

ENSINO SECUNDÁRIO
12.º ANO — Via de Ensino
(1.º e 5.º Cursos)

1982

Tempo: 2h

2.ª Época

PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

(Não é permitida a utilização de quaisquer tabelas)

LEIA COM ATENÇÃO

- Na página seguinte (pág. 149/2) encontrará um conjunto de dados que lhe poderão ser necessários.
- Este teste é constituído por **três** partes (I, II e III), sendo indicadas as cotações globais para cada parte, além da cotação correspondente a cada pergunta.
- **Atenda às cotações e proceda a uma adequada distribuição do tempo.**
- Nos exercícios de aplicação que envolvam cálculos numéricos é obrigatória a apresentação destes.

— **CONSTANTE DE PLANCK:**

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

— **MASSA DO ELECTRÃO EM REPOUSO:**

$$m_e = 9,109 \times 10^{-31} \text{Kg} \quad (5,485 \times 10^{-4} \text{ u})$$

— **MASSA DO PROTÃO EM REPOUSO:**

$$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{Kg} \quad (1,007276 \text{ u})$$

— **MASSA DO NEUTRÃO EM REPOUSO:**

$$m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{Kg} \quad (1,009665 \text{ u})$$

— **UNIDADE DE MASSA ATÓMICA:**

$$u = 1,660 \times 10^{-27} \text{Kg}$$

— **VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO DA LUZ NO VAZIO:**

$$c = 3,000 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

— **CONSTANTE DOS GASES:**

$$R = 0,082 \text{ atm dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

— **CONSTANTE DE AVOGADRO:**

$$N = 6,023 \times 10^{23}$$

— **VOLUME MOLAR DE UM GÁS (PTN):**

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

— **1 MeV = $1,6 \times 10^{-13} \text{J}$**

— **NÚMEROS ATÓMICOS:**

H = 1 ; C = 6 ; N = 7 ; O = 8 ; Na = 11 ; Mg = 12 ; Al = 13 ; Si = 14
P = 15 ; S = 16 ; Cl = 17 ; Ca = 20.

— **MASSAS ATÓMICAS:**

C = 12,0 ; O = 16,0 ; Ca = 40,1 ; Cu = 63,5 ; Ag = 107,9 ; I = 126,9.

Cotação global: 55 pontos

1 — Entre as seguintes proposições indique as **duas** afirmações correctas: 10 pontos

- a) Segundo de Broglie, todas as partículas têm, em movimento, "propriedades" ondulatórias.
- b) A determinação de duas posições exactas para um electrão permite, segundo Heisenberg, determinar a sua velocidade.
- c) As radiações vermelhas são as mais energéticas do espectro electro-magnético visível.
- d) A distribuição electrónica em átomos e moléculas pode determinar-se experimentalmente por métodos de difracção de raios X e de electrões.
- e) Sempre que num átomo se possa considerar o número quântico principal $n = 3$, haverá nove orbitais preenchidas.

2 — A cada uma das espécies químicas representadas pelas fórmulas, faça corresponder a respectiva geometria assinalada de A a F: 9 pontos

- | | |
|-----------------------------|--|
| a) PCl_3 | A — angular plana |
| | B — tetraédrica (ou aproximadamente tetraédrica) |
| b) CS_2 | C — triangular plana |
| | D — piramidal |
| c) CH_2Cl_2 | E — linear |
| | F — nenhuma das anteriores. |

3 — Indique, entre as seguintes, qual ou quais das soluções aquosas assinaladas de A a E necessitam de 25 cm^3 de solução $0,1 \text{ M}$ de NaOH para sua completa neutralização: 6 pontos

- A — 25 cm^3 de HClO_4 $0,1 \text{ M}$
- B — 25 cm^3 de H_3PO_4 $0,1 \text{ M}$
- C — 25 cm^3 de HNO_3 $0,1 \text{ M}$
- D — 25 cm^3 de H_2SO_4 $0,1 \text{ M}$
- E — 25 cm^3 de NH_3 $0,1 \text{ M}$

4 — Indique, entre as seguintes equações, as que traduzem reacções de adição: 6 pontos

- A — $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$
- B — $2 \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- C — $\text{C}_2\text{H}_2 + 2 \text{ H}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_6$
- D — $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$
- E — $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

- 5 — Considere os pares de proposições ligadas pelo termo “porque” a seguir apresentadas. Indique as proposições correctas. Indique, também, o “porque” nos casos (se os houver) em que esteja bem aplicado (note que as duas proposições podem ser correctas e o “porque” não estar bem aplicado, isto é, a segunda proposição não ser justificação da primeira). 24 pontos

a) A — A equação $PV = nRT$ engloba as leis de Boyle-Mariotte e de Charles-Gay Lussac para o hidrogénio, nas condições ambientes.

porque

B — O comportamento do hidrogénio, sob pressão elevada e a baixa temperatura, é o de um gás ideal.

b) A — Soluções equimolares de ácido acético (etanóico) e de ácido clorídrico apresentam o mesmo valor de pH.

porque

B — O pH de uma solução depende da concentração hidrionónica, expressa em molaridade.

c) A — A existência de ligações polares entre os átomos de uma molécula não determina obrigatoriamente a polaridade da molécula.

porque

B — A polaridade da molécula também depende da geometria desta.

II

Cotação global: 120 pontos

- 1 — Escreva as fórmulas ou os nomes dos seguintes compostos: 16 pontos

a) Metanoato de amónio

b) Propanotriol 1,2,3 (glicerina)

c)  — COOH

d) $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{Cl} & & \text{Cl} \end{array}$

e) Sulfito de cálcio

f) Hidróxido de magnésio

g) KMnO_4

h) Na_2O_2

- 2 — Considerando o número de O.M. ligantes e antiligantes e o número de electrões de valência em H_2O_2 , justifique que a ligação oxigénio-oxigénio seja simples e escreva a respectiva fórmula de estrutura. 24 pontos

- 3 — Sabendo que a solubilidade do iodato de cálcio em água é $3,12\text{g dm}^{-3}$, calcule a solubilidade numa solução $0,1\text{ M}$ de NaIO_3 . (ver dados) (Proceda, nos cálculos, às aproximações que conduzam a simplificações aceitáveis). 30 pontos

4 — Responda a **uma** (e **só uma**) das duas questões seguintes (4.1 ou 4.2): 20 pontos

4.1 —

- Justifique que uma solução aquosa de nitrato de amónio seja ácida.
- Diga o que entende por anfoterismo ácido-base, exemplificando com o ião H_2PO_4^- .

4.2 — Considere a reacção $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{HF}(\text{g})$

- Sabendo que as energias de ligação em H_2 , F_2 e HF são respectivamente 435 kJ mol^{-1} , 155 kJ mol^{-1} e 565 kJ mol^{-1} indique, justificando, se a reacção é exotérmica ou endotérmica.
- Qual o valor aproximado para a variação de entropia ΔS da reacção? Justifique.

5 — Responda a **uma** (e **só uma**) das duas questões seguintes (5.1 ou 5.2): 30 pontos

5.1 — Em determinadas condições o ácido nítrico reage com o dióxido de enxofre com formação de H_2SO_4 e de NO .

- Demonstre que a reacção é de oxidação-redução; escreva as equações das semi-reacções e a equação global.
- Determine a massa de ácido obtida quando da reacção de $3,36 \text{ dm}^3$ (PTN) de SO_2 . **(ver dados)**

5.2 —

30 pontos

- Calcule a massa de calcário (CaCO_3 impuro) com 20% de impurezas, necessário à obtenção de 17,6g de dióxido de carbono. **(ver dados)**
- O gás obtido, referido na alínea anterior, foi guardado num recipiente à temperatura de 17°C e à pressão de 5 atm. Determine a capacidade do recipiente. **(ver dados)**

III

Cotação global: 25 pontos.

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

- Natureza ondulatória e corpuscular das radiações electromagnéticas. Relação de Planck-Einstein.
- Aplicação do princípio de Le Chatelier a reacções químicas de interesse industrial.
- Transformações nucleares: reacções de fusão e de fissão (cisão); emissão de radiações α , β e γ .