

QUÍMICA

- Questões de Múltipla Escolha -

QUESTÃO Nº 01

Considerando o íon Al^{3+} e a posição do elemento na tabela periódica, pode-se afirmar que esse íon

- a) apresenta a mesma configuração eletrônica do neônio.
- b) apresenta 3 níveis de energia completamente preenchidos.
- c) apresenta números iguais de prótons e elétrons.
- d) possui núcleo com 10 elétrons.
- e) possui 13 elétrons.

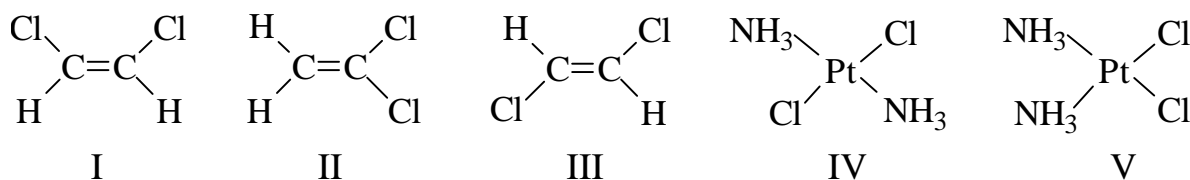
QUESTÃO Nº 02

Considerando-se as tendências periódicas das energias de ionização e afinidade eletrônica, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) A energia de ionização dos metais alcalinos é baixa.
- b) A primeira energia de ionização de um elemento é sempre menor que a segunda energia de ionização.
- c) Os gases nobres têm afinidade eletrônica elevada.
- d) Os halogênios apresentam afinidade eletrônica menor que zero.
- e) A energia de ionização dos gases nobres é alta, pois seus arranjos eletrônicos são estáveis.

QUESTÃO Nº 03

As estruturas abaixo representam isômeros geométricos dos compostos $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ e $\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2$.



Assinale a alternativa em que todas as moléculas são polares.

- a) III, IV e V
- b) II, IV e V
- c) I, II e III
- d) II, III e IV
- e) I, II e V

QUESTÃO Nº 04

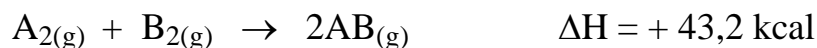
Na ingestão de cada 100 g de açúcar comum (sacarose) por uma pessoa diabética, a taxa de glicose no seu sangue aumenta em 1,25 g por litro de sangue. Considerando que a concentração de glicose no sangue de um diabético normalmente é 1,4 g/L, a concentração de glicose ($C_6H_{12}O_6$) no sangue de um diabético após o consumo de 150 g de açúcar passará para aproximadamente

($C_6H_{12}O_6$ MM = 180 g/mol)

- a) $5,5 \times 10^{-1}$ mol/L
- b) $1,8 \times 10^{-2}$ mol/L
- c) $8,3 \times 10^{-1}$ mol/L
- d) $1,0 \times 10^{-2}$ mol/L
- e) $6,9 \times 10^{-3}$ mol/L

QUESTÃO Nº 05

Dada a reação termoquímica abaixo assinale a alternativa em que todas as afirmações são **CORRETAS**.



- I. A energia mínima necessária para produzir um mol de AB é de 21,6 kcal.
- II. Da formação de 2 mols de AB, temos a liberação de 43,2 kcal de energia.
- III. A reação de formação de AB é endotérmica.

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

QUESTÃO Nº 06

A reação de zinco com ácidos, na temperatura ambiente, é representada pela equação:

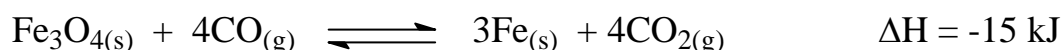


Considerando-se que a reação é elementar, a alternativa **CORRETA** é:

- a) A velocidade da reação é maior quando se usa zinco em pó em vez de zinco em barra.
- b) A equação representa uma reação em equilíbrio dinâmico.
- c) A velocidade da reação independe do pH.
- d) A reação ocorrerá somente em $pH > 7$.
- e) A reação ocorre sem a liberação de gás.

QUESTÃO Nº 07

A obtenção de ferro metálico a partir de um minério envolve a etapa de equilíbrio representada pela equação:



Aponte a alternativa **CORRETA**.

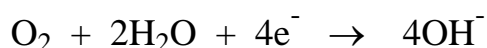
- a) A adição de $\text{CO}_{(g)}$ desloca o equilíbrio no sentido dos reagentes.
- b) A variação na temperatura do sistema não afeta o equilíbrio.
- c) O aumento da pressão do sistema desloca o equilíbrio para a formação de $\text{Fe}_{(s)}$.
- d) A expressão para a constante de equilíbrio é $K_{\text{eq}} = \frac{[\text{Fe}]^3 [\text{CO}_2]^4}{[\text{Fe}_3\text{O}_4] [\text{CO}]^4}$
- e) A retirada de $\text{CO}_{2(g)}$ desloca o equilíbrio no sentido da produção de ferro metálico.

QUESTÃO Nº 08

O hidrogênio é conhecido pelos alquimistas desde o século XVI; já o oxigênio foi retirado do ar pela primeira vez por Carl Von Linder em 1902. As células de combustível convertem energia a partir das reações de oxidação-redução desses dois compostos (H_2 e O_2), com vasta aplicação em programas espaciais.



No cátodo, o oxigênio é reduzido pela semi-reação:



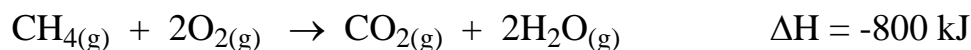
Qual a alternativa que representa a semi-reação do ânodo?

- a) $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
- b) $2\text{H}_2 + 4\text{OH}^- \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$
- c) $\frac{1}{2}\text{H}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{e}^-$
- d) $\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}^{2-} + 2\text{e}^-$
- e) $2\text{H}_2 + \text{OH}^- \rightarrow 3\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$

QUESTÃO Nº 09

A equação de Einstein ($E = mc^2$) se aplica tanto para as reações químicas ordinárias quanto para as reações químicas nucleares. Qual a massa equivalente em energia quando 4,5 mols de metano é queimado?

(Dados: $c^2 = 9 \times 10^{16} \text{ m}^2/\text{s}^2$ $1\text{J} = 1 \text{ kg m}^2/\text{s}^2$)



- a) 3600 kg
- b) 177,8 kg
- c) $5 \times 10^{-17} \text{ kg}$
- d) $8,9 \times 10^{-12} \text{ kg}$
- e) $4,0 \times 10^{-11} \text{ kg}$

QUESTÃO Nº 10

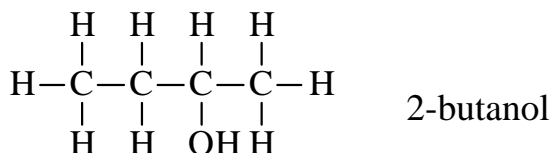
Na preparação de margarinas, óleos vegetais são hidrogenados na presença de catalisadores metálicos (Pt, Pd e Ni).

Qual a equação química que representa uma hidrogenação?

- a) $\text{H}_2 + \text{R}_1\text{R}_2\text{C}=\text{CR}_3\text{R}_4 \xrightarrow{\text{Pt}} \text{R}_1\text{R}_2\text{CH}-\text{CHR}_3\text{R}_4$
- b) $\text{H}_2 + \text{R}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{R} \xrightarrow{\text{Pd}} 2\text{R}-\text{CH}_3$
- c) $\text{H}_2 + \text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}-\text{R}'}{\text{C}}} \xrightarrow{\text{Ni}} \text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} + \text{R}'-\text{OH}$
- d) $\text{H}_2 + \text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{R}}{\text{C}}} \xrightarrow{\text{Pd}} \text{R}-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{H}}{\text{CH}}}-\text{R}$
- e) $\text{H}_2 + \text{R}-\text{O}-\text{R} \xrightarrow{\text{Ni}} \text{R}-\text{OH} + \text{R}-\text{H}$

QUESTÃO Nº 11

Com relação ao 2-butanol, assinale a alternativa **INCORRETA**.



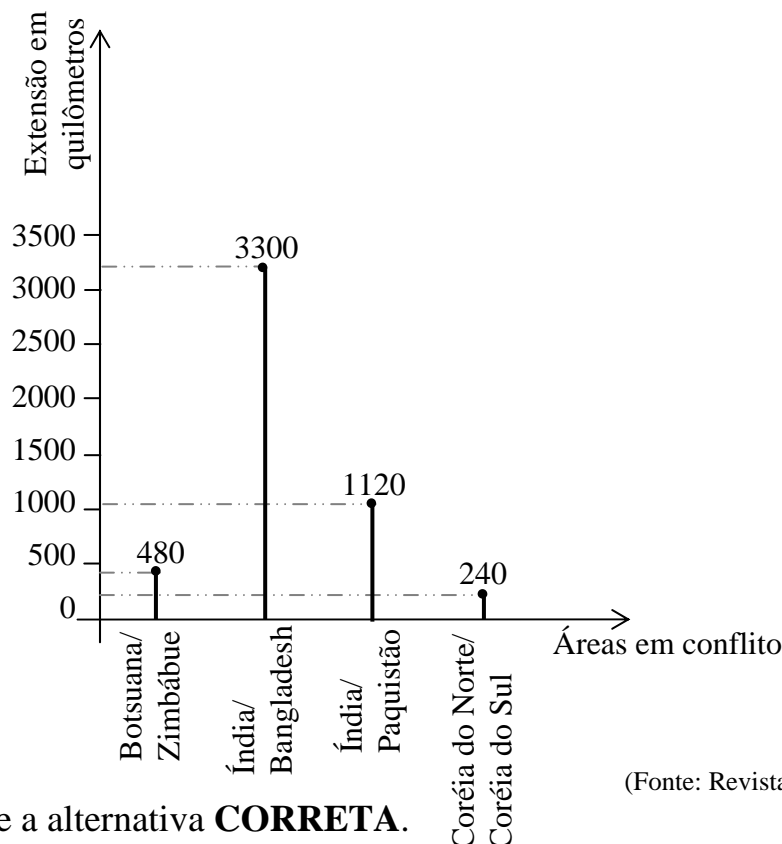
- a) Possui um carbono assimétrico.
- b) Apresenta isomeria geométrica.
- c) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$ é um isômero de função do 2-butanol.
- d) Apresenta quiralidade.
- e) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ é um isômero de posição do 2-butanol.

MATEMÁTICA

- Questões de Múltipla Escolha -

QUESTÃO Nº 12

Desde a Antiguidade, são erguidos muros para separar áreas onde ocorrem conflitos. No gráfico de barras a seguir, temos as extensões, em quilômetros, de muros que separam países vizinhos.



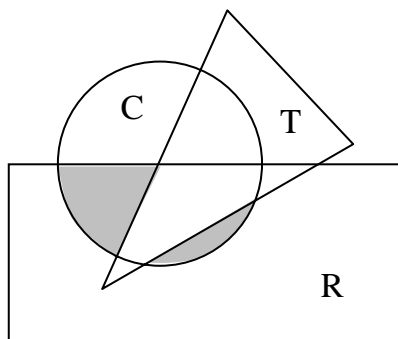
Assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) A extensão do muro que separa Índia de Bangladesh representa $\frac{2}{3}$ da extensão total dos muros representados no gráfico.
- b) A extensão do muro que separa Coreia do Sul da Coreia do Norte representa aproximadamente 4,6% da extensão total dos muros representados no gráfico.
- c) A extensão do muro que separa Índia e Paquistão é o dobro da extensão do muro que separa Botsuana e Zimbábue.
- d) A extensão do muro que a Índia possui com países vizinhos representa 90% da extensão total dos muros representados no gráfico.
- e) A extensão do muro que separa Zimbábue de Botsuana representa $\frac{1}{11}$ da extensão total dos muros representados no gráfico.

QUESTÃO Nº 13

Na figura, R é um retângulo; T, um triângulo; e C, um círculo. A região sombreada é:

- a) $R \cup C - T$
- b) $T \cup C - R$
- c) $R \cap C - T$
- d) $T \cap C - R$
- e) $C - R \cap T$



QUESTÃO Nº 14

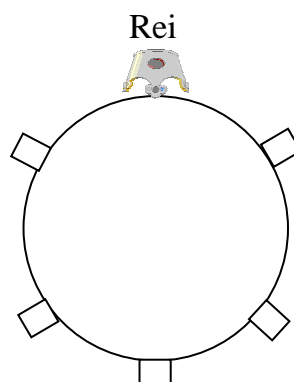
A velocidade de um satélite em órbita é 27000 km/h. Um atleta corre 100 m em 10 s. Quantas vezes o satélite é mais rápido do que o atleta?

- a) 2700
- b) 270
- c) 75
- d) 750
- e) 27

QUESTÃO Nº 15

Todos já ouviram falar da lenda do Rei Arthur e seus cavaleiros da “távola” redonda (távola significa mesa em italiano). Se entre os 5 cavaleiros, 3 deles fossem inimigos entre si e os inimigos não pudessem sentar-se à mesa em cadeiras vizinhas, de quantas maneiras diferentes o Rei, que sempre se sentava em sua cadeira real, poderia posicionar seus cavaleiros à mesa?

- a) $3! 2!$
- b) $5!$
- c) $4!$
- d) Combinação de 5 tomados 2 a 2
- e) Arranjo de 5 tomados 2 a 2



QUESTÃO Nº 16

Dada a matriz $A = \begin{pmatrix} \cos(\alpha) & -\sin(\alpha) \\ \sin(\alpha) & \cos(\alpha) \end{pmatrix}$, o determinante do quadrado de A, isto é, $\det(A^2)$ é:

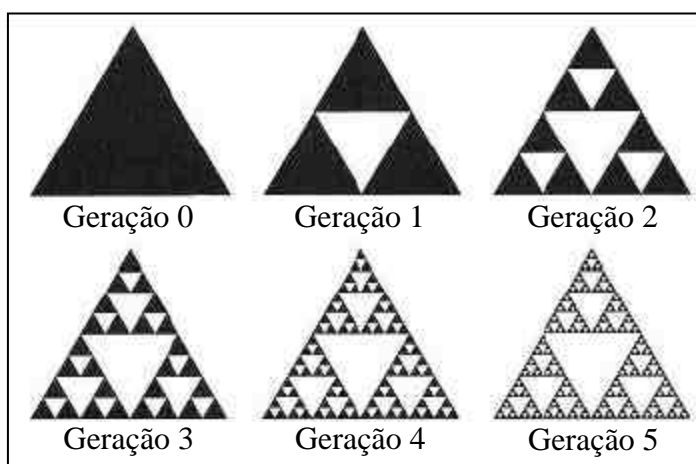
- a) 1
- b) $\cos(\alpha)$
- c) $\sin(\alpha)$
- d) $\cos^2(\alpha) - \sin^2(\alpha)$
- e) $\sin(2\alpha)$

QUESTÃO Nº 17

O matemático polonês Waclaw Sierpinski (1882-1969) introduziu um modelo clássico dos fractais – o triângulo de Sierpinski – cuja construção geométrica básica é a seguinte: em um triângulo equilátero cheio, de área A, tomam-se os pontos médios de cada lado e os unem, de modo que se formem quatro triângulos congruentes, dos quais se retira o do meio. Depois desse primeiro passo, têm-se três triângulos congruentes cujos lados são a metade do lado do triângulo original. O processo é repetido indefinidamente nos novos triângulos gerados. A figura abaixo apresenta as 5 primeiras gerações.

A área do triângulo de Sierpinski (área remanescente) na geração 2 é:

- a) $\frac{4}{3}A$
- b) $\frac{2}{9}A$
- c) $\frac{4}{9}A$
- d) $\frac{1}{3}A$
- e) $\frac{9}{16}A$

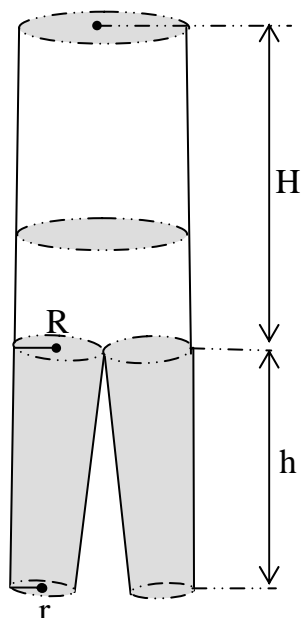


QUESTÃO Nº 18

A soma de todas as raízes da equação $2^x + 2 \cdot 2^{4-x} = 12$ é:

- a) 10
- b) 7
- c) 5
- d) 12
- e) 6

QUESTÃO Nº 19



r = raio à altura do tornozelo

R = raio à altura da parte superior da coxa

H = altura da parte superior da coxa até o ombro

h = altura do tornozelo até a parte superior da coxa

Uma costureira, ao confeccionar uma calça e uma camisa, se pergunta como poderia calcular o volume do corpo de uma pessoa. Imagina então uma calça e uma camisa aproximadas por dois troncos de

cones e um cilindro, respectivamente (as costureiras sempre souberam mais matemática que a média de outros profissionais, pois, afinal, são geômetras).

Uma fórmula aproximada para o cálculo do volume do corpo de uma pessoa é:

- a) $\frac{2}{3}\pi h \left[(r + R)^2 - Rr \right] + 4\pi R^2 H$
- b) $\frac{4}{3}\pi (R^3 - r^3)$
- c) $4\pi RH + 8\pi rh$
- d) $\frac{2}{3}\pi h (R^2 - r^2) + 2\pi r^2 H$
- e) $\frac{2}{3}\pi h Rr + \frac{4\pi}{3} HRr$

QUESTÃO Nº 20

Se os números a_1, a_2, \dots, a_n estão em progressão geométrica de razão q , então, a soma $\log(a_1) + \log(a_2) + \dots + \log(a_n)$ é igual a:

- a) $\log \left(a_1 \frac{(1 - q^n)}{1 - q} \right)$
- b) $\log \left(\frac{n(a_1 + a_n)}{2} \right)$
- c) $\left(\frac{1 - q^n}{1 - q} \right) \log(a_1)$
- d) $n \log(a_1) + \frac{n(n-1)}{2} \log(q)$
- e) $\frac{(1 - \log(a_n))}{1 - q} \log(a_1)$

QUESTÃO Nº 21

Em nosso cotidiano existem situações em que é necessário somar, mas essa soma é bem diferente da soma usual. Por exemplo, um relógio marca as horas: 1h, 2h, 3h, ... 12h; e temos a aritmética das horas.

- 2 horas indicadas no relógio, somadas com 11 horas, resulta em 1 hora indicada no relógio ($2 \oplus 11 = 1$)
- 3 horas indicadas no relógio, somadas com 12 horas, resulta em 3 horas indicadas no relógio ($3 \oplus 12 = 3$)
- 4 horas indicadas no relógio, somadas com 8 horas, resulta em 12 horas indicadas no relógio ($4 \oplus 8 = 12$)

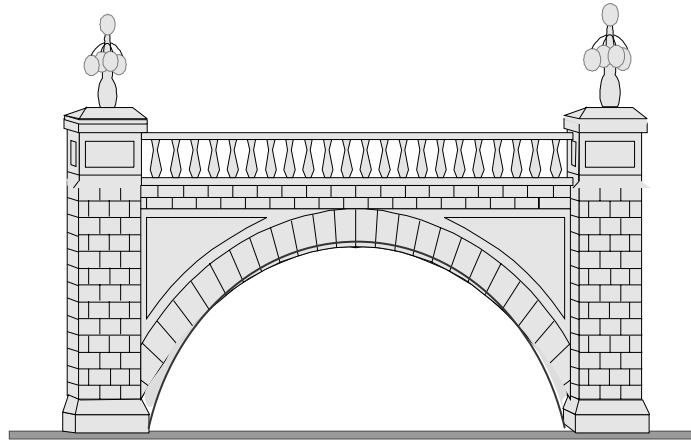
Com relação a essa adição, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) O elemento neutro dessa adição é 12 horas.
- b) O elemento oposto de 3 horas é 6 horas.
- c) $11 \oplus 10 = 8$
- d) Essa adição não é comutativa.
- e) $12 \oplus (2 \oplus 5) = 5$

QUESTÃO Nº 22

O arco de um túnel de pedra tem a forma de um semicírculo. A distância entre as duas extremidades do arco do túnel é de 20 metros e a altura máxima do vão é de 10 metros. Encontre a altura do arco do túnel a uma distância de 4 metros contados a partir de uma extremidade.

- a) $\sqrt{84}$ m
- b) 8 m
- c) 16 m
- d) 3 m
- e) 2 m



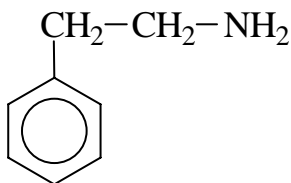
QUÍMICA

- Questões Discursivas -

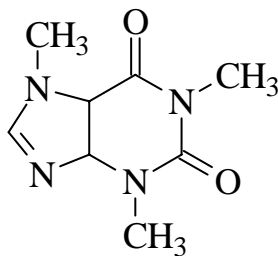
(Use este caderno como rascunho. Desenvolva as questões no formulário "PROVA DISCURSIVA")

QUESTÃO Nº 01

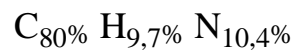
As três substâncias abaixo têm efeito sobre o sistema nervoso central.



Morfina
MM = 121 g/mol



Cafeína
MM = 196 g/mol



Anfetamina
MM = 135 g/mol

- a) Determine a fórmula percentual da morfina.
- b) Sabendo-se que uma xícara de café expresso contém aproximadamente 392 mg de cafeína, calcule quantos mols desse composto estão contidos nessa xícara.
- c) Qual a fórmula molecular da anfetamina?

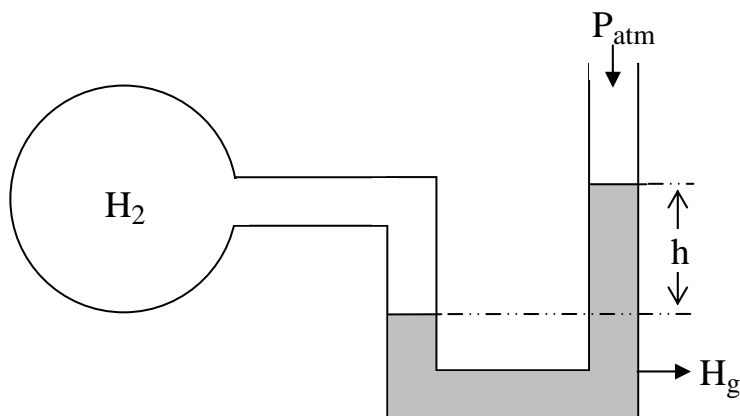
QUESTÃO Nº 02

A determinação da concentração de uma solução de HCl foi feita por titulação com uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,05 mol/L. Para tal, foram gastos 22,5 mL de NaOH para neutralizar 25 mL de solução de HCl. De posse desses dados, responda:

- a) Escreva a equação química de neutralização do HCl com NaOH.
- b) Qual a concentração da solução de HCl?
- c) Se os mesmos 22,5 mL de solução de NaOH fossem gastos para neutralizar 25 mL de solução de H_2SO_4 , qual seria a concentração molar desse ácido?

QUESTÃO Nº 03

Em um recipiente com capacidade de 10 litros foi colocado gás hidrogênio a uma pressão de 1,5 atm e uma temperatura de 27°C, como mostra a figura abaixo.



Dados:

Pressão atmosférica =

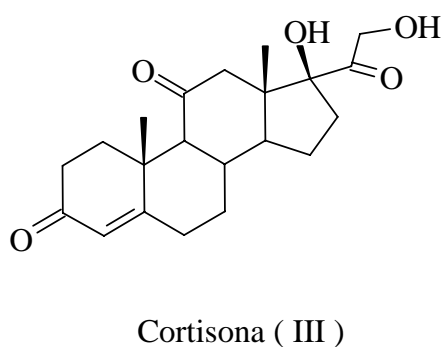
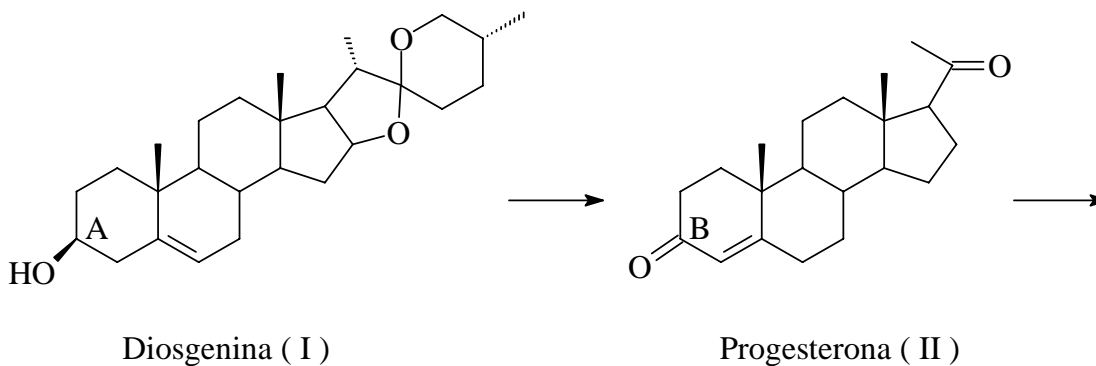
76,0 cmHg = 1 atm

$R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- Qual a altura (h) na coluna de mercúrio, em centímetros, a 27°C?
- Considerando-se o volume constante, calcule a pressão no recipiente quando a temperatura for elevada para 77°C.
- Quantos mols de H_2 contém o recipiente (1,5 atm e 27°C)?

QUESTÃO Nº 04

O estudo químico dos hormônios sexuais teve uma ascensão considerável na década de 60, que culminou com a comercialização do primeiro anticoncepcional oral feminino. Parte da rota de síntese de alguns desses hormônios é apresentada abaixo.



- a) Classifique as funções orgânicas presentes nas estruturas I, II e III.
- b) Classifique o(s) álcool(is) presente(s) na estrutura III.
- c) Que tipo de reação está ocorrendo no carbono A em I para o carbono B em II?

MATEMÁTICA

- Questões Discursivas -

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

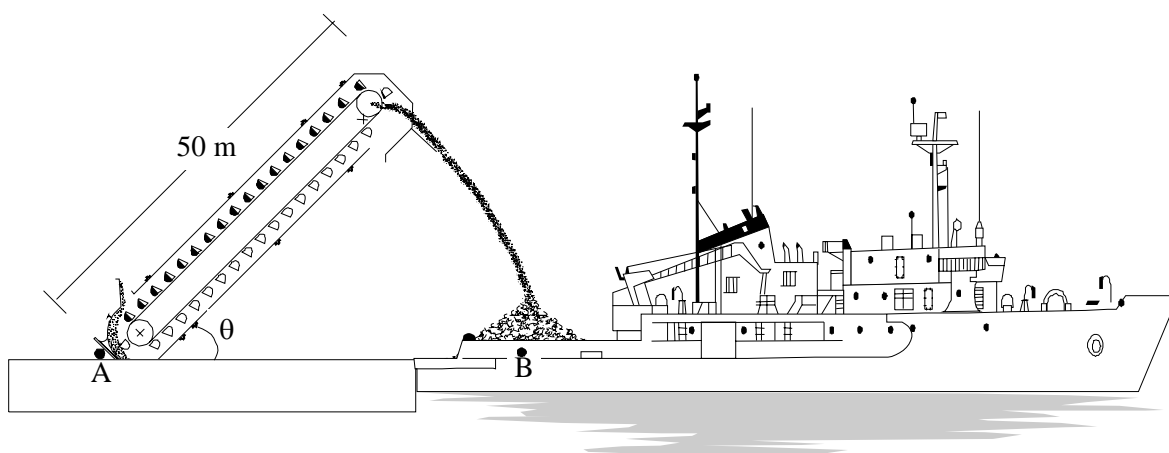
QUESTÃO Nº 01

Um empresário planeja pavimentar o piso de uma área retangular, de dimensões 100 m por 80 m, para área de estacionamento de seus caminhões. Suas opções são: usar lajotas no formato de retângulo de dimensões 20 cm por 10 cm a um custo de R\$ 0,16 a unidade ou usar lajotas no formato de triângulo isósceles de base 20 cm e lados $10\sqrt{2}$ cm, a um custo de R\$ 0,10 a unidade. A outra opção é concretar todo o piso com uma camada de 3 cm de concreto, a um custo de R\$ 200,00 o metro cúbico.

Calcule o custo do material para cada uma das opções e, após isto, indique qual a mais barata para o empresário.

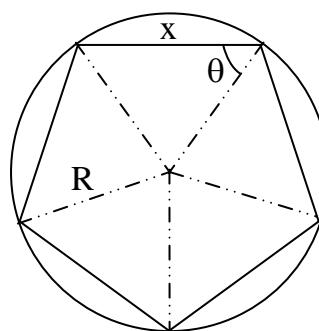
QUESTÃO Nº 02

Em um porto, o minério de ferro é transportado por uma esteira rolante de 50 metros de comprimento e inclinação θ , tal que $\sin\theta = \frac{4}{5}$. Ao sair da esteira, o minério começa a cair, seguindo a trajetória parabólica definida pelo gráfico da função $f(x) = \frac{-x^2}{5} + \frac{70x}{5} + c$, até o convés do navio. Calcule o valor de c e a distância do ponto A, considerando a origem do sistema cartesiano, até o ponto B, no convés do navio.



QUESTÃO Nº 03

Um pentágono regular de lado x é inscrito em um círculo de raio R , como ilustra a figura abaixo. Sabendo que a área do pentágono é $\frac{3}{4}$ da área do círculo, mostre que $\sin 2\theta = \frac{3\pi}{10}$.



Sugestões: a) Considere a área do pentágono igual à área de 5 triângulos.
b) Expresse a altura do triângulo em função de R e $\sin\theta$.
c) Expresse o lado do triângulo em função de R e $\cos\theta$.

QUESTÃO Nº 04

Dois planos de telefonia celular estão apresentados na tabela abaixo:

<i>Plano</i>	Custo fixo mensal	Custo adicional por minuto
A	R\$ 25,00	R\$ 0,50
B	R\$ 35,00	R\$ 0,30

Calcule o número de minutos de uso mensal para o qual o plano B é mais vantajoso que o plano A.