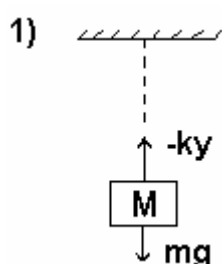


FÍSICA

Questões de 01 a 04

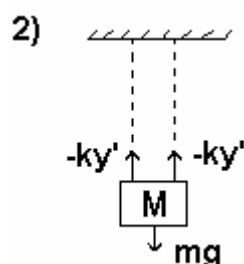
01. Dispõe-se de duas molas idênticas de constante elástica $k = 1000 \text{ N/m}$ de um corpo de massa $m = 10 \text{ kg}$. Realizam-se dois experimentos: **experimento 1** - o corpo é suspenso por uma mola; **experimento 2** - o mesmo corpo é suspenso pelas duas molas, uma colocada ao lado da outra. Dado $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A) Calcule a deformação das molas em cada experimento.



$$mg = Kx$$

$$x = \frac{mg}{K} = \frac{10 \times 10}{10^3} = 0,1 \text{ m}$$



$$mg = Ky' + Ky'$$

$$y' = \frac{mg}{2K} = \frac{y}{2} = 0,05 \text{ m}$$

B) Calcule o trabalho realizado pela força gravitacional sobre as molas em cada um dos experimentos.

$$1) \quad W_{ab} = mgy \therefore W_{ab} = 10 \times 10 \times 0,1 \therefore W_{ab} = 10 \text{ J}$$

$$2) \quad W_{ab} = mgy' \therefore W_{ab} = 10 \times 10 \times 0,05 \therefore W_{ab} = 5 \text{ J}$$

C) Se no **experimento 1** a mola for distendida de $0,01 \text{ m}$ além da posição de equilíbrio e, em seguida, for colocada para oscilar, quais serão a frequência de oscilação do sistema massa-mola e a amplitude de oscilação?

$$f = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}} \therefore f = 2\pi \sqrt{\frac{10^3}{10}} \therefore f = 2\pi \sqrt{10^2} \therefore f = 20\pi \text{ Hz}$$

A = $0,01 \text{ m}$ é a quantidade que a mola foi distendida.

02. No século XVIII, cientistas franceses criaram o sistema métrico, definindo a distância de 1 (um) metro como “uma parte em quarenta milhões da circunferência da Terra”. Sabendo disso e considerando que $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\pi \approx 3,1$ e $\sqrt{\pi} \approx 1,8$, calcule aproximadamente:

A) A velocidade de escape da Terra.

$$1\text{m} \approx \frac{2\pi R t}{40 \times 10^6} \therefore R t = \frac{40 \times 10^6}{2\pi}$$

$$\frac{1}{2} m V_e^2 = \frac{G m M t}{R t} \therefore \frac{1}{2} V_e^2 = \frac{G M t R t}{R t^2} \therefore \frac{1}{2} V_e^2 = g R t$$

$$V_e = \sqrt{2 g R t} \therefore V_e = \sqrt{2 \times 10 \times \frac{40 \times 10^6}{2\pi}}$$

$$V_e = \sqrt{\frac{400 \times 10^6}{\pi}} \therefore V_e = \frac{20 \times 10^3}{1,8} \therefore V_e = 11,1 \times 10^3 \text{ m/s}$$

B) A “força centrífuga” que um observador de massa igual a 70kg experimenta no equador terrestre.

$$F_c = m \omega^2 R t$$

$$F_c = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 R t \therefore F_c = 70 \times \left(\frac{2\pi}{24 \times 3600} \right)^2 \frac{40 \times 10^6}{2\pi}$$

$$F_c = 70 \times 2\pi \times \left(\frac{1}{24 \times 3600} \right)^2 40 \times 10^6$$

$$F_c = 17360 \times 10^6 \left(\frac{1}{86400} \right)^2 \therefore F_c = 2,3 \text{ N}$$

- 03.** Um meteorito, de massa igual a *10 toneladas* de ferro incandescente a 1000°C e com uma velocidade de 4200m/s , cai sobre uma pequena lagoa que contém 10 bilhões de litros de água a 0°C .

Dados: $1,0\text{cal} = 4,2\text{J}$ $c_{\text{H}_2\text{O}} = 1,0\text{cal} / \text{g}^{\circ}\text{C}$ $c_{\text{Fe}} = 0,1\text{cal} / \text{g}^{\circ}\text{C}$

Densidade da água: $d_{\text{H}_2\text{O}} = 1,0\text{g} / \text{cm}^3$.

- A)** Calcule a elevação da temperatura da lagoa ocorrida unicamente em função da conversão da energia cinética do meteorito em energia térmica.

$$Ec = \frac{1}{2}mv^2; Q = M_H C_H \Delta t \rightarrow M_H = pval = \frac{10^{-3}}{10^{-6}} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10^{13} \times 10^{-3} \text{m}^3 = 10^{13} \text{kg}$$

$$1\text{cal} / \text{g}^{\circ}\text{C} = 4,2 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$$

$$M_H C_H \Delta t = \frac{1}{2} M_m v^2 \therefore \Delta t = \frac{M_m v^2}{M_H C_H}$$

$$\Delta t = \frac{10^4 \times (4200)^2}{8,4 \times 10^{16}} ^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t = 2,1 \times 10^{-6} ^{\circ}\text{C}$$

- B)** Calcule a elevação da temperatura da lagoa ocorrida unicamente em função da *termalização* do ferro com a água.

$$1\text{cal} / \text{g}^{\circ}\text{C} = 4,2 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{Kg}^{\circ}\text{C}}$$

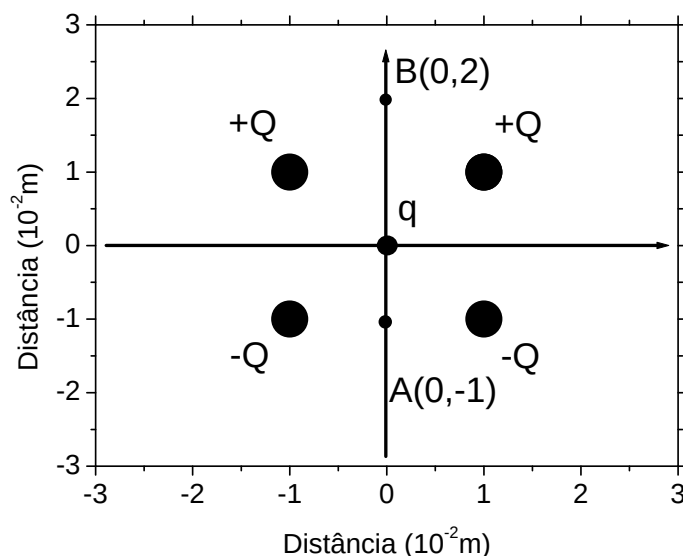
$$M_H C_H T + M_F C_F T = M_F C_F T_F$$

$$T = \frac{M_F C_F T_F}{M_H C_H + M_F C_F} = \frac{10^4 \text{kg} \times 0,1 \times 10^3 ^{\circ}\text{C} \times 4,2 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}}{[10^{13} \text{kg} \times 1 + 10^4 \text{kg} \times 0,1] 4,2 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}}$$

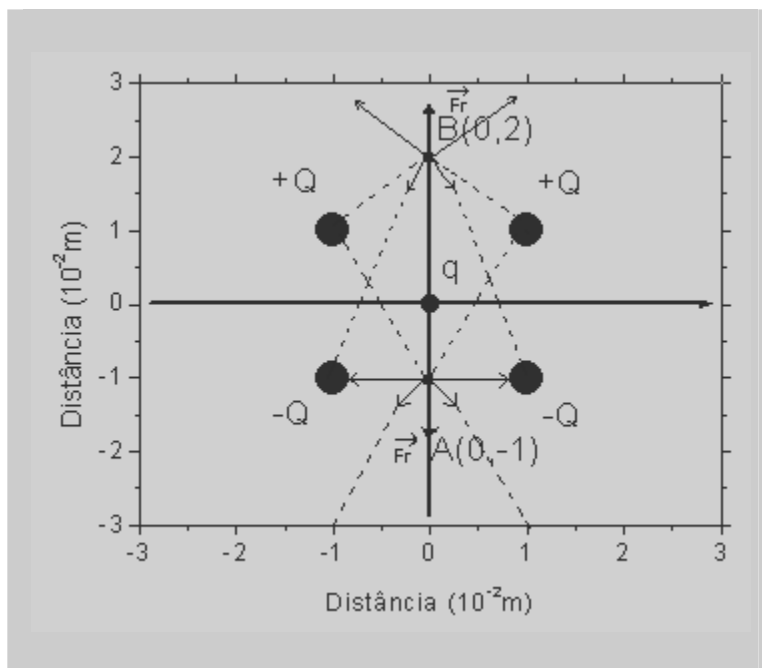
$$T = \frac{10^4 \times 10^{-1} \times 10^3}{10^{13} + 10^4 \times 10^{-1}} ^{\circ}\text{C} \therefore T = \frac{10^6 ^{\circ}\text{C}}{10^{13} + 10^3} \therefore T = 9,999 \times 10^{-8} ^{\circ}\text{C}$$

$$T \approx 10^{-7} ^{\circ}\text{C}$$

04. Quatro cargas pontuais de módulo $Q = \sqrt{2} \times 10^{-8} C$ estão fixas nos vértices de um quadrado de lado $l = 2 \times 10^{-2} m$, como mostrado na figura. Uma quinta carga positiva de módulo $q = 1 \times 10^{-8} C$ é colocada em uma pequena esfera isolante que pode se deslocar ao longo da linha AB da figura. Dado: $K = 9 \times 10^9 Nm^2 C^{-2}$



- A) Suponha que a carga q esteja no ponto $A(0, -1)$. Desenhe, na figura acima, as forças que atuam sobre q e a sua resultante. Faça o mesmo para o ponto $B(0, 2)$.



- B)** Calcule o campo elétrico em módulo, que atua sobre a carga q quando ela está no centro do quadrado.

$$E = 4K \frac{Q}{r^2} \frac{\sqrt{2}}{2} \therefore E = \frac{2\sqrt{2} \times 9 \times 10^9 \times \sqrt{2} \times 10^{-8}}{(2 \times 10^{-2})^2}$$
$$E = 9 \times 10^5 \text{ N/C}$$

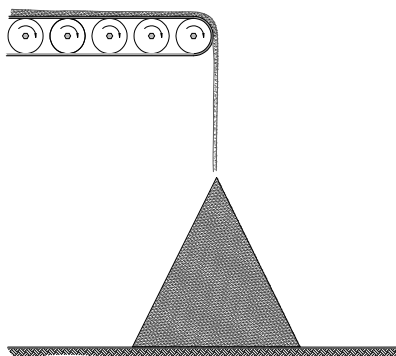
- C)** Calcule a força elétrica em módulo, que atua sobre a carga q quando ela está no centro do quadrado.

$$F = qE \therefore F = 10^{-8} \times 9 \times 10^5 \therefore F = 9 \times 10^{-3} \text{ N}$$

MATEMÁTICA

Questões de 01 a 04

01. Uma correia transportadora deposita areia num monte de formato cônico reto a uma taxa constante de $2\pi \text{ m}^3/\text{h}$. No monte que se forma, a razão entre a altura e o raio da base permanece constante e igual a 2.



- A) Encontre a expressão que fornece a altura do monte formado em função do tempo, considerando $t = 0$ como o instante em que o material começou a ser depositado.

$$\frac{h}{r} = 2 \therefore r = \frac{1}{2} \times h$$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h \therefore V = \frac{1}{3} \times \pi \times h \times \frac{1}{4} h^2$$

$$V(h) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} \times \pi \times h^3 \therefore V(h) = \frac{1}{12} \pi h^3$$

$$2\pi \text{ m}^3 - 1h$$

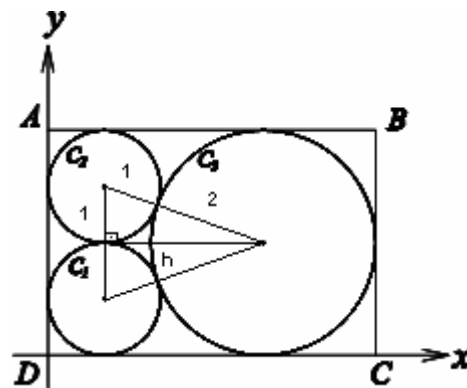
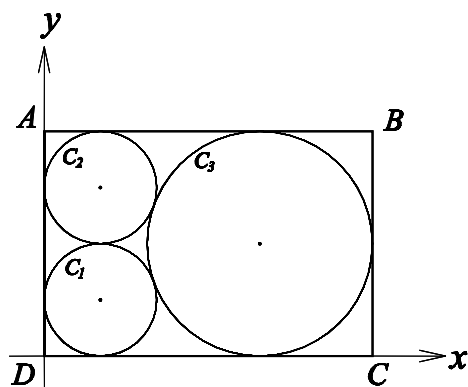
$$Vm^3 - Th \Rightarrow T = \frac{V}{2\pi} \Rightarrow V = 2\pi \times T$$

$$V(t) = 2\pi \times t = \frac{1}{12} \pi h^3 \therefore h^3 = 12t \therefore h(t) = \sqrt[3]{12t}$$

- B) Após quanto tempo o monte terá uma altura de 6 m?

$$6 = \sqrt[3]{12t} \therefore 3 = \sqrt[3]{3t} \therefore 27 = 3t \therefore t = 9h$$

02. Considere as circunferências C_1 , C_2 e C_3 , tangentes entre si e tangentes aos lados do retângulo $ABCD$.



As duas circunferências menores têm o mesmo raio e o segmento $\overline{BC}$ mede 4 cm . Determine:

- A) As medidas dos raios das circunferências.

Raio das menores: $\frac{4}{4} = 1\text{ cm}$

Raio da maior: $\frac{4}{2} = 2\text{ cm}$

- B) A medida do lado $\overline{AB}$.

$$h^2 = 3^2 - 1^2 \therefore h^2 = 8 \therefore h = 2\sqrt{2}$$

$$AB = 1 + h + 2 = 1 + 2\sqrt{2} + 2$$

$$AB = 3 + 2\sqrt{2}$$

- C) As equações reduzidas das circunferências C_1 e C_3 .

C1: Centro $(1,1)$ raio=1

$$C1: (x-1)^2 + (y-1)^2 = 1$$

C2: Centro $(1+2\sqrt{2}, 2)$ raio=2

$$C2: (x-1-2\sqrt{2})^2 + (y-2)^2 = 4$$

03.

- A) No desenvolvimento do binômio de Newton, $(a+b)^n$, segundo as potências decrescentes de a , a fórmula do termo geral é $T_{p+1} = \binom{n}{p} a^{n-p} b^p$, onde $\binom{n}{p}$ é o número de combinações de n elementos escolhidos p a p .

Considere o binômio de Newton $\left(x^2\sqrt{y} + \frac{\sqrt{x}}{y^2}\right)^8$.

Calcule p de tal forma que o expoente de x no termo geral seja igual a 10. Em seguida, determine o termo T_{p+1} .

$$T_{p+1} = \binom{8}{p} \times (x^2\sqrt{y})^{8-p} \times \left(\frac{\sqrt{x}}{y^2}\right)^p = \binom{8}{p} \times x^{16-2p} \times y^{4-\frac{p}{2}} \times \frac{x^{\frac{p}{2}}}{y^{2p}}$$

$$T_{p+1} = \binom{8}{p} \times x^{16-2p+\frac{p}{2}} \times y^{4-\frac{p}{2}-2p} = \binom{8}{p} x^{16-\frac{3p}{2}} \times y^{4-\frac{5p}{2}}$$

$$16 - \frac{3p}{2} = 10 \therefore \frac{3p}{2} = 6 \therefore 3p = 12 \therefore p = 4$$

$$T_{p+1} = T_5 = \binom{8}{4} \times x^{16-3 \times \frac{4}{2}} \times y^{4-5 \times \frac{4}{2}} = \binom{8}{4} \times x^{16-6} \times y^{-6}$$

$$T_5 = \binom{8}{4} \times x^{10} \times y^{-6} = 70 \frac{x^{10}}{y^6} \therefore \binom{8}{4} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 70$$

- B) Resolva a equação $\frac{n!}{(n-2)!} + \frac{(n+1)!}{(n-1)!} = 6n - 4$.

$$\frac{n(n-1)(\cancel{n-2})!}{(\cancel{n-2})!} + \frac{(n+1)(n)(\cancel{n-1})!}{(\cancel{n-1})!} = 6n - 4$$

$$n^2 - \cancel{n} + n^2 + \cancel{n} = 6n - 4$$

$$2n^2 - 6n + 4 = 0$$

$$n^2 - 3n + 2 = 0$$

$$\Delta = 9 - 8 = 1$$

$$n' = \frac{3+1}{2} = 2$$

$$n'' = \frac{3-1}{2} = 1$$

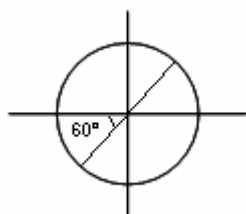
$$\Rightarrow n = 2$$

04.

A) Determine os valores de:

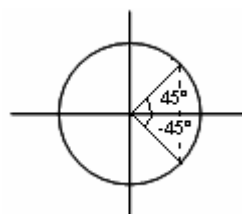
A.1) $\cos\left(\frac{10\pi}{3}\right)$

$$\begin{aligned}\cos\left(\frac{10 \times 180^\circ}{3}\right) &= \cos 600^\circ \\ &= \cos 240^\circ \\ &= -\cos 60^\circ \\ \cos \frac{10\pi}{3} &= -\frac{1}{2}\end{aligned}$$



A.2) $\operatorname{cosec}\left(-\frac{\pi}{4}\right)$

$$\begin{aligned}\operatorname{cosec}(-45^\circ) &= \frac{1}{\operatorname{sen}(-45^\circ)} \\ &= \frac{1}{-\operatorname{sen}45^\circ} = \frac{1}{-\frac{\sqrt{2}}{2}} \\ &= \operatorname{cosec}\left(-\frac{\pi}{4}\right) = \frac{-2}{\sqrt{2}} = -\sqrt{2}\end{aligned}$$



B) Simplifique a expressão: $\frac{\sqrt{3}(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{2\left(\sqrt{1+\frac{1}{2}}\right)\left(\sqrt{1-\frac{1}{2}}\right)}.$

$$= \frac{\sqrt{3}(3-2)}{2\sqrt{1-\frac{1}{4}}} = \frac{\sqrt{3} \times 1}{2 \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{4}}} = 1$$

C) Sendo $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$ e B^t a transposta de B , resolva a equação $XA = AB^t$.

$$XA = A \times B^t \therefore XAA^{-1} = AB^t \times A^{-1} \therefore X = AB^t \times A^{-1}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \times \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \therefore A^{-1} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$$

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \therefore X = \begin{pmatrix} 6 & -1 \\ 11 & -2 \end{pmatrix}$$

18

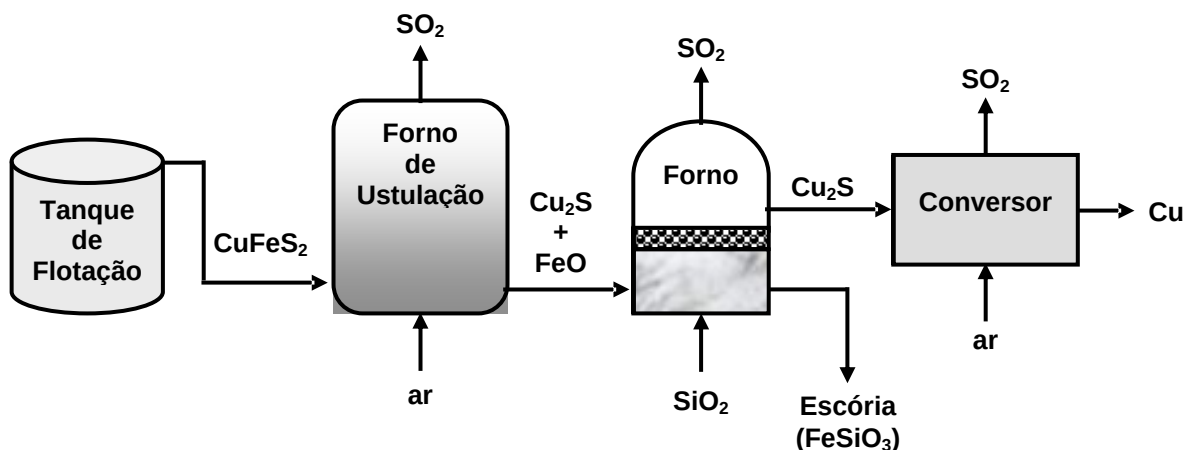
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
140.1	140.9	144.2	(145)	150.4	152.0	157.3	158.9	162.5	164.9	167.3	168.9	173.0	175.0
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
232.0	(231)	238.0	(237)	(242)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(260)

* Nova numeração dos grupos, segundo recomendação da IUPAC de 1990. Símbolos dos elementos 104 a 109 de acordo com recomendação da IUPAC de 1997.

QUÍMICA

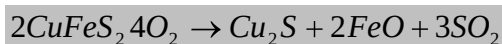
Questões de 01 a 04

01. A figura abaixo mostra um diagrama de fluxo da produção pirometalúrgica de cobre.

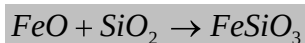


A) Sabendo-se que a substância que participa das reações em que o ar está envolvido é o gás oxigênio, escreva as equações químicas balanceadas para os processos que ocorrem:

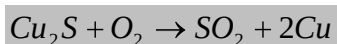
I) No forno de ustulação.



II) Na parte do forno que produz a escória.



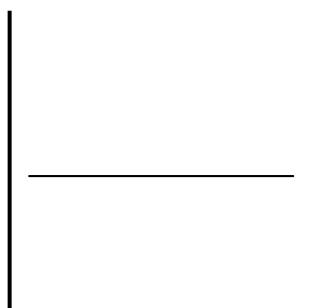
III) No forno conversor.



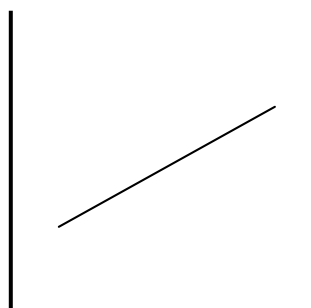
B) Qual é o problema ambiental associado à produção pirometalúrgica de cobre?

Emissão de $\text{SO}_2 \Rightarrow$ Chuva ácida.

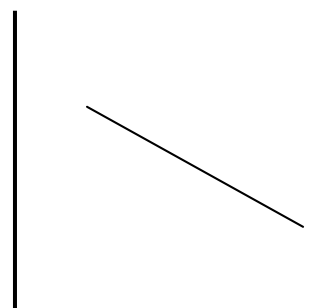
02. Os seguintes gráficos mostram como certas propriedades variam através de um período ou ao longo de um grupo na tabela periódica.



Número atômico
A



Número atômico
B

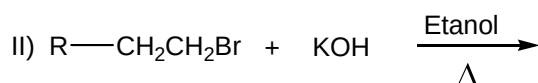
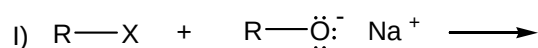


Número atômico
C

Dentre os gráficos A, B e C, acima, selecione aquele que melhor representa a tendência em cada uma das seguintes propriedades:

- I) Raio atômico de Li, Na, K, Rb. **B**
- II) Número de elétrons em F^- , Ne, Na^+ , Mg^{2+} . **A**
- III) Primeira energia de ionização de Li, Na, K, Rb. **C**
- IV) Eletronegatividade de C, N, O, F. **B**
- V) Raio iônico de S^{2-} , Cl^- , K^+ , Ca^{2+} . **C**

03. Considere as semi-reações, representadas pelas fórmulas gerais:



Dê os nomes das funções orgânicas às quais pertencem os produtos que podem ser formados nas reações acima:

- I: **Éter**
- II: **Álcool**
- III: **Éster**

04. No tratamento de água e na limpeza de piscinas, o íon cobre II tem uma função muito importante, que é destruir as algas que formam o lodo escorregadio nas paredes das piscinas e dos reservatórios. Segundo a legislação, recomenda-se que o teor de cobre II não ultrapasse 2 mg/L, ou seja 2 ppm. O sal comercial mais usado para esse tratamento é o sulfato de cobre II pentahidratado. Pergunta-se:

A) Qual é a massa do sal comercial que contém 2 mg de cobre II?

$$\begin{aligned}
 MM \text{ do } CuSO_4 \cdot 5H_2O &= 249,6 \text{ g mol}^{-1} \\
 249,6 \text{ g de } CuSO_4 \cdot 5H_2O &\text{ ————— } 63,5 \text{ g de } Cu \\
 X &\text{ ————— } 2 \times 10^{-3} \text{ g de } Cu \\
 X = 0,00786 \text{ g} &= 7,86 \text{ mg de } CuSO_4 \cdot 5H_2O
 \end{aligned}$$

- B) Se uma dada piscina tiver 25 metros de comprimento, 10 metros de largura e 2 metros de profundidade, qual será a quantidade de sal comercial, em kg, que poderá ser utilizada?

$$V(\text{piscina}) = 25 \times 10 \times 2 = 500 \text{ m}^3 = 500.000 \text{ litros de água.}$$

$$7,86 \text{ mg} \rightarrow 1 \text{ L}$$

$$y \rightarrow 5 \times 10^5 \text{ Lts}$$

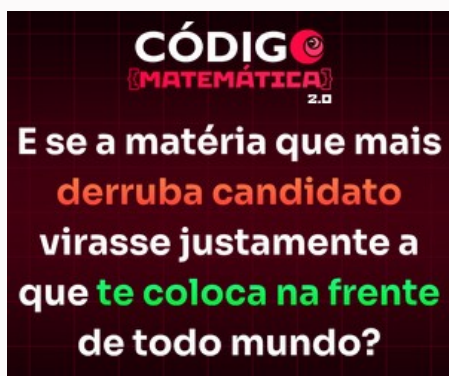
$$\text{Ou seja, } 3,93 \text{ kg de } CuSO_4 \cdot 5H_2O.$$

$$y = 39,3 \times 10^5 \text{ mg} \therefore 3,93 \text{ kg}$$

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

