

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

Tempo: 2h  
 1983

1.ª FASE  
 2.ª CHAMADA

**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 AVOGADRO:

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

CONSTANTE DE PLANCK:

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

ENERGIA DO ELECTRÃO NO ÁTOMO H:

$$E = - \frac{2,178 \times 10^{-18}}{n^2} \text{ J/electrão}$$

VELOCIDADE DA LUZ NO VAZIO:

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

VOLUME MOLAR DE UM GÁS IDEAL (PTN):

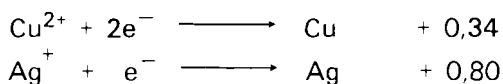
$$V = 22,4 \text{ dm}^3$$

PRODUTO DE SOLUBILIDADE DO IODETO DE CHUMBO, a 25 °C:

$$K_s = 8,7 \times 10^{-9}$$

POTENCIAIS NORMAIS DE REDUÇÃO (Volt):

(iões em solução aquosa)



NÚMEROS ATÓMICOS:

$1\text{H}$ ;  $3\text{Li}$ ;  $6\text{C}$ ;  $7\text{N}$ ;  $8\text{O}$ ;  $11\text{Na}$ ;  $16\text{S}$ ;  $20\text{Ca}$

MASSAS ATÓMICAS:

H=1,0; C=12,0; N=14,0; O=16,0; S=32,0; Ag=107,9; I=126,9;  
 $P_b=207,2$ .

VALOR DA PRESSÃO ATMOSFÉRICA NORMAL:

P=760 torr

CONSTANTE UNIVERSAL DOS GASES IDEAIS:

R=0,082 atm dm<sup>3</sup> K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>

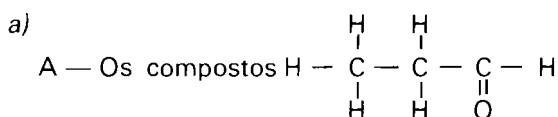
1. Entre as seguintes proposições, indique **duas correctas**:

- a) Os átomos do elemento de número atómico 16 têm quatro electrões de valência.
- b) Uma molécula só é estável quando a sua estrutura verificar a regra do octeto.
- c) As leis de Charles e Gay-Lussac não são aplicáveis aos gases reais se o volume ocupado pelas moléculas não puder ser desprezado.
- d) A equação  $2 \text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{CO}_2\text{(g)}$  mostra que a combustão completa de 0,5 moles de CO exige  $5,6 \text{ dm}^3$  de oxigénio (PTN).
- e) O cloreto de prata é mais solúvel em água do mar do que em água desionizada.

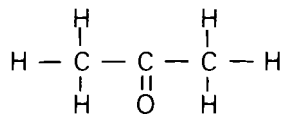
2. As questões seguintes são constituídas por dois enunciados, A e B, podendo o segundo ser a justificação do primeiro. A resposta a estas questões pode tomar uma das formas da Tabela seguinte:

- 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 ajusta a cada questão.



e



são isómeros de posição.

B — Nos compostos do enunciado A, o grupo CO existe em posição diferente.

b)

A — A temperatura de ebulição de qualquer solução dum soluto involátil é superior à temperatura de ebulição do solvente puro.

B — A pressão de vapor do solvente puro é superior à pressão de vapor de qualquer solução dum soluto involátil.

c)

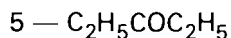
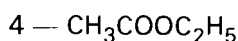
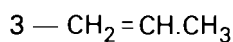
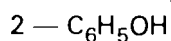
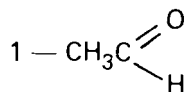
A — Numa titulação, o pH no ponto de equivalência é sempre 7.

B — O ponto de equivalência é atingido sempre que se adicionam volumes iguais de ácido e de base.

3. Considere várias amostras das seguintes substâncias, cada amostra com a massa de 1,0 g: prata (Ag), amoníaco (NH<sub>3</sub>) e etanóico (CH<sub>3</sub>COOH). Ordene as substâncias referidas por ordem crescente do número de átomos presentes nas amostras.

VER DADOS

4. Faça corresponder aos números 1 a 5 as letras A a G, de modo a estabelecer relações correctas:



A — éster

B — álcool

C — fenol

D — cetona

E — éter

F — aldeído

G — hidrocarboneto

5. Um fio de cobre é introduzido numa solução aquosa de nitrato de prata. Selecciona as situações que considera válidas para o sistema em questão:

A — a solução fica azul.

B — Deposita-se prata sobre o fio.

C — Precipita nitrato de cobre II.

D — Nada acontece.

VER DADOS

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

1.

- 1.1. Calcule o valor da energia do electrão no átomo H excitado, se ao regressar ao estado fundamental emitir um fóton de frequência  $2,47 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$ .

VER DADOS

- 1.2. Escreva os conjuntos de números quânticos que caracterizam cada uma das orbitais correspondentes ao estado excitado referido na alínea anterior.

2.

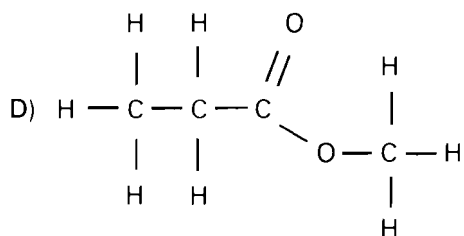
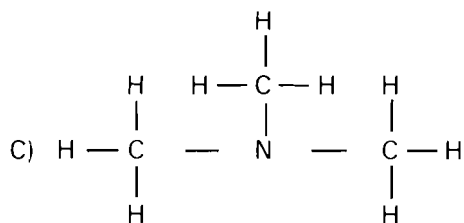
- a) Caracterize as ligações oxigénio-oxigénio na molécula de ozono,  $\text{O}_3$ , quanto à ordem (simples, dupla, etc.). Justifique a sua resposta com base na regra do octeto.
- b) Proceda igualmente para a molécula de peróxido de hidrogénio,  $\text{H}_2\text{O}_2$ .
- c) Qual das ligações oxigénio-oxigénio, nestas moléculas, é mais longa? Justifique.

3.

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

A) 2 cloro propanal

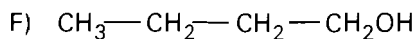
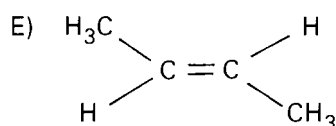
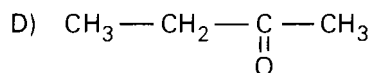
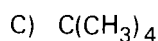
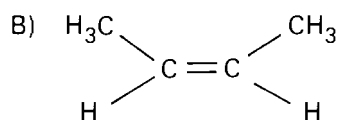
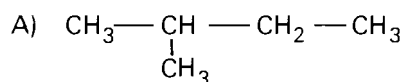
B) 3,5 dinitrofenol



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

- A)  $\text{NaHCO}_3$
- B)  $\text{LiH}$
- C) Nitrato de cálcio
- D) Óxido de ferro III

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



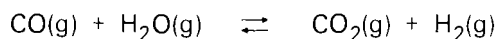
4. Uma amostra de  $50 \text{ cm}^3$  de hidrogénio foi recolhida por deslocamento de água, à temperatura de  $17^\circ\text{C}$  e à pressão de  $774,4 \text{ torr}$ . A tensão máxima do vapor de água à temperatura da experiência é  $14,4 \text{ torr}$ .

Calcule:

- a) a fracção molar do vapor de água;
- b) a pressão parcial do hidrogénio;
- c) a massa do hidrogénio recolhido.

VER DADOS

5. Misturam-se  $3,0$  moles de vapor de água e  $3,0$  moles de monóxido de carbono, à temperatura de  $986^\circ\text{C}$ , num vaso de capacidade  $V$ . A constante de equilíbrio para a reacção:



a esta temperatura, é  $0,64$ .

5.1. Calcule o número de moles de  $\text{CO}$  que estão presentes no equilíbrio.

5.2. Se aumentar a pressão a que a mistura gasosa está sujeita, que alteração, se alguma, se verifica na mistura em equilíbrio? Justifique a sua resposta.

6.

6.1. Determine a máxima quantidade de iodeto de chumbo,  $PbI_2$ , em grama, que é possível dissolver em  $500\text{ cm}^3$  de solução aquosa  $0,01\text{ M}$  em iodeto de sódio. **VER DADOS**  
(Proceda, nos cálculos, às aproximações que conduzam a simplificações aceitáveis).

6.2. Sabendo que o ião complexo  $Pb(OH)_3^-$  é estável, explique, usando as necessárias equações químicas, a solubilização de um precipitado de iodeto de chumbo, por adição de solução aquosa  $2\text{M}$  de  $NaOH$ .

7. Considere a reacção:



7.1. Escrevendo as equações das semi-reacções, acerte a equação química anterior, de modo a representar, correctamente, uma reacção de oxidação-redução.

7.2. Indique as espécies químicas oxidante e redutora e os números de oxidação dos átomos respectivos.

7.3. Sabendo que a reacção anterior é extensa, diga, justificando, qual das espécies  $Ag^+$  e  $Cr_2O_7^{2-}$  tem maior potencial normal de redução.

III

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

1. O estado físico dos halogéneos e as forças intermoleculares.
2. Ponto de equivalência e pH; ácido forte-base forte e ácido fraco-base forte.

FIM