



CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE GRADUAÇÃO

FÍSICA E QUÍMICA

FOLHA DE QUESTÕES

2001

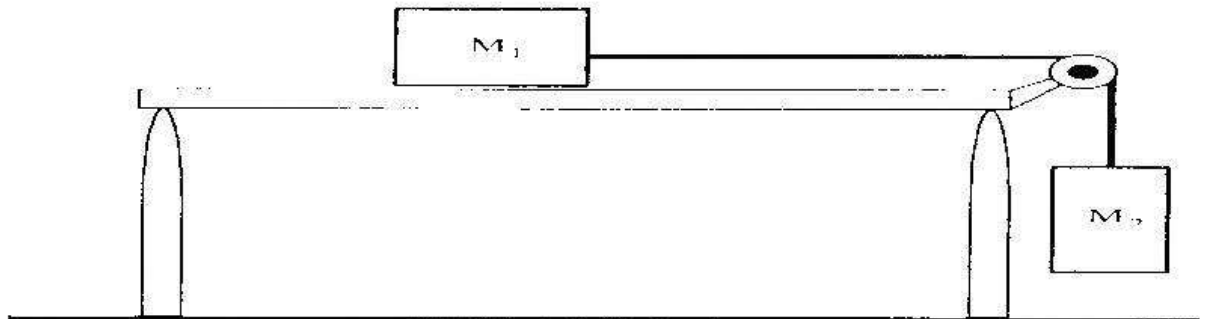
1ª QUESTÃO**Valor**

Um aquecedor elétrico possui três resistências internas: R_1 , R_2 e R_3 . Quando se em série duas a duas estas resistências, observa-se que a água em um recipiente ferve, respectivamente, em t_A , t_B e t_C minutos. Determine em que tempo ferverá a água neste mesmo recipiente, se as resistências forem unidas em:

- série;
- paralelo.

2ª QUESTÃO**Valor**

Uma placa horizontal plana está apoiada em dois pilares de comprimentos iguais a L , afastados de uma distância D e com coeficientes de dilatação linear α . Um fio ideal preso à massa M_1 que está sobre a placa, passa por uma roldana ideal e suspende a massa M_2 . A elevação de temperatura em ΔT do pilar à esquerda de M_2 faz com que a placa apoiada nos pilares fique inclinada, deixando M_1 na iminência do movimento. Determine o coeficiente de atrito estático entre M_1 e a placa. Suponha que a placa não possa deslizar sobre os pilares.



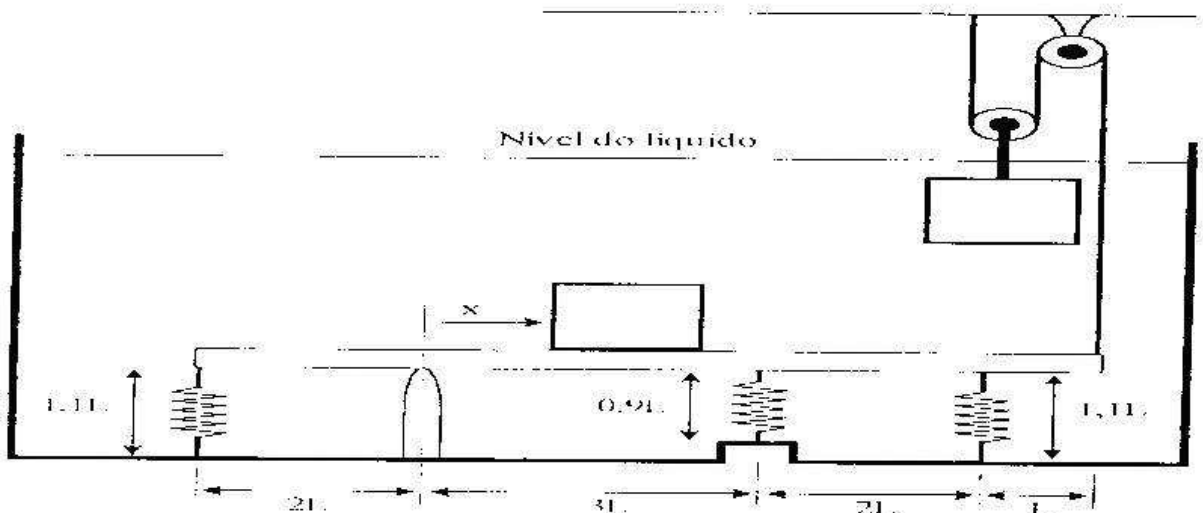
3ª QUESTÃO


 Valor

Uma tabua rígida, de massa específica uniforme igual a ρ e seção retangular de dimensões L e $L/8$, com comprimento total de $8L$, é montada sobre a extremidade de uma estaca, como mostrado na figura. O conjunto ainda é fluenciado por dois cubos idênticos de lado L e de massa específica ρ e é sustentado por duas molas idênticas e ideais, com constante de elasticidade K e comprimento L , totalmente imersos em um líquido de massa específica ρ_A , sendo $\rho_A < \rho$.

Determine em que posição deve ser posto o cubo sobre a tábua, de modo que o equilíbrio seja alcançado com a mesma na horizontal, tomando por referência a distância entre a face esquerda do cubo e a linha de centro da estaca.

OBS: despreze o peso das polias, molas e fios, e considere-os ideais. Admita ainda que as deformações impostas às molas se enquadram na fase elástica.



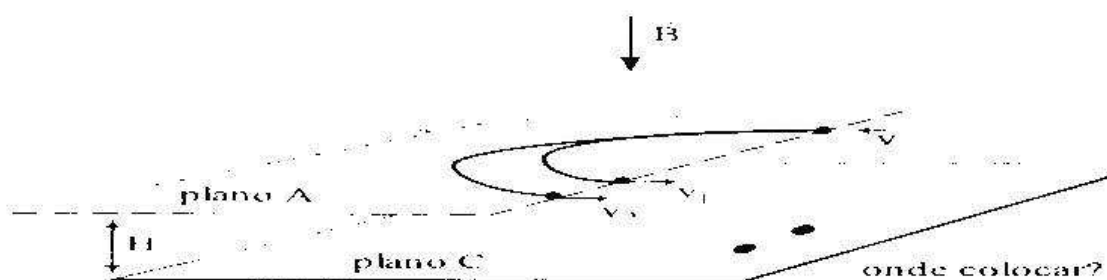
4ª QUESTÃO

N. Rado

Va

O espectrômetro de massa é um dispositivo que permite separar íons de um mesmo elemento. Suponha que um químico use este aparato para dois tipos de íons de mesma carga Q , mas de diferentes massas, M_1 e M_2 , e penetram no campo magnético de módulo B e direção perpendicular ao plano A do espectrômetro, conforme mostra a figura. Os dois íons possuem velocidade de módulo v , perpendicular ao campo, quando entram no espectrômetro. Como têm massas diferentes, eles saem da região de deflexão e, então, estas partículas são coletadas por dois detectores colocados num plano C paralelo ao plano A a uma distância H .

- Explique como os dois tipos de íons são separados no espectrômetro e as velocidades v_1 e v_2 com que saem.
- Suponha que a região sensível dos detectores é muito pequena. Em que posição no plano C devem ser colocados para que cada detector receba um íon?
- Qual o vetor velocidade de cada partícula quando esta alcança o respectivo detector?



5ª QUESTÃO

Valor

Dois reservatórios rígidos estão conectados entre si por uma válvula inicialmente se encontra fechada. Nesta situação, um dos reservatórios possui 2 kg de um gás a 3 atm e 27 °C, enquanto que o outro contém 4 kg do mesmo gás a 2 atm e 127 °C. A válvula é posteriormente aberta permitindo que os gases se misturem até que o equilíbrio seja atingido em uma temperatura igual a 77 °C. Considerando que os gases antes e após a mistura sejam ideais termine:

- a pressão, em atm, ao final do processo;
- se este processo ocorre de forma adiabática ou não;
- caso exista troca de calor com o meio exterior, a quantidade de calor envolvida baseado na Primeira Lei da Termodinâmica, interpretando fisicamente este resultado.

Dado: $C_v = 0,8 \text{ kJ/kg K}$.

6ª QUESTÃO	<i>Alc</i>	Valor
<p>A reação de formação do fosgênio é</p> $\text{CO (g)} + \text{Cl}_2 \text{ (g)} \rightleftharpoons \text{COCl}_2 \text{ (g)}$ <p>Numa experiência realizada a temperatura e volume constantes, as pressões de Cl_2 e CO anteriores à reação correspondiam a 0,462 atm e 0,450 respectivamente, encontrou-se uma pressão total no equilíbrio de 0,578 atm. Depois que o equilíbrio foi alcançado, adicionou-se mais cloro ao sistema de modo que a sua pressão parcial, no novo equilíbrio, atingiu 0,20 atm. As pressões parciais do CO e do COCl_2, no novo equilíbrio, variaram 0,044 atm em relação aos seus valores no equilíbrio inicial. Considerando o sistema ideal, calcule:</p> <p>a) a constante de equilíbrio em função das pressões parciais (K_p); b) a pressão total do sistema na nova situação de equilíbrio.</p>		
7ª QUESTÃO	<i>Luiz</i>	Valor
<p>A decomposição térmica do nitrato de chumbo fornece, além do óxido (PbO), uma mistura dos gases NO_2 e O_2. Calcule a massa de nitrato que deve ser decomposta para que se obtenham 1,08 g da mistura gasosa.</p> <p>Considere as seguintes massas atômicas:</p> <p>Pb - 207,0 N - 14,0 O - 16,0</p>		

8ª QUESTÃO**Valor**

Uma célula eletrolítica fechada, usada para a produção da mistura gasosa H_2 e O_2 , possui dois eletrodos inertes imersos numa solução diluída de hidróxido de sódio. No volume livre de 4,5 L, acima da solução, há uma válvula com um manômetro. A temperatura da célula é mantida constante em $27^\circ C$.

No início da eletrólise, a válvula é fechada, sendo fornecida à célula uma corrente constante de 30 A. Calcule o tempo para a leitura do manômetro a 1,64 atm.

Dados:

Constante universal dos gases: $R = 0,082 \text{ atm L / K mol}$

Constante de Faraday: $F = 96.500 \text{ C} = 1608 \text{ A. min}$

9ª QUESTÃO**Valor**

Calcule o calor da reação

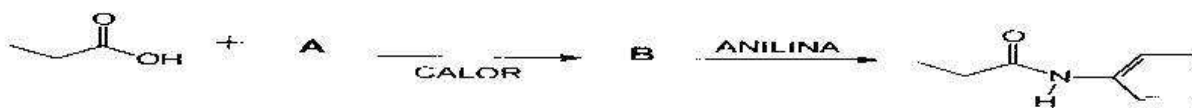


a $25^\circ C$, sabendo-se que as energias de ligação de H_2 , Cl_2 e HCl à mesma temperatura e 1 atm são iguais a $+436 \text{ kJ mol}^{-1}$, $+243 \text{ kJ mol}^{-1}$ e $+431 \text{ kJ mol}^{-1}$ respectivamente.

10ª QUESTÃO

Valor

Considerando a seqüência de reações abaixo,



apresente:

- uma possível estrutura para A;
- a estrutura de B;
- a hibridização do átomo de nitrogênio do produto final;
- a nomenclatura IUPAC do produto final.