

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

INSTRUÇÕES

- ♦ Para a realização desta prova, você recebeu este caderno contendo 16 questões dissertativas.
- ♦ Confira seu nome e número da carteira na capa deste caderno.
- ♦ A duração da prova é de 4 horas.
- ♦ Você só poderá entregar este caderno e sair da sala após transcorridas 2 horas do início da prova.
- ♦ Transcorridas 4 horas de prova, o fiscal recolherá o caderno dos candidatos que ainda permanecerem na sala.
- ♦ Ao sair, o candidato deverá entregar este caderno.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO.

Número da carteira

assinatura do candidato

Nome do candidato

**NÃO
ESCREVA
NESTE
ESPAÇO**

MATEMÁTICA

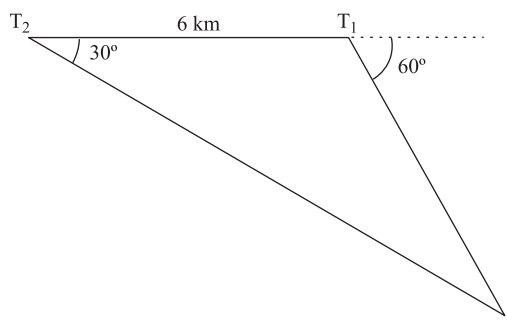
01. Uma empresa varejista iniciou suas atividades operando com várias lojas e, em 2 anos, o número total de suas lojas aumentou. As raízes da equação $\log^2(x - 4) - \log(x - 4) = 0$ correspondem, respectivamente, ao número de lojas no início de suas atividades e após 2 anos. Calcule o número de lojas dessa empresa nesses dois momentos.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

02. Na Austrália, vários anos seguidos de secas impiedosas intensificaram a incidência de incêndios florestais. Para observar eventuais incêndios em uma reserva, duas torres (T_1 e T_2) foram instaladas, ambas na mesma altitude e distantes 6 km uma da outra. Um clarão anunciou um foco de incêndio (ponto I), que é observado da torre T_1 , sob um ângulo de 60° , e é observado da torre T_2 , sob um ângulo de 30° , conforme mostra a figura.



Desprezando-se as alturas das torres e supondo-se que os pontos T_1 , T_2 e I sejam coplanares, determine a que distância cada uma das torres está do foco do incêndio.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

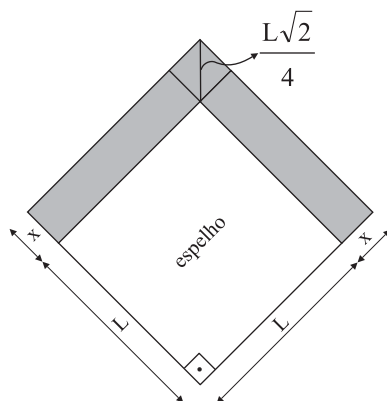
03. Um investidor aplicou uma certa quantia durante 10 meses, sendo 60% dessa quantia a uma taxa de juro simples de 30% ao ano, e 40% a uma taxa de juro simples de 24% ao ano, recebendo, de juros, um total de R\$ 1.150,00. Determine a quantia total aplicada.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

04. A figura mostra um espelho quadrado, de lado L , guarnecido com faixas decorativas retangulares de madeira nobre, de largura igual a x cm, formando uma semimoldura, que aparece sombreada na figura. Sabendo-se que somente o espelho (sem a moldura) tem $3\ 600\text{ cm}^2$, determine a área em madeira.



RASCUNHO

RESPOSTA

	NOTA
--	------

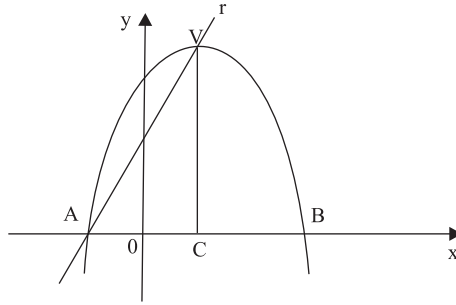
05. A capacidade total de um determinado reservatório, na forma de um cilindro circular reto, cujo raio da base é igual a $\frac{3}{\sqrt{\pi}}$ m, e com altura igual a 3 m, é igual à capacidade total de um outro reservatório que tem forma cúbica. Determine a capacidade total, em litros, do reservatório cilíndrico, e a medida, em metros, da aresta interna do reservatório cúbico.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

06. A figura indica a representação gráfica da função $g(x) = -x^2 + 2x + 3$, sendo V o seu vértice, A e B seus zeros e C a abscissa do vértice. Admitindo-se que a reta r passe por V e A, determine a equação geral da reta r e a área do triângulo ACV.



RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

07. Dadas as matrizes $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$ e $B = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 6 & 0 \end{bmatrix}$, calcule o determinante da matriz X, onde $X \cdot A = B$.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

08. Na cafeicultura, o sistema de plantio adensado (mais pés por hectare) vem proporcionando maior rentabilidade ao produtor. A razão entre o número de mudas plantadas por hectare no sistema tradicional e no plantio adensado é de y para x , sendo x e y soluções do sistema $\begin{cases} 2^x + 3^y = 11 \\ 2^x - 3^y = 5 \end{cases}$. Sabendo-se que no sistema tradicional são plantadas 2 000 mudas por hectare, calcule quantas mudas, no máximo, poderão ser plantadas no sistema adensado numa área de 40 hectares.

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

QUÍMICA

09. Considere os seguintes indicadores ácido-base e suas mudanças de cores conforme o pH a 25 °C:

Indicador	Mudança de cor	Faixa de pH de viragem
Fenolftaleína	incolor para rosa	8,2 a 10,0
Azul de bromotimol	amarelo para azul	6,0 a 7,6
Vermelho de metila	vermelho para amarelo	4,8 a 6,0
Amarelo IV	vermelho para amarelo	1,4 a 2,8

- a) Suspeita-se que um garrafão de água mineral cujo rótulo indica pH = 3,9 tenha sido adulterado, colocando-se nele água de torneira, cujo pH varia de 6,5 a 9,0. Utilizando apenas um desses indicadores, descreva um procedimento para decidir se a água que está no garrafão é ou não a água mineral de origem.
- b) Que cor deve apresentar cada um desses indicadores em solução aquosa 0,001 mol/L de KOH? Justifique.

Dados: K_w a 25 °C = 1×10^{-14} ; KOH é base forte

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

10. A uréia, NH_2CONH_2 , uma das mais importantes substâncias empregadas como fertilizante agrícola, é obtida industrialmente em duas etapas. A primeira consiste na reação de dióxido de carbono com amônia, produzindo carbamato de amônio, $\text{NH}_4\text{CO}_2\text{NH}_2$. Nesta etapa, há liberação de 37 000 kcal/mol do carbamato. Na segunda etapa, o carbamato é aquecido, produzindo uréia e água. Esta etapa absorve 10 000 kcal por mol de carbamato.

Na primeira etapa, 100% (em massa) dos reagentes são convertidos no produto, mas, na segunda etapa, somente 70% (em massa) do reagente são convertidos.

- Escreva as equações químicas que representam as duas etapas e a equação química que representa o processo global, incluindo a energia envolvida em cada uma delas. A reação global é exotérmica ou endotérmica?
- Calcule as massas de carbamato de amônio e de uréia que podem ser obtidas pela reação completa de 880 g de dióxido de carbono com amônia.

Dados: massas molares em g/mol : C=12 ; O = 16; N = 14; H = 1

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

11. Considere a seguinte lista de materiais:

- ácido clorídrico concentrado;
- carbono grafita;
- cloreto de sódio;
- cobre;
- etanol anidro;
- gasolina;
- glicose;
- óleo de girassol;
- oxigênio;
- petróleo.

- a) Classifique os materiais dessa lista em três grupos: *substâncias químicas simples*, *substâncias químicas compostas* e *misturas de substâncias químicas*.
- b) Gasolina é obtida do petróleo. Etanol é obtido da sacarose. Que processos são empregados, respectivamente, nessas obtenções?

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

12. Considere o seguinte quadro, que apresenta valores das oito primeiras energias de ionização (E_1 a E_8) de certo elemento químico X, em kJ/mol:

Elemento	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	E_7	E_8
X	590	1 146	4 941	6 485	8 142	10 520	12 350	13 830

- a) Com base nos dados fornecidos, determine quantos elétrons de valência apresenta o átomo desse elemento no estado fundamental.
- b) Qual deve ser a fórmula do composto iônico formado pela união de átomos do elemento X e do elemento flúor, cujo número atômico é 9?
- c) Explique por que E_2 é maior do que E_1 .

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

13. A solubilidade do açúcar de cana (sacarose, $C_{12}H_{22}O_{11}$) em água a 20 °C é, aproximadamente, 2,0 kg/L. Sendo assim, responda:
- Que massa de sacarose é necessária para preparar 50 mL de uma solução aquosa saturada e sem corpo de chão desse açúcar a 20 °C ?
 - Qual é a máxima concentração em mol/L que pode ter uma solução aquosa saturada de sacarose a 20 °C ?
 - Explique como proceder para preparar 200 mL de uma solução de sacarose 2 mol/L a partir de uma solução aquosa, saturada e sem corpo de chão, desse açúcar.

Dado: Massa molar da sacarose: $342 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

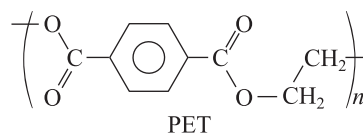
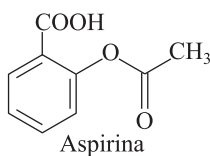
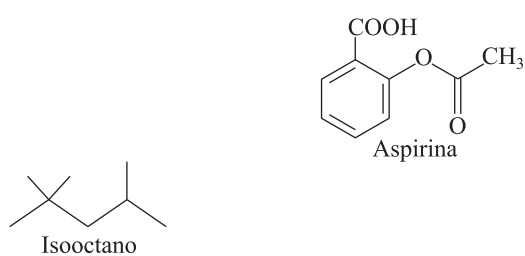
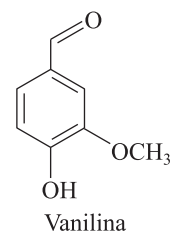
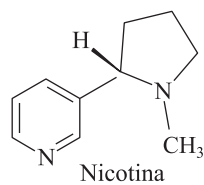
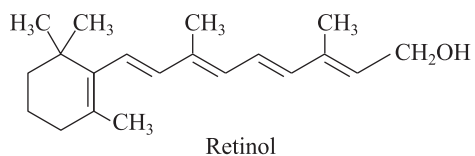
RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

Para responder às questões de números **14** a **16** utilize as informações seguintes.

As fórmulas estruturais representam substâncias orgânicas naturais e sintéticas, conhecidas pelas funções que desempenham em aplicações industriais ou em processos biológicos. Os nomes indicados sob cada uma das fórmulas, são os nomes comuns ou comerciais usados para essas substâncias.



14. Analise as fórmulas estruturais e complete a tabela apresentada a seguir, fornecendo:

- a fórmula molecular das substâncias descritas;
- pelo menos uma função orgânica presente em cada substância;
- a tendência de solubilidade em água à temperatura ambiente, utilizando os sinais + e –

Substância	Fórmula molecular	Função orgânica	Solubilidade em água a 25 °C
Aspirina			
Isooctano			
Nicotina			
PET			
Retinol			
Vanilina			

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

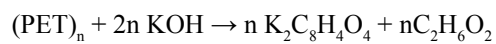
15. A oxidação da vitamina A resulta um produto B, amplamente utilizado como ingrediente de produtos cosméticos, com finalidades preventivas e reparadoras dos efeitos indesejáveis do envelhecimento cutâneo. Com base nessa informação,
- escreva uma equação geral que represente a transformação da vitamina A em B.
 - um técnico de laboratório suspeita que uma amostra rotulada como B tenha sofrido falha de produção e não contenha o produto indicado no rótulo. Que grupo funcional ele deve pesquisar primeiro no material recebido?

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA

16. A equação apresentada a seguir descreve um processo químico que pode ser aplicado na reciclagem do PET. Esse processo leva à produção das unidades iniciais da síntese do PET, que podem ser utilizados em outros processos industriais.



- a) Indique o tipo de reação que promove a degradação do PET.
- b) Da mistura reacional resultante da degradação, como se pode separar o $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$?

RASCUNHO

RESPOSTA

NOTA
