

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ACESSO AO ENSINO SUPERIOR DOS MAIORES DE 23 ANOS

PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

09 de maio de 2017

Duração: 2 horas

DADOS NECESSÁRIOS À RESOLUÇÃO DA PROVA

V_m (PTN) = 22,4 L/mol

Grupo I (8 valores)

I.1. Sabendo que os átomos são partículas com uma dada massa e um dado tamanho:

I.1.1. Qual é a unidade de medida da massa utilizada para expressar a massa dos átomos?

I.1.2. Explique porque é que um átomo do cloro é mais pesado que um átomo de sódio.

I.1.3. Porque é que a massa de um átomo está concentrada sobretudo no seu núcleo?

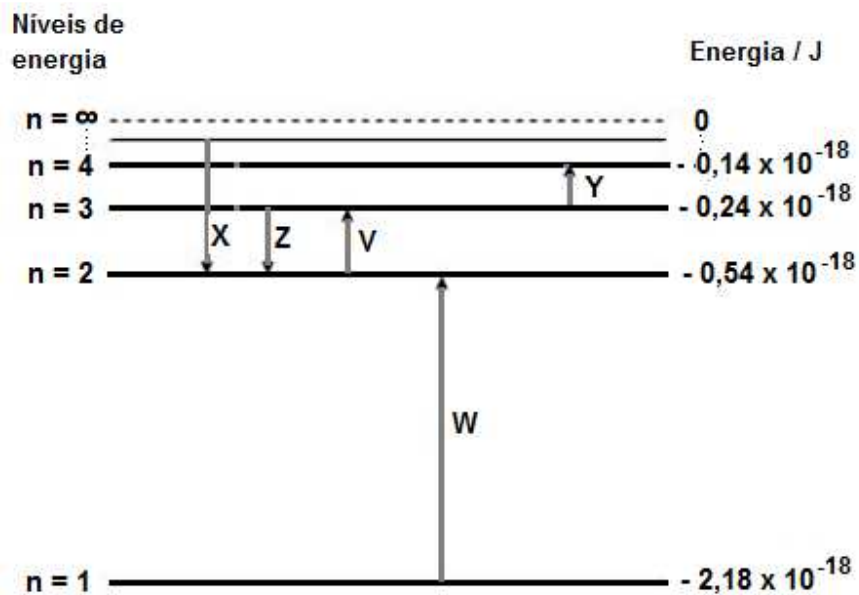
I.1.4. Comente a seguinte frase: "Átomos de um mesmo elemento podem apresentar massas atómicas diferentes".

I.1.5. Como varia o raio atómico ao longo de um grupo da Tabela Periódica? Justifique.

I.2. Considere o hidrogénio atómico no estado gasoso.

I.2.1. Que tipo de espectro de emissão se obtém, quando os átomos de hidrogénio são previamente excitados? Justifique a sua resposta.

I.2.2. O esquema seguinte representa os vários níveis de energia para o eletrão no átomo de hidrogénio, bem como algumas transições eletrónicas.



I.2.2.1. Quais das transições dizem respeito a uma emissão? Justifique.

I.2.2.2. Calcule a energia envolvida na transição Y.

I.2.2.3. Qual é a energia necessária para remover o elétron do átomo de hidrogénio se ele estiver no segundo estado excitado?

I.2.2.4. Represente no esquema uma transição eletrónica associada à série de Balmer?

I.3. Sabendo que a distribuição dos eletrões em átomos polieletrónicos obedece a um conjunto de princípios e regras, indique, de entre as configurações eletrónicas seguintes:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| A. $1s^2 2s^2 2px^1 2py^1 2pz^1 3s^1$; | B. $1s^2 2s^2 2px^0 2py^0 2pz^2 3s^0$ |
| C. $1s^2 2s^2 2px^1 2py^1 2pz^1 3s^0$; | D. $1s^2 2s^2 2px^0 2py^1 2pz^0 3s^0$ |
| E. $1s^2 2s^2 2px^2 2py^2 2pz^2 3s^3$; | F. $1s^2 2s^2 2px^2 2py^2 2pz^2 3s^1$ |

I.3.1. a que viola o Princípio da Energia Mínima, justificando a resposta.

I.3.2. a que viola o Princípio de Exclusão de Pauli, justificando a resposta.

I.3.3. a que viola Regra de Hund, justificando a resposta.

I.4. Uma das propriedades atômicas que varia regularmente ao longo da Tabela Periódica é a Energia de Ionização.

I.4.1. Apresente uma definição para a energia de ionização de um átomo, referindo o estado da matéria em que a substância atômica se encontra.

I.4.2. Explique como varia, em regra, a energia de ionização ao longo de um período da tabela periódica.

I.4.3. Comente a seguinte afirmação “A energia de ionização do íon cálcio, $\text{Ca}^{2+}(\text{g})$, é inferior à energia de ionização do cálcio atômico, $\text{Ca}(\text{g})$ ”.

Grupo II (2 valores)

II.1. Considere as seguintes espécies moleculares:

A – Cl_2 ; **B** – I_2 ; **C** – H_2S ; **D** – AsH_3 ; **E** – CH_4

II.1.1. Com base na Regra do Octeto apresente as representações (estruturas) de Lewis de cada molécula.

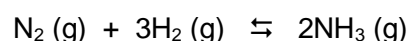
II.1.2. Das duas espécies moleculares representadas em **A** e **B**, preveja qual apresentará menor comprimento de ligação entre os átomos constituintes.

II.1.3. Estabeleça a geometria molecular das espécies **C**, **D** e **E**.

II.2. Calcule a densidade do dióxido de carbono (CO_2), em condições normais de pressão e temperatura (condições PTN).

Grupo III (3 valores)

III.1. A 350°C , o nitrogénio reage com o hidrogénio para produzir amoníaco, de acordo com a reação traduzida pela seguinte equação química:



para a qual $\Delta H^0 = -92,6 \text{ kJ}$ e $K_c = 2,37 \times 10^{-3}$

III.1.1. Diga, justificando, como evolui o sistema se:

III. 1.1.1. aumentar a concentração de hidrogénio;

III. 1.1.2. aumentar o volume do reator onde ocorre a reação;

III. 1.1.3. aumentar a temperatura.

III. 1.2. Escreva a expressão que traduz a constante de equilíbrio K_c para o sistema.

Grupo IV (3 valores)

IV.1. Considere, a 25°C, as seguintes soluções:

A – Ácido acético (CH_3COOH) 1,0 mol dm^{-3}

B – Ácido clorídrico (HCl) 0,5 mol dm^{-3}

C – Ácido sulfúrico (H_2SO_4)

D – Hidróxido de potássio (KOH) 0,2 mol dm^{-3}

E – Amoníaco (NH_3)

F – Cloreto de sódio (NaCl)

$$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}; \quad K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}; \quad K_w(25^\circ\text{C}) = 1 \times 10^{-14}$$

IV.1.1. Identifique a(s) solução(ões) aquosa(s) de bases.

IV.1.2. Indique os significados de “ácido fraco” e “ácido forte” e dê um exemplo de cada.

IV.1.3. Calcule o pH das soluções **A**, **B** e **D**.

Grupo V (2 valores)

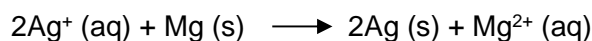
V.1. Considere uma solução saturada de carbonato de prata a 25 °C ($K_{ps} = 8,1 \times 10^{-12}$).

V.1.1. Escreva a equação que traduz o equilíbrio de solubilidade do carbonato de prata.

V.1.2. Determine a solubilidade do carbonato de prata em água.

Grupo VI (2 valores)

VI. Considere a seguinte equação de oxidação-redução:



VI.1. Escreva as duas semi-equações (de redução e de oxidação).

VI.2. Identifique a espécie que é oxidada e a espécie que é reduzida.

VI.3. Identifique o oxidante e o redutor.

VI.4. Indique a variação do número de oxidação de ambas as espécies (oxidante e redutor).

1 IA												18 VIII A					
1 H 1,00797	2 II A											13 III A	14 IV A	15 V A	16 VI A	17 VII A	2 He 4,003
3 Li 6,941	4 Be 9,012											5 B 10,81	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,9994	9 F 19,00	10 Ne 20,179
11 Na 22,990	12 Mg 24,31	3 III B	4 IV B	5 V B	6 VI B	7 VII B	8 VIII B	9 VIII B	10 VIII B	11 I B	12 II B	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,974	16 S 32,06	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948
19 K 39,102	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,88	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc (98)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,905	46 Pd 106,4	47 Ag 107,870	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,69	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
55 Cs 132,905	56 Ba 137,33	57-71 Terras Raras	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,85	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,09	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,37	82 Pb 207,19	83 Bi 208,98	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Actinídeos	104 Rf (261)	105 Du (260)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 — (273)	111 — (?)	112 — (277)						

Terras Raras (Lantanídeos)	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (147)	62 Sm 150,36	63 Eu 152,0	64 Gd 157,25	65 Tb 158,92	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97
Actinídeos	89 Ac 227,03	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np 237,05	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)