

# PROVAS DE FÍSICA E QUÍMICA

Número de questões: 24

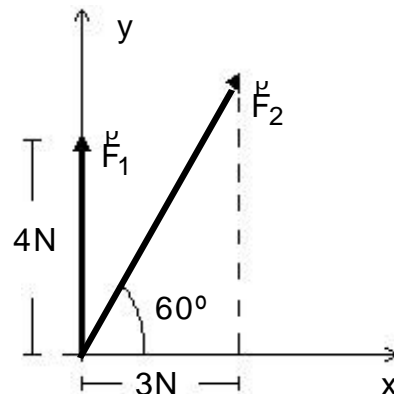
Duração: 4 horas

**ATENÇÃO:** Responda às questões (01 a 24) nos espaços indicados no caderno de respostas. **NÃO SERÁ CORRIGIDO O RASCUNHO.**

## I - FÍSICA

1. Numa determinada experiência física, obtém-se que o módulo da força de atrito que atua sobre um corpo é proporcional ao quadrado de sua velocidade ( $F = \alpha v^2$ ). Determine, no Sistema Internacional, em termos das unidades das grandezas fundamentais (comprimento, massa e tempo), a unidade da constante de proporcionalidade  $\alpha$ .
2. Uma partícula está submetida à ação de duas forças,  $\vec{F}_1$  e  $\vec{F}_2$  indicadas no diagrama ao lado. Determine as componentes  $x$  e  $y$  da força  $\vec{F}_3$ , de modo que se  $\vec{F}_3$  for aplicada à referida partícula em conjunto com  $\vec{F}_1$  e  $\vec{F}_2$  ela permanecerá em equilíbrio.

Dados:  $\sin 60^\circ = 0,87$   
 $\cos 60^\circ = 0,50$



3. Um bloco de massa  $m = 1,5\text{kg}$ , inicialmente em repouso sobre uma superfície horizontal e lisa, passa a deslocar-se sob a ação de uma força  $\vec{F}$  de intensidade igual a  $7,5\text{ N}$ , conforme mostra a figura abaixo.

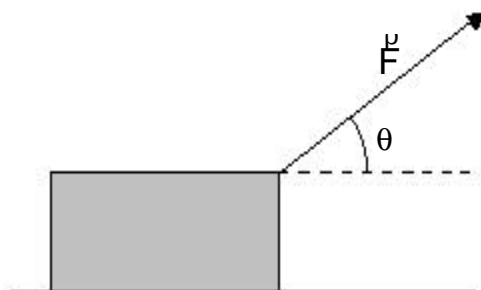
Determine:

- a) o módulo da força exercida pela superfície sobre o bloco.
- b) o módulo da força resultante que atua sobre o bloco.
- c) a aceleração do bloco.
- d) a distância percorrida pelo bloco nos três primeiros segundos de seu movimento.

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

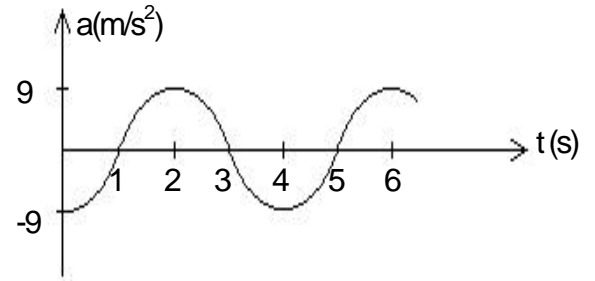
$$\sin \theta = 0,6$$

$$\cos \theta = 0,8$$



4. Dois blocos 1 e 2 de massas  $0,5\text{ kg}$  e  $0,8\text{ kg}$ , respectivamente, estão inicialmente em repouso sobre uma superfície horizontal e lisa, amarrados por um cordão e comprimindo uma mola. Corta-se o cordão, e o bloco 1 passa a se mover com velocidade de  $12\text{ m/s}$ . Determine o momento linear adquirido pelo bloco 2.
5. Um bloco de  $0,5\text{ kg}$  de massa é lançado, horizontalmente, de uma altura de  $15\text{ m}$  em relação ao solo, com velocidade de  $7\text{ m/s}$ , atingindo o solo com velocidade de  $17\text{ m/s}$ . Considerando  $g = 10\text{ m/s}^2$ , calcule:
- a) o trabalho realizado pela força peso.
  - b) o trabalho realizado pela resultante das forças que atuam sobre o corpo.
6. Uma máquina térmica que opera entre as temperaturas de  $240\text{ K}$  e  $480\text{ K}$  realiza  $210\text{ J}$  de trabalho, em cada ciclo, no qual retira da fonte quente  $150\text{ cal}$ .
- a) Considerando que  $1\text{ cal} = 4,2\text{ J}$ , calcule o rendimento desta máquina.
  - b) Esta máquina é de Carnot? Justifique sua resposta.

7. Um corpo executa um movimento harmônico simples ao longo do eixo X, oscilando em torno da posição de equilíbrio  $x = 0$ . Ao lado, está o gráfico de sua aceleração em função do tempo.



Considerando  $\pi = 3$ , determine:

- a frequência do movimento.
  - a amplitude do movimento.
  - o módulo da velocidade do corpo em  $t = 1$  s.
8. Um objeto é colocado em frente a um espelho esférico de raio de curvatura  $r$ .
- Quando este objeto se encontra a 20 cm do vértice do espelho, sua imagem é virtual e maior que ele. Este espelho é côncavo ou convexo? Justifique sua resposta.
  - Quando este objeto se encontra a 75 cm do vértice do espelho, sua imagem tem a metade de seu tamanho. Determine  $r$ .
9. Um íon de massa igual a  $4,8 \times 10^{-25}$  kg e carga elétrica igual a  $1,6 \times 10^{-19}$  C é colocado em repouso numa região onde há um campo elétrico uniforme. Após 2s, o íon atinge a velocidade de  $1 \times 10^6$  m/s. Determine:
- o módulo da aceleração do íon.
  - a intensidade do campo elétrico.
  - a diferença de potencial entre o ponto onde o íon é colocado, inicialmente, e o ponto que atinge 2s após.
10. Conforme indicado na figura 1, entre os pontos A e B, existe um ramo de circuito com uma fonte de força eletromotriz  $E$  e um resistor de resistência  $r$ . Fechando-se o circuito, isto é, conectando-se aos pontos A e B um resistor de resistência variável, obtém-se o gráfico  $(V_A - V_B) \times i$  mostrado na figura 2.

Determine:

- o valor de  $E$
- o valor de  $r$ .

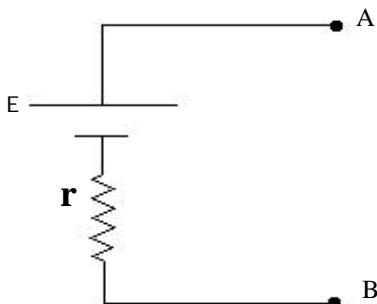


Figura 1

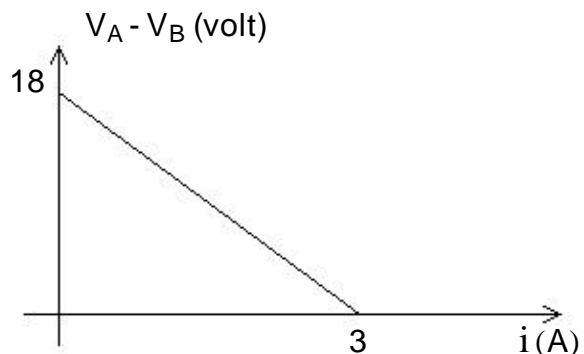
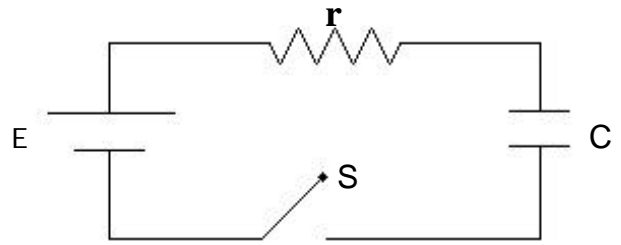


Figura 2

11. O circuito representado na figura, ao lado, é utilizado para carregar um capacitor de capacitância  $C = 2 \times 10^{-6} \text{F}$ , inicialmente descarregado.

Sendo  $E = 6 \text{V}$ ; e  $r = 2 \Omega$ , determine:

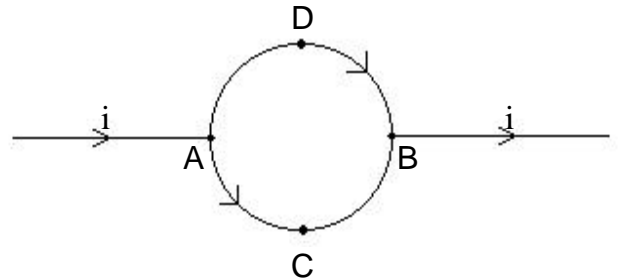
- a corrente que percorre o circuito, imediatamente após ser fechada a chave S.
- a carga no capacitor, no instante em que a corrente que percorre o resistor valer  $1,5 \text{ A}$ .



12. Por um anel metálico, ligado a dois fios retilíneos também metálicos, circula corrente elétrica, conforme mostra a figura ao lado.

No trecho ACB a corrente vale  $3 \text{ A}$  e, no trecho ADB,  $5 \text{ A}$ . Sendo de  $0,5 \text{ m}$  o raio do anel, determine o campo magnético  $\vec{B}$ , em módulo, direção e sentido, em seu centro.

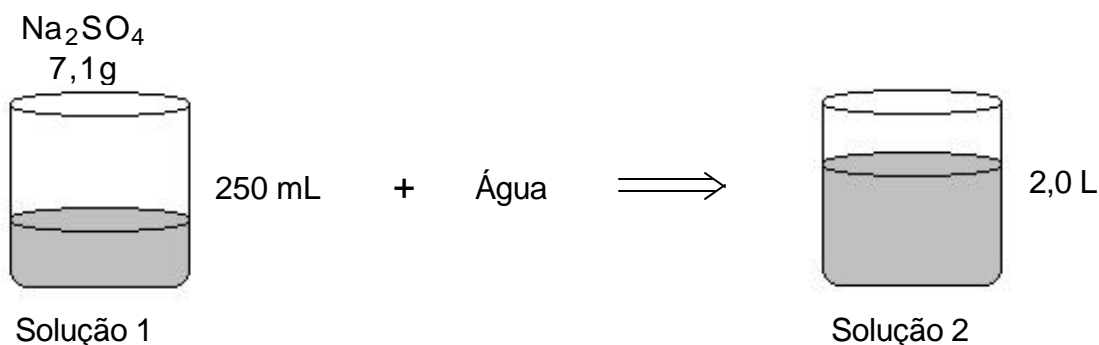
Considere a permeabilidade magnética do vácuo  $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$





## II - QUÍMICA

- 13.** Uma liga metálica pesando 20g apresenta 57% de ouro, 27% de prata e 16% de cobre em massa.
- a)** Qual o número de átomos de prata presente na liga?
- b)** Qual a massa de ouro e cobre em 1g de amostra ?
- 14.** A partir da solução 1, obtém-se a solução 2 do mesmo soluto, por adição de água, como mostra o esquema abaixo:



- a)** Qual a concentração da solução 1 e da solução 2 em  $\text{mols L}^{-1}$  ?  
**b)** Qual a massa de soluto necessária para saturar a solução 2 ?

Dado:  $d_{H_2O} = 1 \text{ g.cm}^{-3}$  e solubilidade  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  a  $20^\circ \text{C} = 19,4 \text{ g/100g H}_2\text{O}$

- 15.** 75 mg de etano gasoso ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) ocupam um volume de 90 mL sob pressão de 1,0 atm a uma dada temperatura.
- a)** Calcule a temperatura do sistema.
- b)** Que massa do gás ocupará 600 mL se a temperatura for  $27^\circ\text{C}$ ?
- 16.** Utilizando o diagrama de Pauli para a distribuição eletrônica da espécie  ${}_{33}\text{As}$ , responda:
- a)** Qual o número de elétrons desemparelhados?
- b)** Cite os quatro números quânticos correspondentes ao elétron de maior energia desse átomo.

17. Considere as seguintes representações de íons:



- a) Arranje essas representações de íons em ordem decrescente segundo seus raios iônicos.
- b) Explique por que o tamanho de um cátion é sempre menor que o do átomo de origem, enquanto o ânion apresenta maior tamanho que o do átomo de origem.

18. Observe os compostos abaixo:



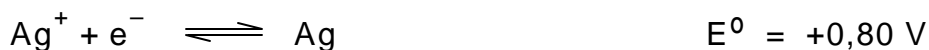
- a) Classifique-os, quanto à natureza da ligação, em iônicos e covalentes.
- b) Caracterize a ligação iônica e a ligação covalente.

19. Numa solução aquosa 0,1M, o ácido acético encontra-se 3,0% ionizado.

- a) Defina grau de ionização para eletrólitos fracos.
- b) Qual a concentração do íon  $\text{H}^+$  e  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  na solução acima?

$$\text{Dado: } K_a = 1,8 \times 10^{-5}$$

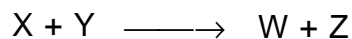
20. Dados os potenciais padrões de redução dos eletrodos:



- a) Escreva a reação total da pilha galvânica formada pelos eletrodos, acima, e calcule o valor do potencial da célula nas condições padrões.

- b) Indique os eletrodos onde ocorrem a redução e a oxidação, respectivamente, e o sentido do fluxo dos elétrons.

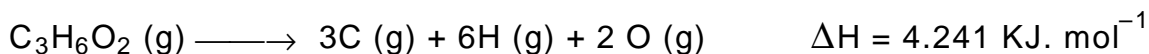
21. Os dados do quadro abaixo referem-se à seguinte reação hipotética:



Concentração inicial ( mol. L <sup>-1</sup> )		Velocidade inicial ( mol L <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup> )
X	Y	
3,0 x 10 <sup>-3</sup>	0,5 x 10 <sup>-3</sup>	1,5 x 10 <sup>-1</sup>
3,0 x 10 <sup>-3</sup>	1,0 x 10 <sup>-3</sup>	3,0 x 10 <sup>-1</sup>
1,5 x 10 <sup>-3</sup>	1,0 x 10 <sup>-3</sup>	1,5 x 10 <sup>-1</sup>

- a) Escreva a expressão da lei de velocidade para essa reação.  
 b) Calcule o valor da constante de velocidade para essa mesma reação.

22. Na reação de dissociação representada abaixo, são quebradas as ligações entre os átomos envolvidos.



- a) Responda se o composto C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>(g) é um ácido carboxílico ou um éster.  
 b) Indique a estrutura de outro isômero e calcule o seu ΔH.

		KJ.mol <sup>-1</sup>
Dados:	C — H	414
	C — C	335
	C — O	336
	C = O	750
	O — H	461

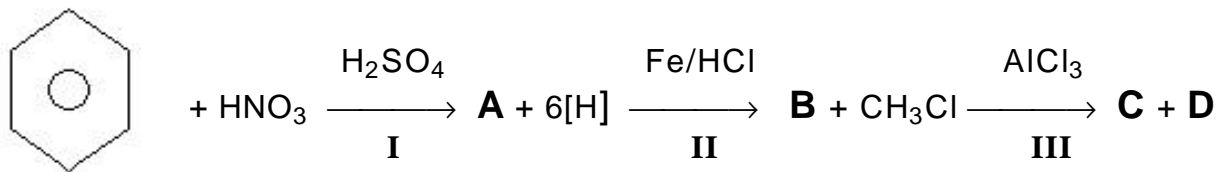
23. Os álcoois R — OH possuem pontos de fusão e ebulição altos em comparação com os hidrocarbonetos de massa molecular aproximada.

- a) Explique a afirmação acima.



b) Por que os álcoois com poucos átomos de carbono na cadeia são mais solúveis em água do que os de cadeia carbônica maior?

24. No esquema abaixo, as letras **A**, **B**, **C** e **D** correspondem a compostos orgânicos e os números **I**, **II** e **III**, a reações químicas.



a) Quais as fórmulas estruturais dos compostos **A**, **B**, **C** e **D** ?

b) Quais os tipos de reações ocorridas, representadas por **I**, **II** e **III** ?