

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO
Cursos Complementares Técnicos Nocturnos

Duração da prova: 120 minutos
1999

1.ª FASE
1.ª CHAMADA

PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

Apresente todos os cálculos que efectuar.

I

Considere os átomos de néon e de sódio:



1. Indique os quatro números quânticos possíveis de um dos electrões mais energéticos de cada um dos átomos, **Ne** e **Na**, no estado fundamental.
2. Escolha entre **(A)** e **(B)**, de modo a obter uma afirmação correcta.
Justifique a sua opção.

«As primeiras energias de ionização molar do néon e do sódio são, respectivamente, ...

(A) ... 496 e 2080 kJ mol⁻¹»

(B) ... 2080 e 496 kJ mol⁻¹»

3. Escreva a configuração electrónica:
 - 3.1. do ião Na⁺.
 - 3.2. de um átomo de sódio, num estado excitado.

II

Os iões K^+ e Cl^- são isoelectrónicos.

1. O número atómico do potássio, K, é $Z = 19$. Qual é o número atómico do cloro?
2. Apresente uma justificação para o facto de o raio iónico de K^+ ser inferior ao de Cl^- .
3. Localize o potássio e o cloro na Tabela Periódica.
4. Qual dos átomos K ou Cl tem maior afinidade electrónica?
Justifique.

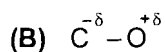
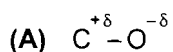
III

Considere os átomos:

${}_6C$

${}_8O$

1. Represente-os em notação de Lewis.
2. Quantas ligações covalentes simples pode formar cada um dos átomos?
3. Represente na notação de Lewis a molécula CO_2 .
4. Indique a polaridade da ligação C – O, escolhendo uma das opções **(A)** ou **(B)**. Justifique a sua opção.



Elemento	Electronegatividade (Escala de Pauling)
Carbono	2,5
Oxigénio	3,5

5. As energias de ligação molar O–O e O=O são, respectivamente, 213 kJ mol^{-1} e 494 kJ mol^{-1} .
 - 5.1. Qual das ligações, simples ou dupla, é mais forte? Justifique.
 - 5.2. Entre os comprimentos de ligação 121 pm e 149 pm, um corresponde à ligação dupla. Qual? Justifique.

IV

Num vaso de 1,00 dm³ de capacidade introduziu-se, à temperatura de 140 °C, uma mistura de 0,25 mol de I₂, 0,25 mol de H₂ e 0,25 mol de HI. Foi atingido o equilíbrio traduzido pela equação:



A análise da composição do sistema revelou no equilíbrio a presença de 0,080 mol de H₂(g). Justifique as seguintes afirmações verdadeiras:

- (A) A concentração de I₂(g) é 0,080 mol dm⁻³ neste estado de equilíbrio.
- (B) O valor da constante de equilíbrio é $1,8 \times 10^{-2}$, a 140 °C.
- (C) Se o equilíbrio for alterado por ser introduzida no vaso uma substância que reage apenas com HI(g), a quantidade de H₂(g) no novo estado de equilíbrio é menor do que 0,080 mol.

V

Considere uma solução aquosa de cloreto de hidrogénio com a concentração de 3,65 g dm⁻³.

1. Escreva a equação química que traduz a ionização do cloreto de hidrogénio em água, admitindo que a água se comporta como base de Bronsted nesta reacção.
2. Escreva os pares ácido-base conjugados.
3. Determine a quantidade de cloreto de hidrogénio existente em 10 cm³ de solução.
4. Determine o pH da solução.

$$A_r(\text{Cl}) = 35,5 \quad A_r(\text{H}) = 1,0$$

VI

Considere a reacção química traduzida pela seguinte equação:



1. Qual é a variação do número de oxidação do cobre?
2. Identifique a espécie que foi reduzida. Justifique.
3. Se nesta reacção se gastar completamente 127 g de cobre e se o rendimento da reacção for 80%, que quantidade de dióxido de enxofre se obtém?

$$A_r(\text{Cu}) = 63,5 \quad A_r(\text{H}) = 1,0 \quad A_r(\text{O}) = 16,0 \quad A_r(\text{S}) = 32,0$$

FIM

V.S.F.F.

COTAÇÕES

I	26 pontos
1.	8 pontos
2.	8 pontos
3.	
3.1.	5 pontos
3.2.	5 pontos
II	30 pontos
1.	8 pontos
2.	8 pontos
3.	8 pontos
4.	6 pontos
III	44 pontos
1.	8 pontos
2.	6 pontos
3.	8 pontos
4.	8 pontos
5.	
5.1.	4 pontos
5.2.	10 pontos
IV	30 pontos
A.	8 pontos
B.	14 pontos
C.	8 pontos
V	40 pontos
1.	8 pontos
2.	8 pontos
3.	14 pontos
4.	10 pontos
VI	30 pontos
1.	6 pontos
2.	10 pontos
3.	14 pontos
TOTAL	200 pontos

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

Cursos Complementares Técnicos Nocturnos

Duração da prova: 120 minutos
1999

1.^a FASE
1.^a CHAMADA

PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

COTAÇÕES

	I	26 pontos
1.	..... (4 + 4)	8 pontos
2.	..... (2 + 6)	8 pontos
3.		
3.1.	.....	5 pontos
3.2.	.....	5 pontos
	II	30 pontos
1.	.....	8 pontos
2.	.....	8 pontos
3.	..... (4 + 4)	8 pontos
4.	..... (2 + 4)	6 pontos
	III	44 pontos
1.	..... (4 + 4)	8 pontos
2.	..... (3 + 3)	6 pontos
3.	.....	8 pontos
4.	..... (2 + 6)	8 pontos
5.		
5.1.	..... (1 + 3)	4 pontos
5.2.	..... (2 + 8)	10 pontos
	IV	30 pontos
A.	.....	8 pontos
B.	.....	14 pontos
C.	.....	8 pontos
	V	40 pontos
1.	.....	8 pontos
2.	..... (2 × 4)	8 pontos
3.	.....	14 pontos
4.	.....	10 pontos
	VI	30 pontos
1.	.....	6 pontos
2.	..... (3 + 7)	10 pontos
3.	.....	14 pontos

TOTAL **200 pontos**

V.S.F.F.

CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

Critérios Gerais

- Se a resolução de um item apresentar erro exclusivamente imputável à resolução do item anterior, deverá atribuir-se ao item em questão a cotação integral.
- A ausência de unidades ou a indicação de unidades incorrectas no resultado final terá a penalização de um ponto.
- Os erros de cálculo terão, no máximo, a penalização de 10% da cotação total do item.

Critérios Específicos

	I	26 pontos	
1.	..... (4 + 4)	8 pontos	
2. B	..... (2 + 6)	8 pontos	
3.	.....	10 pontos	
3.1.	.....	5 pontos	
3.2.	.....	5 pontos	
	II	30 pontos	
1.	.....	8 pontos	
2.	.....	8 pontos	
3.	..... (4 + 4)	8 pontos	
4.	..... (2 + 4)	6 pontos	
	III	44 pontos	
1.	..... (4 + 4)	8 pontos	
2.	..... (3 + 3)	6 pontos	
3.	.....	8 pontos	
4. A	..... (2 + 6)	8 pontos	
5.	.....	14 pontos	
5.1.	..... (1 + 3)	4 pontos	
5.2. 121 pm	..... (2 + 8)	10 pontos	
	A transportar	100 pontos	

Transporte 100 pontos

IV 30 pontos

- A. 8 pontos
- B. 14 pontos
- C. 8 pontos

V 40 pontos

- 1. 8 pontos
- 2. $\text{HCl}/\text{Cl}^-; \text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$ (2 × 4) 8 pontos
- 3. $n = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 14 pontos
- 4. $\text{pH} = 1$ 10 pontos

VI 30 pontos

- 1. $\Delta n.o. = 2$ 6 pontos
- 2. $\text{H}_2\text{SO}_4; \Delta n.o.(S) = -2$ (3 + 7) 10 pontos
- 3. $n = 1,6 \text{ mol}$ 14 pontos

TOTAL 200 pontos