



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ACESSO AO ENSINO SUPERIOR DOS MAIORES DE 23 ANOS

PROVA ESCRITA DE QUÍMICA

8 de setembro 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. Apresente a definição de unidade de massa atômica.

I.1.2. Comente a seguinte frase: "Todos os átomos de um mesmo elemento possuem o mesmo número de neutrões."

I.1.3. Apresente a definição de raio atômico.

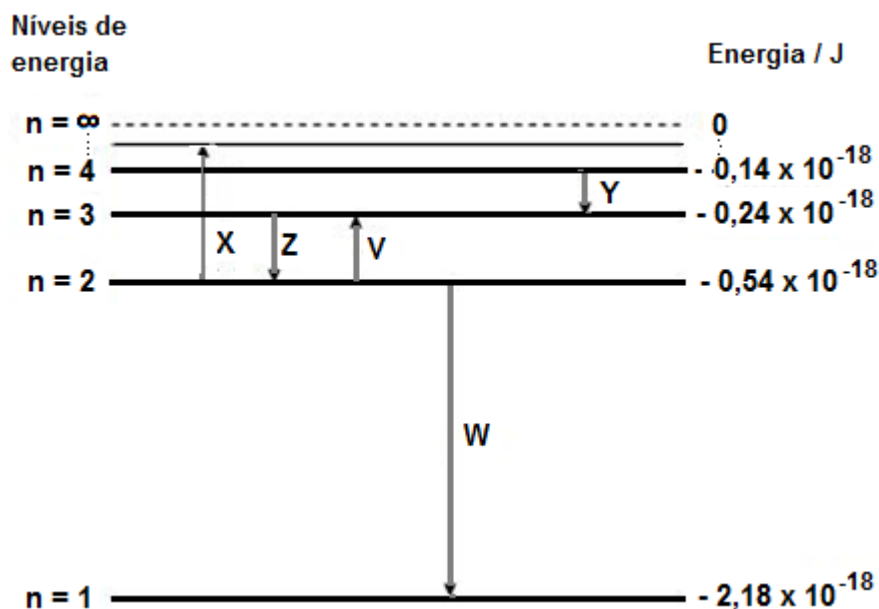
I.1.4. Explique porque é que um átomo de fósforo é maior que um átomo de enxofre.

I.1.5. Considerando o átomo de flúor, F(g), e o ião fluoreto, F⁻(g), indique qual das partículas apresenta uma dimensão maior. Justifique.

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

I.2.1. Comente a seguinte frase: "O espectro de emissão do átomo de hidrogénio é um espectro de riscas".

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? Apresente os cálculos.

I.2.2.4. Represente no esquema uma transição eletrónica associada à série de Balmer, justificando a sua resposta.

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. Explique como varia, em regra, a energia de ionização ao longo de um grupo da Tabela Periódica.

I.4.2. Apresente uma definição para a 2ª energia de ionização de um átomo, referindo o estado da matéria em que a substância se encontra.

I.4.3. Comente a seguinte afirmação “A energia de ionização do ião potássio, $K^+(g)$, é superior à energia de ionização do potássio atômico, $K(g)$ ”.

Grupo II (2 valores)

II.1. Considere as seguintes espécies moleculares:

A – F_2 ; **B** – Br_2 ; **C** – H_2S ; **D** – AsH_3 ; **E** – SiH_4

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

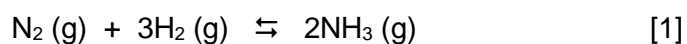
II.1.2. Das duas espécies moleculares representadas em **A** e **B**, preveja qual apresentará maior comprimento de ligação entre os átomos constituintes.

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

II.2. A emissão de monóxido de carbono (CO) para a atmosfera constitui um problema ambiental. Calcule, que volume deste gás é libertado na atmosfera, quando são emitidos em condições PTN 60 g do gás.

Grupo III (3 valores)

No início de uma reação há 0.249 moles de N_2 , 3.21×10^{-2} moles de H_2 e 6.42×10^{-4} moles de NH_3 num vaso reacional com capacidade de 3.50 L, à temperatura de $200^\circ C$. A esta temperatura a constante de equilíbrio da reação traduzida pela equação química [1] é 0.65.



III.1. Diga, justificando: se o sistema está em equilíbrio. Em, caso negativo preveja em que sentido irá evoluir.

III.2. Considere que o sistema está em equilíbrio e que o valor de ΔH^0 é - 92,6 kJ.

Diga, justificando, como evolui o sistema se:

III.2.1. aumentar a concentração de azoto;

III.2.2. diminuir o volume do reator onde ocorre a reação;

III.2.3. diminuir a temperatura.

Grupo IV (3 valores)

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

A – Ácido fosfórico (H_3PO_4)

B – Ácido iodídrico (HI) 0,5 mol dm^{-3}

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

D – Amónio (NH_3) 1,0 mol dm^{-3}

E – Sulfato de magnésio (MgSO_4)

F – Ião Amónio (NH_4^+)

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

IV.1. Identifique a(s) solução(ões) aquosa(s) de bases.

IV.2. Indique o significado de par ácido-base conjugado e dê um exemplo.

IV.3. Indique os significados de “ácido monoprotico” e “ácido triprotico” e dê um exemplo de cada.

IV.4. Calcule o pH das soluções B e D.

Grupo V (2 valores)

V.1. Considere uma solução saturada de iodeto de prata a 25°C ($K_{ps} = 8,3 \times 10^{-17}$).

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

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

Grupo VI (2 valores)

VI. Considere a seguinte equação de oxidação-redução:



VI.1. Indique a variação do número de oxidação das espécies intervenientes.

VI.2. Escreva a semi-equação de redução e a semi-equação de oxidação.

1 IA																	18 VIII A
1 H 1,00797	2 II 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	10	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 Actínideos	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		
Actínideos	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)		