

IME 1987

FOLHA DE DADOS

Massas atômicas aproximadas em u.m.a.

H – 1,000	Na – 23,00
C – 12,00	Cl – 35,50
N – 14,00	Ag – 108,0
O – 16,00	Ca – 40,00

Constante universal dos gases: $R = 0,0820 \text{ atm.L/mol.K}$.

Calor específico da água: $C_p = 1,000 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$

1ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO

a) Admitindo-se que na formação da molécula de H_2O sejam usados, para as ligações, os orbitais atômicos do oxigênio no estado fundamental, prediga, justificando, que ângulo seria formado entre as ligações nesta molécula.

b) Na realidade, o ângulo observado entre as ligações na molécula de H_2O é de aproximadamente 105° . Que modelo foi adotado para explicar este fato?

Justifique sucintamente sua resposta.

2ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO

Uma solução, contendo 16,9 g de uma substância não dissociativa em 250 g de água, tem um ponto de solidificação de $-0,744^\circ\text{C}$.

A substância é composta de 57,2 % de carbono, 4,70 % de hidrogênio e 38,1 % de oxigênio. Qual é a fórmula molecular do composto?

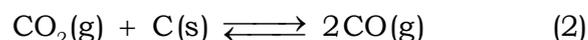
DADO: Constante molal de diminuição do ponto de congelamento da água: $K_c = 1,86^\circ\text{C/m}$.

3ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO

Uma mistura contendo 530 mg de Na_2CO_3 e 160 g de NaOH , foi neutralizada com HCl 0,500 N. Foram feitas duas titulações usando-se os indicadores fenolftaleína e metilorange. Sabendo-se que a viragem do metilorange, de amarelo para alaranjado, indica a neutralização total do carbonato, pede-se o volume gasto de HCl 0,500 N, em cada titulação.

4ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO

A 820°C , as constantes de equilíbrio das reações



valem $K_1 = 0,200$ e $K_2 = 2,00$.

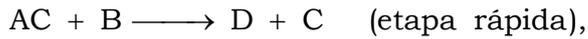
Em um recipiente vazio de 22,4 L, mantido a 820°C , introduz-se 1,00 mol de CaCO_3 e 1,00 mol de C.

- a) Calcule a composição molar da mistura no equilíbrio.
- b) Mantidas as mesmas condições (temperatura e quantidades de reagentes), calcule o menor volume, em litros, no qual a dissociação do CaCO_3 é total.

OBSERVAÇÃO: Use as pressões em atmosferas.

5ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO

Admitindo-se que o processo $A + B \longrightarrow D$ é extremamente lento para ser realizado na prática, e que ao adicionarmos um catalisador C, à mistura reacional, passa-se a obter D pelo mecanismo,



num tempo consideravelmente menor do que o da reação sem catalisador, responda os quesitos abaixo:

- a) prediga a ordem e a equação de velocidade corespondente à reação catalisada e
- b) esboce e identifique as curvas referentes aos dois processos (reação catalisada e não catalisada), fazendo uso do sistema de eixos abaixo.



6ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO

Numa experiência realizada em uma bomba calorimétrica foram queimados totalmente 0,6000 g de um alceno. Observou-se no termômetro do calorímetro uma variação de temperatura de 24,00 °C para 27,52 °C. O equivalente em água do calorímetro é de 2,00 kg.

Em seguida, os gases da combustão foram borbulhados numa solução saturada de $\text{Ca}(\text{OH})_2$, formando-se um sólido branco que, depois de separado e seco, apresentou uma massa de 4,170 g. Sabendo-se que o produto de solubilidade da substância que constitui o sólido branco é tal que a precipitação é total, determine:

- a) a fórmula molecular do hidrocarboneto;
- b) o número de moles do hidrocarboneto queimado;
- c) o calor molar de combustão do hidrocarboneto;
- d) o calor de formação do hidrocarboneto, no estado gasoso, em função dos calores de formação dos produtos da combustão;
- e) o volume que os produtos, admitidos gasosos, ocupam nas CNTP.

7ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO

Certa massa de sódio reagiu com água produzindo o composto A, o qual com ácido clorídrico forneceu a substância B. Quando se tratou B com excesso de nitrato de prata, obteve-se um precipitado que, depois de lavado e seco, apresentou uma massa de 14,35 g. Qual a massa de sódio usada?

8ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO

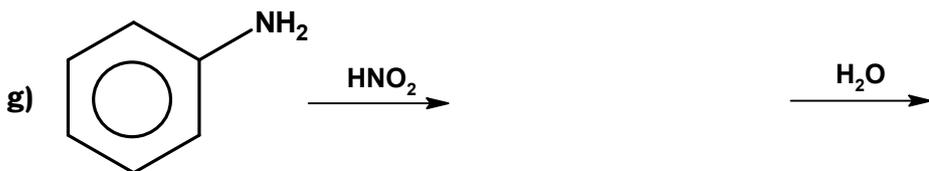
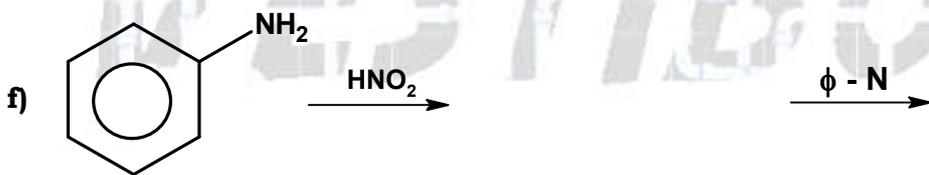
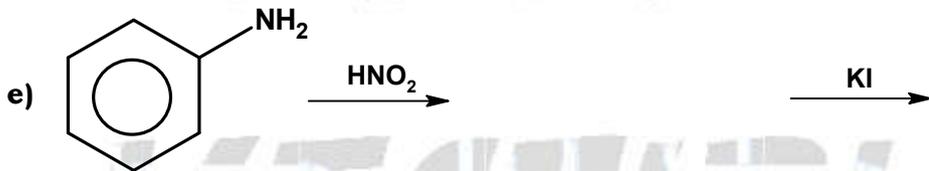
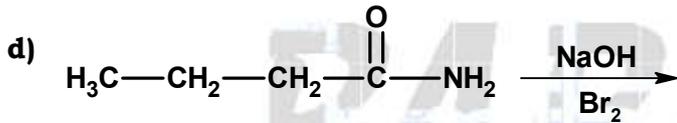
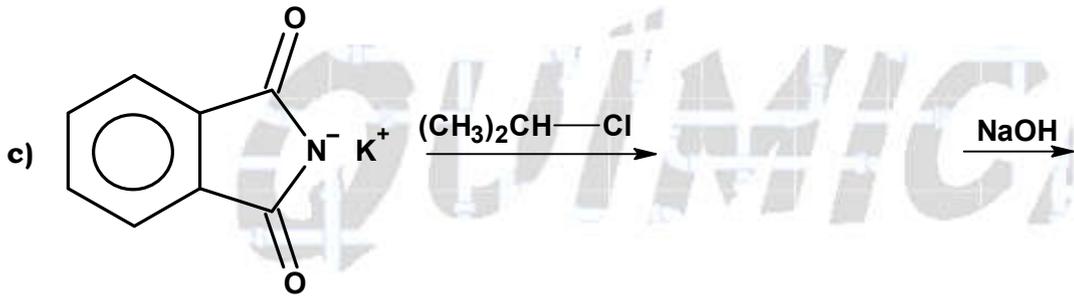
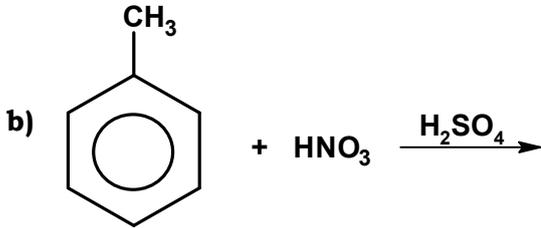
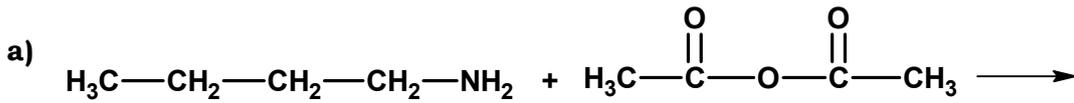
Deseja-se diferenciar os pares de compostos apresentados a seguir, por meio de testes químicos simples e rápidos. Complete o quadro a seguir, indicando nas colunas correspondentes o reagente utilizado em cada teste, a observação feita e o composto sensível ao ensaio em cada par.

As respostas relativas ao primeiro par de substâncias são apresentadas a título de exemplo.

PAR DE COMPOSTOS A IDENTIFICAR	REAGENTE	OBSERVAÇÃO	COMPOSTO SENSÍVEL AO TESTE
$\begin{array}{ccc} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 & \text{de} & \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3 \\ \text{(a)} & & \text{(b)} \end{array}$	KMnO_4	descoloramento	(a)
$\begin{array}{ccc} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH} & \text{de} & \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{OH} \\ \text{(c)} & & \text{(d)} \end{array}$			
$\begin{array}{ccc} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH} & \text{de} & \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \text{(e)} & & \text{(f)} \end{array}$			
$\begin{array}{ccc} \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \text{(g)} \end{array} & \text{de} & \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \text{(h)} \end{array} \end{array}$			
$\begin{array}{ccc} \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \text{(i)} \end{array} & \text{de} & \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \text{(j)} \end{array} \end{array}$			

9ª. QUESTÃO - ITEM ÚNICO

Dê o principal produto orgânico formado nas seguintes reações:



10ª. QUESTÃO – ITEM ÚNICO

Escreva nos espaços indicados a seguir, qual a principal causa responsável pela maior ou menor reatividade dos diferentes compostos, em relação ao benzeno, nas reações de substituição eletrofílica aromática.

