

CURSO PROFISSIONAL DE GESTÃO DE QUALIDADE ALIMENTAR

NOME COMPLETO _____ Turma _____ Ano _____

BI/CC N.º

N.º _____

PROVA DE **Q5 – Reações de oxidação-redução** MÓDULO N.º **Q5** DATA _____

CLASSIFICAÇÃO

1.ª AV.

2.ª AV. ✖

AV. EXTRAORDINÁRIA

EM PONTOS

EM VALORES

PROFESSOR _____ DATA _____

Corrigenda

PROVA DE AVALIAÇÃO – Versão B

Disciplina: *Química*

Módulo: Q5 – Reações de Oxidação Redução

dezembro 2023

Duração total: 90 minutos - 80 minutos + 10 minutos de tolerância

Estrutura da Prova

A estrutura da prova é desenvolvida do seguinte modo:

- 1) *Prova Escrita*, cuja duração de 90 minutos - 80 minutos + 10 minutos de tolerância)

Cotação da Prova

A cotação final da prova à equivalência contempla a Prova escrita, numa Escala percentual de 0 a 200 pontos, convertida na escala de 0 a 20 valores, arredondado à unidade.

Material permitido na Prova

Como material de escrita, apenas pode ser usada caneta e esferográfica de tinta azul ou preta. As respostas são registadas em folha própria, fornecida pelo estabelecimento de ensino. Deve fazer-se acompanhar de calculadora.

Penalizações da Prova

Em qualquer item, mesmo quando a resposta apresenta um resultado aparentemente certo, serão penalizados em termos de cotação:

- 1) Ausência de unidades ou a sua indicação incorreta terá a penalização de **dois pontos** no resultado;
- 2) Erro de cálculo numérico terá a penalização de **um ponto**;
- 3) Erro de cálculo analítico terá a penalização de **dois pontos**;
- 4) Não justificação da questão terá a penalização de **cinquenta pontos percentuais** da cotação relativo ao valor da alínea ou questão.

Nos itens de escolha múltipla, se o aluno selecionar mais do que a(s) alternativa(s) correta(s) deve-se atribuir a cotação de **zero pontos**.

GRUPO I

1. Explique o que entende por reação de oxidação-redução.

Resposta: *É uma reação que envolve a transferência de eletrões de uma espécie química para outra, ou seja, da espécie redutora para a espécie oxidante.*

2. Selecione a opção que completa de forma correta a frase seguinte.

Em relação às reações de oxidação-redução, é correto afirmar que...

Resposta: (A)... a reação de redução corresponde ao ganho de eletrões e à diminuição do número de oxidação de um elemento.

(B) ... a reação de oxidação corresponde ao ganho de eletrões e ao aumento do número de oxidação de um elemento.

(C) ... a reação de redução corresponde à perda de eletrões e ao aumento do número de oxidação de um elemento.

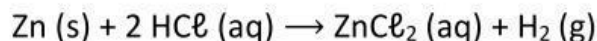
(D) ... a reação de oxidação corresponde à perda de eletrões e à diminuição do número de oxidação de um elemento.

3. Qual o número de oxidação dos elementos, a negrito e sublinhado, nas espécies químicas que se seguem. Apresente os cálculos que efetuar nos respetivos espaços, em branco, da tabela.

Espécies químicas	Número de oxidação
i) $\underline{\text{K}_2}\underline{\text{O}}$	$n.o(\text{K}_2\text{O}) = 2xno(\text{K}) + 1xno(\text{O}) = 0 \Leftrightarrow 2xno(+1) + 1x(\text{O}) = 0 \Leftrightarrow no(\text{O}) = -2$
iv) $\underline{\text{Cr}_2}\underline{\text{O}_7}^{2-}$	$n.o(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) = 2xno(\text{Cr}) + 7xno(\text{O}) = -2 \Leftrightarrow 2no(\text{Cr}) + 7x(-2) = -2 \Leftrightarrow no(\text{Cr}) = (+14-2)/2 = +6$

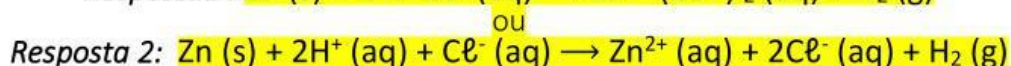
Escola Básica e Secundária de Mértola

4. O zinco metálico, Zn (s), reage com o ácido clorídrico, HCl (aq), de acordo com a seguinte equação química:

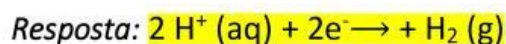


4.1 Escreva:

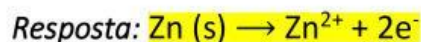
- 4.1.1 a equação na forma iónica



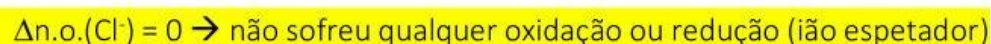
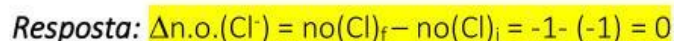
- 4.1.2 a semirreação de redução



- 4.1.3 a semirreação de oxidação.



- 4.2 Determine a variação do número de oxidação do cloro, Cl.



- 4.3 Identifique o elemento que se reduz e o elemento que se oxida.

4.3.1 Elemento que se reduz: **Resposta:** Ião Hidrogénio (H⁺)

4.3.2 Elemento que se oxida: **Resposta:** Zinco (Zn)

4.3.3 Agente oxidante: **Resposta:** Ácido Clorídrico (HCl)

4.3.4 Agente redutor: **Resposta:** Zinco metálico

4.4 Indique os pares conjugados de oxidação-redução.

Resposta: $2\text{H}^+ / \text{H}_2$

$\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$

4.5 De entre as afirmações seguintes, **selecione** a correta.

(A) O zinco é o agente redutor, logo sofre redução.

Resposta: (B) O ácido clorídrico é o agente oxidante, logo sofre redução.

(C) O zinco sofre redução e o ácido clorídrico sofre oxidação.

(D) O ácido clorídrico é o agente redutor, logo sofre oxidação.

4.6 Selecione a opção que completa de forma correta a frase seguinte.

Numa reação de oxidação-redução...

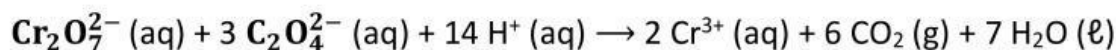
Resposta: (A) a semirreação de oxidação é aquela em que se verifica cedência de eletrões.

(B) a semirreação de redução é aquela em que ocorre o aumento do número de oxidação.

(C) a espécie química que contém o elemento cujo número de oxidação aumenta, é o agente oxidante.

(D) a espécie química que contém o elemento que capta eletrões é o agente redutor.

1. Da reação entre o ião dicromato, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, e o ião oxalato, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, liberta-se dióxido de carbono, CO_2 (g), e obtém-se o ião Cr^{3+} . A equação química que traduz esta reação é:



- 1.1 Escreva a semirreação de oxidação e a semirreação de redução.

Resposta: **Semirreação de oxidação: $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} (\text{aq}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + 2\text{e}^-$**

Semirreação de redução: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (\text{aq}) + 6\text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} (\text{aq})$

- 1.2 Indique os pares conjugados de oxidação-redução desta reação.

Resposta: **$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$**

$\text{CO}_2 / \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

- 1.3 De entre as afirmações que se seguem, selecione a correta.

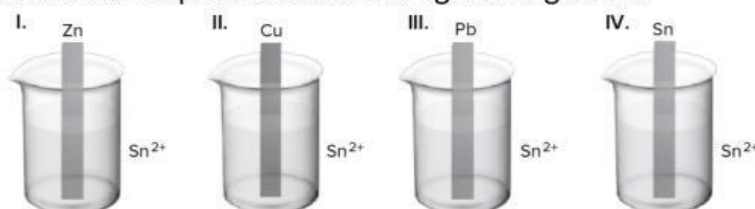
(A) As espécies oxidantes são $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ e Cr^{3+} .

(B) As espécies redutoras são $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ e CO_2 .

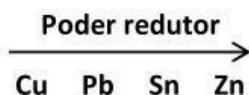
Resposta: **(C) As espécies oxidantes são $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ e CO_2 .**

(D) O poder oxidante de CO_2 é superior ao poder oxidante de $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$.

2. Considere as experiências esquematizadas nas figuras seguintes.



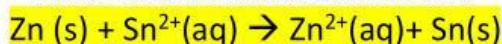
Os quatro recipientes contêm igual volume de uma solução aquosa de cloreto de estanho (II). Tenha em atenção o esquema em baixo, que traduz o poder redutor crescente de alguns metais, para responder às questões que se seguem.



- 2.1 Identifique a experiência em que ocorre uma reação espontânea.

Resposta: **De acordo com o esquema apresentado, o estanho, Sn, tem menor poder redutor do que o Zn. – Reação 1.**

Escola Básica e Secundária de Mértola



2.2 Seleccione a opção que apresenta, por ordem decrescente, a sequência correta do poder redutor dos metais zinco, Zn, cobre, Cu, chumbo, Pb, e estanho, Sn.

(A) Pb > Sn > Cu > Zn

(B) Pb > Cu > Zn > Sn

Resposta: (C) Zn > Sn > Pb > Cu

(D) Zn > Sn > Cu > Pb

2.3 De entre os metais presentes, identifique o metal que apresenta maior poder oxidante.

Resposta: O cobre

2.4 Seleccione a alternativa que apresenta, por ordem crescente, a sequência correta do poder oxidante dos iões Zn^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} e Sn^{2+} .

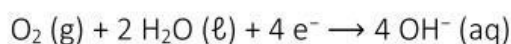
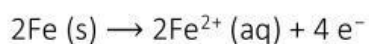
(A) $\text{Pb}^{2+} > \text{Sn}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$

(B) $\text{Sn}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Cu}^{2+}$

Resposta: (C) $\text{Zn}^{2+} < \text{Sn}^{2+} < \text{Pb}^{2+} < \text{Cu}^{2+}$

(D) $\text{Zn}^{2+} > \text{Sn}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Cu}^{2+}$

3. A corrosão do ferro ocorre espontaneamente. Este processo pode ser representado pela soma adequada das semirreações:



3.1 Escreva a reação global para a corrosão.

Resposta: $2\text{Fe (s)} + \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow 2\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{OH}^{-}(\text{aq})$

3.2 Seleccione a afirmação correta.

- (A) No processo de corrosão, o ferro sofre redução.
- (B) A variação do número de oxidação do oxigénio é positiva.

Resposta: (C) A corrosão do ferro pode ser minimizada se colocar o metal zinco sobre o ferro, porque o zinco tem um maior poder redutor.

- (D) A corrosão do ferro pode ser minimizada se colocar o metal chumbo sobre o ferro, porque o chumbo tem um maior poder redutor.

Resposta: Afirmação (C)

NOTA: As restantes estão incorretas porque:

- (A) No processo de corrosão o ferro sofre oxidação, porque aumenta o seu número de oxidação.
- (B) A variação do número de oxidação do oxigénio é 0.
- (D) O chumbo tem menor poder redutor que o ferro.

Potenciais padrão de redução

Agente oxidante	Agente redutor	E° (V)
$F_2(g)$	$+ 2 e^- \rightarrow 2 F^-(aq)$	+2,87
$O_3(g) + 2 H^+(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow O_2(g) + H_2O(l)$	+2,07
$S_2O_8^{2-}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow 2 SO_4^{2-}(aq)$	+2,01
$Co^{3+}(aq)$	$+ e^- \rightarrow Co^{2+}(aq)$	+1,82
$H_2O_2(aq) + 2 H^+(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow 2 H_2O(l)$	+1,77
$PbSO_4(s) + 4 H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow PbSO_4(s) + 2 H_2O(l)$	+1,70
$Ce^{4+}(aq)$	$+ e^- \rightarrow Ce^{3+}(aq)$	+1,61
$MnO_4^-(aq) + 8 H^+(aq)$	$+ 5 e^- \rightarrow Mn^{2+}(aq) + 4 H_2O(l)$	+1,51
$Au^{3+}(aq)$	$+ 3 e^- \rightarrow Au(s)$	+1,50
$Cl_2(g)$	$+ 2 e^- \rightarrow 2 Cl^-(aq)$	+1,36
$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14 H^+(aq)$	$+ 6 e^- \rightarrow 2 Cr^{3+}(aq) + 7 H_2O(l)$	+1,33
$MnO_2(s) + 4 H^+(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Mn^{2+}(aq) + 2 H_2O(l)$	+1,229
$O_2(g) + 4 H^+(aq)$	$+ 4 e^- \rightarrow 2 H_2O(l)$	+1,23
$Br_2(l)$	$+ 2 e^- \rightarrow 2 Br^-(aq)$	+1,065
$NO_3^-(aq) + 4 H^+(aq)$	$+ 3 e^- \rightarrow NO(g) + 2 H_2O(l)$	+0,96
$H_2O_2(l)$	$+ 2 e^- \rightarrow 2 OH^-(aq)$	+0,95
$Hg_2^{2+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow 2 Hg(l)$	+0,85
$Ag^+(aq)$	$+ e^- \rightarrow Ag(s)$	+0,799
$Fe^{3+}(aq)$	$+ e^- \rightarrow Fe^{2+}(aq)$	+0,770
$O_2(g) + 2 H^+(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow H_2O_2(aq)$	+0,68
$MnO_4^-(aq) + 2 H_2O(l)$	$+ 3 e^- \rightarrow MnO_2(s) + 4 OH^-(aq)$	+0,59
$I_2(s)$	$+ 2 e^- \rightarrow 2 I^-(aq)$	+0,536
$Cu^+(aq)$	$+ e^- \rightarrow Cu(s)$	+0,521
$O_2(g) + 2 H_2O(l)$	$+ 4 e^- \rightarrow 4 OH^-(aq)$	+0,40
$Cu^{2+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Cu(s)$	+0,337
$AgCl(s)$	$+ 2 e^- \rightarrow Ag(s) + Cl^-(aq)$	+0,22
$SO_4^{2-}(aq) + 4 H^+(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow SO_2(g) + 2 H_2O(l)$	+0,20
$Cu^{2+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Cu^+(s)$	+0,15
$Sn^{4+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Sn^{2+}(aq)$	+0,13
$2 H^+(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow H_2(g)$	+0,00
$CrO_4^{2-}(aq) + 4 H_2O(l)$	$+ 3 e^- \rightarrow Cr(OH)_3(s) + 5 OH^-(aq)$	-0,12
$Pb^{2+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Pb(s)$	-0,126
$Sn^{2+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Sn(s)$	-0,136
$Ni^{2+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Ni(s)$	-0,25
$Co^{2+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Co(s)$	-0,28
$PbSO_4(s)$	$+ 2 e^- \rightarrow Pb(s) + SO_4^{2-}(aq)$	-0,31
$Cd^{2+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Cd(s)$	-0,40
$Fe^{3+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Fe(s)$	-0,44
$Ni(OH)_2(s)$	$+ 2 e^- \rightarrow Ni(s) + 2 OH^-(aq)$	-0,72
$Cr^{3+}(aq)$	$+ 3 e^- \rightarrow Cr(s)$	-0,74
$Zn^{2+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Zn(s)$	-0,763
$2 H_2O(l)$	$+ 2 e^- \rightarrow H_2(g) + 2 OH^-(aq)$	-0,83
$Mn^{2+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Mn(s)$	-1,18
$Al^{3+}(aq)$	$+ 3 e^- \rightarrow Al(s)$	-1,66
$Be^{2+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Be(s)$	-1,85
$H_2(g)$	$+ 2 e^- \rightarrow 2 H^-(g)$	-2,25
$Mg^{2+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Mg(s)$	-2,37
$Na^+(aq)$	$+ e^- \rightarrow Na(s)$	-2,714
$Ca^{2+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Ca(s)$	-2,87
$Sr^{2+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Sr(s)$	-2,89
$Ba^{2+}(aq)$	$+ 2 e^- \rightarrow Ba(s)$	-2,90
$K^+(aq)$	$+ e^- \rightarrow K(s)$	-2,93
$Li^+(aq)$	$+ e^- \rightarrow Li(s)$	-3,05

Valores a 25 °C.

Escola Básica e Secundária de Mértola
Cotação da Prova

GRUPO I (115 pontos)

<u>Questão 1</u>	10 pontos
<u>Questão 2</u>	25 pontos
<u>Questão 3</u>	20 pontos
<u>Questão 4</u>	60 pontos
4.1	30 pontos
4.2	04 pontos
4.3	16 pontos
4.4	06 pontos
4.5	02 pontos
4.6	02 pontos

GRUPO II (85 pontos)

<u>Questão 1</u>	30 pontos
1.1	10 pontos
1.2	10 pontos
1.3	10 pontos
<u>Questão 2</u>	40 pontos
2.1	10 pontos
2.2	10 pontos
2.3	10 pontos
2.4	10 pontos
<u>Questão 3</u>	15 pontos
3.1	10 pontos
3.2	05 pontos