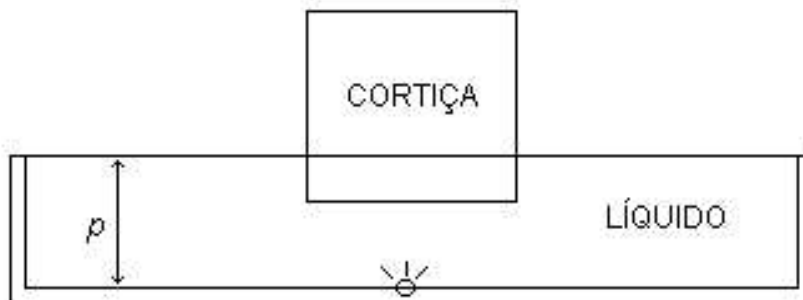


### 1ª QUESTÃO Valor 1,0



Uma lâmpada é colocada no fundo de um recipiente com líquido, diretamente abaixo do centro de um cubo de cortiça de 10 cm de lado que flutua no líquido. Sabendo que o índice de refração do líquido é  $n_1 = \sqrt{2}$  e sua massa específica é  $1.000 \text{ kg/m}^3$ , determine a maior profundidade  $p$  do recipiente para a qual a luz da lâmpada não seja visível de nenhum ponto do lado de fora do mesmo.

Dados: índice de refração do ar:  $n_2 = 1$

massa específica da cortiça:  $200 \text{ kg/m}^3$

**2ª QUESTÃO Valor 1,0**

Na figura abaixo, tem-se um pêndulo simples de comprimento  $l = 1\text{m}$  com uma pequena esfera de massa  $m = 0,6\text{kg}$ , carregada eletricamente com  $Q_1 = +0,03\mu\text{C}$ , oscilando entre os pontos A e B. A velocidade escalar máxima da esfera ao passar pelo ponto E é  $v = 5\text{ m/s}$ . Determine:

a) O período T da oscilação do pêndulo.

b) A carga elétrica mínima  $Q_2$  que deve ser colocada no ponto F, 3 cm abaixo de E, exatamente no instante da velocidade máxima, de modo que a tração no fio seja anulada naquele instante.

Dados: aceleração da gravidade:  $g = 10\text{m/s}^2$ .

constante eletrostática:  $K = 9 \times 10^9$  (unidades do S.I.)

### 3ª QUESTÃO Valor 1,0

Em um experimento tem-se 6 recipientes termicamente isolados e possuindo termômetros graduados. O recipiente A contém 11g de água a uma temperatura 4 vezes maior que a encontrada no recipiente B. O recipiente B contém água e traz acoplado um termômetro graduado na escala Fahrenheit, que registra  $41^{\circ}\text{F}$ . O recipiente C contém 11g de água e traz acoplado um termômetro graduado numa escala X, que registra  $10^{\circ}\text{X}$ . Sabe-se ainda que, na escala X, as temperaturas do gelo fundente e da água em ebulição, sob pressão normal, são  $-5^{\circ}\text{X}$  e  $70^{\circ}\text{X}$ , respectivamente. O recipiente D possui 44g de gelo a  $0^{\circ}\text{C}$ . O recipiente E possui 100g de ferro a uma temperatura T. Determine o valor de T na escala Kelvin, para que ao misturar o conteúdo dos recipientes A, C, D e E em um recipiente termicamente isolado, seja alcançado o equilíbrio térmico na temperatura média do corpo humano ( $36,5^{\circ}\text{C}$ ).

Dados: calor específico do ferro:  $0,11 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$

calor específico da água:  $1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$

calor latente de fusão da água:  $80 \text{ cal/g}$

#### 4ª QUESTÃO Valor 1,0

Os blocos A e B, de pesos respectivamente iguais a 500 N e 100 N, encontram-se inicialmente em repouso na posição ilustrada na figura. O bloco B, de formato cúbico com 0,1 m de lado, encontra-se imerso em água a uma profundidade de 2 m. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco A e o plano inclinado é 0,2. Se o bloco B é liberado do repouso na posição indicada, determine a sua velocidade quando a face superior atingir a superfície da água.

OBS: Desprezar o atrito na roldana e a resistência oferecida pela água.

Dados: massa específica da água:  $\rho_{\text{água}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$

aceleração da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

$\text{sen } \alpha = 0,8$  ;  $\text{cos } \alpha = 0,6$

**5ª QUESTÃO Valor 1,0**

Duas barras condutoras retas, rígidas e de comprimento muito longo, são mantidas no vácuo, isoladas e separadas entre si por meio de molas idênticas e igualmente espaçadas ao longo das barras por uma distância de 0,5 m. O comprimento das molas em repouso é 0,1 m e sua constante elástica é 0,05 N/m. Determine a distância final de separação entre as barras quando circularem nas mesmas correntes elétricas de 100 A com sentidos contrários. As massas das barras e das molas devem ser desprezadas.

Dado: permeabilidade magnética do vácuo:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  (unidades do S.I.)

### 6ª QUESTÃO Valor 1,0

Uma solução contém 5,4 g de glicose e 1,2 g de uréia em 500 g de água. Determine:

- o ponto de solidificação da solução;
- o volume de água que deve ser adicionado para que a solução tenha solidificação de  $-0,093\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Dados: Glicose:  $PM = 180$   
Uréia:  $PM = 60$

Água: Constante Crioscópica =  $1,86\text{ kg}\cdot\text{K}\cdot\text{mol}^{-1}$

Massa Específica =  $1\text{ g}/\text{cm}^3$

### 7ª QUESTÃO Valor 1,0

Em um bécher, contendo 400 mL de solução 0,1N de sulfato de prata, imergiu-se uma placa de zinco com massa de 10 g. Após aguardar até que a reação se completasse, a placa foi retirada da solução e deixada para secar. Determine a massa da placa ao final do processo.

Dados: Prata:  $PM = 108\text{ Ag}^+ + e^- = \text{Ag}^0 \quad E^{\circ} = +0,799\text{ V}$

Cádmio:  $PM = 112\text{ Cd}^{2+} + 2e^- = \text{Cd}^0 \quad E^{\circ} = -0,403\text{ V}$

### 8ª QUESTÃO Valor 1,0

Um reservatório fechado, de volume constante, contém uma mistura gasosa formada por 4,34 moles de monóxido de carbono, 2,3 moles de vapor de água e um mesmo número  $n$  de moles de dióxido de carbono e hidrogênio. Esta mistura está em equilíbrio a 1 atm e 1000 K. Determine a pressão final da mistura de hélio, depois que a mistura for aquecida para 1500 K.

Dados: Equação de Equilíbrio do Gás d'Água:  $\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)}$

Constantes de Equilíbrio do Gás d'Água: 1000 K:  $K_c = 1,38$



### 9ª QUESTÃO Valor 1,0

A meia vida do polônio-210 ( $^{210}_{84}\text{Po}$ ) é 138 dias, sendo que este isótopo decai para chumbo-206 ( $^{206}_{82}\text{Pb}$ ) por emissão de uma partícula  $\alpha$  que se transforma em um átomo de hélio por captura de elétrons livres da atmosfera. Uma amostra de 4,200 g de polônio-210 foi encerrada em um recipiente de volume interno igual a 672 mL, o qual foi enchido com nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) nas CNTP e hermeticamente fechado. Determine:

- a) a composição percentual da mistura sólida de polônio e chumbo ao fim de 276 dias;
- b) a pressão total, em atm, da fase gasosa ao fim de 276 dias, sendo a temperatura de  $0^\circ\text{C}$ ;
- c) os períodos da tabela periódica aos quais pertencem o polônio-210 e o chumbo-206;
- d) o elemento que possui maior raio atômico, polônio-210 ou chumbo-206.

Dados: Constante universal dos gases perfeitos:  $R = 0,082 \text{ atm.litro.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ .

Volume molar dos gases perfeitos nas CNTP:  $V_m = 22,40 \text{ litros.mol}^{-1}$ .

### 10ª QUESTÃO Valor 1,0

Um composto **A** com 85,6% de C e 14,4% de H e peso molecular 56,1 reage com uma solução aquosa de ácido sulfúrico dando um produto **B** que, por sua vez, reage com uma solução de dicromato de potássio, em meio ácido, dando uma cetona **C**. Sabendo-se que o tratamento do composto **A** com ozônio fornece um único aldeído **D**, determine:

- a) o nome do hidrocarboneto **A**;
- b) as estruturas dos produtos formados (**B**, **C** e **D**).

Dado:  $A B C$

$D$