

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

Duração da prova: 2h
1985

1.ª FASE
2.ª CHAMADA

PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">— Não é permitida a utilização de quaisquer tabelas— Não é permitida a utilização de máquinas de calcular |
|--|

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.

— **Números atómicos:**

1^{H} ; 5^{B} ; 6^{C} ; 7^{N} ; 8^{O} ; 9^{F} ; 10^{Ne} ; 11^{Na} ; 15^{P} ; 17^{Cl} ; 53^{I}

— **Massas atómicas:**

H = 1,0 ; O = 16,0 ; Mg = 24,0 ; Cl = 35,5

— **Produto iónico da água a 25°C:**

$K_w = 1,0 \times 10^{-14}$

1. Entre as seguintes proposições, indique **duas e apenas duas** correctas:
 - 1.1. O espectro visível do hidrogénio atómico obtém-se quando o electrão, previamente excitado, regressa ao nível de mais baixa energia.
 - 1.2. Em moléculas diatómicas, quanto maior for o número de electrões mais forte é a ligação.
 - 1.3. Dois recipientes de igual capacidade contêm massas iguais, um de $\text{H}_2(\text{g})$, outro de $\text{HCl}(\text{g})$. Sendo a temperatura a mesma é maior a pressão no recipiente que contém $\text{H}_2(\text{g})$.
 - 1.4. A constante de equilíbrio das reacções exotérmicas aumenta quando diminui a temperatura.
 - 1.5. Uma solução aquosa $0,001 \text{ mol. dm}^{-3}$ de carbonato de sódio tem $\text{pH} = 3$, à temperatura de 25°C .

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.

Nas suas respostas, escreva **apenas** o número romano da Tabela anterior que se ajuste a cada questão.

- 2.1. A — O comprimento de ligação em O_2 é menor que em F_2 .
B — O número de electrões antiligantes em F_2 é maior.
- 2.2. A — À camada L, nos átomos polieletrónicos, correspondem diferentes valores de energia.
B — A camada L, completamente preenchida, apresenta simetria esférica.
- 2.3. A — A heliantina (alaranjado de metilo), cuja zona de viragem é 2,4 - 4, é muito usada para detectar o ponto de equivalência em reacções ácido fraco-base forte.
B — Os valores de pOH para os quais a heliantina apresenta mudança de cor são muito baixos.

3. Das moléculas:

A — C_2H_6 ; B — PCl_5 ; C — ácido butanóico;

D — O_3 ; E — amoníaco,

indique **uma** que

- 3.1. apresente geometria piramidal trigonal;
- 3.2. não respeite a regra do octeto;
- 3.3. apresente conformações.

4. Considere a reacção endotérmica, em equilíbrio a determinada temperatura



- 4.1. Reduzindo o volume a metade, o equilíbrio desloca-se de modo que

- A — ... a quantidade de CH_3OH aumenta.
- B — ... a concentração de CH_3OH duplica.
- C — ... a concentração de CO duplica e a de H_2 quadruplica.
- D — ... nada acontece.

- 4.2. Diminuindo a temperatura, o equilíbrio desloca-se de modo que

- A — ... a quantidade de CH_3OH aumenta.
- B — ... a concentração de CO aumenta.
- C — ... a constante de equilíbrio aumenta.
- D — ... nada acontece.

5. Indique os elementos seguintes por ordem crescente de 1.^a energia de ionização:

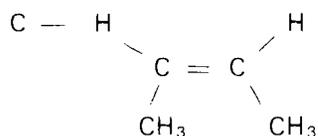
- A — iodo; B — cloro; C — néon; D — sódio.

II

1. Questão obrigatória:

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

- A — Ácido etanodióico.
- B — Dimetilcetona (propanona).



- D — CH_3CONH_2

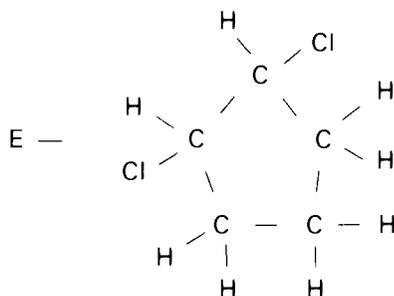
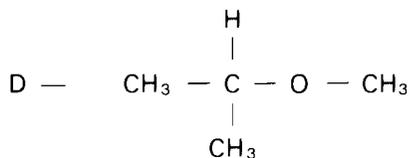
- 1.2. Escreva as fórmulas ou os nomes das seguintes substâncias e indique os iões presentes, no caso de compostos predominantemente iónicos:

- A — Hidrogenocarbonato de cálcio.
- B — K_2O_2 .
- C — Ácido nitroso.
- D — NH_4CN

1.3. Entre os compostos a seguir apresentados há isómeros. Indique-os, referindo também, para cada caso, o tipo de isomeria:

A — $C(CH_3)_4$; B — 1,3 - dicloro-ciclopentano;

C — butanol - 2;



F — ciclopentano.

2. Das cinco questões a seguir apresentadas, responda apenas a **três**:

2.1. Qual é a natureza das ligações (simples, dupla, tripla ou intermédia) na molécula de ozono? Baseie a resposta na aplicação da regra do octeto.

2.2.1. Com base no número de electrões de valência e no número de orbitais ligantes e antiligantes, determine a ordem de cada ligação na molécula PH_3 .

2.2.2. Prevê que a molécula BH_3 tenha a mesma geometria que a molécula PH_3 ? Como fundamenta a resposta?

3. Uma mistura gasosa contida num recipiente à pressão de 0,500 atmosfera é constituída por 15,0% de N_2 , 50,0% de N_2O e 35,0% de CO_2 , em volume.

3.1. Calcule a pressão parcial de cada gás.

3.2. Por meio de hidróxido de potássio (KOH), o CO_2 foi retirado do recipiente, sem alteração do volume deste. Qual o valor da pressão total resultante? Justifique a resposta.

3.3. Que variação de volume deveria sofrer a mistura referida em 3.2. para que a pressão permanecesse igual a 0,500 atm, sem variação de temperatura?

4. A uma determinada temperatura, a solubilidade em água do hidróxido de magnésio é de $1,7 \times 10^{-3} / 100 \text{ cm}^{-3}$ de solução.

4.1. Calcule o valor do produto de solubilidade dessa substância a essa temperatura.

4.2. A solubilidade do hidróxido de magnésio numa solução de hidróxido de sódio será maior, menor ou igual ao valor apresentado anteriormente? Justifique a resposta.

4.3. Que acontecerá se a uma solução saturada de hidróxido de magnésio adicionarmos uma solução concentrada de HCl? Justifique o que afirmar.

(Note que o cloreto de magnésio é um sal muito solúvel).

5. Adicionaram-se 1,20 mole de HCl e 1,00 mole de NaOH a água desionizada, obtendo-se 80 cm³ de solução, à temperatura de 25° C.
(Considere a ionização total do HCl e a dissociação completa do NaOH).
- 5.1. Calcule as concentrações molares dos iões H₃O⁺, Na⁺, OH⁻ e Cl⁻, na solução resultante.
- 5.2. A concentração de OH⁻ nesta solução manter-se-á constante se variarmos a temperatura? Justifique a resposta.
- 5.3. Se adicionarmos mais 0,20 moles de NaOH, qual será o pH da solução resultante? Justifique.
6. O peróxido de hidrogénio (H₂O₂), em meio ácido, reage com uma solução aquosa de iodeto de potássio (KI), libertando iodo.
- 6.1. Indicando as duas semi-reacções, escreva a equação química que traduz a reacção referida.
- 6.2. O peróxido de hidrogénio actuou como oxidante ou como redutor? Justifique.
- 6.3. O peróxido de hidrogénio pode também sofrer uma auto-oxidação-redução. Que produtos se obtêm? Que outro nome se dá a esse tipo de reacção?

III

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

1. Suporte experimental para a estrutura electrónica das moléculas; distribuição espacial e energia electrónica molecular.
2. Variação do pH numa solução durante uma titulação ácido fraco — base forte. Características ácidas, alcalinas ou neutras da solução no ponto de equivalência.

FIM

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

Duração da prova: 2h
 1985

1.ª FASE
 2.ª CHAMADA

PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

COTAÇÕES

I

Cotação global — 55 pontos

1. 12 pontos
 Só têm cotação as respostas que indiquem apenas **duas** alíneas e correctas.
 Respostas:
- 1.3. 6 pontos
 1.4. 6 pontos
2. 24 pontos
 Respostas:
- 2.1. I 8 pontos
 2.2. II 8 pontos
 2.3. V 8 pontos
3. 9 pontos
 Só têm cotação as respostas que apresentem apenas **uma** espécie química e correcta.
 Respostas:
- 3.1. — E 3 pontos
 3.2. — B 3 pontos
 3.3. — A ou C 3 pontos
4. 6 pontos
 Só têm cotação as respostas que apresentem apenas **uma** situação e correcta.
- 4.1. A 3 pontos
 4.2. A 3 pontos
5. 4 pontos
 Resposta:
 D — A — B — C.

v.s.f.f.

Cotação global: 120 pontos

Cotação de cada questão: 30 pontos

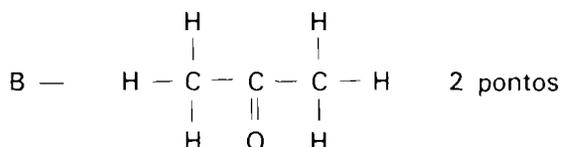
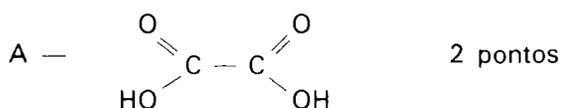
NOTA: Erro de cálculo ou cálculo incompleto, desvalorização máxima 2 pontos

Erro de unidade ou não indicação da mesma, desvalorização 2 pontos

1. 30 pontos

1.1. 8 pontos

Respostas:



C — cis-buteno-2 ou cis-2-buteno 2 pontos

D — acetamida ou etanamida .. 2 pontos

1.2. 8 pontos

Respostas:

A — $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 1 ponto

$\text{Ca}^{2+} \text{HCO}_3^-$ 1 ponto

B — peróxido de potássio 1 ponto

$\text{K}^+ \text{O}_2^{2-}$ 1 ponto

C — HNO_2 1 ponto

Não indicação de iões ... 1 ponto

D — cianeto de amónio 1 ponto

$\text{NH}_4^+ \text{CN}^-$ 1 ponto

1.3. 14 pontos

Respostas:

— B e E 5 pontos

isomeria de posição 2 pontos

— C e D 5 pontos

isomeria funcional 2 pontos

2. 30 pontos
- 2.1. 10 pontos
- Resposta:
- intermédia entre simples e dupla 3 pontos
 - justificação 7 pontos
- 2.2.1. 10 pontos
- Resposta:
- 1.ª ordem 2 pontos
 - 8 electrões 2 pontos
 - 3 O.M.L. 2 pontos
 - 3 O.M.A.L. 2 pontos
 - 1 O.M.N.L. 2 pontos
- 2.2.2. 10 pontos
- Resposta:
- Não 3 pontos
 - justificação 7 pontos

3. 30 pontos
- 3.1. 10 pontos
- Resposta:
- $P_{N_2} = 7,5 \times 10^{-2} \text{ atm.}$
- $P_{N_2O} = 2,5 \times 10^{-1} \text{ atm.}$
- $P_{CO_2} = 1,75 \times 10^{-1} \text{ atm.}$
- Identificação das respectivas fracções molares 5 pontos
 - Cálculos 5 pontos
- 3.2. 10 pontos
- Resposta:
- $3,25 \times 10^{-1} \text{ atm.}$ 3 pontos
 - justificação 7 pontos
- 3.3. 10 pontos
- Resposta: $-\Delta V = 0,35V_1$
- Cálculo de V_2 7 pontos
 - Cálculo de ΔV 3 pontos

4. 30 pontos
- 4.1. 14 pontos
- Resposta:
- $K_s = 9,76 \times 10^{-11}$
- Cálculo do n.º de moles de $Mg(OH)_2$ 3 pontos
 - Cálculo de $[Mg(OH)_2]$ 3 pontos
 - $[Mg^{2+}]$ 2 pontos
 - $[OH^-]$ 2 pontos
 - Expressão de K_s 2 pontos
 - Cálculo de K_s 2 pontos
- Handwritten notes:*
- $Mg(OH)_2 = 80g$
- $\frac{1,7 \times 10^{-3}}{80} = 2,125 \times 10^{-5}$
- $S = \frac{2,125 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-14}} = 1,0625 \times 10^{-9}$
- $K_s = S (2S)^2$
- $K_s = 4 (2,125 \times 10^{-5})^3 = 9,76 \times 10^{-11}$
- v.s.f.f.

- 4.2. 8 pontos
 Resposta: — menor 2 pontos
 — justificação 6 pontos
- 4.3. 8 pontos
 Resposta:
 — aumenta a solubilidade 2 pontos
 — justificação 6 pontos
5. 30 pontos
- 5.1. 16 pontos
 Resposta:
 $[H_3O^+] = 2,5 \text{ mol dm}^{-3}$ 4 pontos
 $[Na^+] = 12,5 \text{ mol dm}^{-3}$ 3 pontos
 $[OH^-] = 4 \times 10^{-15} \text{ mol dm}^{-3}$ 6 pontos
 $[Cl^-] = 15 \text{ mol dm}^{-3}$ 3 pontos
- 5.2. 7 pontos
 Resposta:
 — Não 2 pontos
 — justificação 5 pontos
- 5.3. 7 pontos
 Resposta:
 — pH = 7 2 pontos
 — justificação 5 pontos
6. 30 pontos
- 6.1. 10 pontos
 Resposta:
 $H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H_3O^+(aq) \rightleftharpoons I_2(s) + 4H_2O(l)$
 Aceitar a resposta em que figure H^+ em vez de H_3O^+
- 6.2. 10 pontos
 Resposta:
 — oxidante 3 pontos
 — justificação 7 pontos
- 6.3. 10 pontos
 Resposta:
 — H_2O e O_2 5 pontos
 — Dismutação 5 pontos

III

Cotação global: 25 pontos
 5 — 10 — 15 — 20 — 25 pontos
 Não atribuir cotações intermédias