



## ESCOLA SECUNDÁRIA VITORINO NEMÉSIO

Física e Química A

Ficha de trabalho N° 3 – conteúdos leccionados no 10º ano de escolaridade

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_ Número: \_\_\_\_

### Problemas de exame

1. No século XIX, J. P. Joule mostrou que a queda de objectos podia ser aproveitada para aquecer a água contida num recipiente. Contudo, foram os seus estudos quantitativos sobre a energia libertada por um condutor quando atravessado por corrente eléctrica, que permitiram o desenvolvimento de alguns sistemas de aquecimento de água, usados actualmente em nossas casas, como as cafeteiras eléctricas.

1.1. Nessas cafeteiras a resistência eléctrica encontra-se geralmente colocada no fundo.

Indique qual é o mecanismo de transferência de energia como calor que se pretende aproveitar com esta posição da resistência e descreva o modo como esta transferência ocorre.

1.2. A figura 2 representa um gráfico da variação da temperatura,  $\Delta T$ , de uma amostra de água contida numa cafeteira eléctrica, em função da energia,  $E$ , que lhe é fornecida.

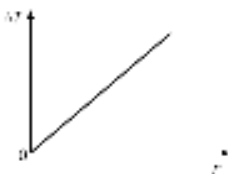


Fig. 2

Sabendo que essa amostra tem uma massa  $m$  e uma capacidade térmica mássica  $c$ , seleccione a alternativa que contém a expressão que traduz o declive da recta representada na figura 2.

(A)  $\frac{c}{m}$

(B)  $cm$

(C)  $\frac{m}{c}$

(D)  $\frac{1}{cm}$

2. Muitos dos sistemas de aquecimento utilizados, tanto a nível industrial, como doméstico, recorrem às reacções de combustão dos alcanos, uma vez que estas reacções são fortemente exotérmicas.

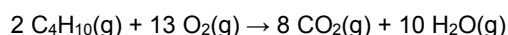
2.1. O metano,  $\text{CH}_4$ , o etano,  $\text{C}_2\text{H}_6$ , o propano,  $\text{C}_3\text{H}_8$ , e o butano,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , são gases nas condições normais de pressão e temperatura (PTN).

Nessas condições, a densidade de um desses gases é aproximadamente  $1,343 \text{ g dm}^{-3}$ .

Selecione a alternativa que refere o gás que apresenta esse valor de densidade.

(A) Metano,  $\text{CH}_4$  (B) Etano,  $\text{C}_2\text{H}_6$  (C) Propano,  $\text{C}_3\text{H}_8$  (D) Butano,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

2.2. A reacção de combustão do butano ( $M = 58,14 \text{ g mol}^{-1}$ ) no ar pode ser traduzida pela seguinte equação química:



Considerando que uma botija de butano contém  $13,0 \text{ kg}$  desse gás, calcule o volume de oxigénio, nas condições PTN, necessário para a combustão completa dessa massa de butano.

Apresente todas as etapas de resolução.

3. As moléculas de amoníaco,  $\text{NH}_3(\text{g})$ , e de metano,  $\text{CH}_4(\text{g})$ , são constituídas por átomos de hidrogénio ligados a um átomo de um elemento do 2.º Período da Tabela periódica, respectivamente azoto e carbono.

3.1. As transições electrónicas que ocorrem entre níveis de energia,  $n$ , no átomo de hidrogénio, estão associadas às riscas que se observam nos espectros de emissão e de absorção desse átomo.

Relativamente a essas transições classifique como verdadeira (V) ou falsa (F), cada uma das afirmações seguintes.

(A) A transição electrónica de  $n = 3$  para  $n = 1$  ocorre com emissão de radiação ultravioleta.

(B) A transição electrónica de  $n = 3$  para  $n = 4$  está associada a uma risca vermelha no espectro de absorção do átomo.

(C) A transição electrónica de  $n = 5$  para  $n = 3$  ocorre com emissão de radiação infravermelha.

(D) A transição electrónica de  $n = 4$  para  $n = 2$  está associada a uma risca colorida no espectro de emissão do átomo.

(E) Qualquer transição electrónica para  $n = 2$  está associada a uma risca da série de Balmer.

(F) Os valores absolutos das energias envolvidas nas transições electrónicas de  $n = 4$  para  $n = 1$ , e de  $n = 1$  para  $n = 4$ , são iguais.

(G) A série de Lyman corresponde às transições electrónicas de qualquer nível para  $n = 1$ .

(H) A uma risca colorida no espectro de absorção do átomo corresponde uma risca negra no respectivo espectro de emissão.

3.2. No estado fundamental, a configuração electrónica do átomo de azoto é  $1s^2 2s^2 2p^3$ , sendo cada orbital atómica caracterizada por um conjunto de números quânticos  $(n, \ell, m_\ell)$ .

Selecione a alternativa que corresponde ao conjunto de números quânticos que caracteriza uma das orbitais do átomo de azoto que, no estado fundamental, contém apenas um electrão.

(A) (2, 1, 2)      (B) (2, 1, 1)      (C) (2, 0, 1)      (D) (2, 0, 0)

3.3. No estado fundamental, a configuração electrónica do átomo de carbono, C, é  $1s^2 2s^2 2p^2$ , enquanto a do átomo de silício, Si, é  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^2$ .

Relativamente a estes dois elementos, selecione a alternativa que contém os termos que devem substituir as letras (a) e (b), respectivamente, de modo a tornar verdadeira a afirmação seguinte.

O átomo de carbono tem (a) energia de ionização e (b) raio atómico do que o átomo de silício.

(A) ... maior ... menor ...      (B) ... maior ... maior ...      (C) ... menor ... menor ...      (D) ... menor ... maior ...

3.4. Os átomos de carbono e de azoto podem ligar-se entre si de modos diferentes. Em alguns compostos a ligação carbono–azoto é tripla ( $\text{C} \equiv \text{N}$ ), enquanto noutros compostos a ligação carbono–azoto é simples ( $\text{C} - \text{N}$ ).

O valor da energia média de uma dessas ligações é  $276 \text{ kJ mol}^{-1}$ , enquanto o valor relativo à outra ligação é  $891 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Em relação ao comprimento médio dessas ligações, para uma o valor é 116 pm, enquanto para a outra é 143 pm.

Selecione a alternativa que contém os valores que devem substituir as letras (a) e (b), respectivamente, de modo a tornar verdadeira a afirmação seguinte.

O valor da energia média da ligação tripla carbono–azoto ( $\text{C} \equiv \text{N}$ ) é (a), e o valor do comprimento médio dessa ligação é (b).

(A) ...  $276 \text{ kJ mol}^{-1}$  ... 116 pm.

(B) ...  $276 \text{ kJ mol}^{-1}$  ... 143 pm.

(C) ...  $891 \text{ kJ mol}^{-1}$  ... 116 pm.

(D) ...  $891 \text{ kJ mol}^{-1}$  ... 143 pm.

4. Considerando que a molécula de amoníaco,  $\text{NH}_3$ , possui três pares de electrões de valência ligantes e um par de electrões de valência não ligante, selecione a alternativa que completa correctamente a frase seguinte.

A geometria da molécula de amoníaco é piramidal trigonal, sendo os ângulos de ligação menores do que os ângulos de um tetraedro regular, porque...

(A) ... apenas o par de electrões não ligante exerce repulsão sobre os pares de electrões ligantes.

**(B)** ... as repulsões entre o par de electrões não ligante e os pares de electrões ligantes têm a mesma intensidade que as repulsões entre os pares ligantes.

**(C)** ... as repulsões entre o par de electrões não ligante e os pares de electrões ligantes são mais fortes do que as repulsões entre os pares ligantes.

**(D)** ... apenas os pares de electrões ligantes exercem repulsão sobre o par de electrões não ligante.

**5.** As ondas electromagnéticas são um dos veículos de transferência de energia. Para comparar o poder de absorção da radiação electromagnética de duas superfícies, utilizaram-se duas latas de alumínio, cilíndricas, pintadas com tinta baça, uma de preto e a outra de branco.

Colocou-se uma das latas a uma certa distância de uma lâmpada de 100 W, como apresenta a figura 5, e registou-se, regularmente, a temperatura no interior dessa lata, repetindo-se o mesmo procedimento para a outra lata.



Fig. 5

O gráfico da figura 6 traduz a evolução da temperatura de cada uma das latas, em equilíbrio com o seu interior.

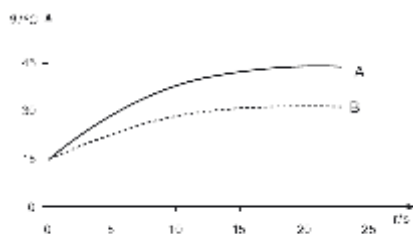


Fig. 6

**5.1.** Admita que, nas medições de temperatura efectuadas, se utilizou um termómetro digital. O menor intervalo de temperatura que mede é uma décima de grau.

Atendendo à incerteza associada à medição, seleccione a opção que completa correctamente a frase seguinte.

O valor da temperatura das latas, no instante zero, deve ser apresentado na forma...

**(A)** ...  $\theta_0 = (15,0 \pm 0,1) \text{ }^\circ\text{C}$ .

**(B)** ...  $\theta_0 = (15,00 \pm 0,05) \text{ }^\circ\text{C}$ .

**(C)** ...  $\theta_0 = (15,00 \pm 0,10) \text{ }^\circ\text{C}$ .

**(D)** ...  $\theta_0 = (15,0 \pm 0,5) \text{ }^\circ\text{C}$ .

**5.2.** Seleccione a curva da figura 6 que traduz a evolução da temperatura da lata pintada de branco.

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

A temperatura de qualquer das latas aumenta inicialmente, porque parte da radiação é (a) pela sua superfície e fica estável a partir de um determinado instante porque (b).

**(A)** ... reflectida ... deixa de haver trocas de energia.

**(B)** ... reflectida ... as taxas de emissão e absorção de energia se tornam iguais.

**(C)** ... absorvida ... deixa de haver trocas de energia.

**(D)** ... absorvida ... as taxas de emissão e absorção de energia se tornam iguais.

6. 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,  $n$ ,  $\ell$  e  $m_\ell$ , 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.

7.

7.1. 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)  $N = \frac{4,48}{22,4 \times 6,02 \times 10^{23}}$  moléculas

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

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

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

7.2. A configuração electrónica de um átomo de azoto, no estado de menor energia, pode ser representada por  $[\text{He}] 2s^2 2p^3$ .

Seleccione a alternativa que completa correctamente a frase:

A geometria de uma molécula de amoníaco é...

(A) ... piramidal triangular, e o átomo central possui apenas três pares de electrões.

(B) ... piramidal triangular, e o átomo central possui três pares de electrões ligantes e um não ligante.

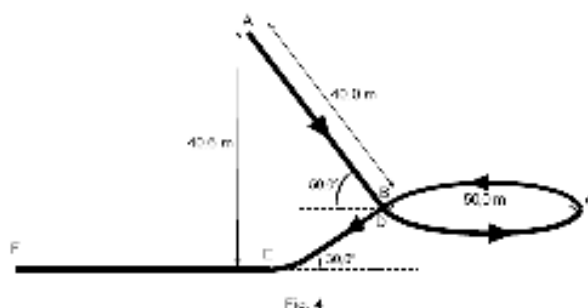
(C) ... triangular plana, e o átomo central possui apenas três pares de electrões.

(D) ... triangular plana, e o átomo central possui três pares de electrões ligantes e um não ligante.

8. Propôs-se a um grupo de alunos de uma Escola que criticassem e apresentassem sugestões sobre um projecto de uma pequena pista de treino para um desporto em que vários atletas se deslocam num trenó, ao longo de uma pista de gelo, procurando percorrê-la no mais curto intervalo de tempo possível.

A pista é constituída por três percursos rectilíneos, com diferentes comprimentos e declives, e por um percurso circular, como mostra a figura 4. Suponha que a trajectória do trenó no percurso circular é horizontal, existindo uma parede vertical de gelo que o mantém nessa trajectória. Na figura 4, o percurso circular BCD é apresentado em perspectiva.

O trenó deverá atingir o ponto F com velocidade nula e em segurança. Consideram-se desprezáveis todos os atritos no percurso ABCDE, bem como a resistência do ar na totalidade do percurso.



A massa total,  $m$ , do sistema *trenó + atletas* é de 300 kg, e o trenó parte do repouso no ponto A.

**8.1.** Nas condições apresentadas, qual é a variação da energia potencial gravítica do sistema constituído pela Terra e *trenó + atletas*, no percurso entre os pontos A e E?

Seleccione a alternativa **CORRECTA**.

(A)  $-9,19 \times 10^4$  J (B)  $+9,19 \times 10^4$  J (C)  $-1,22 \times 10^5$  J (D)  $+1,22 \times 10^5$  J

**9.** 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  $5 \times 10^{16}$  kg m<sup>-3</sup>) – 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)*

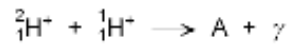
**9.1.** De acordo com o texto, seleccione a alternativa **CORRECTA**.

- (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.

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

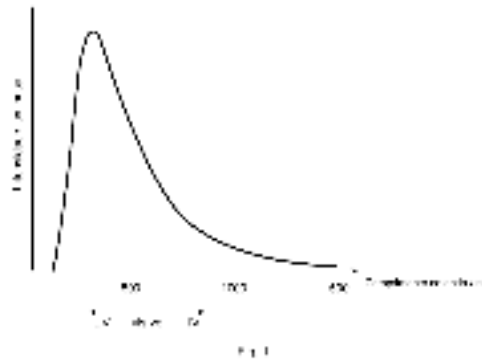
- (A) A existência de buracos negros e a expansão do Universo.
- (B) A aglomeração das galáxias em enxames de galáxias e a diversidade de elementos químicos no Universo.
- (C) O desvio para o vermelho da radiação das galáxias e a libertação de radiação gama aquando da formação do deutério.
- (D) A expansão do Universo e a detecção de radiação cósmica de microondas.

**9.3.** Seleccione 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)  ${}^4_2\text{He}^+$

9.4. 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.



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

9.4.2. Seleccione 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  $\lambda T = 2,898 \times 10^{-3}$  m K.

- (A)  $T = \frac{2,898 \times 10^{-3}}{290}$  K  
 (B)  $T = \frac{2,898 \times 10^{-3}}{290 \times 10^{-9}} - 273,15$  °C  
 (C)  $T = \frac{2,898 \times 10^{-3}}{2,90 \times 10^{-7}}$  K  
 (D)  $T = \frac{2,90 \times 10^{-7}}{2,898 \times 10^{-3}} - 273,15$  °C

9.4.3. 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.

9.5. 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 ejectados 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 ejectionados electrões com energia cinética  $A$ .

9.6. Os painéis fotovoltaicos são utilizados para produzir energia eléctrica a partir da energia solar.

Suponha que a energia solar total incidente no solo durante um ano, na localidade onde vive, é  $1,10 \times 10^{10} \text{ J m}^{-2}$ .

Calcule a área de painéis fotovoltaicos necessária para um gasto diário médio de electricidade de  $21,0 \text{ kW h}$ , se instalar na sua casa painéis com um rendimento de 25%.

Apresente todas as etapas de resolução.

10.

10.1. Numa instalação solar de aquecimento de água para consumo doméstico, os colectores solares ocupam uma área total de  $4,0 \text{ m}^2$ . Em condições atmosféricas adequadas, a radiação solar absorvida por estes colectores é, em média,  $800 \text{ W / m}^2$ .

Considere um depósito, devidamente isolado, que contém  $150 \text{ kg}$  de água. Verifica-se que, ao fim de 12 horas, durante as quais não se retirou consumo, a temperatura da água do depósito aumentou  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Calcule o rendimento associado a este sistema solar térmico.

Apresente todas as etapas de resolução.

**$c$  (capacidade térmica mássica da água) =  $4,185 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$**

10.2. Numa instalação solar térmica, as perdas de energia poderão ocorrer de três modos: condução, convecção e radiação.

Explique em que consiste o mecanismo de perda de energia térmica

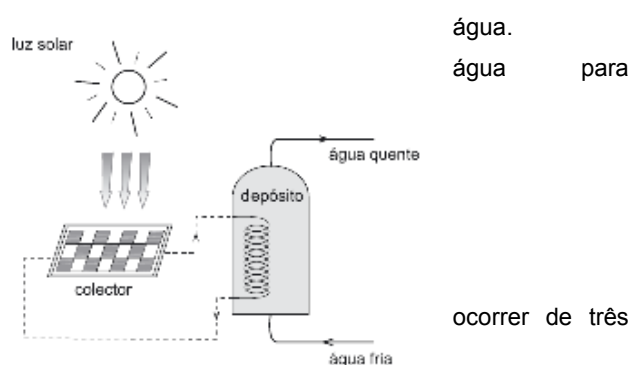


Fig. 2

ocorrer de três  
por condução.

11. Num parque de diversões, um carrinho de massa igual a  $50,0 \text{ kg}$  percorre o trajecto representado na figura 2, partindo do ponto **A** sem velocidade inicial e parando no ponto **D**. O módulo da aceleração do carrinho no percurso entre os pontos **C** e **D** é igual a  $3,0 \text{ ms}^{-2}$ , e a distância entre aqueles pontos é de  $12,0 \text{ m}$ .

Considere desprezável o atrito no percurso entre os pontos **A** e **C**.

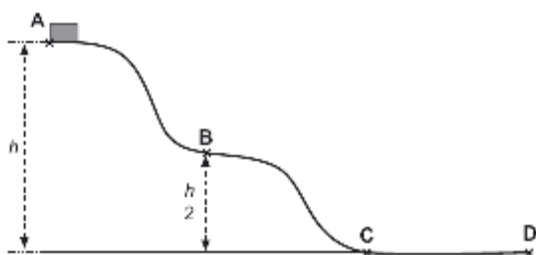


Fig. 2

11.1. Selecciona a alternativa que completa correctamente a frase seguinte.

No trajecto percorrido pelo carrinho entre os pontos **A** e **C**, o trabalho realizado pelo peso do carrinho...

(A) ... é igual à variação da sua energia potencial gravítica.

(B) ... é simétrico da variação da sua energia cinética.

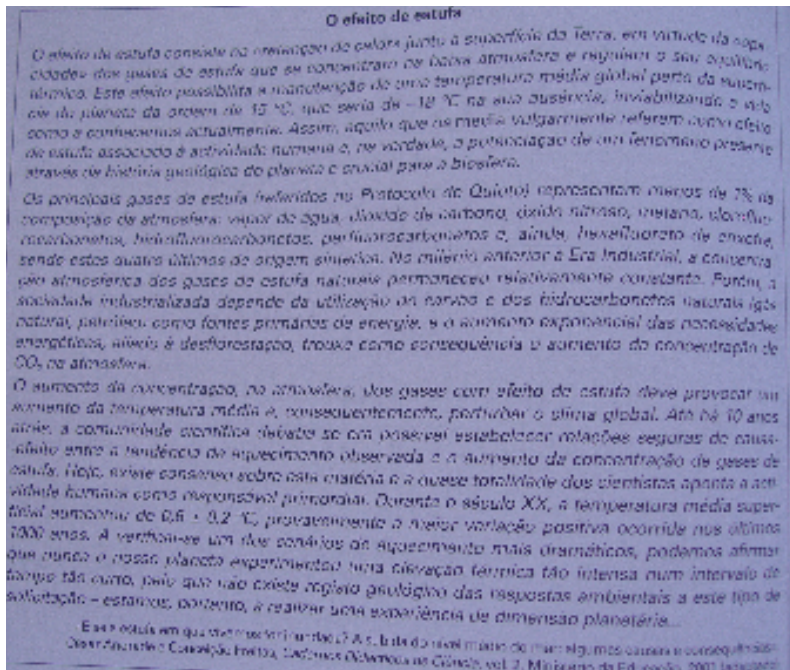
(C) ... é igual à variação da sua energia mecânica.

(D) ... é simétrico da variação da sua energia potencial gravítica.



## Exercícios / problemas

Leia atentamente o texto seguinte.



- De acordo com o texto, seleccione a alternativa correcta.  
(A) A existência do efeito estufa impede que ocorra um decréscimo de 18 °C na temperatura média da Terra.  
(B) O efeito de estufa compromete a existência de vida na Terra, tal como a conhecemos.  
(C) O valor da temperatura do nosso planeta é, em toda a superfície, igual a 15 °C.  
(D) O efeito de estufa é uma realidade que se atribui à presença de determinados gases na atmosfera.

- De acordo com o texto, seleccione a alternativa correcta.  
(A) Todos os gases de estufa resultam directamente das actividades humanas.  
(B) A estabilidade do clima global depende da concentração dos gases de estufa.  
(C) Os principais gases de estufa aparecem somente no decurso do século XX.  
(D) Nas últimas décadas, manteve-se a concentração dos chamados gases de estufa naturais.

- De acordo com o texto, seleccione a alternativa que completa correctamente a frase.

O aumento da temperatura média superficial do nosso planeta no último século atribui-se ...

- ... exclusivamente à existência de gases de estufa de origem sintética.
- ... principalmente ao crescimento das actividades humanas.
- ... exclusivamente a alterações na composição quantitativa da atmosfera.
- ... principalmente ao aumento da destruição das florestas.

- A potência da radiação solar absorvida pela Terra é dada pela expressão

$$P = 0,70 S \pi R_T^2$$

em que 0,70 é a fracção da radiação solar que contribui para o aumento da energia interna do planeta,  $S = 1,36 \times 10^9 \text{ W km}^{-2}$  é a constante sola e  $R_T = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$  é o raio da Terra.

4.1. Define albedo de um planeta.

4.2. Com base nos dados, indique qual é o albedo da Terra.

4.3. Seleccione a alternativa que permite calcular, no Sistema Internacional, a potência da radiação solar absorvida pela Terra.



$$(A) P = 0,70 \times 1,36 \times 10^9 \times \frac{1}{10^3} \times \pi \times (6,4 \times 10^6)^2 W$$

$$(B) P = 0,70 \times 1,36 \times 10^9 \times \frac{1}{(10^3)^2} \times \pi \times (6,4 \times 10^6)^2 W$$

$$(C) P = 0,30 \times 1,36 \times 10^9 \times \pi \times 6,4 \times 10^6 W$$

$$(D) P = 0,30 \times 1,36 \times 10^9 \times \frac{1}{(10^3)^2} \times \pi \times (6,4 \times 10^6)^2 W$$

5. No cálculo da temperatura média da Terra, na ausência de gases de estufa, pode adoptar-se um modelo em que se admite, entre outras aproximações, que a potência da radiação solar absorvida pela Terra é igual à potência da radiação emitida por esta. Calcule a temperatura média da Terra, apresentando todos os raciocínios e indicando o significado das aproximações que tem de efectuar. Apresente o resultado arredondando às unidades.

$$\sigma(\text{Constante de Stefan-Boltzmann}) = 5,67 \times 10^{-8} W K^{-4} m^{-2}$$

6. As moléculas de CFC são constituídas por átomos dos elementos de carbono, flúor e cloro.

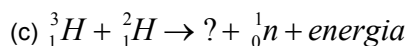
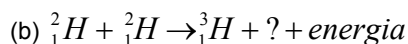
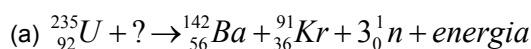
Classifique em verdadeira ou falsa cada uma das seguintes afirmações.

- (A) O raio atómico do elemento flúor é menor do que o raio atómico do elemento carbono.
- (B) Os electrões do átomo de cloro, no estado de energia mínima, estão distribuídos por três orbitais.
- (C) O raio atómico do elemento flúor é inferior ao raio iónico do anião fluoreto.
- (D) Um dos electrões de valência do átomo de cloro ocupa uma orbital cujos números quânticos  $n$ ,  $\ell$ ,  $m_\ell$  têm, respectivamente, os valores 3, -1 e 1.
- (E) A configuração electrónica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1$  pode corresponder ao átomo de cloro.
- (F) A energia de primeira ionização do átomo de carbono é inferior à energia de primeira ionização do átomo de flúor.
- (G) Os átomos de flúor e de cloro têm cinco electrões de valência.
- (H) O flúor e o cloro são elementos que pertencem à família dos halogéneos.

6.2. O fréon-11, substância que destrói a camada de ozono, é um CFC derivado do metano. Uma molécula de fréon-11 tem três vezes mais átomos de cloro do que de flúor.

Represente a fórmula de estrutura da molécula de fréon-11, apresentando todos os pares de electrões de valência.

7. Complete e classifique as reacções nucleares correspondentes a:



8. associe termos da primeira coluna às quatro expressões da segunda coluna.

- (1) Fissão nuclear
- (2) Reacção química
- (3) Fusão nuclear
- (4) Reacção contínua
- (5) Nucleossíntese estelar

- a – Reacção onde se produzem novos elementos.
- b – Massa total dos reagentes igual à massa total dos produtos.
- c – Origina um núcleo maior e mais estável do que os reagentes.
- d – Origina dois núcleos menores e mais estáveis do que o desintegrado.

9. Dos termos indicados de a a j: a – elementos; b – hélio; c – hidrogénio; d – inicial; e – maior; f – menor; g – nuclear; h – química; i – substâncias; j – terminal, seleccione os que completam as frases seguintes de modo a se tornarem verdadeiras.

Numa reacção \_\_\_\_\_ há formação de novos \_\_\_\_\_ a partir de \_\_\_\_\_ já existentes; numa reacção \_\_\_\_\_ há formação de novos \_\_\_\_\_ a partir de \_\_\_\_\_ já existentes.

Numa reacção \_\_\_\_\_ ocorre \_\_\_\_\_ libertação de energia do que numa reacção \_\_\_\_\_.

Na fase \_\_\_\_\_ ou estável de evolução de uma estrela, forma-se \_\_\_\_\_ a partir de \_\_\_\_\_.

As estrelas de maior massa são as de \_\_\_\_\_ temperatura, \_\_\_\_\_ brilho e \_\_\_\_\_ duração.

10. Das afirmações seguintes assinale as verdadeiras e corrija as falsas.

(A) Da massa do Universo, 75% é hidrogénio, 23% é hélio e 2% são os restantes elementos.

(B) Na Via Láctea, há estrelas anãs brancas, pulsares e buracos negros ainda a “nascer” a partir de poeira interestelar de estrelas de diferentes massas.

(C) Por radioastronomia de raios X, observa-se matéria a desaparecer quando se vê directamente um buraco negro.

(D) As reacções de fusão nuclear não acarretam problemas ambientais porque não originam produtos radioactivos como as reacções de fissão nuclear.

(E) A fusão nuclear ainda não é prática pois a matéria-prima (deutério) é muito escassa e é necessário processar reacções a mais de 100 000 K para vencer as forças repulsivas entre núcleos.

11. Considere a seguinte sequência de termos por ordem alfabética: átomos de  ${}^1\text{H}$  e  ${}^2\text{He}$ ; átomos de  ${}^3\text{Li}$  a  ${}^6\text{C}$ ; átomos de  ${}^7\text{N}$  a  ${}^{26}\text{Fe}$ ; núcleos atómicos e partículas subatómicas.

Permutando termos, escreva uma sequência que traduz uma ordem cronológica de formação.

Associe a formação dos átomos referidos às seguintes fases evolutivas de uma estrela: nascimento de uma estrela; de gigante vermelha a anã branca e de supergigante a supernova.

12. Das seguintes afirmações indique as verdadeiras e as falsas.

(A) O espectro de emissão do átomo de hidrogénio é contínuo.

(B) A energia da radiação ultravioleta é maior do que a do infravermelho.

(C) No vazio, as radiações UV propagam-se com menor velocidade do que as radiações visíveis.

(D) Fontes luminosas da mesma intensidade, mas de cores diferentes, emitem energias diferentes.

(E) Só se podem obter espectros de emissão e de absorção na zona das radiações visíveis.

13. Pretende-se extrair electrões de uma superfície de cálcio metálico, cuja energia de remoção é de  $4,32 \times 10^{-19} \text{ J}$ , com energia cinética  $2,58 \times 10^{-19} \text{ J}$ .

a) A energia mínima de cada fóton da radiação necessária é ...

(A)  $2,58 \times 10^{-19} \text{ J}$     (B)  $4,32 \times 10^{-19} \text{ J}$     (C)  $1,74 \times 10^{-19} \text{ J}$     (D)  $7,00 \times 10^{-19} \text{ J}$

b) A velocidade dos electrões emitidos é ...

(A)  $7,53 \times 10^5 \text{ m/s}$     (B)  $12,6 \times 10^6 \text{ m/s}$     (C)  $7,94 \times 10^{-7} \text{ m/s}$     (D)  $3,76 \times 10^6 \text{ m/s}$

14. Das seguintes afirmações indique as verdadeiras e corrija as falsas.

(A) Segundo Lenard e Einstein, o efeito fotoeléctrico é praticamente instantâneo.

(B) Por efeito fotoeléctrico, cada electrão origina a emissão de um só fóton de dada energia.

(C) O efeito fotoeléctrico consiste na captura de electrões por metais quando sobre eles se faz incidir radiação electromagnética com energia igual à necessária para ionizar os átomos.

(D) O número de fotoelectrões emitidos é tanto maior quanto maior for a intensidade da radiação incidente de fotões.

(E) As riscas das zonas IV e UV dos espectros não são visíveis mas podem ser detectadas, medidas e registadas.

15. Calcule a energia do fóton “vermelho” emitido na desexcitação de um átomo de um átomo de hidrogénio quando o electrão passa do nível 3 para o nível 2.

16.

16.1. Das seguintes séries de números quânticos  $(n, l, m_l)$ , justifica quais são possíveis para orbitais.

$(3,0,0)$        $(3,3,3)$        $(0,0,0)$        $(3,2,1)$        $(1,2,3)$

16.2. Das seguintes séries de números quânticos  $(n, l, m_l, m_s)$ , justifique quais são possíveis para electrões.

$(3,0,0,\frac{1}{2})$        $(3,-\frac{1}{2},0,0)$        $(0,0,0,\frac{1}{2})$        $(3,2,1,-\frac{1}{2})$        $(3,2,1,\frac{1}{2})$

17. Complete as frases de forma a torná-las cientificamente correctas, utilizando algumas das seguintes palavras: «átomos, baixos, Balmer, camadas, electrões, elevados, fótons, infravermelho, Lyman, orbitais, riscas, terceira, ultravioleta, visível, transições».

(A) No átomo de hidrogénio, as riscas da série de \_\_\_\_\_ correspondem às transição  $n=1$ , e a radiação emitida está na faixa do \_\_\_\_\_.

(B) A \_\_\_\_\_ risca do espectro \_\_\_\_\_ do átomo de hidrogénio corresponde à transição  $n=5$  para  $n=2$ .

(C) Todas as riscas na região \_\_\_\_\_ do espectro do átomo de hidrogénio correspondem a transições de níveis mais \_\_\_\_\_ para o nível correspondente a  $n=2$ .

(D) As \_\_\_\_\_ do espectro do hidrogénio na região \_\_\_\_\_ correspondem a transições para o nível 3.

(E) Nos átomos, os \_\_\_\_\_ distribuem-se por níveis e \_\_\_\_\_, aumentando assim as possibilidades de \_\_\_\_\_ electrónicas.

18. Represente a configuração electrónica e indique a localização na Tabela Periódica do elemento com número atómico  $Z = 12$ .

19. Um elemento situa-se no grupo 15 do 3º período. Indique o seu número atómico,  $Z$ , e represente a sua configuração electrónica.

20. Preparou-se uma solução muito diluída de NaCl dissolvendo-se 0,05844 g de NaCl em água destilada e obteve-se um volume final da solução de  $8,000 \text{ dm}^3$ .

Calcular a composição da solução exprimindo o resultado em :

$\text{mol dm}^{-3}$ .

$\text{g dm}^{-3}$ .

21. Dissolveram-se 5,844 g de NaCl e 11,90 g de KBr em 25,00 g de água destilada. Calcular as fracções molares dos solutos e do solvente na solução resultante.

22. Complete correctamente as frases A a E com as expressões das alíneas a) a e).

(A) A reacção fotoquímica de transformação do ozono em oxigénio ...

(B) A elevada temperatura da termosfera resulta do choque entre ...

(C) A troposfera ...

(D) A estratosfera ...

(E) A destruição da camada de ozono na estratosfera...

a) ... é devida à presença de substancias inimigas do ozono.

b) ... segue-se a troposfera.

c) ... é a responsável pelo aquecimento da estratosfera.

d) ... estende-se até 10-12 km de altitude.

e) Moléculas e iões acelerados por campos eléctricos e magnéticos.

- 23.** Classifica em falsa/verdadeira cada uma das seguintes afirmações.
- (A) Um feixe de luz vermelha, ao atravessar uma solução aquosa de NaCl, deixa um rasto através da solução.
  - (B) Uma mistura muito diluída de leite e água é uma solução verdadeira.
  - (C) O rasto de um feixe de luz que entra por uma fresta e atravessa uma sala escurecida só é visível se houver pó em suspensão.
  - (D) As partículas das dispersões coloidais não são visíveis ao microscópio.
  - (E) A existência de dispersões coloidais é prejudicial na indústria alimentar.

- 24.** A dose letal oral para coelhos expostos a cianeto de hidrogénio (HCN) é de  $1570 \text{ mg kg}^{-1}$ .  
Qual é a percentagem de baixas de uma população de 10 coelhos com massa de cerca de 1,5 kg resultante da ingestão de 2,355 mg de cianeto de hidrogénio, por animal?  
Que acontecerá a uma pomba com massa de 500 g se ingerir os mesmos 2,355 mg de cianeto de hidrogénio?

- 25.** Classifique em falsa ou verdadeira cada uma das seguintes afirmações.
- (A) A atmosfera é um filtro solar porque absorve as radiações infravermelhas vindas do Sol.
  - (B) O ozono absorve radiações UV que seriam prejudiciais se atingissem a superfície terrestre com elevada intensidade.
  - (C) A Terra emite para o espaço radiação visível resultando daí uma compensação para aquecimento global.
  - (D) A atmosfera terrestre comporta-se como uma estufa.
  - (E) Se não existisse atmosfera terrestre a Terra só poderia ser habitada por ursos polares.
  - (F) O aquecimento global não tem quaisquer consequências no clima do planeta.
  - (G) Se um icebergue fundir num mar profundo o nível de água eleva-se resultando do gelo que se transforma em água.

**26.** Quais os filtros solares naturais que conhece? Qual o significado de um protector solar com FPS igual a 50?

**27.** O que são hidrocarbonetos? Qual a razão de alguns se denominarem “saturados”?

**28.** Escreve o nome dos seguintes compostos:

- 28.1.**  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$       **28.2.**  $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CHBr} - \text{CH}_3$       **28.3.**  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$   
**28.4.**  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_6 - \text{CHCl}_2$       **28.5.**  $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CHCl} - \text{CH}_2\text{Cl}$       **28.6.**  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}(\text{CH}_3)_2$

**29.** Escreva as fórmulas dos seguintes compostos:

- 29.1.** 2,4 – dicloro-3- fluoropentano      **29.2.** 1,1,1-tricloro-3-fluorobutano      **29.3.** 1,2-dicloro-1,1-difluoroetano  
**29.4.** 4-bromo-7-cloro-2,2-dimetildecano      **29.5.** tetraclorometano

**30.** A facilidade de uma reacção (no que se refere à quantidade de energia libertada) é tanto maior quanto mais fortes forem as ligações \_\_\_\_\_ e mais fracas as ligações \_\_\_\_\_.

Completa a frase utilizando palavras do seguinte conjunto «covalentes; duplas; formadas; triplas; partidas»

**31.** Complete a frase: “A geometria preferida por uma molécula é a que conduz a menores repulsões entre \_\_\_\_\_.”

**32.** Escreva o nome dos seguintes compostos:

- 32.1.**  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$       **32.2.**  $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$       **32.3.**  $\text{CuSO}_4$       **32.4.**  $\text{K}_2\text{SO}_4$       **32.5.**  $\text{Al}(\text{ClO}_4)_3$   
**32.6.**  $\text{Na}_2\text{O}_2$       **32.7.**  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$       **32.8.**  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$       **32.9.**  $\text{Cr}(\text{HO})_3$       **32.10.**  $\text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$

**33.** Escreve as fórmulas dos seguintes compostos:

- (A) Hidrogenossulfureto de cobre (II)      (B) Pentóxido de difósforo      (C) Hipoclorito de cálcio  
(D) Cromato de chumbo      (E) Trióxido de enxofre      (F) Iodeto de chumbo (II)

34. Selecciona a opção que contém os termos que devem substituir as letras (a) e (b), respectivamente.

34.1. As marés são fontes de energia \_\_\_\_ (a) \_\_\_\_ enquanto o petróleo é uma fonte de energia \_\_\_\_ (b) \_\_\_\_.

A - renovável ... não renovável

B - renovável ... renovável

C - não renovável ... renovável

D - não renovável ... não renovável

34.2. Numa lâmpada de incandescência há \_\_\_\_ (a) \_\_\_\_ de energia eléctrica em energia radiante acompanhada de libertação de \_\_\_\_ (b) \_\_\_\_.

A - transferência ... temperatura

B - transferência ... calor

C - transformação ... calor

D - transformação ... temperatura

34.3. Desde a antiguidade, os moinhos de vento transformam a energia \_\_\_\_ (a) \_\_\_\_ em energia \_\_\_\_ (b) \_\_\_\_ para moer cereais, como o trigo ou o milho.

A - eólica ... térmica

B - eólica ... mecânica

C - não renovável ... mecânica

D - renovável ... térmica

35. Três recipientes, A, B e C, contêm igual massa de água.

A temperatura da água contida no recipiente A e  $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ , no recipiente B é  $T_B = 298\text{ K}$  e no recipiente C é  $T_C = 77\text{ }^\circ\text{F}$ . A relação entre as temperaturas da água nos três recipientes é:

A -  $T_B > T_C > T_A$ ;    B -  $T_B = T_C > T_A$ ;    C -  $T_A = T_B = T_C$ ;    D -  $T_A = T_B > T_C$ ;    E -  $T_A = T_C > T_B$ ;

36. Das seguintes afirmações indique as verdadeiras e as falsas.

(A) O quilowatt-hora é uma unidade prática de potência.

(B) A unidade SI de energia é o joule.

(C) A unidade SI de potência é o watt.

(D) Potência é a energia transferida ou transformada por unidade de tempo.

(E) O trabalho mede a energia transferida entre corpos a temperaturas diferentes.

37. O trabalho realizado por uma força de intensidade de 20 N com direcção e sentido do deslocamento de 20 cm é :

A - 20 J

B - 400 J

C - 100 J

D - 2,0 J

E - 4,0 J

38. Para um motor eléctrico de potência útil 2,5 KW e rendimento de 80%, determine :

38.1. A potência eléctrica consumida.

38.2. A potência dissipada para o meio ambiente.

39. Das seguintes afirmações indique as verdadeiras e as falsas.

(A) O comprimento de onda permite caracterizar uma radiação electromagnética, pois é independente do meio de propagação.

(B) A velocidade de propagação da radiação visível, no vazio, é inferior à da radiação ultravioleta.

(C) No espectro electromagnético, os raios gama são os mais energéticos, enquanto as ondas de rádio são as menos energéticas.

(D) Os diferentes tipos de radiação do espectro electromagnético correspondem a diferentes gamas de frequência e de comprimento de onda, reportado ao vazio.

(E) No espectro da região do visível a radiação azul é mais energética do que vermelha.

40. O ozono estratosférico funciona como um filtro em relação à radiação de comprimento de onda entre os 200 nm e os 300 nm.

Selecciona a afirmação verdadeira.

(A) A radiação de comprimento de onda de 200 nm é menos energética do que a de 300 nm.

(B) O ozono estratosférico absorve preferencialmente radiação na região do infravermelho.

(C) A frequência da radiação de comprimento de onda 200 nm é igual a 2/3 da frequência da radiação de 300 nm.

(D) No vazio, a velocidade de propagação da radiação de comprimento de onda de 200 nm é superior à velocidade da radiação de comprimento de onda de 300 nm.

41. Selecciona a opção que contém os termos que devem substituir as letras (a) e (b), respectivamente.

41.1. A radiação térmica é a radiação \_\_\_\_ (a) \_\_\_\_ por um corpo que depende da sua \_\_\_\_ (b) \_\_\_\_.

A – emitida ... temperatura

B – absorvida ... temperatura

C – reflectida ... forma

D – transmitida ... velocidade

41.2. O comprimento de onda para o qual a intensidade da radiação é máxima é \_\_\_\_ (a) \_\_\_\_ proporcional \_\_\_\_ (b) \_\_\_\_.

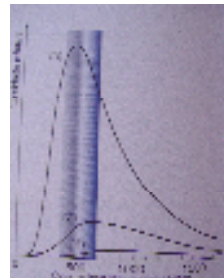
A – directamente ... à temperatura

B – inversamente ... à temperatura

C – directamente ... ao quadrado da temperatura

D – inversamente ... ao quadrado da temperatura

42. A figura mostra o espectro da intensidade da radiação emitida por três corpos negros A, B e C, respectivamente, às temperaturas de 3000 K, 4000 K e 5800 K.



negros A, B e C,

42.1. Identifique a curva correspondente a cada um dos corpos A, B e C.

42.2. Indique justificando, em qual dos corpos a intensidade da radiação total emitida é

maior.

42.3. Determine o comprimento de onda para o qual é máxima a intensidade da por cada um dos corpos.

radiação emitida

43. É através da análise da radiação emitida pelas estrelas que é possível determinar a temperatura a que se encontram as suas superfícies.

Dois estrelas, A e B, emitem radiação de intensidade máxima em comprimentos de onda de 450 nm e 610 nm, respectivamente.

Considere que a radiação emitida pelas estrelas é a de um corpo negro à mesma temperatura.

43.1. Selecciona a opção que contém os termos que devem substituir as letras (a) e (b), respectivamente.

As cores das estrelas A e B são, respectivamente, \_\_\_\_ (a) \_\_\_\_ e encontra-se à temperatura de \_\_\_\_ (b) \_\_\_\_, respectivamente.

A – vermelha e azul ... 6440 K e 4750 K

B – vermelha e azul ... 4750 K e 6440 K

C – azul e vermelha ... 6440 K e 4750 K

D – azul e vermelha ... 4750 K e 6440 K

43.2. Selecciona a alternativa que permite tornar a afirmação correcta.

A potência da radiação emitida por unidade de área pela estrela A é ...

A – igual à emitida pela estrela B.

B – menor do que a emitida pela estrela B.

C – O dobro da emitida pela estrela B.

D – 1,4 vezes maior do que a emitida pela estrela

E – 3,4 vezes maior do que a emitida pela estrela B.

44. Selecciona a opção que contém os termos que devem substituir as letras (a) e (b), respectivamente.

Desde a Revolução Industrial tem-se verificado \_\_\_\_ (a) \_\_\_\_, ao qual é imputado \_\_\_\_ (b) \_\_\_\_ do nosso planeta.

A – um aumento do efeito de estufa ... o arrefecimento global

B – uma diminuição do efeito de estufa ... o arrefecimento global

C – um aumento do efeito de estufa ... o aquecimento global

D – uma estabilização do efeito de estufa ... o aquecimento global

45. Num local que dispõe de cerca de 7,5 horas de Sol por dia pretende-se colocar um painel fotovoltaico, de potência útil por unidade de área  $120 \text{ W m}^{-2}$ , para fornecer energia eléctrica a uma habitação que por dia consome em média 30 KW h.

Das seguintes afirmações indique qual a verdadeira.

A – A área mínima do painel fotovoltaico é de  $250 \text{ m}^2$ .

B – a área mínima do painel fotovoltaico é de  $40 \text{ m}^2$ .

C – A área mínima do painel fotovoltaico é de  $34 \text{ m}^2$ .

D – A área mínima do painel fotovoltaico é de  $480 \text{ m}^2$ .

E – A área mínima do painel fotovoltaico é de  $340 \text{ m}^2$ .

46. Um bloco de gelo de 2,0 kg encontra-se à temperatura de  $-5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Determine, em kcal, a quantidade de energia necessária para que o gelo funda e a temperatura final da água seja  $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Considere  $c_{\text{gelo}} = 2,1 \times 10^3\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ ;  $\Delta H = 3,35 \times 10^5\text{ J kg}^{-1}$ ;  $c_{\text{água}} = 4,18 \times 10^3\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$

47. Das seguintes afirmações indique as verdadeiras e as falsas.

(A) O aquecimento de uma barra de alumínio ocorre por condução de calor.

(B) Os gases ao serem aquecidos tornam-se mais densos.

(C) O ar é um excelente condutor de calor.

(D) A convecção é um processo de propagação de calor característico dos fluidos.

(E) A temperatura é uma manifestação macroscópica da energia interna de um sistema.

48. Seleccione a opção que contém os termos que completam correctamente a frase.

48.1. A \_\_\_\_\_ é uma propriedade que caracteriza a \_\_\_\_\_ em materiais.

A – condutividade térmica ... convecção de calor

B – condutividade térmica ... condução de calor

C – temperatura ... convecção de calor

D – temperatura ... condução de calor

48.2. Os \_\_\_\_\_ condutores de calor caracterizam-se por valores de \_\_\_\_\_.

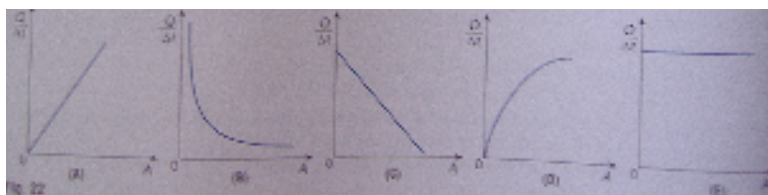
A – bons ... condutividade térmica baixos

B – maus ... temperatura baixos

C – bons ... condutividade térmica elevados

D – maus ... temperatura elevados

49. Seleccione o gráfico que pode traduzir a variação, com a área de superfície A, do calor transferido por unidade de tempo  $Q/\Delta T$ , através de um condutor.



50. Seleccione a opção que contém os termos que devem substituir as letras (a) e (b), respectivamente.

50.1. Numa transformação entre dois estados de equilíbrio \_\_\_\_\_(a)\_\_\_\_\_ de um sistema é \_\_\_\_\_(b)\_\_\_\_\_ através das suas fronteiras.

A – a variação da energia interna ... igual à energia que entra

B – a variação da energia interna ... igual à energia que sai

C – a variação de energia interna ... igual à energia transferida

D – o aumento de temperatura ... igual à energia transferida

50.2. A variação de energia interna de um sistema \_\_\_\_\_(a)\_\_\_\_\_ dos estados final e inicial \_\_\_\_\_(b)\_\_\_\_\_ dos processos de transferência de energia.

A – não depende ... e depende

B – depende ... e depende

C – não depende ... e não depende D – depende ... e não depende

51. Seleccione a opção que contém os termos que devem substituir as letras (a) e (b), respectivamente.

51.1. A variação de energia interna de um sistema pode ser detectada por \_\_\_\_\_(a)\_\_\_\_\_ ou por \_\_\_\_\_(b)\_\_\_\_\_, a temperatura constante.

A – uma variação de temperatura ... uma variação de volume

B – uma variação de temperatura ... uma mudança de estado

C – uma variação de calor ... uma mudança de estado

D – uma variação de calor ... uma variação de pressão



51.2. A quantidade de energia transferida para aumentar a temperatura de uma substância \_\_\_\_\_(a)\_\_\_\_\_ é directamente proporcional \_\_\_\_\_(b)\_\_\_\_\_ .

- A – sem mudança de estado ... ao seu calor de transformação mássico
- B – com mudança de estado ... à sua capacidade térmica mássica
- C – sem mudança de estado ... à sua capacidade térmica mássica
- D – com mudança de estado ... ao seu calor de transformação mássico

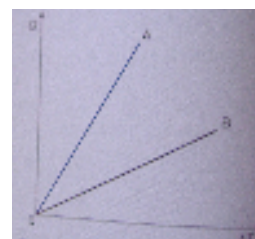
52. Dê as seguintes afirmações indique as verdadeiras e as falsas.

- (A) Enquanto uma substância passa do estado sólido para o estado líquido, a sua temperatura mantém-se constante.
- (B) A quantidade de calor necessária para que a temperatura de uma dada massa de uma substância sofra uma certa variação é inversamente proporcional à sua capacidade térmica mássica.
- (C) A energia transferida como calor a uma massa de água durante a sua vaporização depende apenas do calor de vaporização mássico.
- (D) O calor de vaporização mássico é uma característica de cada substância e a sua unidade SI é o joule por quilograma.
- (E) A capacidade térmica mássica é igual à quantidade de energia a fornecer a um quilograma de uma substância para que a sua temperatura se eleve de 1 °C.

53. Na figura mostram-se os gráficos que traduzem a variação da energia transferida para dois corpos, A e B, de iguais massas, em função da variação das respectivas temperaturas,  $\Delta T$ .

A partir da análise dos gráficos pode afirmar-se:

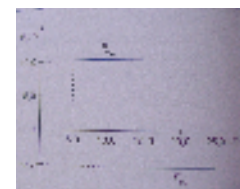
- (A) A capacidade térmica mássica do corpo A é igual à do corpo B.
- (B) A capacidade térmica mássica do corpo A é inferior à do corpo B.
- (C) A capacidade térmica mássica do corpo A é superior à do corpo B:
- (D) Para a mesma variação de temperatura a energia transferida para o corpo A é transferida para o corpo B.



igual à

- (E) Para a mesma variação de temperatura a energia transferida para o corpo A é inferior à transferida para o corpo B.

54. Na figura mostram-se as representações gráficas da componente eficaz, em função do deslocamento, de cada uma das forças,  $\vec{F}_A$  e  $\vec{F}_B$ , que actuam sobre um corpo que se desloca ao longo de uma superfície atrito desprezável.



horizontal de

Determine o trabalho realizado por cada uma das forças  $\vec{F}_A$  e  $\vec{F}_B$ .

55. Seleccione a alternativa que completa correctamente a frase.

Um sistema pode ser representado pelo seu centro de massa...

- A – quando a variação da energia interna é apreciável.
- B – quando roda em torno do seu eixo.
- C – quando em movimento de translação.
- D – desde que seja indeformável.

56. Seleccione a opção que contém os termos que devem substituir as letras (a) e (b), respectivamente.

A Terra é considerada como \_\_\_\_\_(a)\_\_\_\_\_ quando se analisa \_\_\_\_\_(b)\_\_\_\_\_.

- A – uma partícula material ... os seu movimento de rotação.
- B – uma partícula material ... o seu movimento de translação.
- C – um sistema mecânico ... a sua temperatura média.
- D – um sistema mecânico ... a energia solar absorvida.

- 57.** Das seguintes afirmações indique as verdadeiras e as falsas.
- (A) Um sistema mecânico é aquele em que as variações de energia interna não são consideradas.
- (B) Se sobre um corpo indeformável actuam forças dissipativas, então não pode ser representado pelo seu centro de massa.
- (C) O centro de massa de qualquer corpo coincide com o seu centro geométrico.
- (D) A velocidade do centro de massa de um corpo em movimento de translação é igual à soma das velocidades de todas as partículas que o constituem.
- (E) Um bola de basquetebol, depois de lançada por um jogador, pode ser representada pelo seu centro de massa caso se pretenda analisar apenas o seu movimento de translação.
- 58.** Um bloco desloca-se sobre um balcão, de atrito desprezável, com velocidade constante, quando sobre ele passa a actuar uma força de 2,0 N, paralelamente à superfície de apoio, durante um deslocamento de 5,0 m. Determine:
- 58.1.** O trabalho realizado pela força caso tenha o mesmo sentido da velocidade do bloco.
- 59.** Um corpo desloca-se com velocidade constante sobre uma superfície horizontal, de atrito desprezável, quando sobre ele actua uma força resistente de intensidade 5,0 N, paralela à superfície de apoio, durante um percurso de 5,0 m.
- 59.1.** Calcule o trabalho realizado pela força durante o deslocamento referido.
- 60.** O bloco A, representado na figura, desloca-se 40 cm ao longo de uma superfície horizontal, de atrito desprezável, por acção de uma força  $\vec{F}$ , de intensidade 20 N, que actua durante 2,0 s.
- Seleccione a opção que contém os termos que devem substituir as letras (a) e (b) respectivamente.
- 60.1.** O trabalho realizado pela força  $\vec{F}$ , durante o deslocamento referido, é \_\_\_\_ (a) \_\_\_\_ e é igual a \_\_\_\_ (b) \_\_\_\_.
- A** – resistente ... - 7,13 J    **B** – resistente ... - 800 J    **C** – potente ... 7,13 J    **D** – potente ... 713 J
- 60.2.** A potência da força  $\vec{F}$  é de \_\_\_\_ (a) \_\_\_\_ e a energia cinética do bloco A \_\_\_\_ (b) \_\_\_\_.
- A** – 356 W ... aumentou.    **B** – 7,13 J ... aumentou.    **C** – 4,0 W ... aumentou.    **D** – 3,56 W ... aumentou.
- 61.** Uma bola, lançada verticalmente para cima num local onde a resistência do ar não é desprezável, atinge a altura máxima h, inverte o sentido do movimento e desce até atingir a posição inicial.
- 61.1.** Seleccione a opção que contém os termos que devem substituir as letras (a) e (b), respectivamente.
- Durante a subida o trabalho realizado pelo peso da bola é \_\_\_\_ (a) \_\_\_\_ e o realizado pela resistência do ar é \_\_\_\_ (b) \_\_\_\_.
- A** – potente ... potente    **B** – potente ... resistente    **C** – resistente ... potente    **D** – resistente ... resistente
- 61.2.** Das seguintes afirmações, indique as verdadeiras e as falsas.
- (A) Durante a subida, o peso da bola e a resistência do ar têm o mesmo sentido.
- (B) Durante a descida, o peso da bola e a resistência do ar têm o mesmo sentido.
- (C) Durante a subida, a resistência do ar é uma força potente, mas durante a descida é uma força resistente.
- (D) Durante a subida, o peso da bola é uma força resistente, mas durante a descida é uma força potente.
- (E) Durante a subida, o trabalho realizado por todas as forças que actuam sobre a bola é resistente e durante a descida é potente.

## Correcção problemas de exame

1.1. A resposta deve contemplar os seguintes elementos:

- Pretende-se aproveitar o mecanismo de convecção.
- A água que se encontra perto da resistência aquece, ficando menos densa do que a restante e, por esse motivo, sobe na cafeteira. À medida que sobe, vai transferindo energia para as regiões vizinhas, pelo que vai arrefecendo. A sua densidade vai assim aumentar de novo, voltando essa água a descer até ao fundo da cafeteira, onde volta a receber energia...

1.2. (D)

2.1. (B)

2.2. A resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas, para ser considerada correcta:

- Calcula a quantidade de  $O_2(g)$  necessária para a combustão completa do butano ( $n = 1,453 \times 10^3 \text{ mol}$ ).
- Calcula o volume de  $O_2(g)$  necessário ( $V = 3,26 \times 10^4 \text{ dm}^3$ ).

3.1. Verdadeiras – (A), (C), (D), (F), (G); Falsas – (B), (E), (H)

3.2. (B)

3.3. (A)

3.4. (C)

4. (C)

5.1. (A);

5.2. Curva

5.3. (D)

6. Verdadeiras (A), (B), (D), (E), (H); Falsas (C), (F), (G)

7.1. (B)

7.2. (B)

8.1. (C)

9.1. (B)

9.2. (D)

9.3. (C)

9.4.1. Violeta

9.4.2. (C)

9.4.3. A composição deve contemplar os seguintes tópicos:

- No espectro solar, existem riscas negras que se devem à absorção de radiação por átomos existentes na atmosfera do Sol.
- Como algumas dessas riscas coincidem com as riscas dos espectros de emissão dos elementos referidos, podemos concluir que esses elementos estão presentes na atmosfera solar.

9.5. Verdadeiras: (B), (C), (E), (G); Falsas: (A), (D), (F), (H)

9.6. Uma metodologia de resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas de resolução para ser considerada correcta:

- Calcula a energia eléctrica necessária por ano ( $E_{\text{nec}} = 2,76 \times 10^{10} \text{ J}$ )
- Calcula a energia fornecida por ano e por  $m^2$  ( $E_{\text{for}} = 2,75 \times 10^9 \text{ J}$ )
- Calcula a área de painéis necessária ( $A = 10,0 \text{ m}^2$ )

ou

- Calcula a energia eléctrica necessária por ano ( $E_{\text{nec}} = 2,76 \times 10^{10} \text{ J}$ )
- Calcula a energia solar necessária por ano ( $E_{\text{solar}} = 1,1 \times 10^{11} \text{ J}$ )
- Calcula a área de painéis necessária ( $A = 10,0 \text{ m}^2$ )

10.1. Uma metodologia de resolução correcta deverá apresentar, no mínimo, as seguintes etapas:

- Calcula a energia absorvida pelos colectores solares durante 12 horas ( $E_{\text{fornecida}} = 1,38 \times 10^8 \text{ J}$ ).
- Calcula a energia utilizada para obter uma variação de temperatura da água igual a  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $E_{\text{util}} = 1,88 \times 10^7 \text{ J}$ ).

• Calcula o rendimento do sistema solar térmico ( $\eta = 13,6 \%$ ).

10.2. Transferência de energia que ocorre através de colisões entre partículas, sem que haja qualquer transporte de matéria.

11.1. (D)

## Exercícios/ problemas:

1. (D)

(A) Falsa. De acordo com o texto, o decréscimo seria:  $\Delta T = -18 - 15 (=) \Delta T = -33 \text{ }^\circ\text{C}$

(B) Falsa. Sem efeito de estufa a temperatura média seria de  $-33 \text{ }^\circ\text{C}$ , o que comprometeria a existência de vida na Terra como a conhecemos.

(C) Falsa. A temperatura global média é que é de  $15 \text{ }^\circ\text{C}$ .

(D) Verdadeira. O efeito de estufa deve-se à presença na atmosfera de gases, como o  $\text{CO}_2$ , responsáveis pela absorção da radiação IV e, conseqüentemente, pelo efeito de estufa.

2. (B)

(A) Falsa. Os gases de estufa responsáveis pela temperatura média global de  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  são de origem natural, logo não estão directamente ligados às actividades humanas.

(B) Verdadeira.

(C) Falsa. De acordo com o referido em (A). Contudo, o seu aumento, devido às actividades humanas, verifica-se desde a Revolução Industrial, nos meados do século XIX.

(D) Falsa. Nas últimas décadas a temperatura média da superfície da Terra aumentou cerca de  $0,6 \text{ }^\circ\text{C}$ , resultante, provavelmente, do aumento de gases de estufa de origem antropogénica.

3. (B) De acordo com o último período do segundo parágrafo do texto, o aumento da temperatura média global da superfície terrestre deve-se essencialmente ao aumento exponencial da concentração de  $\text{CO}_2$  resultante da utilização de combustíveis fósseis como o carvão e os hidrocarbonetos.

4.

4.1. Albedo é a reflectividade média global planetária. Isto é, da radiação incidente no topo da atmosfera, uma fracção (albedo) é reflectida para o espaço pelo sistema "Terra-atmosfera".

4.2. 0,30

4.3. (B) Para determinar a potência da radiação solar absorvida pela Terra, todas as grandezas devem estar expressas nas unidades do SI. Apenas a constante solar não respeita esta condição.

5. Considerando que a atmosfera é completamente transparente, a energia recebida no topo da atmosfera atinge a superfície da Terra. Assim:

$$P_{recebida} = 0,70 \times 1,36 \times 10^9 \times \frac{1}{(10^3)^2} \times \pi \times (6,4 \times 10^6)^2 (=) P_{recebida} = 1,224 \times 10^{17} W$$

Supondo, agora, que a Terra emite como um corpo negro e que se encontra em equilíbrio térmico,

$$P_{emitida} = P_{recebida}$$

$$P_{emitida} = \sigma \times 1 \times 4 \times \pi \times R^2$$

$$P_{emitida} = 5,67 \times 10^{-8} \times 1 \times 4 \times R^2 \times T^4$$

$$1,224 \times 10^{17} = 5,67 \times 10^{-8} \times 1 \times 4 \times R^2 \times \pi \times T^4$$

$$T = \sqrt[4]{\frac{1,224 \times 10^{17}}{4 \times 5,67 \times 10^{-8} \times 1}} = 255 K$$

6.

6.1. Verdadeiras: (A), (C), (E), (F) e (H); Falsas: (B), (D) e (G)

6.2. Fórmula molecular:  $\text{CCl}_3\text{F}$

7. (a)  ${}^1_0n$  reacção de cisão ou fissão nuclear; (b)  ${}^1_1p$  reacção de fusão nuclear; (c)  ${}^4_2\text{He}$  reacção de fusão nuclear.

8. (5) – (a); (2) – (b); (3) – (c); (1) – (d)

9.

9.1. química, substâncias, substâncias. Nuclear, elementos, elementos;

9.2. nuclear. Maior, química ou química, menor, nuclear;

9.3. inicial, hélio, hidrogénio;

9.4. maior, maior, menor.

10. (A) verdadeira

(B) Na Via Láctea, há estrelas ainda a "nascer" a partir de poeira interestelar de estrelas e anãs brancas, pulsares e buracos negros resultantes da "morte" de estrelas de diferentes massas.

(C) Por radioastronomia de raios X, observa-se matéria a desaparecer num buraco negro mas este não se vê directamente.

(D) Verdadeira.

(E) A fusão nuclear ainda não é prática pois embora a matéria-prima (deutério) seja abundante, é necessário processar reacções a mais de 100 000 K para vencer as forças repulsivas entre núcleos.

11.

11.1. Partículas subatómicas (p,n, e) → núcleos atómicos → átomos de  ${}^1_1\text{H}$  e  ${}^2_2\text{He}$  → átomos de  ${}^3_3\text{Li}$  a  ${}^6_6\text{C}$  → átomos de  ${}^7_7\text{N}$  a  ${}^{26}_{26}\text{Fe}$ .

11.2. átomos de  ${}^1_1\text{H}$  e  ${}^2_2\text{He}$  → nascimento de uma estrela; átomos de  ${}^3_3\text{Li}$  a  ${}^6_6\text{C}$  → de gigante vermelha a anã branca; átomos de  ${}^7_7\text{N}$  a  ${}^{26}_{26}\text{Fe}$  → de supergigante a supernova.

12.

(A) O espectro de emissão do átomo de hidrogénio é descontínuo.

(B) verdadeira.

(C) No vazio, as radiações UV propagam-se com velocidade igual à das radiações visíveis.

(D) verdadeira.

(E) Só se podem observar cores nos espectros de emissão e de absorção na zona das radiações visíveis.

13.

a) Opção (D)  $E_{remoção} + E_{cinética} = E_{incidente} (=) E_{incidente} = 4,32 \times 10^{-19} + 2,58 \times 10^{-19} = 6,90 \times 10^{-19} J$

b)  $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2 (=) 2,58 \times 10^{-19} = \frac{1}{2} \times 9,1 \times 10^{-31} \times v^2 (=) v = \sqrt{\frac{2 \times 2,58 \times 10^{-19}}{9,1 \times 10^{-31}}} = 7,53 \times 10^5 m/s$

14. verdadeiras A, D e E

(B) Por efeito fotoeléctrico, cada fóton de dada energia origina a emissão de um só electrão.

(F) O efeito fotoeléctrico consiste na emissão de electrões por metais quando sobre eles se faz incidir radiação electromagnética com energia superior à necessária para ionizar os átomos.

15. No segundo estado excitado,  $E_3 = -\frac{2,179 \times 10^{-18}}{3^2} = -0,2421 \times 10^{-18} J$

No primeiro estado excitado,  $E_2 = -\frac{2,179 \times 10^{-18}}{2^2} = -0,5448 \times 10^{-18} J$

O fóton é emitido com uma energia igual à diferença entre o nível final e o nível inicial  $\Delta E = E_2 - E_3 (=)\Delta E = -0,5448 \times 10^{-18} - (-0,2421 \times 10^{-18})(=)\Delta E = -3,027 \times 10^{-18} J$ . Foi emitido um fóton com energia de  $3,027 \times 10^{-18} J$ .

16.

16.1. Só (3,0,0) e (3,2,1) satisfazem as condições.

16.2. Só  $(3,0,0, \frac{1}{2})$ ,  $(3,2,1, -\frac{1}{2})$  e  $(3,2,1, \frac{1}{2})$

17. Lyman, ultravioleta, terceira, visível, visível, elevados, riscas, infravermelho, electrões, orbitais, transições.

18. A configuração electrónica é:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ . Como a última orbital ocupada é uma orbital tipo s, o elemento é representativo e pertence ao bloco s. O número de electrões de valência do elemento é igual a 2, pelo que pertence ao grupo 2. Como o número quântico principal máximo é 3, o elemento situa-se no terceiro período.

19. O grupo 15 corresponde à configuração electrónica de valência  $ns^2 np^3$  (5 electrões de valência). O valor de n coincide com o número do período que neste caso é 3, logo o número atómico do elemento é 15.

20.

20.1.

$$M(NaCl) = 58,44 g / mol$$

$$n(NaCl) = \frac{0,05844}{58,44} = 1,000 \times 10^3 mol \quad c(NaCl) = \frac{1,000 \times 10^3}{8,000} = 1,250 \times 10^{-4} mol / dm^3$$

$$20.2. c_m = \frac{0,05844}{8,000} = 7,305 \times 10^{-3} g / dm^3$$

21.

$$n(NaCl) = \frac{5,844}{58,44} = 0,10 mol \quad n(KBr) = \frac{11,90}{119,01} = 0,10 mol \quad n(H_2O) = \frac{25,00}{18,016} = 1,38 mol$$

$$n(total) = 0,1 + 0,1 + 1,38 = 1,588 mol$$

$$x(NaCl) = \frac{0,1}{1,538} = 0,062 \quad x(HBr) = \frac{0,1}{1,538} = 0,062 \quad x(H_2O) = \frac{1,38}{1,538} = 0,874$$

22. A - c; B - e; C - d; D - b; E - a.

23. Verdadeira: C; Falsas: as restantes.

24.

24.1. A dose ingerida por massa corporal é:  $DL_{50} = \frac{2,355 mg}{1,5} = 1,570 mg kg^{-1}$  O valor é igual ao da dose letal, ou seja, a

causa de morte de 50% da população de coelhos com aquela massa. Assim, deve esperar-se a morte de 5 coelhos.

24.2. Não é possível saber, não só por se tratar de outra espécie mas também por os valores limites serem estatísticos, isto é, válidos para uma população e não para um indivíduo.

25. Verdadeiras (B) e (D); Falsas: restantes.

26.  $O_2$  (g);  $N_2$  (g) e  $O_3$  (g). FPS=50 significa que permite uma exposição ao Sol, sem complicações, durante um tempo 50 vezes maior do que seria possível na ausência de protector.

27. Compostos de carbono e hidrogénio. Dizem-se saturados aqueles que não contêm ligações duplas ou triplas.

28.1. 2- clorobutano

28.2. 2-bromo-3-clorobutano

28.3. 2,3-dimetilbutano

28.4. 1,1-dicloro-octano

28.5. 1,2,3-tricloropropano

28.6. 1,1-dibromo-3,3-dicloropropano

29.1.  $CH_3 - CHCl - CHF - CHCl - CH_3$

29.2.  $CCl_3 - CH_2 - CHF - CH_3$

29.3.  $\text{CClF}_2 - \text{CH}_2\text{Cl}$

29.4.  $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}_2 - \text{CHBr} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHCl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

29.5.  $\text{CCl}_4$

30. ... formadas ... partidas ...

31. "as nuvens electrónicas correspondentes às ligações e dupletos não ligantes que rodeiam um átomo"

32.1. Nitrato de alumínio

32.2. Hidrogenossulfito de cálcio

32.3. Sulfato de cobre

32.4. Sulfato de potássio

32.5. Perclorato de alumínio

32.6. Peróxido de sódio

32.7. Dicromato de potássio

32.8. Sulfato de alumínio

32.9. Hidróxido de crómio

32.10. Sulfito de alumínio

33.(A)  $\text{Cu}(\text{HS})_2$  (B)  $\text{P}_2\text{O}_5$  (C)  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  (D)  $\text{PbCrO}_4$  (E)  $\text{SO}_3$  (F)  $\text{PbI}_2$

34.1. (A)

34.2. (C)

34.3. (B)

35. (C)

36. Verdadeiras: B, C e D; falsas: A e E.

37.  $W = F \times d; W = 20 \times 0,20 = 4,0J$  38.1.  $\eta = \frac{P_u}{P_f} \times 100 (=) P_f = \frac{2,5}{80} \times 100 = 3,12kW$

38.2.  $P_d = P_f - P_u = 0,62kW$

39. Verdadeiras: C, D e E; Falsas: A e B

40. (C)

41.1. (A)

41.2. (B)

42.1. A - 1; B - 2; C - 3;

42.2. A do corpo C. a intensidade total é igual à área sob o gráfico.

42.3.  $\lambda_{\text{máx}} = \frac{2,9 \times 10^{-3}}{T} (=) \lambda_A = 9,67 \times 10^{-7} m; \lambda_B = 7,25 \times 10^{-7} m; \lambda_C = 5,00 \times 10^{-7} m$

43.1. (C) 43.2. (E) 44. (C) 45. (C)

46. - aumento de temperatura do gelo  $Q_1 = 2,0 \times 2,1 \times 10^3 \times (0 - (-5,0))$

- fusão do gelo  $\Delta H_f = 2,0 \times 3,35 \times 10^5$

- aumento da temperatura da água  $Q_2 = 2,0 \times 4,18 \times 10^3 \times (20 - 0)$

$\Delta E_{\text{int}} = Q_1 + Q_2 + \Delta H_f = 858 \times 10^3 J$

47. Verdadeiras: A, D e E; Falsas: B e C

48.1. (B)

48.2. (C)

49. (A)

50.1. (C)

50.2. (D)

51.1. (B)

51.2. (C)

52. Verdadeiras: A, D e E; Falsas: B e C

53. (C)

54. O trabalho realizado por cada uma das forças é determinado a partir da área do gráfico.  $W_A = 100J; W_B = -50J$

55. (C)

56. (B)

57. Verdadeiras: A, e E; Falsas: B, C e D.

58.1.  $W = F \times d \times \cos \theta = 10J$

59.1.  $W = F \times d \times \cos \theta = -25J$

60.1. (C)

60.2. (D)

61.1. (D)

61.2. Verdadeiras: A, D e E; Falsas: B e C.

**Agradecimento:** professora Carla Ferreira.