



N.º _____ NOME: _____

TURMA: B

Exercícios de Preparação para o Teste Intermédio

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)*

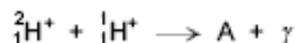
1.1. De acordo com o texto, seleccione a alternativa CORRECTA.

- (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.

1.2. 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.

- 1.3. 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 próton, com libertação de radiação gama.



- (A) ${}^4_2\text{He}^{2+}$
 (B) ${}^3_2\text{He}^+$
 (C) ${}^3_2\text{He}^{2+}$
 (D) ${}^4_2\text{He}^+$

- 1.4. 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.

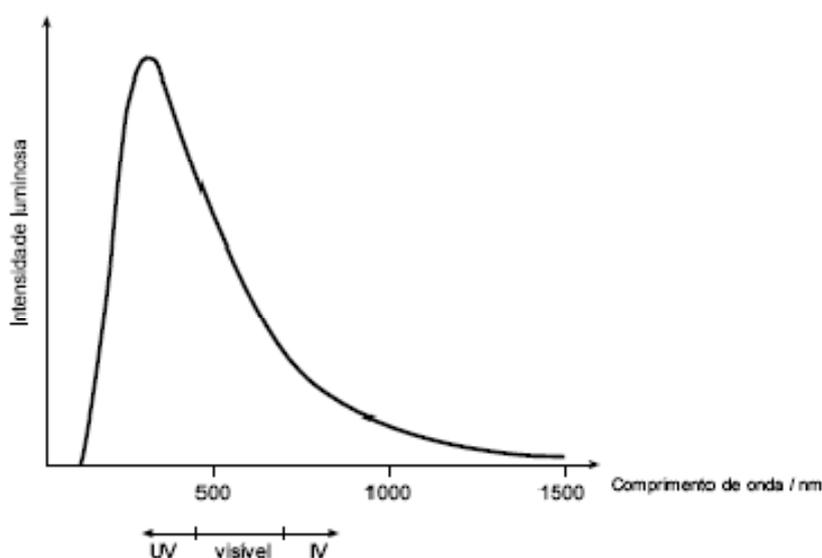


Fig. 1

- 1.4.1. Indique a cor da radiação visível emitida com maior intensidade pela estrela.
- 1.4.2. 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) $T = \frac{2,90 \times 10^{-7}}{2,898 \times 10^{-3}} - 273,15 \text{ }^\circ\text{C}$

1.4.3. 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.

1.5. O efeito fotoelétrico 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 fotoelétrico 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 fotoelétrico, 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 fotoelétrico, 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 .

2. Leia atentamente as informações seguintes.

Mais de 70% da superfície da Terra está coberta por água, e 97% dessa água encontra-se nos oceanos.

A água dos oceanos é uma solução aquosa extremamente complexa (Tabelas 1 e 2). Há cerca de $1,5 \times 10^{21}$ L de água salgada nos oceanos, dos quais 3,5% (em massa), em média, é matéria dissolvida.

Tabela 1

Composição média da água dos oceanos	
Ião	Concentração mássica / g dm ⁻³
Cl ⁻	19,22
Br ⁻	0,07
HCO ₃ ⁻	0,14
SO ₄ ²⁻	2,51
Na ⁺	10,70
K ⁺	0,39
Mg ²⁺	1,29
Ca ²⁺	0,40

Tabela 2

Compostos mais abundantes na água dos oceanos	
Cloreto de sódio	↑ concentração crescente
Cloreto de magnésio	
Sulfato de magnésio	
Sulfato de cálcio	
Cloreto de potássio	
Carbonato de cálcio	
Brometo de potássio	

Define-se a salinidade de uma água do mar como a massa, em gramas, de sais dissolvidos num quilograma dessa água e expressa-se em partes por mil (‰). Embora a salinidade da água de um oceano varie consideravelmente de lugar para lugar, as proporções relativas dos elementos permanecem constantes.

Há séculos que se estudam processos de dessalinização da água salgada, para obtenção de água potável.

O método mais antigo de dessalinização é a destilação. A dessalinização por congelação, que tem estado a ser desenvolvida há vários anos, baseia-se no facto de que, quando uma solução aquosa congela, o sólido que se separa da solução é praticamente água pura. A dessalinização por osmose inversa é, actualmente, muito utilizada e é economicamente o processo mais viável.

2.1. Com base na informação apresentada, seleccione a alternativa **CORRECTA**.

(A) A massa de sódio que se encontra na água dos oceanos é cerca de cinco vezes maior do que a massa de magnésio.

(B) A água existente nos rios representa 3% da água existente na Terra.

(C) A massa de cloreto de sódio dissolvida nos oceanos é calculada por

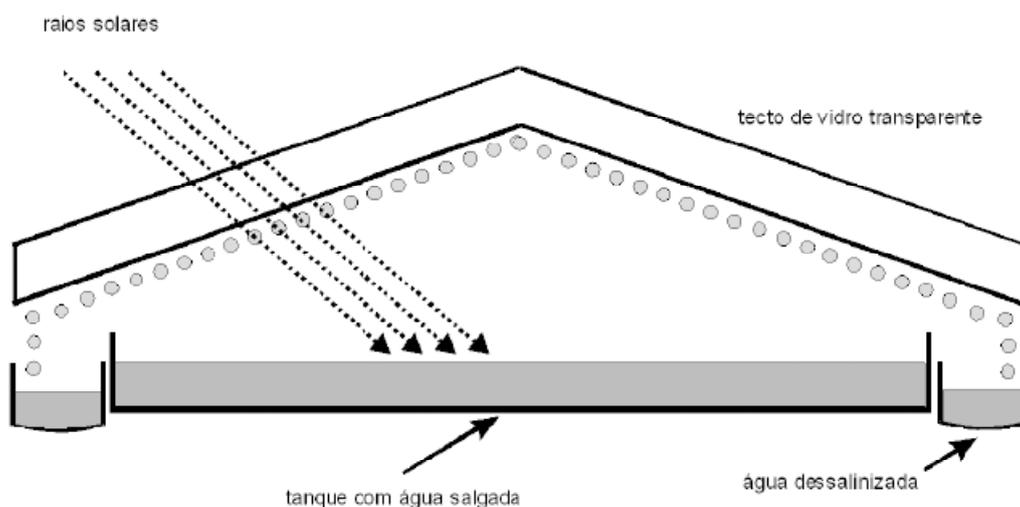
$$\frac{3,5 \times 1,5 \times 10^{21}}{100} \text{ g.}$$

(D) A salinidade média da água dos oceanos é 35 partes por mil.

2.2. Com base na informação apresentada, selecione a alternativa **INCORRECTA**.

- (A) O composto de fórmula química $MgCl_2$ está dissolvido na água do oceano.
- (B) A dessalinização da água salgada por destilação e a dessalinização por congelação envolvem mudanças de fase.
- (C) A dessalinização da água salgada por destilação é, dos três processos referidos, o mais económico.
- (D) A salinidade diminui em zonas oceânicas que recebem grandes descargas de água de rios.

2.3. O esquema da figura 1 representa um processo simples de dessalinização da água salgada.



2.3.1. Descreva num texto, com base no esquema da figura 1, como se obtém água dessalinizada através deste processo.

2.3.2. Apresente duas desvantagens da aplicação deste processo em grande escala.

2.4. Recolheu-se uma amostra de $5,0 \text{ dm}^3$ de água do oceano.

Calcule, com base nas informações apresentadas nas tabelas 1 e 2 e na Tabela Periódica, a massa de cloreto de sódio obtida por evaporação completa da água da amostra referida. Apresente todas as etapas de resolução.

2.5. O magnésio, Mg, e o bromo, Br, são extraídos comercialmente, em grande escala, da água do oceano.

Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes. Consulte a Tabela Periódica.

- (A) Os átomos de bromo e de flúor têm o mesmo número de electrões de valência.
- (B) A configuração electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^1$ pode corresponder a um átomo de magnésio.
- (C) O raio atómico do elemento bromo é superior ao raio iónico do anião brometo.
- (D) A energia de primeira ionização do átomo de magnésio é inferior à energia de primeira ionização do átomo de cloro.

- (E) Os electrões do átomo de magnésio, no estado de energia mínima, estão distribuídos por seis orbitais.
- (F) Três electrões do átomo de bromo ocupam uma orbital cujos números quânticos, n , l e m_l , têm, respectivamente, os valores 1, 0 e 0.
- (G) Os electrões do átomo de bromo, no estado de energia mínima, estão distribuídos por orbitais de número quântico principal 1, 2, 3, 4 e 5.
- (H) O magnésio e o bromo são elementos que pertencem, respectivamente, às famílias dos metais alcalino-terrosos e dos halogéneos.

3. Um balão contém $4,48 \text{ dm}^3$ de amoníaco, $\text{NH}_3(\text{g})$, em condições normais de pressão e temperatura (PTN).
 Seleccione a alternativa que permite calcular o número de moléculas de amoníaco que existem no balão.

$$(A) N = \frac{4,48}{22,4 \times 6,02 \times 10^{23}} \text{ moléculas}$$

$$(B) N = \frac{4,48}{22,4} \times 6,02 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$(C) N = 4,48 \times 22,4 \times 6,02 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$(D) N = \frac{22,4}{4,48} \times 6,02 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

Problemas retirados dos Exames Nacionais de 2006 e 2007.