

QUÍMICA
- Questões de Múltipla Escolha -

QUESTÃO Nº 01

Ao observar um bloco de gelo produzido em um freezer, um adolescente perguntou ao professor por que o gelo apresentava algumas bolhas no seu interior. A alternativa que corresponde à explicação **CORRETA** do professor é:

- a) As bolhas formadas são devidas ao vapor d'água presente na estrutura do gelo.
- b) O cristal de gelo possui uma estrutura circular e as cavidades são hexagonais.
- c) A água sólida produzida em um freezer comum não se cristaliza totalmente, produzindo regiões esféricas de água líquida.
- d) As bolhas existentes no interior do bloco de gelo são decorrentes do rápido congelamento da água no freezer, que não permite a perfeita cristalização.
- e) A ocorrência das bolhas é devida ao ar dissolvido na água líquida, que não é solúvel na água sólida.

QUESTÃO Nº 02

As espécies químicas que formam os sólidos: hidróxido de magnésio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$), alumínio (Al) e iodo (I_2) são, respectivamente,

- a) átomos, íons e moléculas.
- b) íons, átomos e moléculas.
- c) íons, moléculas e átomos.
- d) moléculas, átomos e íons.
- e) átomos, moléculas e íons.

QUESTÃO Nº 03

Abaixo são dadas as configurações eletrônicas dos átomos A e B.

A: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2$

B: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$

O cátion, o ânion e o composto formado por A e B são, respectivamente,

- a) A^+ , B^- , AB
- b) B^+ , A^{2-} , B_2A
- c) B^{2+} , A^- , BA_2
- d) A^{2+} , B^- , AB_2
- e) B^{2+} , A^{2-} , AB

QUESTÃO Nº 04

O bicarbonato de sódio é empregado na fabricação de efervescentes digestivos (exemplo: sal de frutas). Na presença de ácido, o bicarbonato reage liberando gás carbônico, que é responsável pela efervescência. A equação química que representa esse processo é

- a) $\text{NaHCO}_{3(s)} + \text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- b) $\text{NaHCO}_{3(s)} + \text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{CO}_{(g)} + \text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$
- c) $\text{NaHCO}_{3(s)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{H}_2\text{CO}_{3(l)} + \text{O}^{2-}_{(aq)}$
- d) $\text{NaHCO}_{3(s)} + \text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{H}_2\text{CO}_{3(l)}$
- e) $\text{NaHCO}_{3(s)} + \text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow \text{NaH}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} + 1/2\text{O}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$

QUESTÃO Nº 05

A magnetita é um importante minério de ferro que tem a propriedade de ser atraído pelo ímã. Uma das aplicações desse minério são as fitas de áudio (K7) e vídeo (VHS). Um óxido de ferro que contém 72,4% (em massa) de ferro tem fórmula empírica

- a) Fe_2O_3 (MM = 160 g/mol)
- b) Fe_3O_4 (MM = 232 g/mol)
- c) Fe_3O_2 (MM = 200 g/mol)
- d) FeO_4 (MM = 120 g/mol)
- e) FeO (MM = 72 g/mol)

QUESTÃO Nº 06

As substâncias relacionadas abaixo são de grande utilidade como fertilizantes na agricultura.

- I. Uréia – $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- II. Sulfato de amônio – $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- III. Nitrato de amônio – NH_4NO_3

Assinale a alternativa em que o percentual, em massa, de nitrogênio é apresentado em ordem crescente.

- a) I < II < III
- b) III < II < I
- c) II < I < III
- d) I < III < II
- e) II < III < I

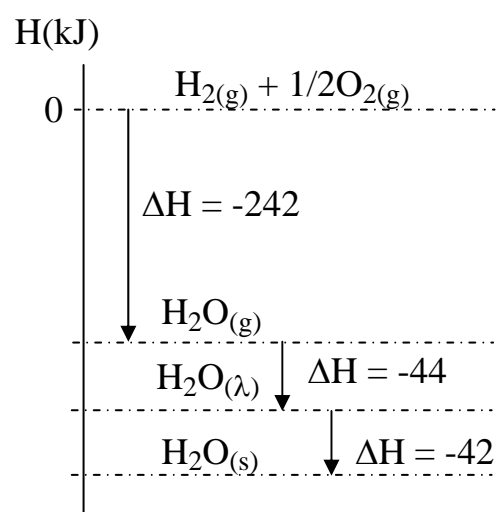
QUESTÃO Nº 07

Compostos de sal e água combinados em proporções definidas são chamadas hidratos e a água a eles associada é água de hidratação. 2,7 g do hidrato $\text{FeCl}_3 \cdot \text{XH}_2\text{O}$ fornecem, por aquecimento, 1,62 g de FeCl_3 anidro. O número de águas de hidratação do hidrato é

- a) 2
- b) 6
- c) 1
- d) 3
- e) 5

QUESTÃO Nº 08

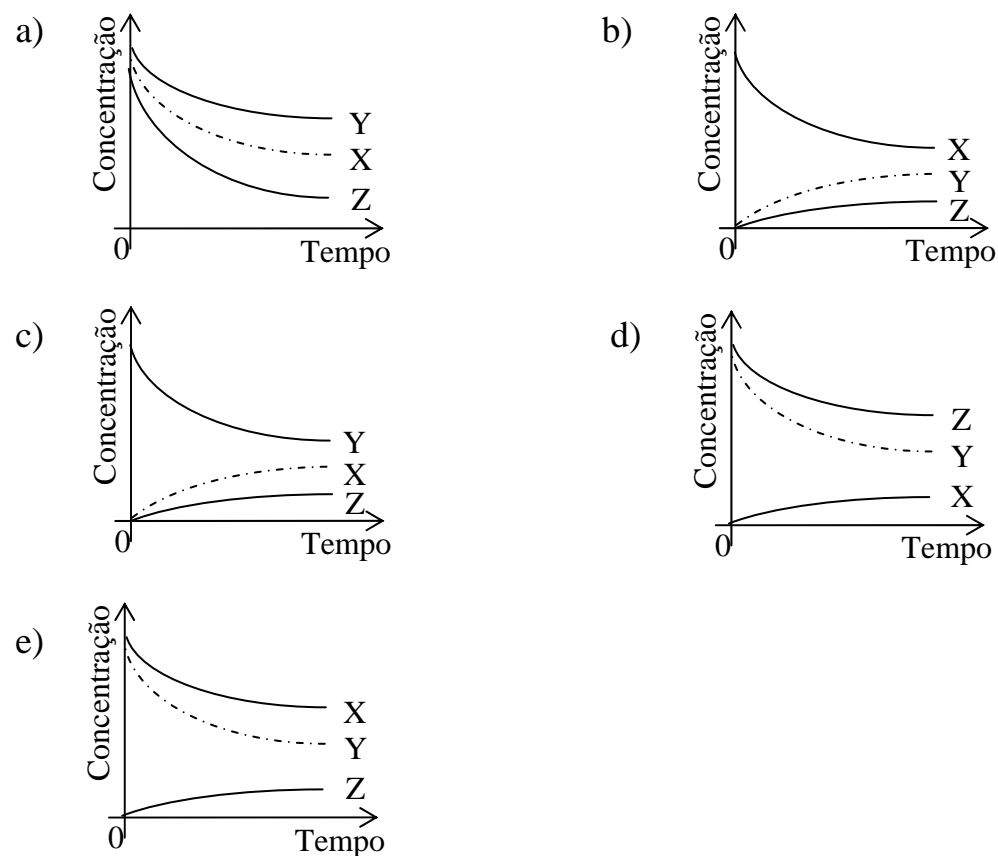
Com base no conceito de entalpia de formação (H) e dado o diagrama de entalpia de formação de H_2O abaixo, a alternativa **INCORRETA** é



- a) a entalpia de formação de $\text{H}_2\text{O}_{(\text{s})}$ é 42 kJ.
- b) o processo de formação de 1 mol de $\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ libera 286 kJ de energia.
- c) a quantidade de energia envolvida na formação de $\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ depende da quantidade de reagente utilizado.
- d) as substâncias simples $\text{H}_{2(\text{g})}$ e $\text{O}_{2(\text{g})}$ no estado padrão possuem entalpia igual a zero.
- e) o calor liberado na solidificação do vapor d'água é 86 kJ.

QUESTÃO Nº 09

Considerando a equação $X \rightarrow 2Y + Z$, o gráfico que melhor representa a variação de concentração das espécies químicas X, Y e Z com o tempo é



QUESTÃO Nº 10

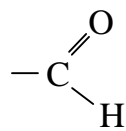
O ângulo de ligação do metano (CH_4) é $\cong 109,5^\circ$, o da amônia (NH_3) é $\cong 107,0^\circ$ e o da água (H_2O) é $\cong 104,5^\circ$.

Os ângulos de ligação, nessas moléculas, são diferentes em razão

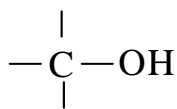
- a) de o ângulo de ligação depender da eletronegatividade do átomo central.
- b) de o carbono, oxigênio e nitrogênio apresentarem pares de elétrons livres.
- c) da diferença de hibridação de C, O e N.
- d) do raio atômico dos átomos centrais.
- e) de o oxigênio apresentar dois pares de elétrons livres (não-ligantes), o nitrogênio, um par de elétrons livre e o carbono, nenhum.

QUESTÃO Nº 11

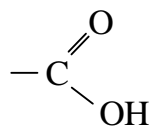
Um grande número de compostos orgânicos contém oxigênio em sua estrutura, formando diferentes classes funcionais. Alguns grupos funcionais oxigenados estão representados a seguir.



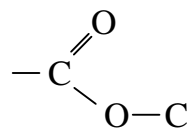
I



II



III



IV

Assinale a alternativa que apresenta as classes funcionais dos grupos I, II, III e IV, respectivamente.

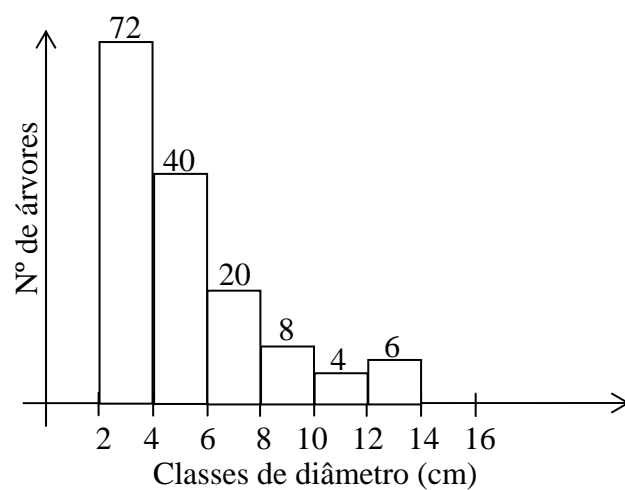
- a) Éster, álcool, aldeído, ácido carboxílico.
- b) Álcool, aldeído, cetona, éter.
- c) Cetona, álcool, éter, aldeído.
- d) Aldeído, ácido carboxílico, éster, éter.
- e) Aldeído, álcool, ácido carboxílico, éster.

MATEMÁTICA
- Questões de Múltipla Escolha -

QUESTÃO Nº 12

A idade de uma árvore pode ser avaliada pela medida do diâmetro de seu tronco. A construção de diagramas indicando a distribuição em intervalos de classe para o diâmetro é uma forma de analisar a estrutura etária de uma população de árvores.

O gráfico abaixo mostra a distribuição das classes de diâmetro para a espécie arbórea *Xylopia aromática*.



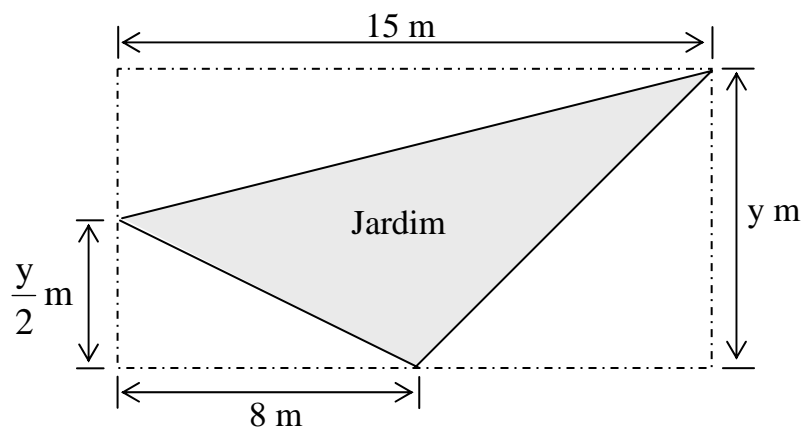
Considerando esses dados, quantas árvores possuem troncos com diâmetro **NÃO INFERIORES** a 8 cm?

- a) 8 árvores
- b) 140 árvores
- c) 4 árvores
- d) 18 árvores
- e) 10 árvores

QUESTÃO Nº 13

No projeto de reforma de uma casa, pretende-se fazer um jardim em forma de triângulo numa área retangular de dimensões **15 m** x **y m**.

Qual deve ser o valor de **y**, de modo que o jardim tenha uma área de 23 m^2 ?

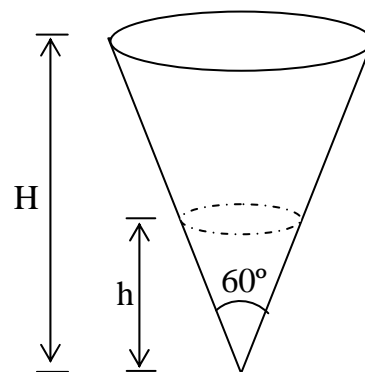


- a) 4,0 m
- b) 1,5 m
- c) 3,0 m
- d) 1,0 m
- e) 3,5 m

QUESTÃO Nº 14

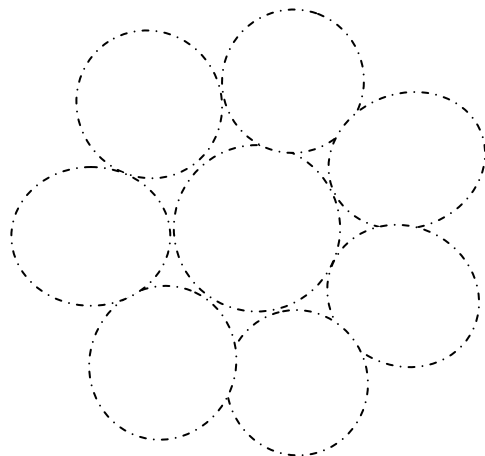
Um reservatório de forma cônica para armazenamento de água tem capacidade para atender às necessidades de uma comunidade por 81 dias. Esse reservatório possui uma marca a uma altura **h** para indicar que a partir desse nível a quantidade de água é suficiente para abastecer a comunidade por mais 24 dias. O valor de **h** é

- a) $h = \frac{2}{9} H$
- b) $h = \frac{2}{3} H$
- c) $h = \frac{8}{27} \sqrt{H}$
- d) $h = \frac{1}{10} \sqrt[3]{H}$
- e) $h = \frac{1}{2} H$



QUESTÃO Nº 15

Uma questão interessante é obter círculos que tangenciam um círculo central e que sejam consecutivamente tangentes. Considerando o problema de se tentar envolver um círculo central com 7 círculos, com os oito círculos de mesmo raio, um esboço da solução seria da forma:



Nesse caso, pode-se afirmar que

- a) o desenho está correto e vale para qualquer valor de raio.
- b) o desenho está correto; porém, tal fato é válido apenas para um valor específico do raio.
- c) tal situação não pode ocorrer e o desenho não representa a solução do problema.
- d) o desenho está correto, mas o raio tem que ser suficientemente pequeno.
- e) o desenho é falso, pois um círculo não pode tangenciar simultaneamente outros três círculos.

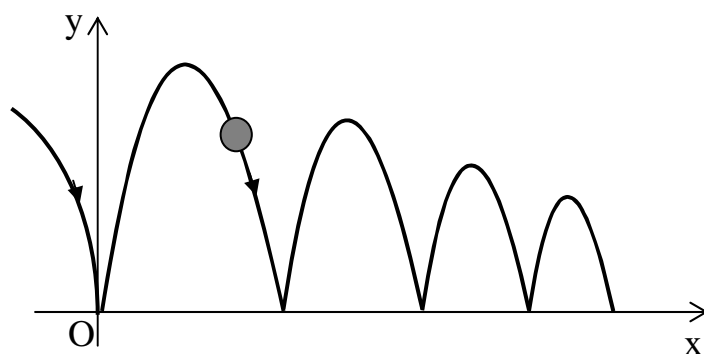
QUESTÃO Nº 16

As retas $y = -x$, $y = -x + 2$, $y = x$, $y = x + 1$ determinam um retângulo de área

- a) 3
- b) $\frac{9}{4}$
- c) $\frac{3}{4}$
- d) 1
- e) 2

QUESTÃO Nº 17

Uma bolinha de tênis, após se chocar com o solo, no ponto O, segue uma trajetória ao longo de quatro parábolas, como pode ser observado no gráfico. A altura máxima atingida em cada uma das parábolas é $\frac{3}{4}$ do valor da altura máxima da parábola anterior. Sabendo-se que as distâncias entre os pontos onde a bolinha toca o solo são iguais e que a equação da primeira parábola é $y = -4x^2 + 8x$, a equação da quarta parábola é



- a) $y = x^2 - 14x + 48$
- b) $y = -x^2 - 14x + 48$
- c) $y = \frac{-27}{16}(x - 6)(x - 8)$
- d) $y = -\left(\frac{3}{4}\right)^3(x - 6)(x - 8)$
- e) $y = -8x^2 + 16x$

QUESTÃO Nº 18

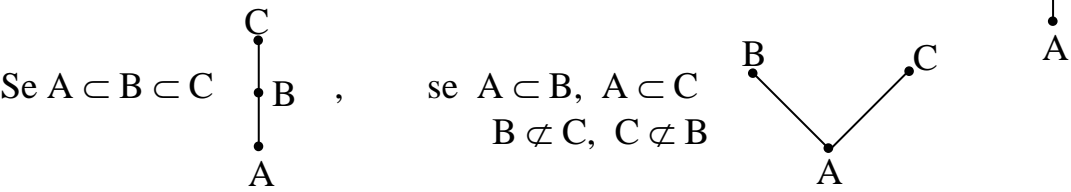
Um motorista escolhe um trajeto que sabe ser 20% maior que o trajeto que usualmente toma, pois nesse novo trajeto poderá desenvolver uma velocidade média 100% maior que a do trajeto usual. O tempo de viagem diminuirá

- a) 40%
- b) 50%
- c) 100%
- d) 9%
- e) 20%

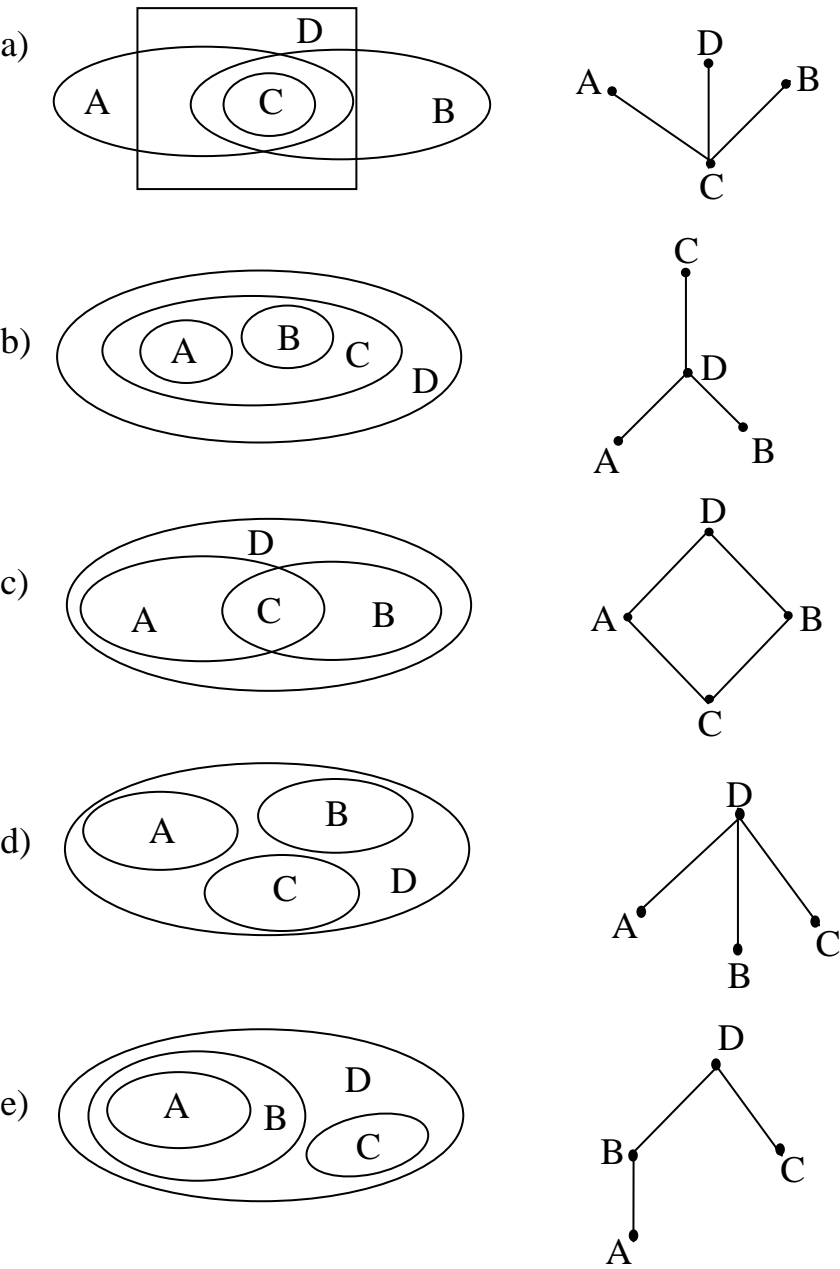
QUESTÃO Nº 19

Um modo prático e instrutivo de ilustrar as relações entre conjuntos é por meio dos chamados diagramas de linhas.

Se A é um subconjunto de B, $A \subset B$, o diagrama é da forma



Uma outra forma de expressar tais relações é o diagrama de Venn. Nas opções abaixo, o diagrama de Venn está relacionado ao diagrama de linhas. Assinale a opção **INCORRETA**.

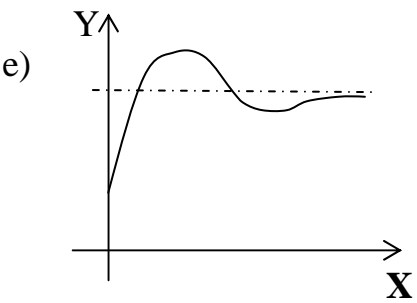
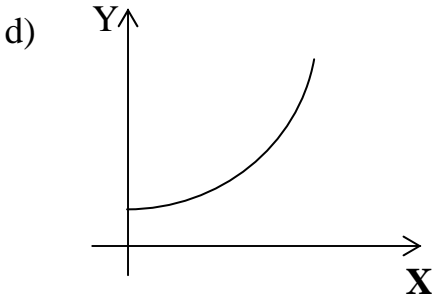
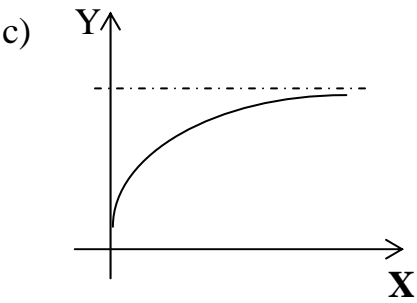
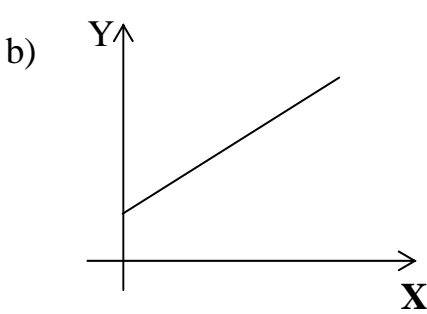
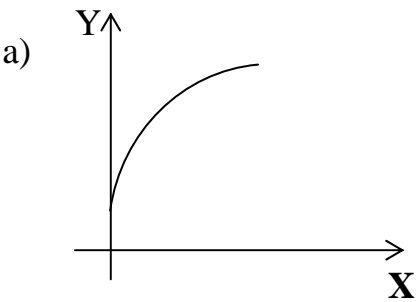


QUESTÃO Nº 20

A tabela abaixo fornece os dados simulados do crescimento de uma árvore.
A variável **X** é o tempo em anos e **Y**, a altura em dm.

X	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Y	15.00	20.70	24.96	27.51	28.83	29.46	29.76	29.89	29.95	29.98	29.99

O esboço do gráfico que melhor representa os dados da tabela é



QUESTÃO Nº 21

Determine os valores de x de modo que o número complexo

$$z = 2 + (x - 4i)(2 + xi)$$

seja real.

- a) $\pm 2\sqrt{2}$
- b) $\pm \frac{1}{3}$
- c) ± 2
- d) $\pm \sqrt{2}$
- e) $\pm \sqrt{3}$

QUESTÃO Nº 22

Os computadores trabalham com números na base 2 por uma série de fatores. Nessa base, os resultados da soma e do produto $(1100101) + (110101)$ e $(101).(111)$ são, respectivamente,

- a) (11111110) , (11101)
- b) (1000011) , (100001)
- c) (10101010) , (101010)
- d) (10011010) , (100011)
- e) (11100011) , (111000)

QUÍMICA
- Questões Discursivas -

(Use este caderno como rascunho. Desenvolva as questões no formulário "PROVA DISCURSIVA")

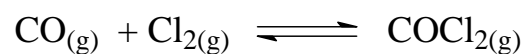
QUESTÃO Nº 01

As soluções de hipoclorito de sódio (NaClO) têm sido utilizadas por sua ampla ação desinfetante.

- a) Quantos gramas de hipoclorito de sódio são necessários para preparar 10 L de solução desse sal a $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$?
- b) A que volume (V_{final}) deve-se diluir 500 mL de solução de NaClO a $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$, para se obter solução $5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ desse sal?
- c) Qual a concentração em g.L^{-1} da solução de NaClO $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$?

QUESTÃO Nº 02

O gás fosgênio (COCl_2) foi utilizado como arma química na 1ª Guerra Mundial; em seguida, na Etiópia durante o seu conflito com a Itália. Esse gás foi abandonado como arma em razão de sua baixa toxicidade e por apresentar odor característico. O fosgênio pode ser obtido pela reação



a) Represente a expressão da constante de equilíbrio da reação e a sua unidade.

b) Represente o gráfico da concentração de $\text{CO}_{(\text{g})}$ e $\text{COCl}_{2(\text{g})}$ em função do tempo, considerando que a concentração do reagente é maior que a concentração do produto no equilíbrio.

c) A expressão da constante de equilíbrio para uma reação hipotética é

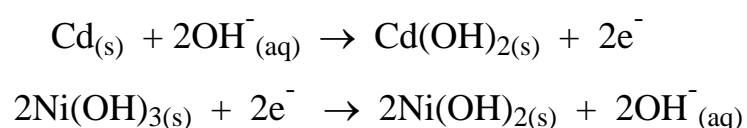
$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{B}] [\text{C}]}{[\text{A}]^2}$$

Calcule a constante de equilíbrio.

(As concentrações no equilíbrio são: $[\text{A}] = 0,1$, $[\text{B}] = 0,2$ e $[\text{C}] = 0,8$)

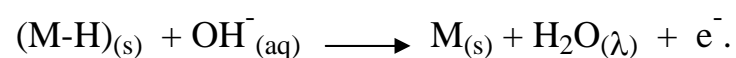
QUESTÃO Nº 03

Com a popularização de equipamentos eletrônicos que utilizam baterias (celulares, câmaras fotográficas, etc.), houve um grande aumento no consumo de baterias recarregáveis. A bateria de níquel-cádmio é a mais utilizada. A construção dessa bateria emprega uma pasta concentrada de KOH. As semi-reações dessa pilha são



Como a reação é reversível, essa bateria pode ser facilmente recarregável. Porém, o cádmio é um metal altamente tóxico e pode causar sérios danos ao meio ambiente. Com relação às reações que ocorrem nas baterias, responda:

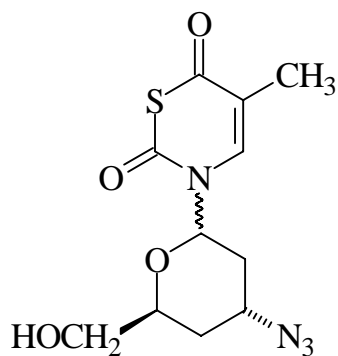
- a) Qual a reação global que ocorre durante a descarga de uma bateria de níquel-cádmio?
- b) A tensão de uma bateria de níquel-cádmio é constante em 1,4V durante todo o uso. Como a tensão depende das concentrações iônicas internas da bateria, por que o potencial é constante?
- c) Para a substituição do cádmio nas baterias, emprega-se um hidreto metálico adequado (M-H) cuja semi-reação é



Qual é a reação global para uma bateria de metal hidreto de níquel?

QUESTÃO Nº 04

O AZT possui capacidade de inibir a infecção e os efeitos citopáticos do vírus da imunodeficiência humana do tipo HIV, agente causador da AIDS. Esse composto possui em sua estrutura vários grupos funcionais e carbonos assimétricos.



Com relação a esse composto,

- cite três grupos funcionais.
- transcreva a estrutura para o “formulário de respostas”, identificando os carbonos assimétricos.
- identifique dois carbonos sp^3 e dois carbonos sp^2 na estrutura transcrita.

MATEMÁTICA
- Questões Discursivas -

(Use este caderno como rascunho. Desenvolva as questões no formulário "PROVA DISCURSIVA")

QUESTÃO Nº 01

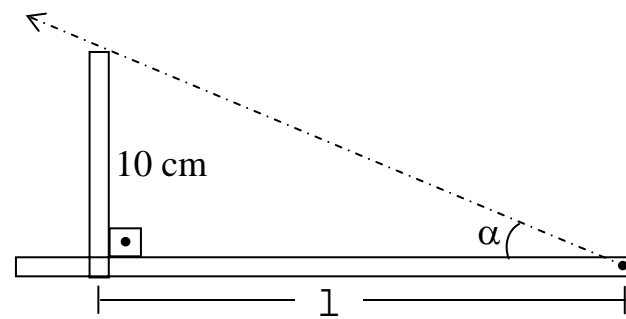
Uma loja vende diariamente 40 unidades de um produto a R\$ 50,00 cada uma. Quando esse produto entra em promoção, observa-se que para cada R\$ 1,00 de desconto no preço do produto, as vendas aumentam 10 unidades.

a) Calcule o valor do desconto que faz com que o faturamento seja máximo.

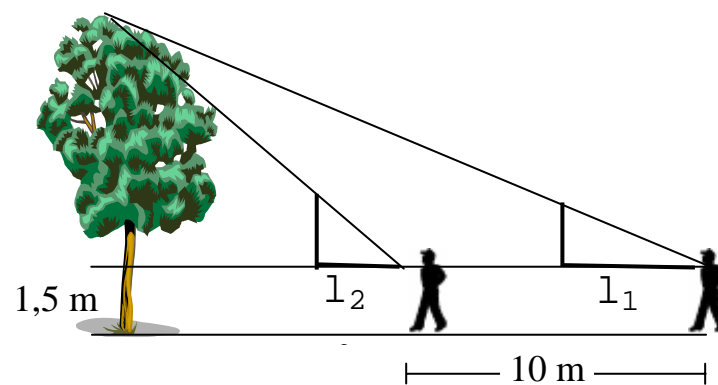
b) Calcule o faturamento máximo que a loja pode obter com essa promoção.

QUESTÃO Nº 02

Um aparelho é construído para medir alturas e consiste de um esquadro com uma régua de 10 cm e outra régua deslizante que permite medir tangentes do ângulo de visada α , conforme o esquema a seguir:



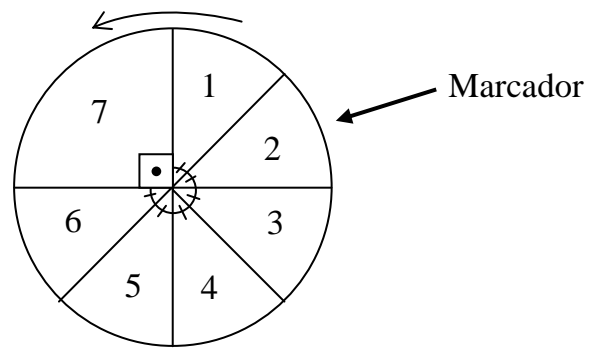
Uma pessoa, utilizando o aparelho a 1,5 m do solo, toma duas medidas, com distância entre elas de 10 metros, conforme esquema:



Sendo $l_1 = 30 \text{ cm}$ e $l_2 = 20 \text{ cm}$, calcule a altura da árvore.

QUESTÃO Nº 03

Em um programa de auditório, utiliza-se uma roleta, como na figura.



- a) A roleta é girada três vezes. Calcule a probabilidade de os números obtidos no primeiro giro, no segundo giro e no terceiro giro, serem, respectivamente, 1, 2 e 3.
- b) A roleta é girada duas vezes. Calcule a probabilidade de a soma do número obtido no primeiro giro mais o número obtido no segundo giro ser menor que 13.

QUESTÃO Nº 04

Sabendo que

$\operatorname{sen}\left(\frac{a}{2}\right) = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos a}{2}}$ e $\operatorname{sen}(a + b) = \operatorname{sen}(a) \cos(b) + \operatorname{sen}(b) \cos(a)$, calcule o seno de $37,5^\circ$.