

TERCEIRO SIMULADO 2007 - PROVA DE QUÍMICA

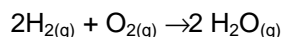
1. Na molécula 1-amino-2-hidroxi-5-cloro-benzeno, considere que os radicais hidroxí, amino e cloro têm diferenças de eletronegatividade proporcionais a 6, 3 e 2 respectivamente. A partir dessas informações prove matematicamente que tal molécula é polar.

Dica: Considere o módulo do vetor momento dipolo diretamente proporcional às diferenças de eletronegatividade.

2. Substituindo-se dois átomos de H da molécula de benzeno, um deles por grupo –OH, e o outro por grupo –NO₂, podem ser obtidos três isômeros de posição.

- Escreva as fórmulas estruturais e os respectivos nomes oficiais desses isômeros de posição.
- Identifique o isômero que apresenta o menor ponto de fusão. Utilizando fórmulas estruturais, esquematize e classifique a interação molecular existente nesse isômero, que justifica seu menor ponto de fusão em relação aos dos outros dois isômeros.
- Substituindo três átomos de H da molécula de benzeno por três grupos –NO₂, obtemos um explosivo conhecido por TNT. Qual o nome oficial desse composto? Explique um dos motivos do TNT apresentar características explosivas.

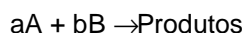
3. Uma mistura de 2 volumes de H₂ gasoso e 1 volume de O₂ gasoso, quando submetida a uma faísca elétrica, reage explosivamente segundo a equação:



Liberando grande quantidade de energia. No entanto, se essa mistura for adequadamente isolada de influências externas (por exemplo, faísca elétrica, luz,...), pode ser mantida por longo tempo, sem que ocorra a reação. Se, ao sistema isolado contendo a mistura gasosa, forem adicionadas raspas de platina metálica, a reação também se processa explosivamente e, no final, a platina adicionada permanece quimicamente inalterada.

- Explicar por que no sistema isolado, antes da adição da platina, não ocorre a reação de formação de água.
- Explicar por que a platina adicionada ao sistema isolado faz com que a reação se processe rapidamente.

4. A tabela abaixo reúne resultados experimentais obtidos na medida da velocidade de uma reação genérica



com diferentes concentrações molares de A e B, numa mesma temperatura.

[A]	[B]	V (mol/Ls)
0,10	0,10	$7,5 \times 10^{-3}$
0,14	0,10	$1,5 \times 10^{-2}$
0,14	0,14	$2,1 \times 10^{-2}$

Com base nesses resultados pede-se:

- A equação da velocidade da reação
- O valor numérico de k da equação de velocidade de reação
- A velocidade quando as concentrações molares de todos os reagentes for unitária.

5. "Palíndromo – Diz-se da frase ou palavra que, ou se leia da esquerda para a direita, ou da direita para a esquerda, tem o mesmo sentido."

Aurélio. Novo Dicionário da Língua Portuguesa, 2ª ed., 40ª imp., Rio de Janeiro, Ed. Nova Fronteira, 1986, p. 1251.

"Roma me tem amor" e "a nonanona" são exemplos de palíndromo.

A nonanona é um composto de cadeia linear. Existem quatro nonanonas isômeras.

- Escreva a fórmula estrutural de cada uma dessas nonanonas.
- Dentre as fórmulas do item a, assinale aquela que poderia ser considerada um palíndromo.
- De acordo com a nomenclatura química, podem-se dar dois nomes para o isômero do item b. Quais são esses nomes?

6. A reação $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ apresenta o seguinte mecanismo:



Sabendo-se que a constante de velocidade é aproximadamente igual a 2×10^3 e que as concentrações de A e B são respectivamente 6×10^{-8} e 2×10^{-8} mol/L, pede-se:

- A velocidade da reação $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$
- Fazer um diagrama energético qualitativo da reação levando em consideração as duas etapas e sabendo que a reação global é exotérmica.

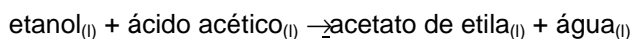
7. Resolva os itens abaixo:

- a) Representar as estruturas de Lewis e descrever a geometria de $(\text{NO}_2)^-$, $(\text{NO}_3)^-$ e NH_3 .
Para a resolução, considerar as cargas dos íons localizadas nos seus átomos centrais.
Dados: N = 7; H = 1 e O = 8
- b) Quais estruturas acima são polares? Justifique.

8. O ácido butenodióico apresenta isômeros geométricos cis e trans. Sua fórmula molecular é $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$. Ambos apresentam dois grupos carboxila e seus pontos de fusão são, respectivamente, 130°C e 287°C .

- a) Sabendo que C, H e O apresentam as suas valências mais comuns, deduza as fórmulas estruturais dos isômeros cis e trans, identificando-os com seu nome usual e explicando o raciocínio utilizado.
- b) Com relação aos pontos de fusão dos isômeros, responda qual tipo de interação é rompida na mudança de estado, explicitando se é do tipo inter ou intramolecular. Por que o ponto de fusão do isômero cis é bem mais baixo do que o do isômero trans?
- c) Desidratação intramolecular é a perda de água por uma reação entre átomos que pertencem à mesma molécula. Sabe-se que somente um dos isômeros geométricos desse ácido pode sofrer desidratação intramolecular devido a proximidade de dois grupos $-\text{OH}$. Qual é esse isômero? Mostre a reação de desidratação intramolecular desse isômero sabendo que é necessário aquecer a amostra de ácido na presença de um catalisador com propriedades desidratantes, que pode ser o ácido sulfúrico (H_2SO_4) ou o pentóxido de fósforo (P_2O_5).

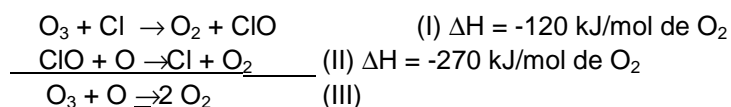
9. Na reação de esterificação:



quando se parte de um mol de cada um dos reagentes puros, o equilíbrio se estabelece formando $2/3$ mol de éster.

- a) Reescreva a reação usando fórmulas moleculares
- b) Calcule o valor da constante de equilíbrio da reação
- c) Nesse sistema em equilíbrio, adiciona-se mais ácido acético. A quantidade de éster na nova posição de equilíbrio será a mesma? Justifique

10. Considere as reações abaixo:



A seqüência das reações I e II é proposta para explicar a destruição do ozônio da estratosfera. O átomos de Cl se formam pela ação de radiação de alta energia sobre os clorofluorcarbonos (CFC)

- a) Pode-se dizer que os átomos de cloro atuam como catalisadores na destruição do ozônio. Explique por quê.
- b) A destruição do ozônio representada pela equação III é favorecida por baixas ou altas temperaturas? Justifique com base no ΔH da reação.