

## Escola Secundária D. Sancho II Elvas

### Física e Química A

10º Ano de escolaridade – ano lectivo 2007/2008

#### FICHA QUESTÕES DE EXAMES NACIONAIS

*Esta ficha apresenta algumas questões que constaram de exames nacionais de anos lectivos anteriores (repare que não se encontram aqui todas elas) e que incidem sobre os conteúdos leccionados na disciplina. Pretende-se, com esta ficha, a familiarização dos alunos com este tipo de questões de exame.*

#### 1. (Exame Nacional do Ensino Secundário 11º ou 12º ano de esc. - 1ª fase de 2007 – Versão 2)

Leia atentamente o seguinte texto.

*Os cientistas não têm dúvidas: o Sol morrerá. Mas podemos estar descansados*

*– Só daqui a cerca de cinco mil milhões de anos é que a nossa estrela se transformará numa imensa nebulosa planetária. Antes disso, irá expandir-se, com diminuição da temperatura da sua parte mais superficial, dando origem a uma gigante vermelha. Neste processo, a temperatura no interior da estrela aumentará de tal modo que permitirá que, a partir da fusão nuclear de átomos de hélio, se produza carbono e oxigénio.*

*No final das suas vidas, as estrelas gigantes vermelhas tornam-se instáveis e ejectam as suas camadas exteriores de gás, formando então as chamadas nebulosas planetárias.*

*Visão, n.º 729, 2006, p.81 (adaptado)*

1.1. Explique em que consiste uma reacção de fusão nuclear como a que é referida no texto.

1.2. A cor de uma estrela indica-nos a sua temperatura superficial, existindo uma relação de proporcionalidade inversa entre a temperatura de um corpo e o comprimento de onda para o qual esse corpo emite radiação de máxima intensidade.

Seleccione a opção que contém os termos que devem substituir as letras (a), (b) e (c), respectivamente, de modo a tornar verdadeira a afirmação seguinte.

Se, no espectro contínuo de uma estrela predominar a cor (a) e, no espectro de uma outra estrela predominar a cor (b), então a primeira terá uma (c) temperatura superficial.

(A) ... vermelha... azul... maior...

(B) ... amarela... vermelha... menor...

(C) ... azul... vermelha... maior...

(D) ... violeta... vermelha... menor...

2. (Exame Nacional do Ensino Secundário 11º ou 12º ano de esc. - 2ª fase de 2006 – Versão 1)

Leia atentamente o texto seguinte:

*Há 10 ou 20 mil milhões de anos sucedeu o Big Bang, o acontecimento que deu origem ao nosso Universo. Toda a matéria e toda a energia que actualmente se encontram no Universo estavam concentradas, com densidade extremamente elevada (superior a  $5 \times 10^{16} \text{ kg m}^{-3}$ ) – uma espécie de ovo cósmico, remanescente dos mitos da criação de muitas culturas – talvez num ponto matemático, sem quaisquer dimensões. Nessa titânica explosão cósmica o Universo iniciou uma expansão que nunca mais cessou. À medida que o espaço se estendia, a matéria e a energia do Universo expandiam-se com ele e arrefeciam rapidamente. A radiação da bola de fogo cósmica que, então como agora, enchia o Universo, varria o espectro electromagnético, desde os raios gama e os raios X à luz ultravioleta e, passando pelo arco-íris das cores do espectro visível, até às regiões de infravermelhos e das ondas de rádio.*

*O Universo estava cheio de radiação e de matéria, constituída inicialmente por hidrogénio e hélio, formados a partir das partículas elementares da densa bola de fogo primitiva. Dentro das galáxias nascentes havia nuvens muito mais pequenas, que simultaneamente sofriam o colapso gravitacional; as temperaturas interiores tornavam-se muito elevadas, iniciavam-se reacções termonucleares e apareceram as primeiras estrelas. As jovens estrelas quentes e maciças evoluíram rapidamente, gastando descuidadamente o seu capital de hidrogénio combustível, terminando em breve as suas vidas em brilhantes explosões – supernovas – devolvendo as cinzas termonucleares – hélio, carbono, oxigénio e elementos mais pesados – ao gás interestelar, para subseqüentes gerações de estrelas.*

*O afastamento das galáxias é uma prova da ocorrência do Big Bang, mas não é a única. Uma prova independente deriva da radiação de microondas de fundo, detectada com absoluta uniformidade em todas as direcções do cosmos, com a intensidade que actualmente seria de esperar para a radiação, agora substancialmente arrefecida, do Big Bang.*

*In Carl Sagan, Cosmos, Gradiva, Lisboa, 2001 (adaptado)*

2.1. De acordo com o texto, seleccione a alternativa CORRECTA.

- (A) A densidade do Universo tem vindo a aumentar.
- (B) Os primeiros elementos que se formaram foram o hidrogénio e o hélio.
- (C) O Universo foi muito mais frio no passado.
- (D) O volume do Universo tem vindo a diminuir.

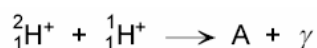
2.2. De acordo com o texto, seleccione, entre as alternativas apresentadas, a que corresponde a duas provas da existência do Big Bang.

- (A) A existência de buracos negros e a expansão do Universo.
- (B) A aglomeração das galáxias em enxames de galáxias e a diversidade de elementos químicos no Universo.

(C) O desvio para o vermelho da radiação das galáxias e a libertação de radiação gama aquando da formação do deutério.

(D) A expansão do Universo e a detecção de radiação cósmica de microondas.

2.3. Selecciona a alternativa que permite substituir correctamente a letra A, de forma que a seguinte equação traduza a fusão de um núcleo de deutério com um protão, com libertação de radiação gama.



(A)  ${}^4_2\text{He}^{2+}$

(B)  ${}^3_2\text{He}^+$

(C)  ${}^3_2\text{He}^{2+}$

(D)  ${}^4_2\text{He}^+$

2.4. As estrelas são muitas vezes classificadas pela sua cor. O gráfico da figura 1 representa a intensidade da radiação emitida por uma estrela, a determinada temperatura, em função do comprimento de onda da radiação emitida.

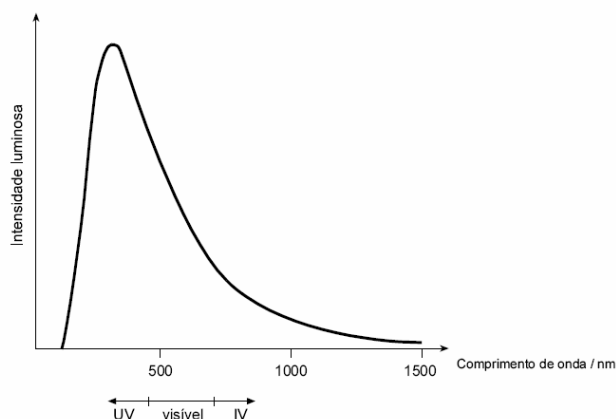


Fig. 1

2.4.1. Indique a cor da radiação visível emitida com maior intensidade pela estrela.

2.4.2. Selecciona a alternativa que permite calcular, no Sistema Internacional, a temperatura da estrela, para a qual é máxima a potência irradiada, sabendo que essa temperatura corresponde a um comprimento de onda de 290 nm e que  $\lambda T = 2,898 \times 10^{-3} \text{ m K}$ .

(A)  $T = \frac{2,898 \times 10^{-3}}{290} \text{ K}$

(B)  $T = \frac{2,898 \times 10^{-3}}{290 \times 10^{-9}} - 273,15 \text{ }^\circ\text{C}$

(C)  $T = \frac{2,898 \times 10^{-3}}{2,90 \times 10^{-7}} \text{ K}$

(D)  $T = \frac{2,90 \times 10^{-7}}{2,898 \times 10^{-3}} - 273,15 \text{ }^\circ\text{C}$

2.4.3. A radiação emitida por uma estrela também nos pode dar informação sobre a sua composição química.

Escreva um texto onde explique por que razão se pode concluir, por comparação do espectro solar com os espectros de emissão do hidrogénio e do hélio, que estes elementos estão presentes na atmosfera solar.

2.5. O efeito fotoeléctrico consiste na remoção de electrões de um metal quando sobre ele incide uma radiação adequada.

Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

(A) Para cada metal, o efeito fotoeléctrico ocorre, seja qual for a radiação incidente, desde que se aumente suficientemente a intensidade desta radiação.

(B) Se uma radiação vermelha é capaz de remover electrões de um determinado metal, o mesmo acontecerá com uma radiação azul.

(C) A energia cinética dos electrões emitidos por uma chapa metálica na qual incide radiação depende não só da natureza do metal, mas também da radiação incidente.

(D) Existindo efeito fotoeléctrico, dois feixes de radiação, um ultravioleta e o outro visível, com a mesma intensidade, ao incidirem sobre um determinado metal, ambos produzem a ejeção de electrões com a mesma velocidade.

(E) Existindo efeito fotoeléctrico, os electrões mais fortemente atraídos pelos núcleos dos átomos do metal em que incide uma radiação são ejetados com menor velocidade.

(F) O número de electrões emitidos por uma chapa metálica na qual incide uma radiação depende da frequência dessa mesma radiação.

(G) O número de electrões emitidos por uma chapa metálica na qual incide uma radiação depende da intensidade dessa mesma radiação.

(H) Se um dado metal possui energia de remoção  $A$ , ao fazer incidir sobre ele uma radiação de energia  $3A$ , serão ejetados electrões com energia cinética  $A$ .

3. (Exame Nacional do Ensino Secundário 11º ou 12º ano de esc. - 2ª fase de 2007 – Versão 1)

Leia atentamente o seguinte texto.

*Até hoje, a civilização industrial tem vivido quase exclusivamente da exploração intensiva de energias acumuladas ao longo das épocas geológicas. Mais de 85% da energia consumida hoje é obtida através do carvão, petróleo e gás natural, entre outros. A velocidade de reposição destas energias é praticamente nula à escala da vida humana. Por isso, o futuro depende da utilização que o Homem saiba fazer das energias renováveis como, por exemplo, as energias solar, eólica e hidroelétrica.*

*Actualmente, consomem-se cerca de 320 mil milhões de kWh de electricidade por dia. A manter-se o ritmo actual de consumo de combustíveis fósseis, estes recursos esgotar-se-ão rapidamente.*

*O consumo dos recursos não renováveis tem assim, inevitavelmente, de diminuir, não apenas para afastar o espectro de uma crise energética grave que a humanidade enfrenta, mas também porque a sua utilização tem efeitos altamente prejudiciais sobre o meio ambiente.*

*Estes efeitos estão relacionados, sobretudo, com as emissões de gases com efeito de estufa, como o dióxido de carbono, cujas concentrações na atmosfera têm aumentado, nos últimos anos, de forma exponencial. O aumento de concentração destes gases tem potenciado o reforço do efeito de estufa natural, causando alterações climáticas globais.*

3.1. Indique, com base no texto, duas razões justificativas da necessidade de um maior recurso às energias renováveis.

3.2. Uma das variáveis importantes do problema do aquecimento global é a concentração de dióxido de carbono na atmosfera.

Seleccione a opção que contém os termos que devem substituir as letras (a) e (b), respectivamente, de modo a tornar verdadeira a afirmação seguinte.

O dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, é um gás com efeito de estufa, porque \_\_\_\_ (a) \_\_\_\_ facilmente as radiações infravermelhas emitidas pela Terra, contribuindo para \_\_\_\_ (b) \_\_\_\_ a temperatura global média na superfície da Terra.

(A) ... absorve... diminuir...

(B) ... absorve... aumentar...

(C) ... transmite... aumentar...

(D) ... transmite... manter...

4. (Exame Nacional do Ensino Secundário 11º ou 12º ano de esc. - 1ª fase de 2007 – Versão 2)

A Terra possui uma atmosfera que é maioritariamente constituída por uma solução gasosa com vários componentes, como o dióxido de carbono e o vapor de água, que, embora não sendo predominantes, são cruciais para a existência de vida na Terra.

No entanto, o aumento exagerado do teor de CO<sub>2</sub> atmosférico, a destruição da camada de ozono e a qualidade da água que circula na atmosfera e cai sobre a superfície terrestre são problemas graves, interligados e resultantes, principalmente, da actividade humana.

4.1. O dióxido de carbono, CO<sub>2</sub> ( $M = 44,0 \text{ g mol}^{-1}$ ), é o componente minoritário de maior concentração no ar atmosférico.

Considere  $V$  o volume de uma amostra de ar,  $m$  a massa de CO<sub>2</sub> nela contida e  $V_m$  o volume molar de um gás.

Selecione a alternativa que permite calcular a percentagem em volume de dióxido de carbono no ar atmosférico.

(A)  $\%(V/V) = \frac{\frac{m}{44} \times V_m}{V} \times 100$

(B)  $\%(V/V) = \frac{\frac{m}{44}}{V \times V_m} \times 100$

(C)  $\%(V/V) = \frac{\frac{44}{m} \times V}{V_m} \times 100$

(D)  $\%(V/V) = \frac{\frac{44}{m} \times V_m}{V} \times 100$

4.2. O problema da destruição da camada de ozono tem vindo a assumir cada vez maior relevância, tendo-se tornado um motivo de preocupação universal.

Descreva, num texto, como os CFC provocam a diminuição da camada de ozono, referindo as transformações químicas que ocorrem nesse processo.

4.3. As moléculas de água, H<sub>2</sub>O, e de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, têm estruturas bem definidas, a que correspondem propriedades físicas e químicas distintas. *(esta matéria ainda não foi leccionada)*

Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

- (A) Na molécula de CO<sub>2</sub>, existem quatro pares de electrões não ligantes.
- (B) Na molécula de H<sub>2</sub>O, existem dois pares de electrões partilhados.
- (C) As duas moléculas (H<sub>2</sub>O e CO<sub>2</sub>) apresentam geometria linear.
- (D) Na molécula de H<sub>2</sub>O, existe um par de electrões não ligantes.
- (E) Na molécula de CO<sub>2</sub>, as ligações carbono-oxigénio têm diferentes comprimentos.

- (F) O ângulo de ligação, na molécula de  $\text{H}_2\text{O}$ , é superior ao ângulo de ligação, na molécula de  $\text{CO}_2$ .
- (G) Na molécula de  $\text{H}_2\text{O}$ , existem quatro electrões ligantes e quatro não ligantes.
- (H) Na molécula de  $\text{CO}_2$ , nem todos os electrões de valência são ligantes.

4.4. As moléculas de água e de dióxido de carbono são constituídas, no seu conjunto, por átomos de hidrogénio, carbono e oxigénio.

Seleccione a afirmação CORRECTA.

- (A) A configuração electrónica do átomo de oxigénio no estado de energia mínima é  $1s^2 2s^2 2p^6$ .
- (B) O raio do átomo de oxigénio é superior ao raio do átomo de carbono.
- (C) A primeira energia de ionização do oxigénio é superior à do carbono.
- (D) O raio do átomo de oxigénio é superior ao raio do anião  $\text{O}^{2-}$ .

5. (Exame Nacional do Ensino Secundário 11º ou 12º ano de esc, - 2ª fase de 2007 – Versão 1)

Um composto derivado do metano, mas com características bem diferentes, é o diclorometano,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ , que é um solvente orgânico volátil, não inflamável e de cheiro agradável.

5.1. O diclorometano é um composto cuja unidade estrutural é constituída por átomos de carbono, de cloro e de hidrogénio.

Seleccione a afirmação CORRECTA.

- (A) A configuração electrónica do átomo de carbono, no estado de energia mínima, é  $1s^2 2s^2 3s^2$ .
- (B) Os electrões do átomo de cloro, no estado de energia mínima, estão distribuídos por três orbitais.
- (C) A configuração electrónica  $1s^2 2s^2 2p^1 3s^1$  pode corresponder ao átomo de carbono.
- (D) O conjunto de números quânticos (3, 0, 1, 1/2) pode caracterizar um dos electrões mais energéticos do átomo de cloro, no estado de energia mínima.

5.2. O esquema da figura 1 representa um diagrama de níveis de energia no qual estão indicadas algumas transições electrónicas possíveis no átomo de hidrogénio.

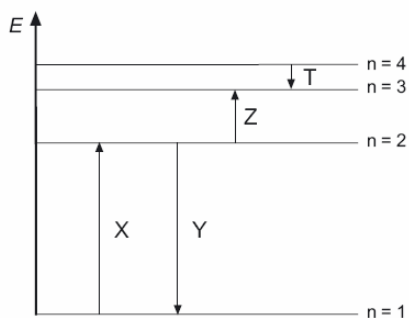


Fig. 1

Selecione a afirmação correcta, relativamente às transições assinaladas no diagrama com as letras X, Y, Z e T.

- (A) A transição Z corresponde a uma risca, na região do infravermelho, do espectro de absorção do hidrogénio.
- (B) A transição Y está associada à emissão da radiação menos energética pelo átomo de hidrogénio.
- (C) A transição X está associada à absorção de radiação ultravioleta pelo átomo de hidrogénio.
- (D) A transição T corresponde à risca azul do espectro de emissão do hidrogénio.

5.3. Considere que o valor de energia do electrão no átomo de hidrogénio, no estado fundamental, é igual a  $-2,18 \times 10^{-18}$  J.

Selecione a alternativa que completa correctamente a frase seguinte.

Se, sobre um átomo de hidrogénio no estado fundamental, incidir radiação cujos fótons têm energia igual a  $2,18 \times 10^{-18}$  J...

- (A) ... o electrão não é removido do átomo e permanece no mesmo nível energético.
- (B) ... o electrão é removido do átomo e fica com um valor nulo de energia cinética.
- (C) ... o electrão é removido do átomo e fica com um valor não nulo de energia cinética.
- (D) ... o electrão não é removido do átomo e transita para um nível energético superior.

5.4. A tabela seguinte apresenta os valores da primeira energia de ionização dos elementos flúor, cloro, bromo e iodo.

Elemento	Energia de ionização / $\text{kJ mol}^{-1}$
Flúor (F)	1680
Cloro (Cl)	1260
Bromo (Br)	1140
Iodo (I)	1010

Interprete a variação encontrada nos valores da primeira energia de ionização dos diferentes halogéneos considerados, atendendo aos valores da tabela.



6. (Exame Nacional do Ensino Secundário 11º ou 12º ano de esc, - 1ª fase de 2007 – Versão 1)

A organização dos elementos na Tabela Periódica fundamenta-se na configuração electrónica dos átomos desses elementos, em particular na configuração electrónica de valência.

Considere os elementos X, Y e Z (em que as letras não correspondem aos respectivos símbolos químicos), cujas configurações electrónicas, no estado de menor energia, são

X – [Ar] 4s<sup>2</sup>

Y – [Ar] 3d<sup>1</sup> 4s<sup>2</sup>

Z – [Ar] 3d<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup>

6.1. Relativamente a estes elementos, seleccione, de entre as alternativas de (A) a (D), a correcta.

- (A) Os elementos X, Y e Z pertencem ao grupo dois da Tabela Periódica.
- (B) A energia de primeira ionização do elemento Z é superior à do elemento X.
- (C) Os elementos X, Y e Z são metais de transição.
- (D) O ião mais comum do elemento Y é o ião mononegativo Y<sup>-</sup>.

6.2. As orbitais dos átomos podem ser caracterizadas por conjuntos de números quânticos ( $n$ ,  $\ell$ ,  $m_\ell$ ).

Seleccione, de entre as alternativas de (A) a (D), a que corresponde ao conjunto de números quânticos que pode estar associado a uma das orbitais de valência do elemento Z.

- (A) (4, 1, 0)
- (B) (3, 0, 0)
- (C) (3, 2, -2)
- (D) (4, 2, -2)

6.3. As substâncias elementares representadas por X(s), Y(s) e Z(s) são sólidos metálicos.

Explique, com base no modelo da ligação metálica, a elevada condutibilidade eléctrica nestes sólidos.