



GRUPO I

1. Leia atentamente o seguinte texto:

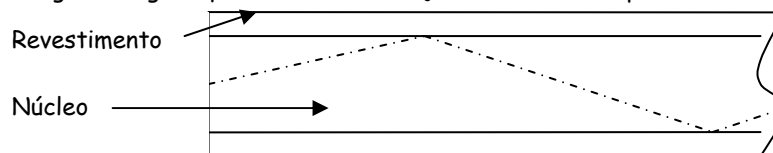
Fibra óptica é um filamento, de vidro ou de materiais poliméricos, com capacidade de transmitir luz. Estes filamentos têm diâmetros variáveis, dependendo da aplicação, indo desde diâmetros ínfimos, da ordem de micrómetro (mais finos que um fio de cabelo) até vários milímetros. A transmissão da luz pela fibra segue um mesmo princípio, independentemente do material usado ou da aplicação: é lançado um feixe de luz numa extremidade da fibra, e pelas características ópticas do meio (fibra), esse feixe percorre a fibra através de consecutivas reflexões. A fibra possui no mínimo duas camadas: O núcleo e o revestimento. No núcleo ocorre a transmissão da luz propriamente dita, embora o revestimento não seja menos importante.

Linha
1
2
3
4
5
6
7
8
9

1.1. Nas primeiras linhas do texto (1-3), é referido que as fibras ópticas podem ser extraordinariamente finas. Qual será a razão? **(8 pontos)**

1.2. Na linha 8, refere-se que o revestimento é importante. Justifique esta afirmação. **(8 pontos)**

1.3. Considere a seguinte figura que mostra uma secção de uma fibra óptica:



O índice de refração do revestimento e do núcleo da fibra são respectivamente 1,02 e 1,88.

1.3.1. Calcule o ângulo crítico desta fibra. **(10 pontos)**

1.3.2. Se o revestimento desta fibra fosse substituído por outro de índice de refração maior, que alterações iria sofrer a propagação de um feixe luminoso? **(8 pontos)**

2. Classifique como verdadeira ou falsa cada uma das seguintes afirmações: **(12 pontos)**

- (A) Quando um feixe luminoso incide sobre uma superfície rugosa, ocorre a difusão.
- (B) O eco é um exemplo de refração do som.
- (C) Quando a luz entra num meio mais denso, a direcção de propagação de um feixe luminoso aproxima-se da normal
- (D) Quando um raio solar penetra na água, a sua velocidade diminui.
- (E) Pode ocorrer reflexão total quando a luz passa de um meio opticamente menos denso para outro mais denso.
- (F) A frequência de uma onda electromagnética varia ao encontrar um meio diferente.

GRUPO II

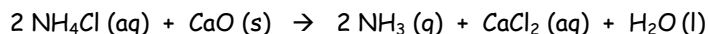
1. Leia atentamente o seguinte texto:

A indústria química teve o seu início em Estarreja na década de 30 do século XX, quando aí foi instalada uma unidade de produção de cloro e soda pela empresa Sapec, de capitais belgas. Mas foi após a II Guerra Mundial, com o início da produção de amoníaco em Portugal, que Estarreja surgiu como um dos mais importantes pólos da indústria química portuguesa. De facto, quando se decidiu produzir amoníaco em Portugal a fim de assegurar o adequado abastecimento de adubos nitro-amoniacaís à agricultura, estava exactamente em preparação o então designado "Plano Hidroeléctrico Nacional". Assim, considerou-se que a obtenção do hidrogénio necessário à síntese do amoníaco, a partir da electrólise da água, era uma das formas economicamente mais eficientes de consumir quantidades apreciáveis de electricidade com carácter permanente, ou seja 24 horas por dia, sete dias por semana, contribuindo-se, assim, para a viabilização dos vultuosos investimentos indispensáveis à construção das grandes hidroeléctricas.

- 1.1. Qual foi a principal razão para a produção de amoníaco em Portugal? (6 pontos)
- 1.2. No texto, é referida uma técnica para a obtenção de uma matéria-prima do amoníaco. No entanto, existe outra técnica de obtenção. Qual é? (6 pontos)
- 1.3. De acordo com o texto, o hidrogénio é obtido a partir da água de acordo com a seguinte equação:
$$2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{O}_2 (\text{g}) + 2 \text{H}_2 (\text{g})$$
 - 1.3.1. Calcule o número de moléculas de oxigénio formadas quando se libertam 500 cm^3 de hidrogénio nas condições P.T.N. (15 pontos)
 - 1.3.2. Qual a massa de água necessária para a obtenção de 500 kg de oxigénio? (15 pontos)

2. Selecciona, entre as afirmações que se seguem, aquelas que estão correctas. (12 pontos)
- (A) Numa reacção química, o número total de átomos mantém-se, mas o número total de moléculas pode não se manter;
 - (B) No processo de Haber, para a produção do amoníaco, o hidrogénio e o azoto são obtidos directamente do ar;
 - (C) Quando se quebra uma ligação química, há absorção de energia;
 - (D) No processo de Haber, não se utiliza catalizador porque este não altera a posição de equilíbrio;
 - (E) Um catalizador aumenta o rendimento de uma reacção química;
 - (F) A reacção de decomposição do amoníaco é inversa da reacção de síntese do amoníaco.

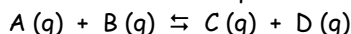
3. Considere a equação química que se segue, que traduz a reacção de preparação do amoníaco em laboratório:



Utilizaram-se 33,8g de cloreto de amónio e 26,6g de óxido de cálcio.

- 3.1. Qual o reagente limitante? (12 pontos)
- 3.2. Determine a massa de reagente em excesso. (15 pontos)
- 3.3. Qual o volume de amoníaco obtido nas condições P.T.N.? (12 pontos)
- 3.4. Qual o volume de amoníaco que se obteria se o rendimento da reacção fosse 40%? (12 pontos)

4. A uma dada temperatura, considere o sistema em equilíbrio:



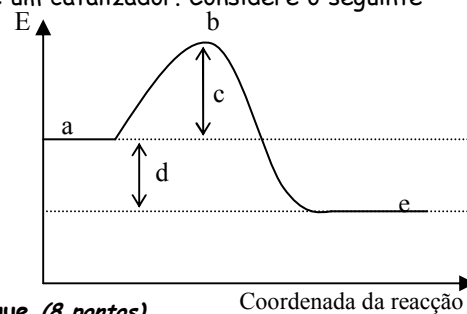
Num balão de 1,00 L de capacidade contém 0,90 mol de A, 0,40 mol de B, 1,00 mol de C e 1,60 mol de D.

- 4.1. Calcule o valor de K_c à temperatura da experiência. (10 pontos)
- 4.2. Se adicionarmos 0,20 mol de A e 0,20 mol de B ao sistema em equilíbrio, indique em que sentido evolui o sistema reaccional, justificando com base no cálculo do quociente de reacção. (10 pontos)
- 4.3. Determine a composição do sistema no novo estado de equilíbrio se a quantidade de C for 1,14 mol no equilíbrio. (10 pontos)

5. Por vezes, é necessário aumentar a velocidade de uma reacção química sem ser por recurso ao aumento da temperatura. Uma solução possível é a utilização de um catalizador. Considere o seguinte diagrama de energia de uma reacção.

5.1. Identifique indicando a letra: (5 pontos)

- A- Energia de activação;
- B- Estado de transição;
- C- Entalpia da reacção;
- D- Estado dos reagentes;
- E- Estado dos produtos;



5.2. Classifique, em termos energéticos esta reacção. Justifique. (8 pontos)

5.3. Como seria afectada a reacção em presença de um catalizador? (6 pontos)

Professor Sérgio Ferreira / Março de 2006