

PROVAS DE FÍSICA E QUÍMICA

Número de questões: 24

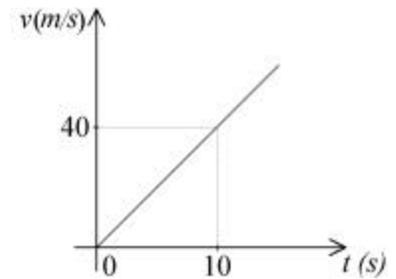
Duração: 4 horas

Responda às questões (01 a 24) **nos espaços indicados no CADERNO DE RESPOSTAS**. Se necessário, faça o rascunho nos espaços existentes neste caderno de questões.

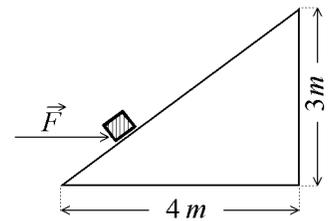
ATENÇÃO: O RASCUNHO NÃO SERÁ CORRIGIDO.

I - FÍSICA

1. Uma moto, partindo do repouso, percorre uma pista circular cujo raio é 36 m . O gráfico de sua velocidade v , em função do tempo t , é dado ao lado. Considerando $\pi = 3$, determine
- o tempo que a moto gasta para fazer as três primeiras voltas na pista circular.
 - o módulo da aceleração centrípeta da moto, no instante em que ela completa a 3ª volta.

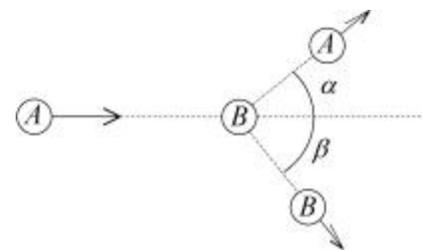


2. Um bloco de massa igual a $0,5\text{ kg}$ sobe, partindo do repouso, um plano inclinado liso, desde a sua base, sob ação da força horizontal \vec{F} , cujo módulo é igual ao do peso do bloco (ver figura ao lado). Considerando a aceleração da gravidade $g = 10\text{ m/s}^2$, determine



- o módulo da aceleração do bloco.
- o trabalho realizado pela força \vec{F} para levar o bloco ao topo do plano inclinado.
- a energia cinética do bloco no topo do plano inclinado.

3. Uma bola A, com velocidade de 10 m/s , incide sobre uma bola B, em repouso. A massa de B é a metade da massa de A. Após o choque, as bolas A e B deslocam-se com velocidades v_A e v_B , respectivamente, que formam os ângulos α e β com a direção inicial do movimento da bola A, conforme indicado na figura ao lado.



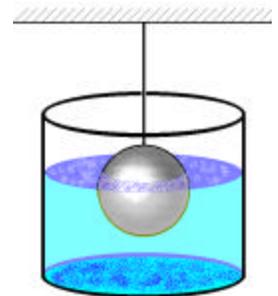
Determine v_A e v_B , sabendo que $\sin \alpha = \cos \beta = 0,6$ e que $\sin \beta = \cos \alpha = 0,8$.

4. Um satélite artificial descreve uma órbita circular em torno da Terra. Calcule a massa da Terra, sabendo que o período de revolução do satélite é $1 \times 10^4 s$ e que o raio de sua órbita é $1 \times 10^7 m$.

Considere $\pi = 3$ e a constante de gravitação universal $G = 6 \times 10^{-11} N \cdot m^2/kg^2$.

5. Uma esfera de cobre, maciça, cujo volume é $6 \times 10^{-2} m^3$ está em repouso, suspensa por um fio, com dois terços de seu volume submersos em água, de acordo com a figura ao lado. Sabendo que as densidades do cobre e da água são $9 \times 10^3 kg/m^3$ e $1 \times 10^3 kg/m^3$, respectivamente, e considerando a aceleração da gravidade $g = 10 m/s^2$, determine o módulo

- a) do empuxo sobre a esfera.
b) da força que o fio exerce sobre a esfera.

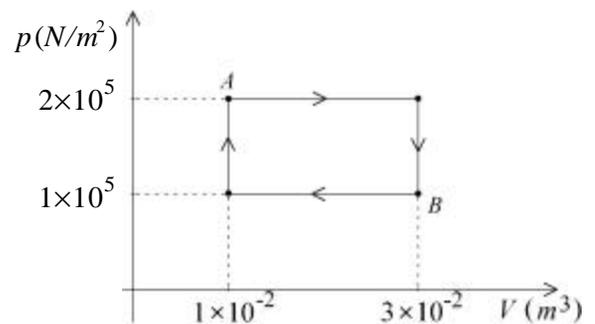


6. Misturam-se, num recipiente de capacidade térmica desprezível, 300g de água, a 10 °C, com 700g de gelo, a -20 °C. A mistura atinge o equilíbrio térmico a 0°C e não há perda de calor para o meio ambiente. Determine as massas de água e de gelo que se encontram na mistura quando se atinge o equilíbrio térmico.

$$\text{Dados: } \begin{cases} \text{calor específico da água} = 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C} \\ \text{calor específico do gelo} = 0,5 \text{ cal/g } ^\circ\text{C} \\ \text{calor latente de fusão do gelo} = 80 \text{ cal/g} \end{cases}$$

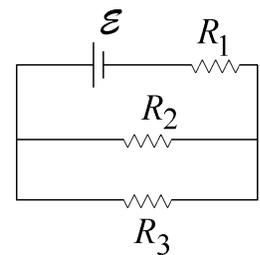
7. Um gás ideal realiza a transformação cíclica indicada no diagrama p - V ao lado. Sabendo que a temperatura do gás no estado A é 100 K, determine

- a temperatura do gás no estado B.
- a energia interna do gás no estado A.
- o trabalho realizado pelo gás no ciclo.

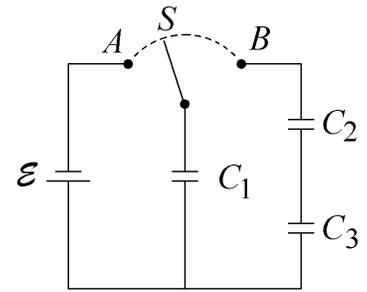


8. Um cilindro de 30cm de altura, colocado perpendicularmente ao eixo de uma lente, tem uma imagem invertida cuja altura é 90cm . Sabendo que a distância entre o cilindro e sua imagem é 40cm , determine
- a distância do cilindro à lente.
 - a distância focal da lente.

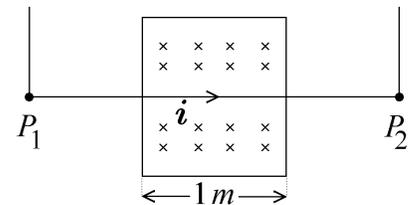
9. No circuito ao lado, temos $E = 20\text{V}$; $R_1 = 4\Omega$; $R_2 = 9\Omega$ e $R_3 = 18\Omega$. Determine
- a corrente elétrica que atravessa a bateria.
 - o intervalo de tempo durante o qual circulará corrente pelo circuito, sabendo que a bateria pode fornecer $3,6 \times 10^5\text{J}$ de energia.



10. No dispositivo ao lado, a chave S está inicialmente aberta e os três capacitores estão descarregados. Coloca-se então a chave S na posição A e o capacitor de capacitância C_1 adquire uma carga Q_0 . A seguir, gira-se a chave S para a posição B e os capacitores de capacitâncias C_1 , C_2 , e C_3 ficam carregados com cargas Q_1 , Q_2 e Q_3 , respectivamente. Sabendo que $\mathcal{E} = 10V$; $C_1 = C_2 = 4\mu F$ e $C_3 = 2\mu F$, determine Q_0 , Q_1 , Q_2 e Q_3 .

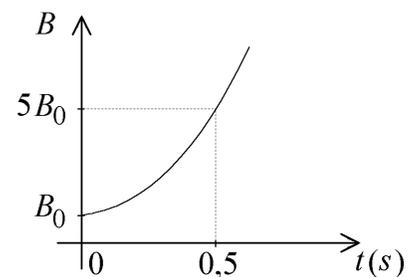


11. Um fio retilíneo, P_1P_2 , com $2,5m$ de comprimento, percorrido por corrente i , passa por uma região onde há um campo magnético uniforme de indução magnética $B = 5 \times 10^{-4} T$ (ver figura ao lado). A força \vec{F} que o campo magnético faz sobre o fio P_1P_2 tem módulo $F = 25 \times 10^{-4} N$.



- Determine o valor de i .
- Num desenho, indique a direção e o sentido de \vec{F} .

12. Uma espira condutora, quadrada, cujo lado mede $0,5m$, é colocada perpendicularmente a um campo magnético uniforme de indução \vec{B} . O módulo de \vec{B} varia com o tempo t de acordo com o gráfico ao lado. Sabendo que $B_0 = 8 \times 10^{-3} T$, determine a força eletromotriz média induzida na espira no intervalo de tempo de $t=0$ a $t=0,5 s$.



II - QUÍMICA

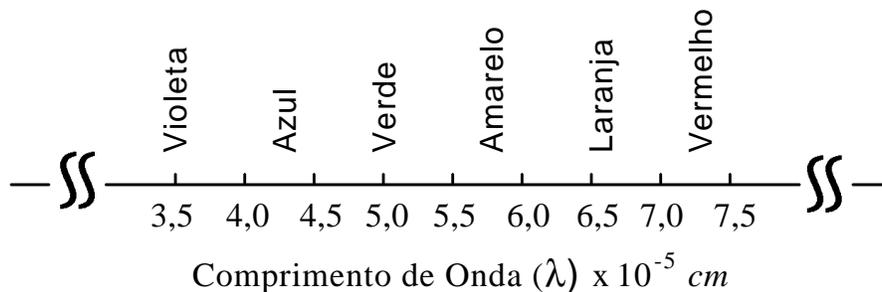
13. Indique e defina um método de separação que pode ser empregado na extração do ouro.

14. Escreva a fórmula molecular do composto X, sabendo que o mesmo é um hidrocarboneto alifático, saturado, de massa molecular igual a $114 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

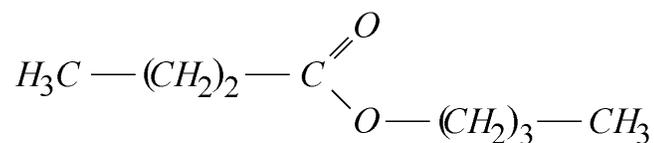
15. Um átomo A excitado, ao perder energia, emite luz de frequência igual a $0,6 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$.

a) Considerando que a velocidade da luz é igual a $3 \times 10^{10} \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$, calcule o comprimento de onda da luz emitida.

b) A partir do comprimento de onda calculado e com o auxílio da figura abaixo, que mostra a parte visível do espectro eletromagnético, identifique a cor da luz que o átomo emite.



16. O composto orgânico abaixo confere sabor de abacaxi aos alimentos a que é adicionado.



a) Dê o nome oficial (IUPAC) deste composto.

b) Escreva a equação da reação de hidrólise ácida, indicando os produtos da reação.

17. O ácido nítrico é um componente importante na fabricação de explosivos. Duas soluções aquosas deste ácido apresentam as seguintes concentrações:

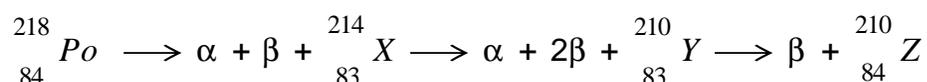
Solução A: 12,6 g / 500 mL

Solução B: 0,35 mol / 250 mL

Com respeito às soluções, responda:

- a) Qual delas é a mais concentrada? Justifique a resposta.
- b) Misturando 0,25 L da solução A com 750 mL da solução B, qual a molaridade da solução final?

18. O isótopo ${}_{84}^{218}\text{Po}$ sofre decaimento radioativo, transformando-se de acordo com a reação:



- a) Escreva a reação acima, substituindo as letras X, Y e Z pelos respectivos símbolos dos elementos correspondentes.
- b) Quais são os elementos isótopos e quais os isóbaros?

19. Considere as soluções aquosas, de concentrações iguais, das espécies:

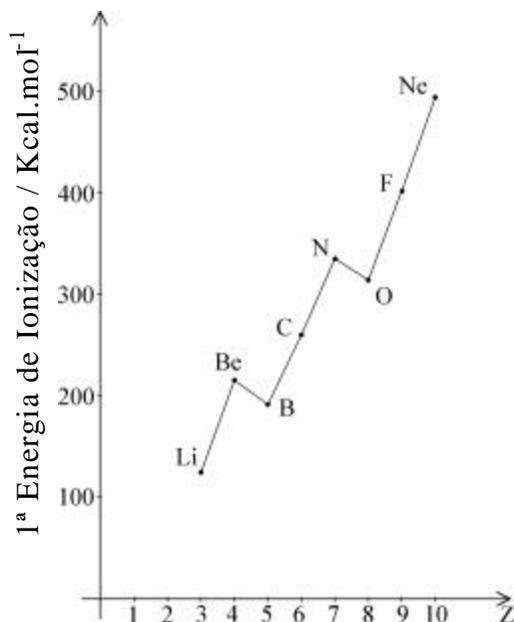


Qual das soluções apresenta maior concentração de íons hidrogênio? Justifique.

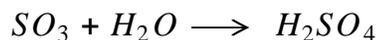
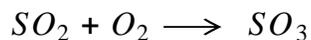
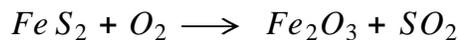
20. Os gases hélio e nitrogênio estão armazenados, separadamente, em cilindros que possuem o mesmo volume. Sabendo, ainda, que os gases estão à mesma pressão e temperatura e que há 2g de hélio em um dos cilindros, calcule a massa de nitrogênio presente no outro.

21. O gráfico ao lado mostra a variação da primeira energia de ionização, em função do número atômico, para os elementos do segundo período.

Explique o fato do Berílio ter primeira energia de ionização maior do que o Boro, apesar de ter carga nuclear menor.

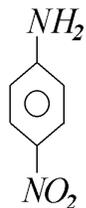


22. O ácido sulfúrico pode ser obtido industrialmente a partir da pirita (FeS_2) segundo as etapas (não balanceadas):



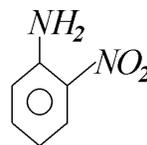
- a) Obtenha a equação da reação total balanceada.
b) Indique a espécie oxidante e o número total de elétrons transferidos na reação balanceada.

23. Explique a diferença do ponto de ebulição (P.E.) dos compostos abaixo:



P.E. = 331°C

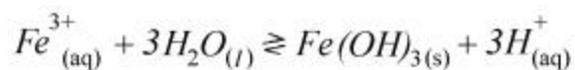
I



P.E. = 284 °C

II

24. Numa amostra de água, foi encontrada uma grande concentração de íon férrico, Fe^{3+} . Numa segunda amostra de água, que apresenta $pH > 8$, o íon férrico encontra-se ausente. Observando o equilíbrio de hidrólise do íon férrico em água, representado abaixo



responda:

- Qual a faixa de pH da primeira amostra de água? Justifique.
- Por que, na água da segunda amostra, o cátion Fe^{3+} está ausente?