrasse à superfície da Terra. Apresente todas as etapas de resolução.

4.4. Escolha a opção correta. A velocidade com que um satélite descreve uma órbita.

- (A) depende da sua massa e do raio da órbita.
- (B) depende da sua massa, mas é independente do raio da órbita.
- (C) é independente da sua massa, mas depende do raio da órbita.
- (D) é independente da sua massa e do raio da órbita.

5. A Figura representa um feixe, muito fino, de luz monocromática, que incide na superfície de separação de dois meios transparentes, I e II, cujos índices de refração são, respetivamente, n_I e n_{II} .



Se a luz se propagar com maior velocidade no meio II, o ângulo de refração será

- (A) maior do que o ângulo de incidência, uma vez que $n_I > n_{II}$.
- (B) menor do que o ângulo de incidência, uma vez que $n_I > n_{II}$.
- (C) maior do que o ângulo de incidência, uma vez que $n_I < n_{II}$.
- (D) menor do que o ângulo de incidência, uma vez que $n_I < n_{II}$.

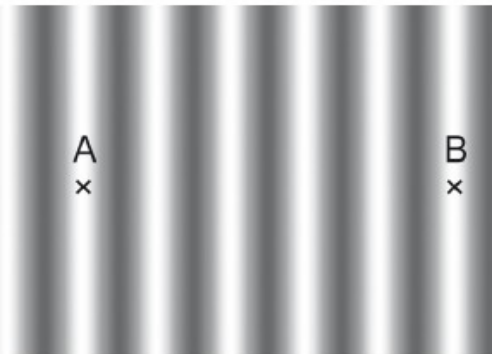
6. A velocidade de propagação de uma radiação monocromática na água em fase líquida é cerca de da velocidade de propagação dessa radiação no vácuo.

Selecione a única opção que apresenta um valor aproximado do índice de refração da água em fase líquida, para aquela radiação.

- (A) 0,75
- (B) 1,33
- (C) 2,25
- (D) 1,20

7. Uma tina de ondas é um dispositivo que permite estudar algumas propriedades das ondas produzidas à superfície da água. Nas imagens obtidas com este dispositivo, as zonas claras correspondem a vales dessas ondas e as zonas escuras, a cristas.

A Figura ao lado representa ondas planas produzidas numa tina de ondas, com o gerador de ondas ajustado para uma frequência de 6,0 Hz. Na experiência realizada, verificou-se que a distância entre os pontos A e B, representados na figura, era de 20,8cm. Calcule o valor da velocidade de propagação das ondas na experiência descrita. Apresente todas as etapas de resolução.



FIM

cotações

1.1	1.2	1.3	1.4.1	1.4.2	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	4.4	5	6	7	Total
8	14	24	14	14	14	24	8	8	12	8	14	8	8	8	14	200