

Escola Básica e Secundária Gonçalves Zarco

Física e Química A, 10º ano

Ano lectivo 2008/2009



**Correcção do Teste de Avaliação Sumativa (7/5/2009)**

Nome: \_\_\_\_\_ Nº de Aluno: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Classificação: \_\_\_\_\_ Professor: \_\_\_\_\_

**Formulário**

Lei de Wien-----  $\lambda = \frac{b}{T}$

$\lambda$  - Comprimento de onda

b - constante de Wien =  $2,898 \times 10^{-3}$  mK

T - temperatura absoluta

Quantidade de energia transferida como calor-----  $Q = m C \Delta\theta$

m - massa do corpo

C - capacidade térmica mássica

$\Delta\theta$  - variação da temperatura

1ª Lei da Termodinâmica-----  $\Delta E_i = W + Q + R$

$\Delta E_i$  - variação da energia interna do sistema

W - energia transferida para fora do sistema ou recebida do exterior como trabalho

Q - energia transferida para fora do sistema ou recebida do exterior como calor

R - energia transferida para fora do sistema ou recebida do exterior como radiação

Lei da Condução térmica-----  $\frac{Q}{\Delta t} = KA \frac{\Delta T}{L}$

K - condutividade térmica

$\Delta t$  - intervalo de tempo

$\Delta T$  - variação de temperatura

L - espessura

Lei de Stefan-Boltzmann-----  $P = \varepsilon \times \sigma \times A \times T^4$

P - Potência Total emitida

$\varepsilon$  - Emissividade do corpo

$\sigma$  - Constante de Boltzmann

A - Área da superfície do corpo

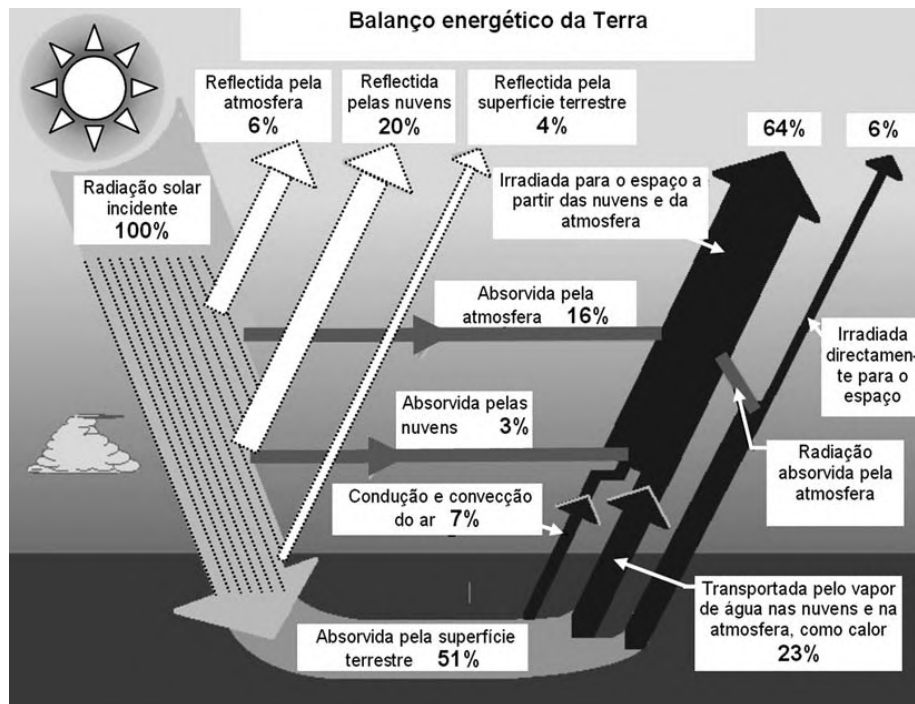
T - Temperatura absoluta do corpo

Rendimento:  $\eta = \frac{E_{\text{útil}}}{E_{\text{fornecida}}} \times 100$

Potência:  $P = \frac{\text{Energia}}{\text{Intervalo.de.tempo}}$

$W = Q_q - Q_F$

1. A importância do papel do Sol na evolução da vida terrestre é desde há muito reconhecida. Na figura seguinte está esquematizado um balanço energético da Terra.



**Classifica** como verdadeira (V) ou falsa (F), cada uma das afirmações seguintes. **(16 pontos)**

(A) Da radiação solar que atinge o planeta, 30% é reflectida para o espaço. **V**

(B) A radiação solar que atinge a superfície da Terra situa-se apenas na zona visível do espectro electromagnético. **F**

(C) Aproximadamente metade da radiação solar incidente é absorvida pela superfície terrestre. **V**

(D) A intensidade máxima da radiação emitida pela Terra ocorre na zona do visível do espectro electromagnético. **F**

(E) A intensidade máxima da radiação emitida pelo Sol ocorre na zona do infravermelho do espectro electromagnético. **F**

(F) A percentagem da radiação solar absorvida pela atmosfera é superior à reflectida por ela. **V**

(G) Uma parte da radiação solar incidente é absorvida pela atmosfera, sendo a restante radiação totalmente absorvida pela superfície terrestre. **F**

(H) A percentagem da radiação solar incidente que é reflectida é maior do que a que é absorvida pela atmosfera e pelas nuvens. **V**

**7-8 -- 16 pontos**

**5-6 -- 11 pontos**

**3-4 -- 6 pontos**

**0, 1, 2 – 0 pontos**

2. Um corpo A tem o dobro da temperatura do corpo B, sendo a sua emissividade igual, bem como a superfície que irradia energia dos dois corpos. Da relação entre as potências emitidas dos dois corpos pode-se dizer que: **(escolhe a opção correcta) (8 pontos)**

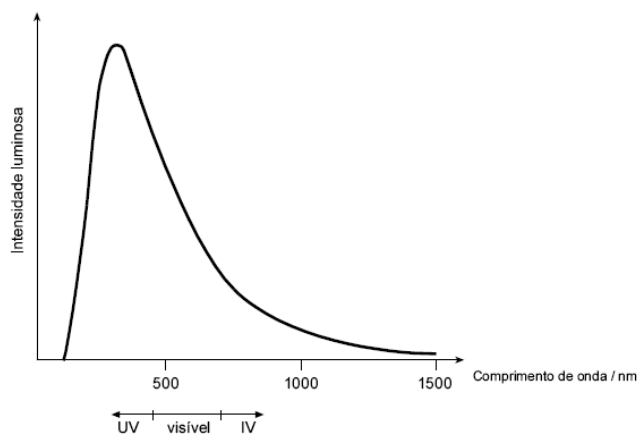
(A) A potência do corpo A é metade da potência do corpo B.

(B) A potência do corpo A é dupla da potência do corpo B.

**(C) A potência do corpo A é dezasseis vezes maior do que a potência do corpo B.**

(D) A potência do corpo A é quatro vezes maior do que a potência do corpo B.

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



**3.1. Indica a cor da radiação visível emitida com maior intensidade pela estrela. (6 pontos)**

**Violeta**

**3.2. 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. (8 pontos)**

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

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

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

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

4. Um alfinete de peito de prata de massa 20g a 140°C é colocado em 40g de água inicialmente a 25°C. Qual a temperatura final do equilíbrio térmico, admitindo apenas trocas de calor entre a prata e a água? (12 pontos)

**Dados:** Capacidade térmica mássica da prata = 235 J / Kg °C

Capacidade térmica mássica da água = 4200 J/ Kg °C

*Calor – cedido(alfinete) = Calor – recebido(água)*

$$- mc\Delta\theta = mc\Delta\theta$$

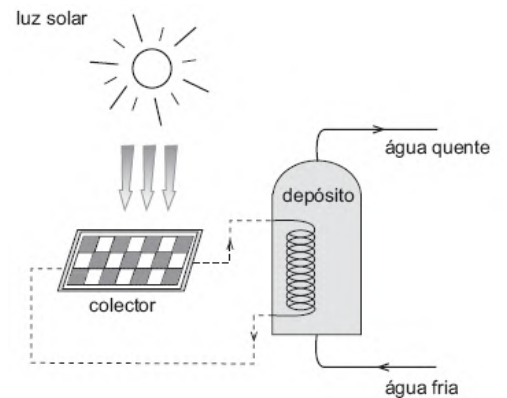
$$- 0,02 \times 235 \times (\theta_f - 140^\circ) = 0,028 \times 4200 \times (\theta_f - 25^\circ)$$

$$\theta_f = 28,13^\circ C$$

5. Numa instalação solar de aquecimento de água, a energia da radiação solar absorvida na superfície das placas do colector é transferida sob a forma de calor, por meio de um fluido circulante, para a água contida num depósito, como se representa na figura em baixo.

A variação da temperatura da água no depósito resultará do balanço entre a energia absorvida e as perdas térmicas que ocorrerem.

- 5.1. Numa instalação solar de aquecimento de água para consumo doméstico, os colectores solares ocupam uma área total de 4,0m<sup>2</sup>. Em condições atmosféricas adequadas, a radiação solar absorvida por estes colectores é, em média, 800 W / m<sup>2</sup>. Considera um depósito, devidamente isolado, que contém 150 kg de água. Verifica-se que, ao fim de 12 horas, durante as quais não se retirou água para consumo, a temperatura da água do depósito aumentou 30 °C. **Calcula o**



**Apresenta todas as etapas de resolução. (18 pontos)**

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

$$P_{\text{útil}} = \frac{E_{\text{útil}}}{\Delta t} (2 \text{ pontos})$$

$$E_{\text{útil}} = Q = mc\Delta\theta (2 \text{ pontos})$$

$$E_{\text{útil}} = 150 \times 4185 \times 30 (1 \text{ ponto})$$

$$E_{\text{útil}} = 18832500 J (2 \text{ pontos})$$

$$\Delta t = 12h = 43200s (2 \text{ pontos})$$

$$P_{\text{útil}} = \frac{18832500 J}{43200s} = 436 W (2 \text{ pontos})$$

$$800 W \text{ ----- } 1 m^2$$

$$x \text{ ----- } 4 m^2$$

$$x = 3200 W \text{ -- potência fornecida } (3 \text{ pontos})$$

$$\eta = \frac{P_{\text{útil}}}{P_{\text{fornecida}}} \times 100 (2 \text{ pontos})$$

$$\eta = \frac{436}{3200} \times 100 = 13,6\% (2 \text{ pontos})$$

**5.2. Explica** porque razão o painel deve estar instalado com uma inclinação semelhante à latitude do lugar. **(6 pontos)**

**Para a área abrangida pela radiação ser maior, de modo e maximizar o rendimento.**

**6.** A condução e convecção são duas formas de transferência de energia sob a forma de calor entre corpos. **Faz a correspondência correcta** entre as duas colunas.

#### Coluna I

1. Convecção
2. Condução

#### Coluna II

- A. Processo de transferência de energia que ocorre por deslocamento de matéria.
- B. Principal processo de transferência de energia que ocorre nos sólidos.
- C. Processo de transferência de energia que ocorre por colisões entre corpúsculos e electrões.
- D. Processo de transferência de energia que ocorre apenas no fluido.
- E. Processo de transferência de energia que ocorre por variação de densidade.

F. Processo de transferência de energia que ocorre sem

deslocamento de matéria.

**1 – A, D, E**

**2- B, C, F**

**( 3 valores a cada opção)**

7. O Américo foi para o Pólo Sul participar numa pesquisa científica. Levou roupa adequada com 1,50 cm de espessura e condutividade térmica de  $0,035 \text{ J s}^{-1} \text{ m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . Sabendo que o Américo tem uma área de superfície corporal de  $1,75 \text{ m}^2$ , que a temperatura da sua pele é de  $33,5^\circ\text{C}$ , e que a temperatura do ar é de  $-18^\circ\text{C}$ , **calcula a quantidade de energia transferida como calor, e por unidade de tempo, através da sua roupa. (8 pontos)**

$$\frac{Q}{\Delta t} = \frac{KA\Delta T}{L} (2 \text{ pontos})$$

$$L = 1,50 \text{ cm} = 0,015 \text{ m} (1 \text{ ponto})$$

$$\Delta T = 37,5 - 5 - (-18) = 51,5^\circ \text{C} (2 \text{ pontos})$$

$$\frac{Q}{\Delta t} = \frac{0,035 \times 1,75 \times 51,5}{0,015} = 210,3 \text{ J/s} (3 \text{ pontos})$$

8. **Explica** fisicamente o seguinte facto:

O puxador de ferro de uma porta de madeira está bastante quente nas tardes de Verão! Parece mais quente do que a porta de madeira. **(10 pontos)**

**O ferro é melhor condutor do que a madeira. (3 pontos) Apesar de estar à mesma temperatura (2 pontos) que a madeira está a uma temperatura inferior (2 pontos) à da mão logo receberá energia (calor) da mão muito facilmente (3 pontos), como a mão perde calor tem-se a sensação de frio.**

9. Das afirmações que se seguem, **selecciona a afirmação verdadeira. (8 pontos)**

**(A)** Numa transformação adiabática há trocas de energia sob a forma de calor entre o sistema e a sua vizinhança.

**(B)** Numa transformação isobárica verifica-se um aumento de pressão do sistema.

**(C)** Numa transformação isocórica, a variação de energia interna do sistema é igual à energia recebida ou cedida pelo sistema, como calor.

**(D)** Numa transformação isobárica e durante a compressão de um gás contido num recipiente munido de um êmbolo, o trabalho é negativo.

10. Numa locomotiva a vapor, o cilindro recebe 400 kJ de energia proveniente do carvão e realiza o trabalho de 90 kJ, no mesmo intervalo de tempo.

10.1. **Determina a energia transferida como calor** para a vizinhança, no referido intervalo de tempo. (6 pontos)

$$Q_q = Q_F + W(2 \text{ pontos})$$

$$400 \text{ kJ} = Q_F + 90 \text{ kJ}(2 \text{ pontos})$$

$$Q_F = 310 \text{ kJ}(2 \text{ pontos})$$

10.2. **Determina o rendimento** da locomotiva a vapor. (6 pontos)

$$\eta = \frac{W}{Q_q} \times 100(2 \text{ pontos})$$

$$\eta = \frac{90}{400} \times 100 = 22,5\%(4 \text{ pontos})$$

11. **Classifica** relativamente à espontaneidade as seguintes transformações, indicando **se a variação da entropia será maior, menor ou igual a zero**.

11.1. A dissolução de uma gota de leite em água. (5 pontos)

**Espontâneo –  $\Delta S$  é maior que zero**

**(2 pontos)      (3 pontos)**

11.2. O aquecimento de uma barra de bronze. (5 pontos)

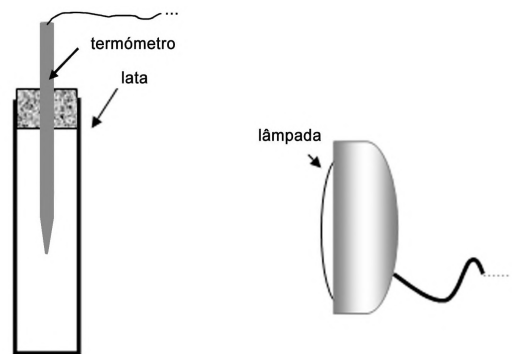
**Aquecimento – Espontâneo -  $\Delta S$  é maior que zero**

**(2 pontos)      (3 pontos)**

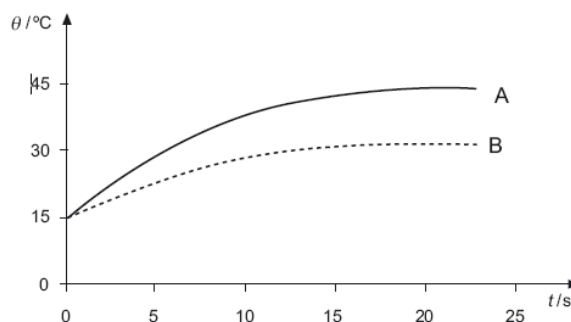
**140 pontos é multiplicado a um factor de 1,4286**

## Parte Experimental

11. 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, e registou-se, regularmente, a temperatura no interior dessa lata, repetindo-se o mesmo procedimento para a outra lata.



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



1.1. Admite 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, **selecciona a opção** que completa correctamente a frase seguinte. **(10 pontos)**

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

- (A) ...  $\theta_0 = (15,00 \pm 0,10) \text{ }^\circ\text{C}$ .
- (B) ...  $\theta_0 = (15,00 \pm 0,05) \text{ }^\circ\text{C}$ .
- (C) ...  $\theta_0 = (15,0 \pm 0,1) \text{ }^\circ\text{C}$ .
- (D) ...  $\theta_0 = (15,0 \pm 0,5) \text{ }^\circ\text{C}$ .

1.2. **Selecciona** a curva do gráfico que traduz a evolução da temperatura da lata pintada de preto. **(10 pontos)** A

1.3. Qual das latas branca ou preta arrefecerá melhor? **Justifica.** **(10 pontos)**

**Lata Preta (3 pontos) pois é um bom absorvedor (3 pontos) e também um bom emissor (4 pontos).**

**1.4. Porque razão as garrafas térmicas são revestidas no seu interior por uma superfície espelhada? (10 pontos)**

**Para assim reflectir (4 pontos) a radiação no seu interior evitando que se dissipe (3 pontos) para o exterior ou que haja aumento de temperatura por absorção de radiação (3 pontos).**