

ENSINO SECUNDÁRIO
12.º ANO DE ESCOLARIDADE — VIA DE ENSINO
(1.º e 5.º CURSOS)

Tempo: 2h
 1983

2.ª FASE

PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

**NÃO É PERMITIDA A UTILIZAÇÃO DE QUAISQUER
 TABELAS**

LEIA COM ATENÇÃO

- Nesta página, encontrará um conjunto de dados que lhe poderão ser necessários.
- Nos exercícios de aplicação que envolvam cálculos numéricos, é obrigatória a apresentação destes.

— **Constante de Planck:**

$$h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

— **Constante de Avogadro:**

$$N = 6,02 \times 10^{23}$$

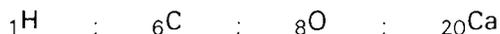
— **Velocidade de propagação da luz no vazio:**

$$c = 3,0 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

— **Volume molar de um gás ideal (P.T.N.):**

$$V = 22,4 \text{ dm}^3$$

— **Números atómicos:**



— **Massas atómicas:**

$$\text{H} = 1,0 \quad ; \quad \text{C} = 12,0 \quad ; \quad \text{O} = 16,0$$

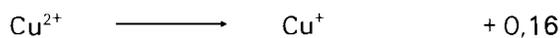
$$\text{F} = 19,0 \quad ; \quad \text{Mg} = 24,3$$

— **Constante ebulioscópica da água:**

$$K_e = 0,52 \text{ }^\circ\text{C kg mol}^{-1}$$

— **Potenciais normais de redução (Volt).**

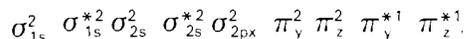
(iões em solução aquosa)



1. Entre as seguintes proposições, indique apenas **duas** correctas:

a) A quantização da energia dos electrões permite explicar o fenómeno da difracção.

b) Se uma molécula diatómica homonuclear, de estrutura



se ionizar, perdendo um dos electrões de maior energia, é reforçada a ligação entre os átomos.

c) A percentagem de O_2 dissolvido na água aumenta com um aumento de temperatura, desde que a pressão exterior seja constante.

d) Quando se dilui uma solução de ácido acético a temperatura constante, a constante de ionização aumenta.

e) Uma solução aquosa de acetato de sódio apresenta, a 25°C , $\text{pH} > 7$.

2. As questões seguintes são constituídas por dois enunciados, A e B, podendo o segundo ser a justificação do primeiro. A resposta a estas questões pode tomar uma das formas da tabela seguinte:

I — A e B são verdadeiros e B justifica correctamente A;

II — A e B são verdadeiros, mas B não justifica correctamente A;

III — A é verdadeiro e B é falso;

IV — A é falso e B é verdadeiro;

V — A e B são falsos.

Na sua resposta, escreva **apenas** o número romano, da tabela anterior, que se ajuste a cada questão.

a) A — A quantização da energia do electrão no átomo H pode ser inferida da análise do espectro atómico do hidrogénio, sem ter de se recorrer à equação de Schrödinger.

B — A equação de onda de Schrödinger não justifica a existência do spin do electrão.

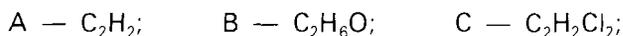
b) A — O propanotriol 1, 2, 3 (ou 1, 2, 3 propanotriol), vulgarmente designado por glicerina, é mais volátil que o propanol 1 (ou 1 propanol).

B — As forças intermoleculares, na glicerina, são mais fracas que no propanol 1.

c) A — Se a quantidade de prata depositada na electrólise de uma solução de nitrato de prata, AgNO_3 , for 0,2 mol, então, para uma mesma quantidade de electricidade, a quantidade de cobre depositada na electrólise de nitrato de cobre II, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, é 0,1 mol.

B — Nos compostos AgNO_3 e $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, o número de oxidação da prata é +1 e o do cobre é +2.

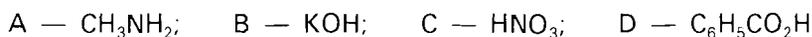
3. De entre as fórmulas moleculares apresentadas:



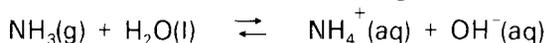
indique **uma** que diga respeito a substâncias que sejam isómeros:

- de cadeia;
- geométricos;
- funcionais.

4. Escreva os nomes das substâncias indicadas por ordem crescente do pH das respectivas soluções aquosas 0,1 M:



5. O amoníaco dissolve-se e reage com a água segundo a equação:



Complete as proposições que se seguem com uma das frases indicadas de A a E, de modo a formar afirmações correctas.

5.1. Adicionando cloreto de amónio, NH_4Cl , à solução...

5.2. Aumentando a pressão exterior...

5.3. Fazendo borbulhar cloreto de hidrogénio, HCl, na solução...

A — ... a $[NH_4^+]$ diminui.

B — ... a $[NH_3]$ mantém-se.

C — ... a $[OH^-]$ aumenta.

D — ... a $[OH^-]$ diminui.

E — ... nada se pode concluir.

II

Responda a **cinco** (e só **a cinco**) das sete questões apresentadas.

1.

1.1. Calcule a massa (em movimento) que é possível associar a uma mole de fotões ultravioleta de $\lambda = 3 \times 10^{-7}$ m.

1.2. Se esses fotões incidirem numa placa de cobre, com que energia cinética fica cada electrão arrancado, sabendo que a energia mínima necessária para remover um electrão do cobre é $6,6 \times 10^{-19}$ J? Justifique.

VER DADOS

2. Considere a molécula do etano C_2H_6 .

a) Indique a sua geometria molecular.

b) Indique, justificando, o número de electrões de valência e o número de orbitais moleculares ligantes e anti-ligantes.

c) Com base na alínea b), caracterize as várias ligações, quanto à ordem (simples, duplas, etc.).

d) Represente uma das conformações mais estáveis e justifique essa maior estabilidade.

3.

3.1. Escreva as fórmulas de estrutura ou os nomes das seguintes substâncias:

A — 1,3 dimetil ciclobutano.

B — 3 bromo 2 metil butanamida.

C — $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_5$.

D — $\text{HOCH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$.

3.2. Escreva as fórmulas ou os nomes das substâncias A, B, C e D e indique os respectivos iões, no caso de compostos iónicos:

A — NH_4CN . C — Óxido de crómio III.

B — HNO_2 . D — Hidrogenocarbonato de cálcio.

3.3. Para cada uma das fórmulas moleculares, escreva as fórmulas de estrutura correspondentes aos isómeros indicados:

A — $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ ——— 2 isómeros funcionais.

B — $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ ——— 2 isómeros de cadeia.

4. Dissolveram-se 90 g de glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) em 900 g de água desionizada, à temperatura de 27°C e à pressão de 1 atm.

4.1. Sabendo que a tensão máxima do vapor de água a esta temperatura é 26,74 torr, diga se a tensão do vapor desta solução é maior, igual ou menor que 26,74 torr e justifique a sua resposta.

4.2. Calcule o ponto de ebulição da solução, à pressão atmosférica normal.

VER DADOS

5. Considere a reacção:



Num vaso de 10 litros de capacidade fizeram-se reagir 0,5 moles de H_2 e 0,5 moles de I_2 a uma temperatura de 400°C , que se manteve constante durante a reacção. A esta temperatura, a constante de equilíbrio é 64.

5.1. Calcule o número de moles de iodo existentes quando o sistema atingir o estado de equilíbrio.

5.2. Sabendo que os valores da constante são 50 a 450°C e 47 a 500°C , diga, justificando, se a reacção directa é endo ou exotérmica.

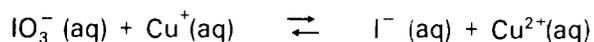
6. A quantidade máxima de fluoreto de magnésio, MgF_2 , que se pode dissolver em 100 cm^3 de água, a 10°C , é 7,5 mg.

6.1. Calcule o produto de solubilidade do fluoreto de magnésio, a essa temperatura.

VER DADOS

6.2. A solubilidade deste sal, numa solução 0,1 M de cloreto de magnésio, à mesma temperatura, é maior, igual, ou menor? Justifique a sua resposta.

7. Considere a reacção:



7.1. a) Acerte a equação, de modo a representar, correctamente, uma reacção de oxidação-redução.

b) A partir dos potenciais normais, diga em que sentido a reacção é extensa. Justifique a sua resposta.

VER DADOS

7.2. Como interpreta o facto de não se obter sódio metálico na electrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio, com eléctrodos de grafite?

III

Escreva uma composição sobre **um** (e só **um**) dos dois temas a seguir apresentados:

1. Energia de ionização e electroafinidade; sua variação ao longo da Tabela Periódica; relação com a configuração electrónica.
2. Semelhanças e diferenças entre reacções ácido-base e reacções de oxidação-redução.

FIM

ENSINO SECUNDÁRIO
12.º ANO DE ESCOLARIDADE — VIA DE ENSINO
(1.º e 5.º CURSOS)

Tempo: 2h
 1983

2.ª FASE

PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

COTAÇÕES

I

Cotação global: 55 pontos

- | | | |
|----|--|-----------|
| 1. | ..... | 12 pontos |
| | Só têm cotação as alíneas correctas. | |
| | Respostas: <i>b)</i> | 6 pontos |
| | <i>e)</i> | 6 pontos |
| 2. | ..... | 24 pontos |
| | Respostas: <i>a)</i> II | 8 pontos |
| | <i>b)</i> V | 8 pontos |
| | <i>c)</i> I | 8 pontos |
| 3. | ..... | 9 pontos |
| | Respostas: <i>a)</i> E | 3 pontos |
| | <i>b)</i> C | 3 pontos |
| | <i>c)</i> B | 3 pontos |
| 4. | ..... | 4 pontos |
| | Só tem cotação a resposta totalmente correcta. | |
| | Resposta: C, D, A, B. | |
| 5. | ..... | 6 pontos |
| | Respostas: 5.1. D | 2 pontos |
| | 5.2. C | 2 pontos |
| | 5.3. D | 2 pontos |

II

Cotação global: 120 pontos

Cotação de cada questão: 24 pontos

NOTA: erro de cálculo ou cálculo incompleto:

- | | |
|--|----------|
| desvalorização máxima | 2 pontos |
| erro de unidade ou não indicação da mesma: | |
| desvalorização | 2 pontos |

1. 1.1. 14 pontos

Resposta: $4,4 \times 10^{-12}$ kg

Se o Examinando não calcular directamente a massa que se pode associar a uma mole de fótons através da expressão $m = N \frac{h}{\lambda c}$, a cotação deverá ser dividida pelos passos apresentados.

1.2. 10 pontos

Respostas: $E_c = 0$ 3 pontos

Justificação 7 pontos

2.

a) 3 pontos

Resposta: tetraédrica em cada carbono.

b) 9 pontos

Resposta: 14 electrões }
 7 O.M.L. } (1+1+1) 3 pontos
 7 O.M.AL. }
 justificação 6 pontos

c) 3 pontos

Resposta: simples

d) 9 pontos

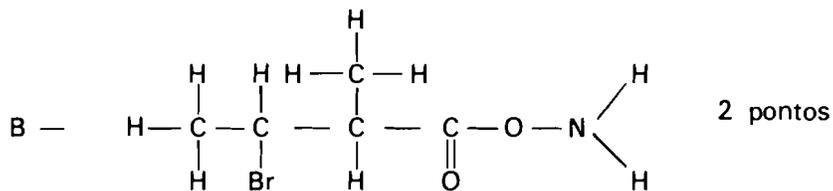
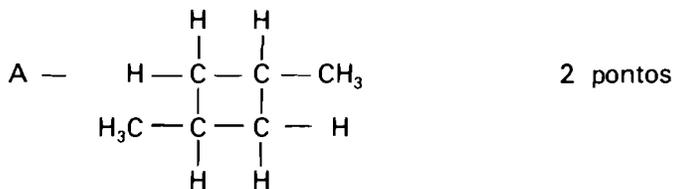
Resposta:  3 pontos

justificação 6 pontos

3.

3.1. 8 pontos

Respostas:



C — éter etil fenílico 2 pontos

D — 2 metil pentanodiol 1,4

ou

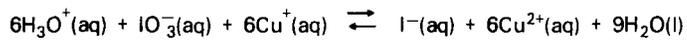
2 metil 1,4 pentanodiol 2 pontos

3.2.	.....	8 pontos
	Respostas:	
	A — cianeto de amónio	1 ponto
	CN^- NH_4^+	1 ponto
	B — ácido azotoso (ou nitroso)	2 pontos
	(a indicação de iões desvaloriza 1 ponto)	
	C — Cr_2O_3	1 ponto
	$\text{Cr}^{3+}\text{O}^{2-}$	1 ponto
	D — $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	1 ponto
	$\text{Ca}^{2+}\text{HCO}_3^-$	1 ponto
3.3.	.....	8 pontos
	Respostas:	
	A — um álcool e um éter	4 pontos
	B — duas aminas	4 pontos
	Só pode atribuir-se 4 pontos a cada pergunta se, na resposta, forem escritas as duas fórmulas correctas.	
4.		
4.1.	.....	10 pontos
	Respostas:	
	Menor	3 pontos
	Justificação	7 pontos
4.2.	.....	14 pontos
	Resposta: 100,29°C.	
	Cálculo concentração molal	6 pontos
	Cálculo $\Delta \theta$	6 pontos
	Cálculo θ	2 pontos
5.		
5.1.	.....	14 pontos
	Resposta: 0,1 mol.	
	Número de moles no equilíbrio	6 pontos
	Expressão da constante	3 pontos
	Cálculo do número de moles de HI	3 pontos
	Cálculo do número de moles I_2 no equilíbrio	2 pontos
5.2.	.....	10 pontos
	Resposta: exoenergética	3 pontos
	justificação	7 pontos
6.		
6.1.	.....	14 pontos
	Resposta: $6,9 \times 10^{-9}$.	
	Cálculo do número de moles de MgF_2 ..	3 pontos
	Cálculo da $[\text{MgF}_2]$	3 pontos
	Cálculo das concentrações iónicas no equilíbrio	4 pontos
	Expressão de K_s	2 pontos
	Cálculo de K_s	2 pontos
6.2.	.....	10 pontos
	Resposta: menor	3 pontos
	justificação	7 pontos

7.

7.1. a) 8 pontos

Resposta:



Só tem cotação a resposta totalmente certa. (Aceitar a resposta em que figure H^+ em vez de H_3O^+).

b) 8 pontos

Resposta: sentido directo 3 pontos

justificação 5 pontos

7.2. 8 pontos

III

25 pontos

5 — 10 — 15 — 20 — 25 pontos

Não atribuir cotações intermediárias