 ESCOLA SECUNDÁRIA DOM MANUEL MARTINS	<b>Escola Secundária Dom Manuel Martins</b>		
	<b>Setúbal</b>		Prof. Carlos Cunha
<b>4ª Ficha de Avaliação</b>	<b>FÍSICO – QUÍMICA A</b>	<b>ANO LECTIVO 2008 / 2009</b>	<b>ANO 2</b>

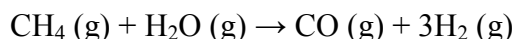
N.º \_\_\_\_ NOME: \_\_\_\_\_

TURMA: B

CLASSIFICAÇÃO

Devido ao crescimento da população mundial tornou-se fundamental o desenvolvimento da agricultura de modo a garantir alimentos em quantidade e qualidade suficiente. Para a produção de produtos agrícolas não ficar dependente da qualidade do solo e das condições atmosféricas são utilizados adubos e fertilizantes que visam suprir as deficiências em substâncias à sobrevivência dos vegetais com o objectivo de melhorar a produção. O azoto é um dos elementos mais importantes para a nutrição das plantas sendo também um dos primeiros a esgotar-se nos solos. Os adubos azotados são fabricados a partir do amoníaco, daí que a sua produção industrial se revista de particular importância. Para a produção do amoníaco, utiliza-se o hidrogénio, obtido a partir do metano e o azoto, destilado do ar.

1. Para obter o hidrogénio retiram-se as impurezas que se encontram misturadas com o metano. Em seguida dá-se a reacção entre o metano e vapor de água, de acordo com a seguinte equação química:



- 1.1. Num dado instante, dentro do depósito em que ocorre a reacção de produção de hidrogénio, estão contidos 64,0 g de metano e 6,0 mol de vapor de água. Qual dos reagentes é o limitante? **Justifique.**

- 1.2. O volume de hidrogénio formado é 320 dm<sup>3</sup>. A reacção está a decorrer nas condições PTN? **Justifique.**

- 1.3. O número de átomos de hidrogénio, nos produtos da reacção é:

**A** –  $24 \times 6,02 \times 10^{23}$

**B** –  $12 \times 6,02 \times 10^{23}$

**C** –  $8 \times 6,02 \times 10^{23}$

**D** -  $36 \times 6,02 \times 10^{23}$

2. O passo final é a síntese do amoníaco, com recurso a um catalisador de ferro, de acordo com a equação química:



- 2.1. Qual é a finalidade de utilizar o catalisador na reacção?

- A – Estabilizar a reacção.
- B – Aumentar o rendimento da reacção.
- C – Aumentar a velocidade da reacção.
- D – Tornar a reacção exotérmica.

- 2.2. Quando se produzem 4 mol de amoníaco...

- A – é absorvida a energia de 93 kJ.
- B – é absorvida a energia de 186 kJ.
- C – é libertada a energia de 93 kJ.
- D – é libertada a energia de 186 kJ.

- 2.3. À temperatura de trabalho a constante de equilíbrio da reacção é 0,01.

Num determinado momento as concentrações dos intervenientes da reacção são:

$$[\text{N}_2] = 0,68 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}; [\text{H}_2] = 8,80 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}; [\text{NH}_3] = 0,50 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Verifique que o sistema não se encontra em equilíbrio químico.

- 2.4. Indique, **justificando**, como irá o sistema evoluir até se atingir o equilíbrio químico.

- 2.5. A partir dos valores da tabela seguinte, verifique que para esta reacção,  $\Delta H = -93 \text{ kJ}$ .

Tipo de ligação	Energia de ligação $\text{kJmol}^{-1}$
H - H	436
$\text{N} \equiv \text{N}$	945
H - N	391

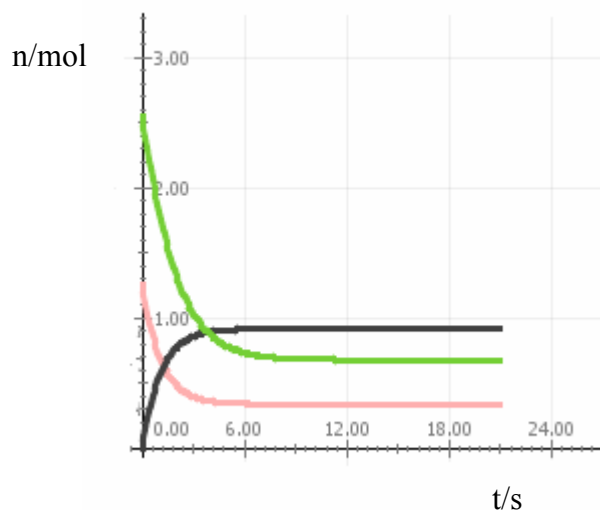
2.6. A reacção ocorre num sistema isolado. A energia do sistema...

- A - ...aumenta, pois a energia cinética e a potencial aumentam.  
 B - ... diminui, pois a energia cinética diminui e a energia potencial diminui.  
 C - ...mantém-se constante, pois a energia cinética aumenta e a energia potencial diminui.  
 D - ...mantém-se constante, pois a energia cinética diminui e a energia potencial aumenta.

3. O gráfico ao lado representa a síntese de amoníaco a uma determinada temperatura.

3.1. Ao fim de quanto tempo é que se atingiu o equilíbrio? **Justifique.**

3.2. Esboce o gráfico da velocidade da reacção em função do tempo, para esta reacção.



3.3. Determine a fracção molar do amoníaco, na mistura, no equilíbrio.

3.4. Com base no princípio de Le Chatelier, preveja a evolução do sistema químico, se diminuir a pressão.

3.5. Considere a frase seguinte, que se encontra incompleta:

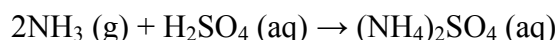
As alterações de \_\_\_\_\_ num sistema em equilíbrio implicam a alteração do valor da constante de equilíbrio. A expressão que completa correctamente a frase é:

- A – concentração.
- B – temperatura.
- C – pressão.
- D – volume.

3.6. O equilíbrio químico que traduz a reacção de síntese do amoníaco é...

- A – homogéneo, pois reagentes e produtos da reacção são moléculas.
- B – homogéneo, pois reagentes e produtos encontram-se na mesma fase.
- C – heterogéneo, pois os coeficientes estequiométricos são diferentes.
- D – heterogéneo, pois a concentração dos reagentes é diferentes da concentração dos produtos da reacção.

4. O sulfato de amónio é um dos fertilizantes que se obtém a partir do amoníaco, através de uma reacção, traduzida pela seguinte equação química:



4.1. Para verificar o processo, preparou-se uma solução de ácido sulfúrico. Na preparação da solução dissolveram-se 62,5 g de ácido sulfúrico em 200 mL de água. Determine a concentração molar da solução.

4.2. O processo a utilizar implica que a concentração do ácido sulfúrico seja  $1,0 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ . Para tal, diluiu-se a solução anteriormente preparada para um volume de 500 mL. Determine o volume de solução concentrada que é necessário retirar para preparar a solução diluída. (Se não fez a alínea anterior considere que a concentração molar da solução de ácido sulfúrico é  $4,5 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ).

4.3. Da lista de material seguinte seleccione aquele que necessitaria para preparar a solução diluída.

Funil	Proveta de $500 \text{ cm}^3$	Pipeta volumétrica de $10 \text{ cm}^3$	
Pompete	Pipeta volumétrica de $100 \text{ cm}^3$	Vidro de relógio	
Pipeta graduada de $10 \text{ cm}^3$	Vareta	Balança	
Balão volumétrico $500 \text{ cm}^3$	Pipeta graduada de $50 \text{ cm}^3$	Pipeta volumétrica de $20 \text{ cm}^3$	
Gobelé de $500 \text{ cm}^3$	Pipeta volumétrica de $50 \text{ cm}^3$	Pipeta graduada de $20 \text{ cm}^3$	

4.4. O sulfato de amónio, em solução aquosa, encontra-se dissociados em iões. Escreva equação de dissociação e a equação de hidrólise dos iões, caso esta ocorra.

5. Um balão volumétrico de 500 mL está cheio de água até ao traço de referência, à temperatura de 25 °C. Adicionaram-se 3,15 g de  $\text{HNO}_3$  e o volume da solução não sofreu alteração. ( $K_w(25^\circ\text{C}) = 1,0 \times 10^{-14}$ ,  $A_r(\text{H})=1$ ;  $A_r(\text{N})=14$ ;  $A_r(\text{O})=16$ ). Determine:

5.1. A concentração hidrogeniónica antes de se adicionar o ácido à água.

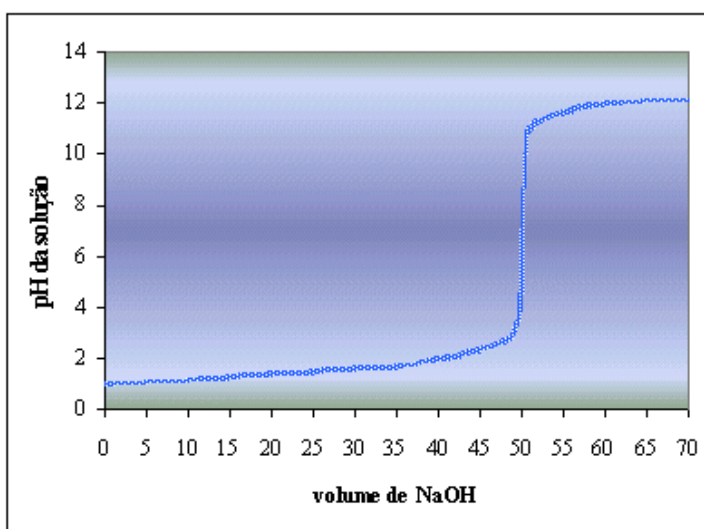
5.2. A concentração da solução em ácido azótico.

6. O valor de  $K_w$  a 50 °C é  $5,7 \times 10^{-14}$ .

A esta temperatura uma solução aquosa tem  $\text{pH} = 6,2$ . A solução é ácida ou básica? Justifique.

7. Uma determinada amostra de água da chuva foi titulada apresentando a curva de titulação da figura. Foi utilizada uma base forte (NaOH) como titulante, com uma concentração de  $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ .

7.1. Se o volume de água a titular for de 25 ml, determina a concentração de ácido na água.



7.2. A partir do valor anterior e assumindo que o ácido responsável pela acidificação da chuva é forte, determina o pH da água em estudo.

7.3. Quatro indicadores muito utilizados têm as seguintes características:

INDICADOR	pH DA ZONA DE VIRAGEM	MUDANÇA DE COR
Vermelho de Congo	3,0 – 5,0	Azul / Vermelho
Vermelho de Metilo	4,1 – 6,1	Vermelho / Amarelo
Azul de Bromotimol	6,0 – 7,6	Amarelo / Azul
Vermelho de Cresol	7,2 – 8,8	Amarelo / Vermelho

Qual o intervalo de viragem de um indicador que fosse indicado para utilizar nesta titulação?

7.4. A fenolftaleína, cujo intervalo de viragem é 8,3 – 10,0 é muitas vezes utilizada para titulações ácido forte – base forte. Explica porquê.

Questão	Cotação	Questão	Cotação	Questão	Cotação	Questão	Cotação
1.1.	7	2.5.	7	3.6.	8	6.	9
1.2.	7	2.6.	7	4.1.	8	7.1.	8
1.3.	7	3.1.	8	4.2.	8	7.2.	8
2.1.	7	3.2.	8	4.3.	8	7.3.	8
2.2.	7	3.3.	8	4.4.	8	7.4.	8
2.3.	7	3.4.	8	5.1.	8		
2.4.	7	3.5.	8	5.2.	8		
						TOTAL	200

