



PROCESSO DE SELEÇÃO PARA O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
QUÍMICA DA UFS – 2017.2

GABARITO

Questão 1)

a) $f = 1/T$ $f = 1/1 \times 10^{-16}$

Resposta: $f = 1 \times 10^{+16}$ Hz, ou seja, ultravioleta.

b) $E_{\text{inc}} = 500 \times 10^3 / 6,02 \times 10^{23}$

Resposta: $E_{\text{inc}} = 8,31 \times 10^{-19}$ J, pode ocorrer o efeito fotoelétrico, pois a energia da radiação incidente é superior à energia mínima de remoção eletrônica.

c) $f_{\text{tungst}} = 7,3 \times 10^{-19} / 6,63 \times 10^{-34}$ $f = 1,1 \times 10^{15}$ Hz

Resposta: Como a frequência da luz incidente (10^{16}) é maior do que a frequência limite do tungstênio, o feixe de luz mais intenso consiste em um maior número de fótons e consequentemente maior número de elétrons ejetados.

Questão 2)

a) os isótopos diferem no número de nêutrons, ^{10}B contém 5 nêutron e ^{11}B contém 11. Ambos possuem configuração eletrônica $[\text{He}] 2s^2 2p^1$.

b) Ambos os orbitais são esféricos mas diferem em 3 aspectos: (I) 1s possui menor energia que 2s, (II) distância dos elétrons ao núcleo é maior para o 2s, assim 2s é maior 1s, (III) 2s possui 1 nó radial e 1s não possui nó.

c) $2\text{B(s)} + 3\text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{BF}_3(\text{g})$, o trifluoreto de boro possui geometria trigonal plana e hibridização sp^2 .

Questão 3)

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{C_{\text{HA}} - [\text{H}^+]} \Rightarrow 6,8 \times 10^{-4} = \frac{[\text{H}^+]^2}{1,0 \times 10^{-2} - [\text{H}^+]}$$

$$[\text{H}^+] = 2,29 \times 10^{-3} \text{ M ou } \text{pH} = 2,64$$



Questão 4)

$$[Ba^{2+}] = (4,0 \times 10^{-4}) (50 \text{ mL} / 250 \text{ mL}) = 8,0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$[SO_4^{2-}] = (1,0 \times 10^{-5}) (200 \text{ mL} / 250 \text{ mL}) = 8,0 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$[Ba^{2+}][SO_4^{2-}] = (8,0 \times 10^{-5})(8,0 \times 10^{-6}) = 6,4 \times 10^{-10} > K_{ps}$$

precipitado

Questão 5)

a) Ácido oxálico $pK_{a1} = 1,2$

Ácido malônico $pK_{a1} = 2,8$

Ácido heptanodióico $pK_{a1} = 4,3$

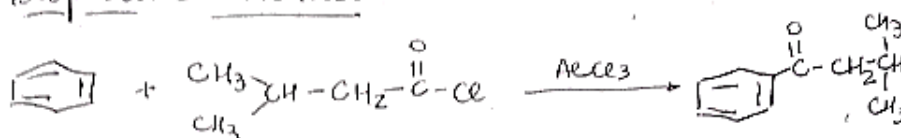
b) Os ácidos dicarboxílicos são mais ácidos do que os seus análogos ácidos monocarboxílicos. Uma das razões para isso é o fato de que na estrutura dos ácidos dicarboxílicos, um dos grupos carboxílicos da estrutura atua como um grupo retirador de elétrons do outro grupo, aumentando a polarização da ligação O-H, facilitando, com isso a dissociação do próton. O ácido oxálico é o ácido dicarboxílico com maior caráter ácido dos três, pois os dois grupos carboxílicos estão mais próximos entre si. Isso intensifica a ação atrativa de elétrons de um dos grupos carboxílicos frente à ligação O-H do outro grupo carboxílico aumentando, com isso, a sua acidez. Este efeito indutivo de atração de elétrons se perde ao longo da cadeia. Por isso, à medida que os dois grupos carboxílicos vão se separando, com a introdução de mais ligações entre eles, a acidez do próton vai diminuindo, atingindo a menor acidez para o hidrogênio do ácido heptanodióico.

Questão 6)

a) Neste caso não poderemos iniciar a síntese através de uma alquilação de Friedel-Crafts, pois teríamos rearranjo do carbocátion, não obtendo o composto desejado com maior rendimento. Assim, precisaremos realizar uma acilação de Friedel-Crafts primeiro, para depois

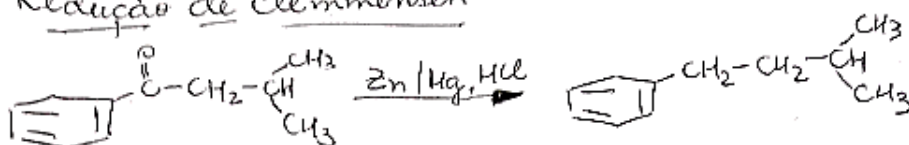
realizarmos a redução da carbonila existente na estrutura. Esta redução pode ser feita utilizando a Redução de Wolff-Kishner ou Redução de Clemmensen.

Proposta sintética:

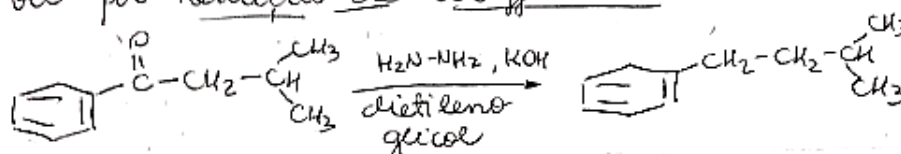


2ª Reação: Redução da Carbonila

Redução de Clemmensen:

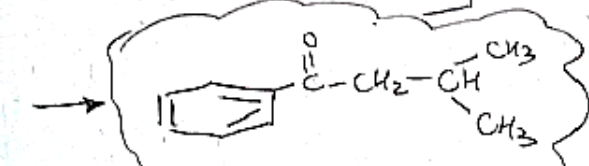
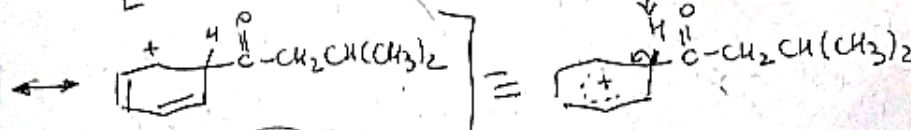
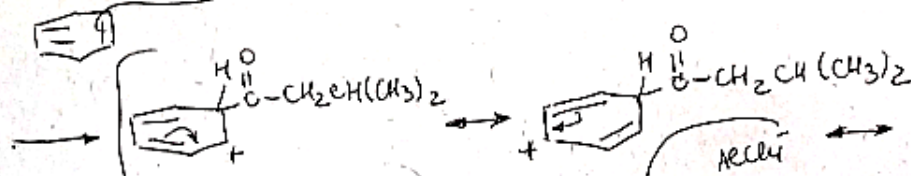
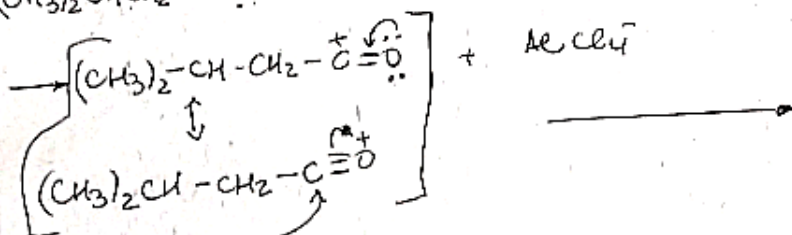
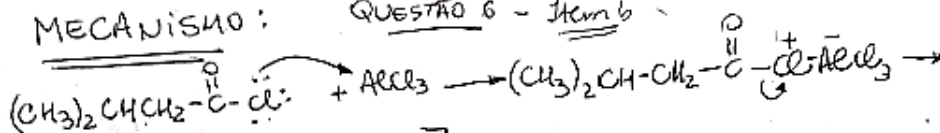


ou por Redução de Wolff-Kishner



MECANISMO:

QUESTÃO 6 - Item b





Questão 7)

30 dias = $2,59 \times 10^6$ segundos

Logo, foram liberados 10^{51} erg / $2,59 \times 10^6$ s = $3,85 \times 10^{44}$ erg = $3,85 \times 10^{37}$ J

Usando-se $E = hc/\lambda$: um fóton com $\lambda = 5000 \text{ \AA}$ tem energia igual a $3,97 \times 10^{-19}$ J = $3,97 \times 10^{-12}$ erg

O número de fótons será (independentemente da unidade escolhida para a energia):

$$3,85 \times 10^{37} \text{ J} / 3,97 \times 10^{-19} \text{ J} = 3,85 \times 10^{44} \text{ erg} / 3,97 \times 10^{-12} \text{ erg} = 9,7 \times 10^{55} \text{ fótons}$$

Questão 8)

Usando:

$k = A \cdot e^{-E_a/RT}$ e levando-se em conta que $E_a = 4,79 \text{ kcal/mol} = 20 \text{ kJ/mol}$ e que $k_2 = 1,5 k_1$, bem como $T_1 = 298 \text{ K}$:

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{1,5 k_1}{k_1} = \frac{A e^{-20000/(8,314 \cdot T_2)}}{A e^{-20000/(8,314 \cdot 298)}}$$

$$1,5 = \frac{e^{-\frac{2405,6}{T_2}}}{3,13 \cdot 10^{-4}}$$

$$4,7 \cdot 10^{-4} = e^{-\frac{2405,6}{T_2}}$$

$$\ln 4,7 \cdot 10^{-4} = -\frac{2405,6}{T_2}$$

$$T_2 = 313,9 \text{ K}$$