I

- Escreva na sua folha de respostas a letra correspondente à alternativa correcta que seleccionar para cada item.
- A indicação de mais do que uma alternativa implica cotação nula para o item em que tal se verifique.
- Não apresente cálculos e/ou justificações.

1. Considere as configurações electrónicas dos átomos, no estado de energia mínima, representados por X, Y e Z.

X: [Ne] $3s^2\ 3p^4$
Y: [Ne] $3s^2\ 3p^5$
Z: [Ne] $3s^2\ 3p^6$

Entre as seguintes afirmações, seleccione a correcta.

(A) Todos os electrões de valência do átomo X, no estado de energia mínima, têm a mesma energia.
(B) A 1ª energia de ionização do átomo Y é superior à 1ª energia de ionização do átomo Z.
(C) O raio de qualquer um dos iões X^{2-} ou Y^- é menor que o raio do átomo Z, todos no estado de energia mínima.
(D) [Nel $3s^1\ 3p^7$ representa um estado excitado do átomo Z.
(E) A energia de um electrão 3s do átomo X é superior à energia de um electrão 3s do átomo Z.

2. Nas espécies químicas seguintes, a ligação química pode ser interpretada em termos de orbitais moleculares definidas a partir de orbitais atómicas 1s.

H_2^+ H_2 He_2^+

Entre as seguintes afirmações, seleccione a correcta.

(A) A ordem de ligação em H_2^+ é menor que a ordem de ligação em He_2^+
(B) O comprimento de ligação em H_2^+ é menor que o comprimento de ligação em H_2
(C) A carga nuclear em H_2^+ é maior que a carga nuclear em H_2
(D) O número de orbitais moleculares ligantes é igual em H_2^+, H_2 e He_2^+
(E) A ligação química é reforçada se He_2^+ aceitar um electrão.

$_1H$ $_2He$

3. O elemento X tem a configuração electrónica $1s^2\ 2s^2\ p^6\ 3s^2\ 3p^2$ no estado de energia mínima. Considere o seguinte extracto da Tabela Periódica, em que as letras não correspondem a símbolos químicos reais:

	R	
Q	X	T

Seleccione a alternativa que corresponde à conclusão correcta.

(A) O elemento T tem menor raio atómico e menor energia de ionização do que o elemento X.
(B) O elemento R tem maior raio atómico e maior energia de ionização do que o elemento X
(C) O ião Q~ e o átomo X têm o mesmo raio.
(D) O elemento Q tem maior raio atómico e menor energia de ionização do que o elemento X
(E) Os elementos R e X têm dois electrões de valência

4. A configuração electrónica de valência de um ião X^{2-} , no estado de energia mínima, é $3s^2\ 3p^6$. (A letra X não é o símbolo químico do elemento.).
Entre as afirmações seguintes, seleccione a correcta.

(A) O úmero de electrões do ião X^{2-} é 16.
(B) O elemento X insere-se na Tabela Periódica no grupo 18 (grupo VIII) e no 3º período.
(C) O raio atómico de X é superior ao raio do ião X^{2-}.
(D) Uma configuração electrónica possível do átomo do elemento X num estado excitado é: [Ne] $3s^2\ 3p^3\ 4s^1$
(E) O conjunto de números quânticos (n, l, ml) que caracteriza uma das orbitais do cerne do átomo do elemento X é (3, 0, 0)

$_{10}$Ne

5. A geometria de uma molécula ou de um ião poliatómico depende de vários factores, entre eles o tipo e o número de átomos que estabelecem as ligações químicas.

Seleccione a alternativa que permite completar correctamente a afirmação seguinte.
«As espécies químicas do par _____ apresentam o mesmo tipo de geometria molecular.»

(A) H_20 e CO_2
(B) CO_2 e O_3
(C) H_3O^+ e PH_3
(D) NH_4^+ e NO_3^-
(E) CO_3^{2-} e NH_3

$_1$H $_6$C $_7$N $_8$O $_{15}$P

6. Por combustão em excesso de ar, uma mol de um composto orgânico Y produz 3 mol de H_2O. Y pode ser:

(A) Eteno
(B) Ciclopropano
(C) Propano
(D) Metanol
(E) 2- metilpropano

Apresente todos os cálculos que efectuar

1. As letras X e Y correspondem a dois elementos químicos representativos (X e Y são símbolos químicos). Relativamente a estes dois elementos, verifica-se que:

- a configuração electrónica de X^{2-} é igual à do átomo $_{18}Ar$;
- para qualquer dos electrões de valência de X ou de Y, o número quântico principal n é igual a 3;
- um dos dois elementos, X ou Y, tem apenas um electrão de valência a que se pode atribuir o número quântico de momento angular l = 1.

1.1 Escreva as configurações electrónicas dos elementos X e Y, para o estado de energia mínima.
1.2 Escreva os elementos X e Y por ordem crescente:

1.2.1 de carga eléctrica nuclear.
1.2.2 de 1ª energia de ionização.

1.3 O raio do átomo X é maior, igual ou menor que o raio do ião X^{2}? Justifique.

2. Considere os seguintes compostos orgânicos:

(A) 1,2-dibromopropeno (B) Etanol (C) Ácido metanóico (D) Fenilamina

2.1 Um dos compostos B ou C contém 26,09% de carbono e 69,56% de oxigénio (% em massa).

2.1.1. Estabeleça, por cálculo, a fórmula empírica desse composto.
2.1.2. A qual dos compostos B ou C pode corresponder essa fórmula empírica?

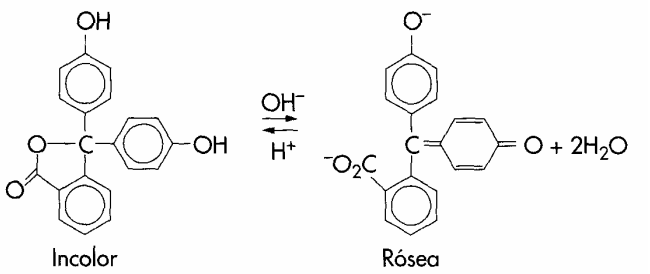
2.2 O composto A pode apresentar vários isómeros. Indique:

2.2.1 Os nomes e as fórmulas de estrutura dos dois isómeros de cadeia do composto A.
2.2.2 As fórmulas de estrutura dos isómeros do tipo cís-trans do composto A.

Ar(H) = 1,0 Ar (C) = 12,0 Ar (0) = 16,0

3. O Buteno é um alceno que tem vários isómeros. Indique os nomes e as estruturas de três desses isómeros e identifique o tipo de isomerismo existente.

4. A fenolftaleína tem as seguintes estruturas, conforme o pH,



4.1 Indique qual a estrutura de geometria planar em torno do átomo C central? Justifique.
4.2 Qual delas absorve na gama das radiações visíveis?
4.3 Qual a fórmula molecular da fenolftaleína?
4.4 Determine a sua composição ponderal.

Apresente todos os cálculos que efectuar

1. A tabela seguinte apresenta os valores, em kJ mol^{-1}, de algumas energias de ionização para os elementos do 2.º período da Tabela Periódica:

	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
1.ª En. de ioniz.	520	899	801	1086	1403	1314	1681	2081
2.ª En. de ioniz.	7300	1757	2430	2350	2860	3390	3370	3950

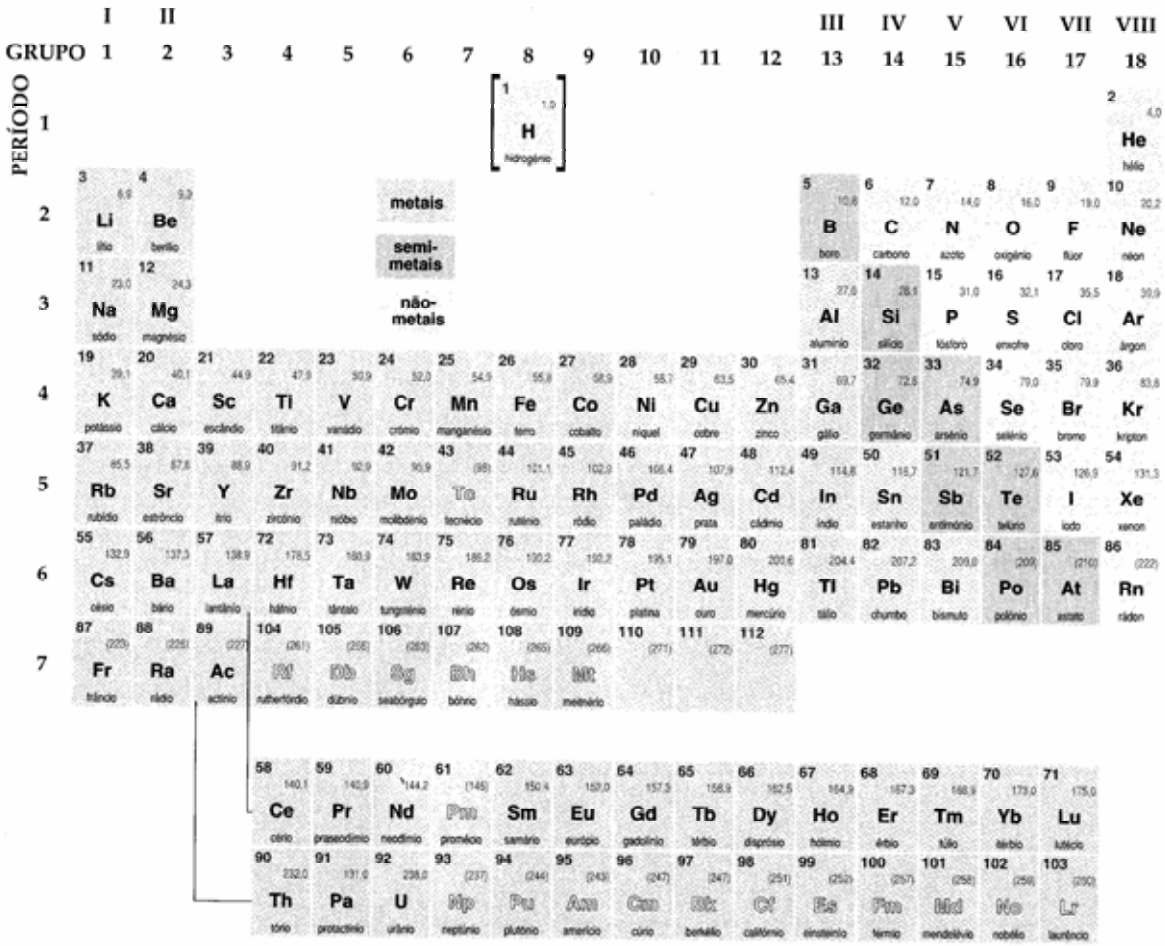
1.1 Indique os dois elementos que originam iões positivos mais facilmente? Justifique.

1.2 No átomo de lítio, o electrão de energia -520 KJ mol^{-1} encontrar-se-á, em média, mais próximo ou mais afastado do núcleo do que os restantes electrões desse átomo? Justifique a resposta.

1.3 Como interpreta o facto de o berílio ter um valor de 1ª energia de ionização superior ao do boro?

1.4 Os valores das 1as energias de ionização são sempre inferiores aos das 2as energias de ionização, para o mesmo elemento. Justifique.

1.5 Qual dos elementos, azoto e flúor, terá maior valor de raio atómico? Justifique a resposta.



FIM