

Matriz da Ficha de avaliação n.º 1

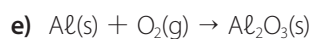
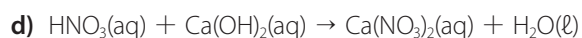
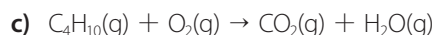
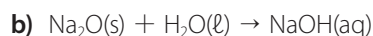
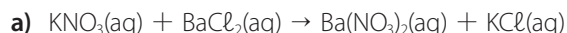
DOMÍNIO 1 Equilíbrio químico

	SUBDOMÍNIOS 1 E 2		
	Item	Cotação	Total
Aspetos quantitativos das reações químicas	1.	20	112
	2.1	10	
	2.2	8	
	2.3	10	
	2.4	10	
	3. a)	8	
	3. b)	8	
	3. c)	8	
	4.1	10	
	4.2 a)	10	
	4.2 b)	10	
Equilíbrio químico e extensão das reações químicas	5.1	8	88
	5.2 a)	10	
	5.2 b)	10	
	6.1	10	
	6.2	8	
	6.3	8	
	7.1 a)	8	
	7.1 b)	8	
	7.1 c)	8	
	7.2	10	

ESCOLA: _____
NOME: _____ N.º: _____ TURMA: _____ DATA: _____

Aspetos quantitativos das reações químicas; Equilíbrio químico e extensão das reações químicas

1 Acerte os seguintes esquemas químicos:



2 Uma amostra de zinco em pó foi tratada com $0,100 \text{ dm}^3$ de solução aquosa de ácido sulfúrico (H_2SO_4) $5,0 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}$. Na reação, formou-se sulfato de zinco (ZnSO_4) em solução aquosa e hidrogénio gasoso.

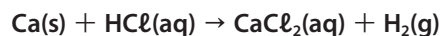
2.1 Escreva a equação química que traduz a reação.

2.2 Determine a quantidade de zinco necessária para reagir com a solução de ácido sulfúrico.

2.3 Calcule o número de moléculas de ZnSO_4 formadas.

2.4 Qual é o número de átomos de hidrogénio que se formam?

- 3** O ácido clorídrico reage com o cálcio formando cloreto de cálcio e hidrogénio gasoso. A reação pode ser traduzida por:



Adicionaram-se 100,0 mL de solução aquosa de ácido clorídrico $0,20 \text{ mol dm}^{-3}$ a 0,20 g de cálcio, em condições PTN.

Em cada um dos casos seguintes, selecione a opção correta.

- a) O reagente em excesso é:

- ☐ (A) o cálcio.
☐ (B) o ácido clorídrico.
☐ (C) Nenhum. Os reagentes encontram-se em proporções estequiométricas.

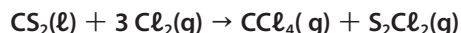
- b) A expressão que permite calcular a massa de cloreto de cálcio que se formou é:

- ☐ (A) $\frac{0,20}{40,0} \times 110,94$
☐ (B) $\frac{40,0}{0,20} \times 110,94$
☐ (C) $0,20 \times 40,08 \times 110,94$
☐ (D) $\frac{0,20}{110,94} \times 40,0$

- c) O volume de hidrogénio produzido é:

- ☐ (A) 112 dm^3
☐ (B) $1,12 \times 10^{-1} \text{ dm}^3$
☐ (C) $22,4 \text{ dm}^3$
☐ (D) 1120 dm^3

- 4** No laboratório de Química, misturaram-se 50,0 g de sulfureto de carbono com 100,0 g de cloro gasoso e aqueceu-se a mistura. Produziram-se 62,0 g de tetraclorometano, de acordo com a seguinte equação química:



- 4.1 Identifique o reagente limitante.

- 4.2 Calcule:

- a) o rendimento da reação;

- b) o valor da economia atómica para esta reação.

- 5** O tetróxido de nitrogénio utilizado nos propulsores de foguetes é um líquido vermelho-acastanhado com um odor químico forte e desagradável constituído por uma mistura de equilíbrio de NO_2 de cor castanha (dióxido de nitrogénio) e de N_2O_4 (tetróxido de nitrogénio) incolor. A reação endotérmica em equilíbrio é traduzida por:



Num recipiente de $10,0 \text{ dm}^{-3}$ de capacidade, introduz-se $92,0 \text{ g}$ de NO_2 à temperatura de 25°C . A essa temperatura a constante de equilíbrio é de $34,5$.

- 5.1** Selecione a opção correta.

A composição do sistema no estado de equilíbrio é:

- ☐ (A) $1,98 \text{ mol}$ de NO_2 e $1,25 \times 10^{-2} \text{ mol}$ de N_2O_4 .
- ☐ (B) $1,25 \times 10^{-2} \text{ mol}$ de NO_2 e $1,25 \times 10^{-2} \text{ mol}$ de N_2O_4 .
- ☐ (C) $0,98 \text{ mol}$ de NO_2 e $1,25 \times 10^{-1} \text{ mol}$ de N_2O_4 .
- ☐ (D) $0,198 \text{ mol}$ de NO_2 e $1,25 \times 10^{-2} \text{ mol}$ de N_2O_4 .

- 5.2** Preveja qual é o efeito, no sistema em equilíbrio, quando:

- a) do exterior se reduz o volume para metade;

- b) se aumenta a temperatura.

- 6** Considere o equilíbrio que ocorre em solução aquosa a 50°C com uma constante de equilíbrio, K_c , igual a 10 :



- 6.1** No início de uma reação, introduziram-se 100 mL de solução A de concentração $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ no vaso reator, à temperatura de 50°C .

Determine as concentrações de A e B quando o sistema atingir o equilíbrio.

- 6.2** Selecione a opção que completa corretamente a frase seguinte.

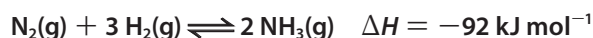
Se adicionarmos ao sistema em equilíbrio um pouco de solução A, de modo a elevar a concentração para $0,015 \text{ mol dm}^{-3}$, as concentrações, quando o sistema atingir o equilíbrio, serão...

- ☐ (A) ... $[\text{A}] = 0,015 \text{ mol dm}^{-3}$ e $[\text{B}] = 0,10 \text{ mol dm}^{-3}$.
- ☐ (B) ... $[\text{A}] = 0,010 \text{ mol dm}^{-3}$ e $[\text{B}] = 0,10 \text{ mol dm}^{-3}$.
- ☐ (C) ... $[\text{A}] = 0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ e $[\text{B}] = 0,010 \text{ mol dm}^{-3}$.
- ☐ (D) ... $[\text{A}] = 0,15 \text{ mol dm}^{-3}$ e $[\text{B}] = 0,010 \text{ mol dm}^{-3}$.

6.3 Selecione a opção correta.

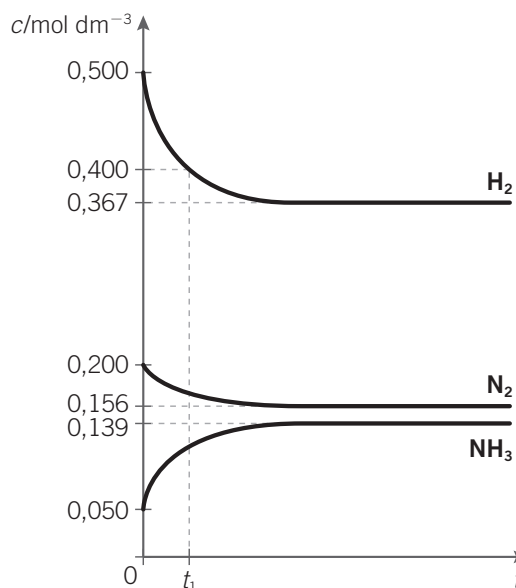
- ☐ (A) Quanto mais extensa é uma reação química, menor é a sua constante de equilíbrio.
- ☐ (B) O valor da constante de equilíbrio para dois sistemas químicos é a mesma desde que a temperatura seja igual.
- ☐ (C) Alterando a temperatura de um sistema químico em equilíbrio, aumenta necessariamente a sua constante de equilíbrio e, por consequência, a extensão da reação.
- ☐ (D) Um sistema químico pode apresentar vários estados de equilíbrio, com o mesmo valor de K_c , desde que a temperatura do sistema se mantenha.

7 A reação de síntese do amoníaco pode ser traduzida por:



Considere que se introduziu num reator com a capacidade de 1,00 L, uma mistura de nitrogénio, hidrogénio e amoníaco, em fase gasosa, em diferentes concentrações.

Observe o gráfico, que representa a evolução, ao longo do tempo, t , das concentrações, c , dessas substâncias, à temperatura, T .



7.1 Em cada um dos casos seguintes, selecione a opção correta.

a) A variação da concentração de $\text{H}_2(\text{g})$ no intervalo de tempo $[0, t_1]$ foi de:

- ☐ (A) $0,100 \text{ mol dm}^{-3}$
- ☐ (B) $-0,100 \text{ mol dm}^{-3}$
- ☐ (C) $0,400 \text{ mol dm}^{-3}$
- ☐ (D) $-0,400 \text{ mol dm}^{-3}$

b) A fração molar de NH_3 , na mistura gasosa inicialmente introduzida no reator é:

- ☐ (A) $7,1 \times 10^{-2}$
- ☐ (B) $6,7 \times 10^{-2}$
- ☐ (C) $3,6 \times 10^{-1}$
- ☐ (D) $2,1 \times 10^{-1}$

c) O rendimento da reação de síntese do $\text{NH}_3(\text{g})$, nas condições consideradas, é:

- ☐ (A) 33,3 %
- ☐ (B) 26,7 %
- ☐ (C) 55 %
- ☐ (D) 20,4 %

7.2 Preveja, justificando, como variará a composição da mistura reacional se ocorrer um aumento da temperatura do sistema em equilíbrio.

Adaptado do Exame Nacional de Física e Química A do 11.º ano — 1.ª fase, 2014

Critérios de correção da Ficha de avaliação n.º 1

1 20 pontos

Acerto dos esquemas químicos:

- a) $2 \text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{BaCl}_2(\text{aq}) \longrightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2 \text{KCl}(\text{aq})$
Acerto da equação _____ 4 pontos
- b) $\text{Na}_2\text{O}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow 2 \text{NaOH}(\text{aq})$
Acerto da equação _____ 4 pontos
- c) $2 \text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) + 13 \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 8 \text{CO}_2(\text{g}) + 10 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
Acerto da equação _____ 4 pontos
- d) $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \longrightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
Acerto da equação _____ 4 pontos
- e) $\text{Al}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$
Acerto da equação _____ 4 pontos

2 38 pontos

- 2.1 _____ 10 pontos
 $\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
 Escrita dos reagentes _____ 5 pontos
 Escrita dos produtos _____ 5 pontos
- 2.2 _____ 8 pontos
 Determinação da quantidade de H_2SO_4 : $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,05 \text{ mol}$ _____ 4 pontos
 Determinação da quantidade de zinco: $n(\text{Zn}) = 0,05 \text{ mol}$ _____ 4 pontos
- 2.3 _____ 10 pontos
 Determinação da quantidade de ZnSO_4 formada:
 $n(\text{ZnSO}_4) = 0,05 \text{ mol}$ _____ 5 pontos
 Determinação do número de moléculas de ZnSO_4 :
 $N^\circ = 3,01 \times 10^{22} \text{ moléculas de ZnSO}_4$ _____ 5 pontos
- 2.4 _____ 10 pontos
 Determinação da quantidade de H: $n(\text{H}) = 0,1 \text{ mol}$ _____ 5 pontos
 Determinação do número de átomos de H: $N^\circ = 6,02 \times 10^{22} \text{ átomos}$ _____ 5 pontos

3 24 pontos

- a) Opção B. _____ 8 pontos
- b) Opção A. _____ 8 pontos
- c) Opção B. _____ 8 pontos

4 30 pontos

- 4.1 _____ 10 pontos
 Determinação da quantidade de reagentes:
 $n_{\text{CS}_2} = 0,657 \text{ mol}$ e $n_{\text{Cl}_2} = 1,41 \text{ mol}$ _____ 5 pontos
 Identificação do reagente limitante:
 $\frac{0,657}{1} = 0,657$ e $\frac{1,41}{3} = 0,470$; O reagente limitante é o cloro. _____ 5 pontos

- 4.2 a) _____ 10 pontos
 Determinação da quantidade teórica de CCl_4 : $n_{\text{CCl}_4} = 0,470 \text{ mol}$ _____ 3 pontos
 Determinação da quantidade obtida de CCl_4 : $n_{\text{CCl}_4} = 0,403 \text{ mol}$ _____ 3 pontos
 Determinação do rendimento: $\eta = 85,7\%$ ($\eta = 86\%$) _____ 4 pontos
- 4.2 b) _____ 10 pontos
 Determinação da economia atómica: $AE = 41,3\%$ _____ 10 pontos

5 _____ **28 pontos**

- 5.1 Opção A. _____ 8 pontos
- 5.2 a) _____ 10 pontos

Tópico A: De acordo com o Princípio de Le Châtelier, uma redução do volume de um sistema em estado gasoso favorece o sentido da formação dos maiores volumes, que, neste caso, é a reação inversa.

Tópico B: É, assim, de prever uma diminuição da concentração de NO_2 e um aumento da concentração de N_2O_4 , ou seja, o sistema evolui no sentido da reação inversa.

Os dois tópicos A e B. _____ 10 pontos
 Só um dos tópicos A ou B. _____ 5 pontos

- 5.2 b) _____ 10 pontos

Tópico A: De acordo com o Princípio de Le Châtelier, um aumento de temperatura favorece a reação endotérmica, que, neste caso, é a reação direta.

Tópico B: É, assim, de prever um aumento de concentração de NO_2 e uma diminuição da concentração de N_2O_4 , ou seja, o sistema evolui no sentido da reação direta.

Os dois tópicos A e B. _____ 10 pontos
 Só um dos tópicos A ou B. _____ 5 pontos

6 _____ **26 pontos**

- 6.1 _____ 10 pontos
 Determinação da quantidade inicial de A: $n_A = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ _____ 3 pontos
 Determinação da variação x na reação: $x = 0,0091$ _____ 4 pontos
 Determinação das concentrações finais :
 $c_A = 9,0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ e $c_B = 9,0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ _____ 8 pontos
- 6.2 Opção B. _____ 8 pontos
- 6.3 Opção D. _____ 8 pontos

7 _____ **34 pontos**

- 7.1 a) Opção B. _____ 8 pontos
 b) Opção B. _____ 8 pontos
 c) Opção B. _____ 8 pontos
- 7.2 _____ 10 pontos

Tópico A: De acordo com o Princípio de Le Châtelier, um aumento de temperatura favorece a reação endotérmica, que, neste caso, é a reação inversa.

Tópico B: É, assim, de prever um aumento de concentração de $\text{N}_2(\text{g})$ e de $\text{H}_2(\text{g})$ e uma diminuição da concentração de $\text{NH}_3(\text{g})$.

Os dois tópicos A e B. _____ 10 pontos
 Só um dos tópicos A ou B. _____ 5 pontos

Grelha de cotação da Ficha de avaliação n.º 1

PARTE

3

Fichas de avaliação

QUESTÃO	1.	2.1	2.2	2.3	2.4	3. a)	3. b)	3. c)	4.1	4.2 a)	4.2 b)	5.1	5.2 a)	5.2 b)	6.1	6.2	6.3	7.1 a)	7.1 b)	7.1 c)	7.2	Total
COTAÇÃO	20	10	8	10	10	8	8	8	10	10	10	8	10	10	10	8	8	8	8	8	10	200
N.º	Nome																					
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						
26																						
27																						
28																						