

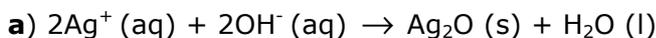


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



RESOLUÇÕES PROVA ESCRITA SELEÇÃO 2012/2

1ª Questão.



b) Pela estequiometria a relação entre número de mol  $n$  será:  $n_{\text{Ag}_2\text{O}} = \frac{1}{2} n_{\text{Ag}^+}$ .

Ou seja, o número de mols de íons prata na solução é duas vezes o número de mols do óxido.

Se formou 4,635g de  $\text{Ag}_2\text{O}$ , temos que  $n_{\text{Ag}_2\text{O}} = m_{\text{Ag}_2\text{O}}/\text{Mm}_{\text{Ag}_2\text{O}}$ . A massa molar (Mm) do  $\text{Ag}_2\text{O}$  será =  $2 \times (107,87 \text{ g mol}^{-1}) + 16,00 (\text{g mol}^{-1}) = \underline{231,73 \text{ g mol}^{-1}}$ .

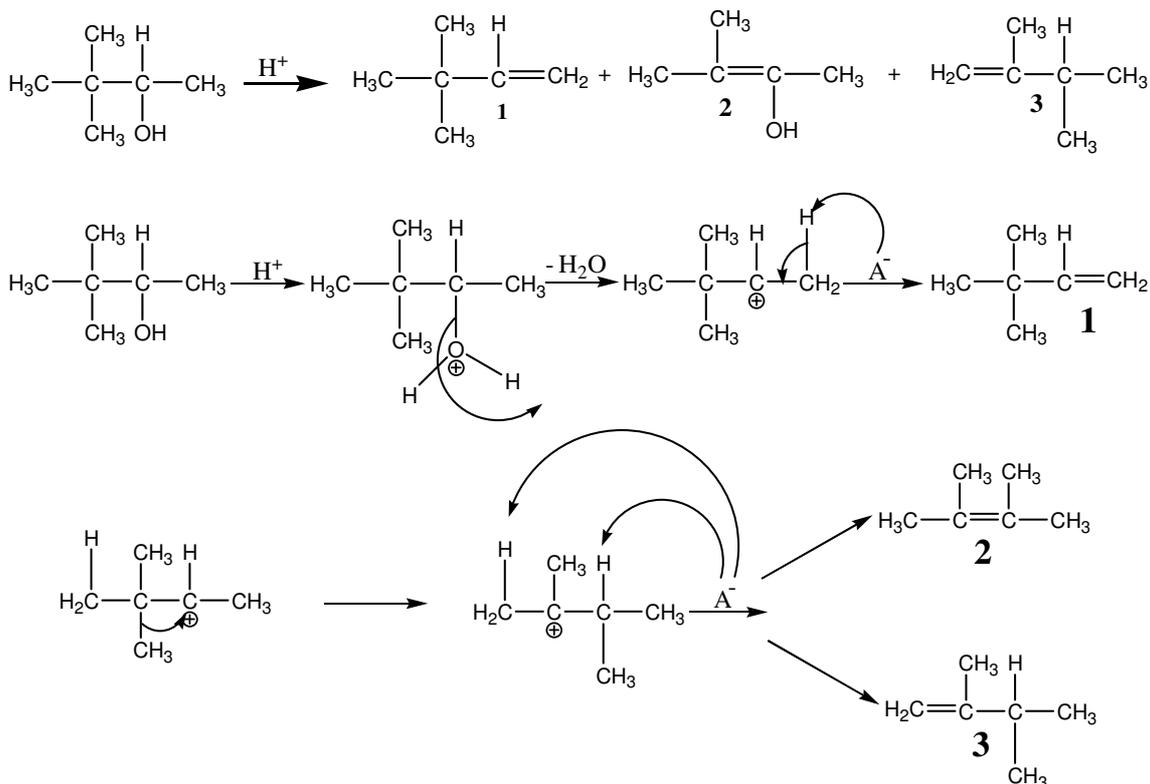
Então  $n_{\text{Ag}_2\text{O}} = m_{\text{Ag}_2\text{O}}/\text{Mm}_{\text{Ag}_2\text{O}} = 4,635\text{g}/231,73 \text{ g mol}^{-1} = \underline{0,02 \text{ mols}}$ .

E o número de mols de  $\text{Ag}^+$  será então =  $\underline{0,04 \text{ mols}}$ . E a concentração de íons prata ( $\text{Ag}^+$ ) será  $\underline{0,04 \text{ mol L}^{-1}}$ .

c) Um procedimento para diminuir **quimicamente** a quantidade de precipitado seria pela adição no meio de solução aquosa de ácido forte como, por exemplo,  $\text{HCl}$ . Haveria consumo de  $\text{OH}^-$  dos reagentes para formação de água nos produtos forçando a reação inversa, ou seja, dissolução de  $\text{Ag}_2\text{O}$  nos produtos e a conseqüente formação do  $\text{Ag}^+$  nos reagentes.

2ª Questão .

a)



b) O produto principal é o composto **2** seguido de pequena quantidade do composto **3** e traços do composto **1**.

O composto **2** é derivado do carbocátion terciário e a retirada posterior do hidrogênio leva à formação do alceno mais substituído, portanto o mais estável.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

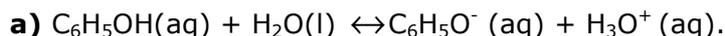


O composto 3, também é derivado do mesmo carbocátion terciário, mas a retirada do hidrogênio levou à formação do alceno menos substituído, logo menos estável.

O composto 1 por sua vez é derivado do carbocátion secundário, menos estável que o terciário. A subsequente retirada do hidrogênio leva a formação do alceno menos substituído.

c) A ordem de rendimento teórico crescente dos produtos é  $1 \leq 3 \leq 2$

### 3ª Questão.



b)  $K_a = \frac{a_{H_3O^+(aq)} a_{C_6H_5O^-(aq)}}{a_{C_6H_5OH(aq)}}$  ou  $K_a \approx \frac{[H_3O^+(aq)][C_6H_5O^-(aq)]}{[C_6H_5OH(aq)]}$

c) Em 1 Litro de solução temos:  $C_6H_5OH(aq) + H_2O(l) \leftrightarrow C_6H_5O^-(aq) + H_3O^+(aq)$ .

Início:	0,550 mol	0	0
Reagem:	x	x	x
Equilíbrio:	(0,550-x)	x	x

Então  $K_a = \frac{x \cdot x}{(0,550 - x)} = \frac{x^2}{(0,550 - x)}$ , mas  $pH = -\log [H_3O^+] = -\log (x) = 5,07$ , então  $x = 10^{-5,07}$

$= 10^{-5} \times 10^{-0,07} = 0,85 \times 10^{-5}$ .  **$X = 8,5 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$** . Como x é muito pequeno frente a concentração inicial de fenol (0,550 M) pode-se considerar que  $0,550 - x = 0,550$ .

Logo  $K_a = \frac{x^2}{(0,550 - x)} = \frac{x^2}{0,550} = \frac{(8,5 \times 10^{-6})^2}{0,550} = 1,3 \times 10^{-10}$ .  **$K_a = 1,3 \times 10^{-10}$** . e  $pK_a = -\log K_a = -\log (1,3 \times 10^{-10}) = 10 - \log 1,3 = 10 - 0,11 = 9,89$ .  **$pK_a = 9,89$** .

d)  $K_a \times K_b = 10^{-14}$ .  $K_b = 10^{-14} / K_a = \frac{10^{-14}}{1,3 \times 10^{-10}} = 0,77 \times 10^{-4} = 7,7 \times 10^{-5}$ .  **$K_b = 7,7 \times 10^{-5}$** .  $pK_b = -\log (K_b) = -\log (7,7 \times 10^{-5}) = 5 - \log (7,7) = 5 - 0,89 = 4,11$ .  **$pK_b = 4,11$** .

### 4ª Questão.

a) Considerando os experimentos 1 e 3: a  $[Cl_2]$  foi mantida constante, a  $[NO]$  triplicou e a velocidade inicial da reação aumentou 9, vezes, ou seja, 3<sup>2</sup>.

Assim, a velocidade da reação é proporcional ao quadrado da variação da concentração do reagente NO  $\Rightarrow$  a reação é de segunda ordem em relação ao NO.

b) Considerando os experimentos 1 e 2: a  $[NO]$  foi mantida constante, a  $[Cl_2]$  triplicou e a velocidade inicial da reação triplicou, ou seja, 3<sup>1</sup>.

Assim, a velocidade da reação é proporcional a variação da concentração do reagente Cl<sub>2</sub>  $\Rightarrow$  a reação é de primeira ordem em relação ao Cl<sub>2</sub>.

c) Ordem global da reação = 2 + 1 = 3 (terceira ordem).

d)  $v = k [NO]^2 [Cl_2]^1$

e)  $k = v / [NO]^2 [Cl_2]^1 = 1,00 \times 10^{-3} / (0,050)^2 \times 0,050 = 8,00 \text{ mol}^{-2} \text{ L}^2 \text{ s}^{-1}$

f) A equação da reação é:  $2 NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2 NOCl(g)$

Como há coincidência entre o coeficiente estequiométrico e a ordem da reação, a mesma ocorre em uma única etapa e é uma reação elementar.