

Matriz da Ficha de avaliação n.º 3

PARTE

3

Fichas de avaliação

DOMÍNIO 2 Reações de oxidação-redução Soluções e equilíbrio de solubilidade

		SUBDOMÍNIOS 4 E 5		
		Item	Cotação	Total
Reações de oxidação-redução	1.	20	90	
	2.1	12		
	2.2.	8		
	3.1	12		
	3.2	20		
	4	18		
Soluções e equilíbrio de solubilidade	5.1	8	110	
	5.2	12		
	5.3	16		
	5.4	12		
	5.5	10		
	6.1	16		
	6.2	8		
	6.3	16		
	6.4	12		

FICHA DE AVALIAÇÃO N.º 3

ESCOLA: _____

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

Reações de oxidação-redução

Soluções e equilíbrio de solubilidade

- 1** O nitrogénio pode formar, com o oxigénio, diferentes óxidos, apresentando em cada um estados de oxidação diferentes. Determine o número de oxidação do nitrogénio em cada um dos compostos:

a) NO_2 b) N_2O c) N_2O_3 d) N_2O_5

- 2** Na medicina, os isótopos radioativos podem ser utilizados no diagnóstico e tratamento de algumas doenças. É o caso do iodeto de potássio, composto de iodo usado em tratamentos radioterápicos. A reação deste com o cloro gasoso origina cloreto de potássio e iodo:



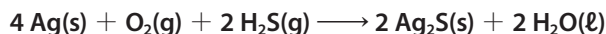
- 2.1** Justifique a afirmação seguinte.

A reação de formação do iodo a partir do iodeto de potássio e do cloro é uma reação de oxidação-redução.

- 2.2** Das opções seguintes, selecione a correta.

- ☐ (A) O cloro sofre oxidação.
- ☐ (B) O número de oxidação do cloro varia duas unidades.
- ☐ (C) O iodeto de potássio é o agente redutor.
- ☐ (D) O iodeto de potássio é a espécie que recebe eletrões.

- 3** Os objetos de prata, em contacto com o oxigénio do ar e compostos contendo enxofre (S), podem sofrer oxidação, ficando escuros e sem brilho. Quando a superfície de um objeto de prata fica azulada, isso quer dizer que a prata sofreu um processo de oxidação-redução. A reação química pode traduzir-se por:



- 3.1** Mostre que a prata se oxidou, determinando a variação do seu número de oxidação.

- 3.2** Para esta reação, identifique:

a) a espécie reduzida; _____

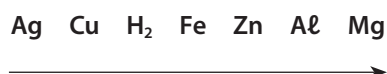
b) o agente oxidante; _____

- c) o agente redutor; _____
- d) os pares redox conjugados. _____

- 4** Colocaram-se pequenos fragmentos de metais em tubos de ensaio contendo soluções aquosas de ácido nítrico e soluções aquosas de cátions metálicos. Para registar as observações construiu-se a seguinte tabela.

		METAL				
		Cobre	Ferro	Zinco	Magnésio	Alumínio
CATION METÁLICO	H ⁺					
	Cu ²⁺					
	Ag ⁺					
	Al ³⁺					

Consultando o extrato da série eletroquímica abaixo representado, complete a tabela com as expressões: «Há reação» e «Não há reação».



- 5** Preparou-se uma solução saturada por dissolução de 1,5 mg de sulfato de bário (BaSO₄) em 1,5 dm³ de água a uma temperatura T₁.

5.1 Escreva a equação que representa o equilíbrio de solubilidade do sulfato de bário.

5.2 Calcule o valor da solubilidade do sulfato de bário em mol dm⁻³.

5.3 Determine o valor do produto de solubilidade do sulfato de bário.

5.4 Para uma temperatura T₂ superior a T₁, o valor do produto de solubilidade do sulfato de bário duplica. Refira se a dissolução deste sal é um processo endotérmico ou exotérmico. Justifique a sua resposta.

5.5 Proponha um processo para aumentar a solubilidade do sulfato de bário.

- 6** Num laboratório, descolaram-se, por acidente, os rótulos de dois frascos. Um continha uma solução de carbonato de sódio, $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$, e o outro, uma solução de sulfato de sódio, $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$, ambas com a concentração $1,5 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$. Um grupo de alunos pretende identificar a solução contida em cada frasco realizando reações de precipitação. Decidem usar uma solução de nitrato de prata, $\text{AgNO}_3(\text{aq})$.

Os alunos procedem do seguinte modo:

1.º — Colocam uma amostra de cada uma das soluções a identificar em dois tubos de ensaio numerados (A).

2.º — Adicionam igual número de gotas da solução de nitrato de prata a cada um deles, até se iniciar a precipitação num dos tubos (B).

A

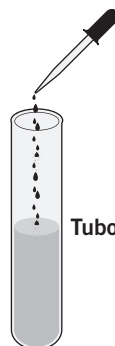


Tubo 1

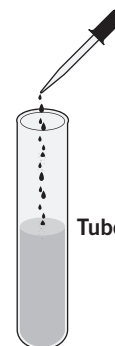


Tubo 2

B



Tubo 1



Tubo 2

De acordo com as observações, os alunos concluem que o tubo 1 contém a solução de sulfato de sódio e que o tubo 2 contém a solução de carbonato de sódio.

- 6.1** Sem calcular as concentrações dos iões, justifique a conclusão a que chegaram os alunos, com base nas expressões e nos valores dos produtos de solubilidade do sulfato de prata e do carbonato de prata.
- 6.2** Escreva a equação química que traduz o equilíbrio de solubilidade no tubo 2 após a experiência.
- 6.3** Calcule a concentração mínima em iões prata, $\text{Ag}^+(\text{aq})$, para provocar a precipitação no tubo 1.
- 6.4** Adicionando $\text{NH}_3(\text{aq})$ ao tubo 2, após a precipitação de $\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s})$, pode obter-se a solubilização deste precipitado. Justifique esta afirmação, com base no Princípio de Le Châtelier, sabendo que o ião complexo $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+(\text{aq})$ é estável.

Dados: $K_s(\text{Ag}_2\text{CO}_3, \text{a } 25^\circ\text{C}) = 8,1 \times 10^{-12}$; $K_s(\text{Ag}_2\text{SO}_4, \text{a } 25^\circ\text{C}) = 1,4 \times 10^{-5}$

Exame Nacional de Química do 12.º ano — 1.ª fase, 2.ª chamada, 2002

Critérios de correção da Ficha de avaliação n.º 3

1 _____ 20 pontos

Determinação do número de oxidação do N:

- a) n. o. (N) = +4 _____ 5 pontos
 b) n. o. (N) = +1 _____ 5 pontos
 c) n. o. (N) = +3 _____ 5 pontos
 d) n. o. (N) = +5 _____ 5 pontos

2 _____ 20 pontos

- 2.1 _____ 12 pontos
 Iodo cede eletrões e o cloro ganha eletrões. _____ 6 pontos
 Reação de oxidação-redução, porque há troca de eletrões entre as espécies. _____ 6 pontos
 2.2 Opção C _____ 8 pontos

3 _____ 32 pontos

- 3.1 _____ 12 pontos
 Cálculo de $\Delta n. o. (Ag) = +1$ _____ 6 pontos
 A prata oxidou-se, porque o número de oxidação aumentou. _____ 6 pontos
 3.2 _____ 20 pontos
 a) O_2 _____ 5 pontos
 b) O_2 _____ 5 pontos
 c) Ag _____ 5 pontos
 d) Ag_2S/Ag e O_2/H_2O _____ 5 pontos

4 _____ 18 pontos

1 resposta correta _____ 1 ponto

		METAL				
		Cobre	Ferro	Zinco	Magnésio	Alumínio
CATION METÁLICO	H^+	Não há reação	Há reação	Há reação	Há reação	Há reação
	Cu^{2+}	—	Há reação	Há reação	Há reação	Há reação
	Ag^+	Há reação	Há reação	Há reação	Há reação	Há reação
	Al^{3+}	Não há reação	Não há reação	Não há reação	Há reação	—

5 _____ 58 pontos

- 5.1 _____ 8 pontos
 $BaSO_4(s) \longrightarrow Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$
 5.2 _____ 12 pontos
 Determinação da quantidade de soluto: $n(BaSO_4) = 6,4 \times 10^{-6} \text{ mol}$ _____ 6 pontos
 Determinação da solubilidade: $s = 4,3 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3}$ _____ 6 pontos

- 5.3** _____ 16 pontos
 Expressão do produto de solubilidade: $K_s = [\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$ _____ 8 pontos
 Determinação do valor do produto de solubilidade: $K_s = 1,8 \times 10^{-11}$ _____ 8 pontos
- 5.4** _____ 12 pontos
 Aumentando a temperatura, o valor do produto de solubilidade aumenta _____ 4 pontos
 Valor superior de temperatura favorece a solubilidade do sal _____ 4 pontos
 A dissolução do sal é um processo endotérmico _____ 4 pontos
- 5.5** _____ 10 pontos
 Utilização de temperaturas elevadas.

6**52 pontos**

- 6.1** _____ 16 pontos
 Expressão do produto de solubilidade dos dois sais:
 $K_s(\text{Ag}_2\text{CO}_3) = [\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$
 e $K_s(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = [\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$ _____ 6 pontos
 $K_s(\text{Ag}_2\text{CO}_3) < K_s(\text{Ag}_2\text{SO}_4)$. A concentração de ião prata para precipitar Ag_2CO_3 será menor do que a concentração de ião prata para precipitar Ag_2SO_4 _____ 6 pontos
 O tubo 2 contém Na_2CO_3 _____ 4 pontos
- 6.2** _____ 8 pontos
 $\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s}) \longrightarrow 2 \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$
- 6.3** _____ 16 pontos
 Expressão do produto de solubilidade: $K_s(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = [\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{SO}_4^{2-}]$ _____ 6 pontos
 Determinação da concentração do ião prata: $[\text{Ag}^+] = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}$ _____ 6 pontos
 Início da precipitação quando $[\text{Ag}^+] > 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}$ _____ 4 pontos
- 6.4** _____ 12 pontos
 Diminuição da concentração do ião prata em solução devido à formação do ião complexo _____ 4 pontos
 Evolução do equilíbrio de solubilidade no sentido direto _____ 4 pontos
 Aumento da solubilidade do carbonato de sódio (de acordo com a previsão do Princípio de Le Châtelier). _____ 4 pontos

Grelha de cotação da Ficha de avaliação n.º 3

PARTE

3

Fichas de avaliação

QUESTÃO		1.	2.1	2.2	3.1	3.2	4.	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	6.4	Total
COTAÇÃO		20	12	8	12	20	18	8	12	16	12	10	16	8	16	12	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																	