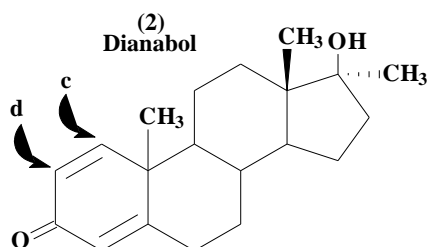
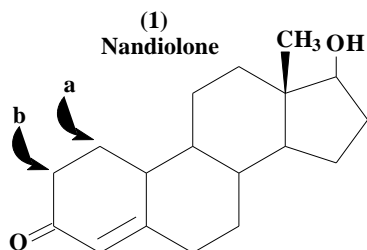


## 01 - (UFF RJ/2005)

As substâncias a seguir indicadas provocam aumento da massa muscular e diminuição da gordura dos atletas. O uso indiscriminado dessas substâncias, porém, pode provocar efeitos colaterais sérios. Observe as estruturas.

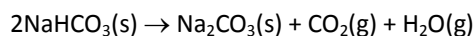


Quais os tipos de hibridação dos carbonos assinalados (a; b e c; d)?

## 02 - (UFF RJ/2005)

Um produto secundário de um processo industrial consiste em uma mistura de sulfato de sódio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) e hidrogenocarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ).

Para determinar a composição da mistura, uma amostra de 8,00 g foi aquecida até que se alcançasse massa constante. A reação durante o aquecimento foi completa. Nessas condições, o hidrogenocarbonato de sódio sofre decomposição de acordo com a reação



e o sulfato de sódio permanece inalterado. A massa da amostra após o aquecimento foi 6,02 g.

Informe por meio de cálculos:

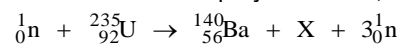
- o percentual de  $\text{CO}_2$  na mistura dos produtos gasosos
- a massa de  $\text{CO}_2$  existente no item anterior
- a massa de  $\text{NaHCO}_3$  que sofreu decomposição
- a percentagem de  $\text{NaHCO}_3$ , na amostra

## 03 - (UFF RJ/2006)

Sessenta anos após o fim da Segunda Guerra Mundial, ainda nos indignamos com a tragédia lançada sobre Hiroshima e Nagasaki. A bomba que destruiu essas cidades marcou o início da era nuclear. O fenômeno se constitui de uma reação em cadeia, liberando uma grande quantidade de energia, muito maior do que

aquela envolvida em reações químicas. Em virtude disso, a fissão nuclear é usada nas usinas termoelétricas, que visam a transformar energia térmica em energia elétrica. O combustível principal é o Urânio.

Considerando as equações abaixo,



- determine X e Y, com número atômico e número de massa de cada um.
- Sabendo-se que o tempo de meia vida do Urânio ( ${}_{92}^{235}\text{U}$ ) é 4,5 bilhões de anos, calcule o tempo necessário para reduzir a 1/4 uma determinada massa desse nuclídeo.

## 04 - (UFF RJ/2006)

Identifique, dando razões, a substância (em cada par) que tem o ponto de ebulição mais elevado.

- Ácido butanóico e n-butanal
- Éter dietílico e n-butanol
- n-pentano e isopentano
- Água e metanol

## 05 - (UFF RJ/2006)

Na calcinação de 50,0 g de carbonato de cálcio, obtém-se um resíduo A e um gás B.

Indique:

- a equação representativa da calcinação e o volume do gás B nas CNTP;
- a equação representativa da reação do resíduo com a água e a nomenclatura oficial (IUPAC) do produto dessa reação.

## 06 - (UFF RJ/2006)

Tem-se uma solução de KCN 0,10 M. Sabendo-se que o HCN apresenta  $K_a = 7,0 \times 10^{-10}$ , informe por meio de cálculos.

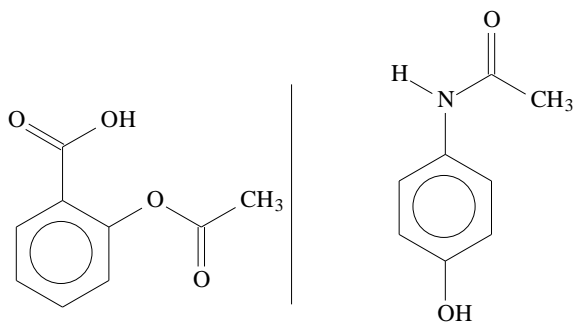
**Dado:** considere que o valor da constante de autoprotólise da água é  $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$ .

- O valor da constante de hidrólise do cianeto de potássio.
- O grau de hidrólise da solução, em valores percentuais.
- O pH da solução.

**Dados:**  $\log 2 \cong 0,30$ ;  $\log 3 \cong 0,48$

## 07 - (UFF RJ/2007)

Duas substâncias amplamente usadas como analgésico e antipirético são a aspirina (I) e o tilenol (II):



Ácido acetilsalicílico (I)

p-acetoamidofenol (II)

Considerando as estruturas apresentadas:

- represente** a reação de (I) e de (II) com o etanol, em meio ácido
- dê** o nome dos produtos formados

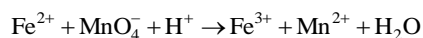
#### 08 - (UFF RJ/2007)

O ácido nítrico é um importante produto industrial. Um dos processos para a obtenção do ácido nítrico é fazer passar amônia e ar, sob pressão, por um catalisador acerca de 850°C, ocorrendo a formação de monóxido de nitrogênio e água. O monóxido de nitrogênio, em presença do oxigênio do ar, se transforma no dióxido que reagindo com a água forma o ácido nítrico e monóxido de nitrogênio.

- Escreva** as equações balanceadas que representam as diferentes etapas de produção do ácido nítrico através do processo mencionado.
- Uma solução de ácido nítrico concentrado, de densidade 1.40 g/cm<sup>3</sup>, contém 63.0 % em peso de ácido nítrico. **Informe** por meio de cálculos:
  - a molaridade da solução
  - o volume dessa solução que é necessário para preparar 250.0 mL de solução 0.5 M

#### 09 - (UFF RJ/2009)

Todo o ferro existente em 2,00 g de uma amostra de rocha foi dissolvido em solução ácida e convertido a Fe<sup>2+</sup>, o qual foi titulado com KMnO<sub>4</sub> 0,10 M, conforme equação não balanceada:

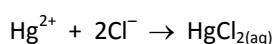


Sabendo-se que foram necessários 27,45 mL da solução de permanganato, pede-se:

- os números que tornam a equação balanceada;
- a massa de ferro (em g) existente na amostra original;
- a percentagem de ferro na amostra original;
- a percentagem em peso de óxido na amostra original, se o ferro estiver presente como Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

#### 10 - (UFF RJ/2010)

O teor do íon Cl<sup>-</sup> existente nos fluidos corporais pode ser determinado através de uma análise volumétrica do íon Cl<sup>-</sup> com o íon Hg<sup>2+</sup>



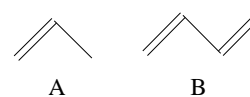
Quando a reação se completa, há um excesso de Hg<sup>2+</sup> em solução e, esse excesso é detectado pela difenilcarbazona, usada como indicador capaz de formar um complexo azul-violeta com o Hg<sup>2+</sup>. A solução de nitrato mercúrico é padronizada com solução de NaCl que contém 147,0 mg de NaCl em 25,00 mL de água destilada. São necessários 28,00 mL da solução de nitrato mercúrico para que o ponto final da reação seja alcançado.

Quando a solução de nitrato mercúrico é utilizado na determinação do teor de cloreto em 2,000 mL de amostra de urina, gasta-se 23,00 mL da solução. Sendo assim, dê:

- a molaridade do Hg<sup>2+</sup> na solução;
- a [Cl<sup>-</sup>] em (mg/ml) na urina.

#### 11 - (UFF RJ/2010)

Tendo em vista as substâncias mostradas abaixo:



- dê a fórmula da estrutura do principal produto da reação entre um mol da substância **A** com um mol de HBr, na ausência de peróxidos;
- dê a fórmula estrutural de um dos possíveis produtos da reação entre um mol da substância **B** e um mol de H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>;
- qual a massa do produto orgânico formado na reação entre 14,0 g de A com HBr em excesso e, na ausência de peróxidos, supondo um rendimento de 60% ?
- seria possível obter um polímero dessas substâncias? Justifique sua resposta.

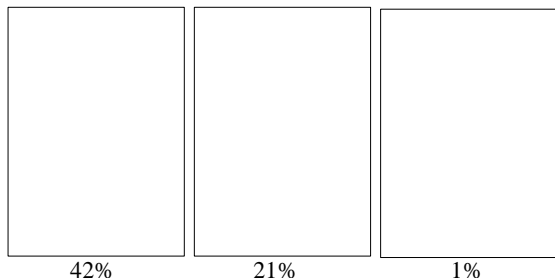
#### 12 - (UFF RJ/2011)

Sobre a nitração do tolueno (C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>) com mistura sulfonítrica (HNO<sub>3</sub>: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), pode-se dizer que:

- em condições de baixa temperatura entre 0 e 5° C ocorre a formação de três produtos mononitrados na proporção de 42%, 21% e 1%.
- quando a reação é realizada em temperatura ambiente com dois equivalentes da mistura nitrante ocorre à formação de produto dinitrado com rendimento de 70%.
- na temperatura ambiente e excesso de mistura nitrante temos a formação apenas do produto trinitrado.

Considerando as informações, represente as estruturas dos produtos formados nos espaços correspondentes:

mononitrados



sistema, após o equilíbrio.

**16 - (UFF RJ/1995)**

O glutamato monossódico ( **$\text{NaC}_5\text{H}_8\text{O}_4\text{N}$** ) é um sal muito usado para realçar o sabor dos alimentos. Admitindo que uma pessoa hipertensa possa consumir, no máximo, **0,4 gramas** de íons sódio por dia, calcule a quantidade máxima (em gramas) de glutamato monossódico indicada para uso diário.

**17 - (UFF RJ/1998)**

A metiletilcetona (2-butanona) é um líquido incolor à temperatura ambiente que possui odor característico. É excelente solvente para um grande número de compostos orgânicos.

Considere uma amostra de 2-butanona com 32,40g de massa e responda:

- Quantos mols existem nesta amostra?
- Qual a sua composição centesimal?
- Quantos gramas de  $\text{CO}_2$  serão produzidos se todo o carbono desta amostra for convertido em  $\text{CO}_2$  através da queima em excesso de oxigênio?

**18 - (UFF RJ/1998)**

1. Escreva as fórmulas estruturais das substâncias:

- (trans)-1,2-dibromociclopentano
- 1-bromopropano
- terc-butanol

2. Represente as equações das reações:

- obtenção de I a partir do ciclopenteno
- obtenção de II a partir do propeno
- conversão de III em 2-cloro-2-metilpropano

**19 - (UFF RJ/1998)**

Em um certo experimento, uma amostra de  $\text{KClO}_3$ , com 3,00g de massa, sofreu decomposição térmica. No final do experimento sobrou apenas parte da amostra decomposta, restando 2,84g de material.

- Escreva a equação balanceada que representa esta decomposição
- Informe que espécies constituem o sólido no final do processo.
- Identifique a espécie que é responsável pela perda de massa.
- Calcule o volume do gás liberado nas CNTP.

**20 - (UFF RJ/2005)**

Em 11/10/2004, o Jornal "O Globo" publicou a seguinte notícia:

"O biodiesel é um combustível de queima limpa, derivado de fontes naturais e renováveis, como os vegetais. Entre os óleos usados para a obtenção do combustível estão os de dendê, soja, palma, babaçu, mamona, girassol, amendoim e sementes de algodão e de colza. Até o pequi - fruta nascida no cerrado - está sendo testado. No Brasil, até óleos de fritura e lixo já viraram biodiesel. Mas, boa parte deve vir mesmo da soja. Um dos pontos positivos do uso do biodiesel é que, além de ser renovável, seus resíduos podem ser

**13 - (UFF RJ/2011)**

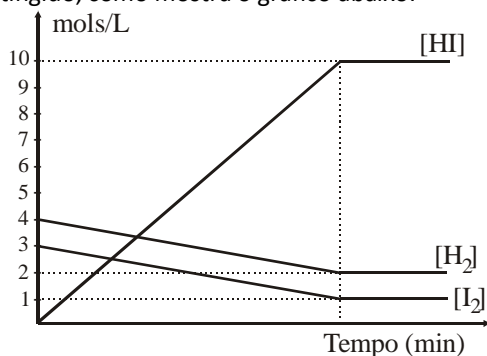
- Dê o nome oficial (IUPAC) e a fórmula estrutural do produto da reação entre o brometo de etilmagnésio e o propanal, seguida de adição de água.
- Que composto carbonílico deve reagir com o brometo de etilmagnésio para formar 3-metil-3-hexanol?

**14 - (UFF RJ/2011)**

- Considere o composto orgânico de fórmula molecular  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ .
  - Represente a fórmula estrutural de todos os isômeros.
  - Dê a nomenclatura IUPAC de cada um dos isômeros.
- Disponha os compostos abaixo em ordem crescente de solubilidade em água e justifique sua resposta.  
ácido etanoico, tetracloreto de carbono e éter etílico.

**15 - (UFF RJ/1995)**

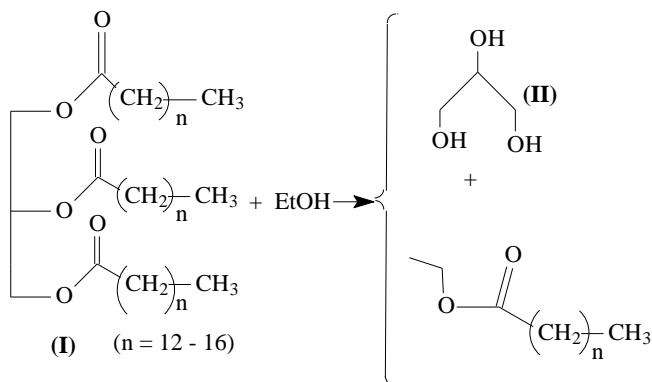
Em um recipiente de um litro, adicionam-se **4 mols de  $\text{H}_2$  e 3 mols de  $\text{I}_2$** . A temperatura é de **27°C**. O equilíbrio é atingido, como mostra o gráfico abaixo:



- Calcule a constante de equilíbrio ( $K_c$ ) para esta reação.
- Qual o sentido de deslocamento dessa reação quando um ligeiro excesso de  $\text{H}_2$  é introduzido no

aproveitados como adubo orgânico e ração animal. Comparando com o óleo diesel, o biodiesel puro reduz em até 78 % as emissões de gás carbônico e diminui em 90 % as emissões de fumaça".

O biodiesel é derivado da reação entre um óleo vegetal e um álcool (etanol). A reação que se processa é:



- Classifique as funções orgânicas assinaladas por (I) e (II);
- Informe os índices que equilibram a reação;
- Dê o nomenclatura oficial (IUPAC) do produto II;

GABARITO:

1) Gab:  $sp^3$  e  $sp^2$

2) Gab:

- 71,0 %
- 1,41 g  $CO_2$ .
- 5,38 g
- 67,30%.

3) Gab:

- $X = {}_{36}^{93}Kr$ ;  $Y = {}_{35}^{90}Br$
- 9 bilhões de anos

4) Gab:

- Ácido butanóico, pois apresenta o grupamento OH que forma ponte de hidrogênio intermolecular que faz aumentar o seu PE.
- n-butanol, pois apresenta o grupamento OH que forma ponte de hidrogênio intermolecular que faz aumentar o seu PE.
- O n-pentano, pois apresenta cadeia carbônica principal não ramificada, possuindo interação de Van der Waals maior do que o isopentano.
- A água, uma vez que forma duas pontes de hidrogênio e o metanol, apenas uma.

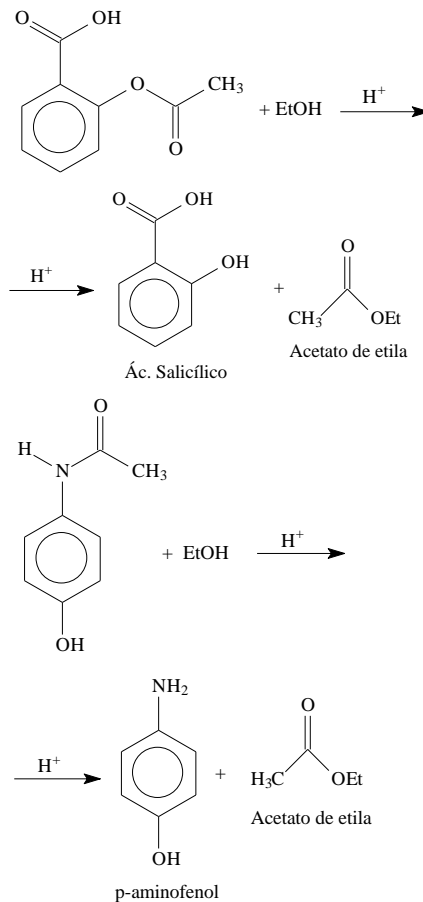
5) Gab:

- $CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$   
 $x = 11,2 L$
- $CaO_{(s)} + H_2O \rightarrow Ca(OH)_{2(s)}$   
 $Ca(OH)_2$  hidróxido de cálcio

6) Gab:

- $1,4 \times 10^{-5}$
- $x = 1,18\%$
- $pH = 11,08$

7) Gab:



8) Gab:

- $4 NH_3 + 5 O_2 \rightarrow 4 NO + 6 H_2O$   
 $2 NO + O_2 \rightarrow 2 NO_2$   
 $3 NO_2 + H_2O \rightarrow 2 HNO_3 + NO$
- 14.0 M ; 8.93 mL  $\cong$  9.0 mL

9) Gab:

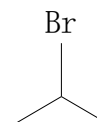
- 5:1:8:5:1:4
- $z = 0.7672 g$  de Fe
- 38.36% de Fe
- 54.80%

10) Gab:

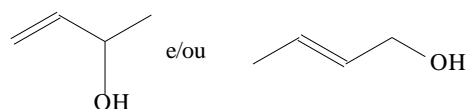
- $4,5 \times 10^{-2} M$
- 36,0 mg

11) Gab:

a)



b)

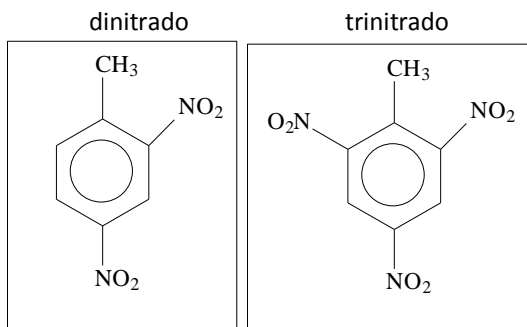
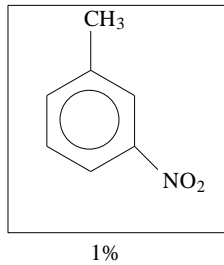
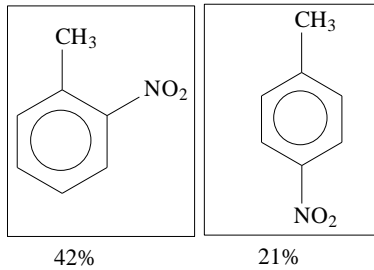


c)  $y = 24,6 g$

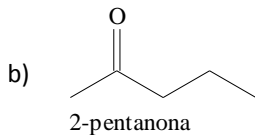
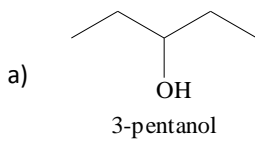
d) Sim, pelo fato de a dupla ligação formar um intermediário que reage com o próprio alceno existente no meio reacional. Alcenos são reagentes usados como materias-primas de polímeros.

12) Gab:

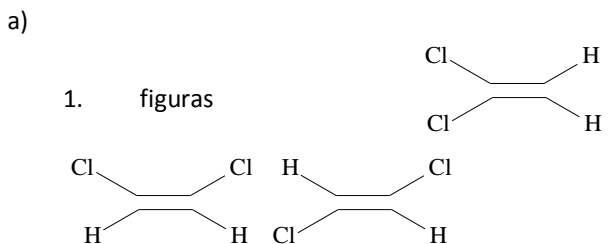
mononitrados



13) Gab:



14) Gab:



2. 1,1-dicloroeteno; (cis)-1,2 dicloroeteno; (trans)-1,2 dicloroeteno

b) O mais solúvel em água é o mais polar. Para os compostos em questão o ácido etanoico é o mais polar e o tetracloreto de carbono o mais apolar. A ordem pedida é:

tetracloreto de carbono < éter etílico < ácido etanoico.

15) Gab:

- a)  $K_c = 50$   
 b) Desloca para o sentido direto (formação e HI)

16) Gab: 2,94 g

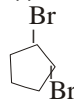
17) Gab:

- a) 0,383 mol  
 b) C = 67,0%; H = 11,0%; O = 22,0%  
 c) 67,41 g de  $CO_2$

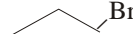
18) Gab:

1.

(I)



(II)



(III)

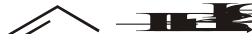


2.

a)



b)



c)



19) Gab:

a)



b)  $KCl + KClO_3$

c)  $O_2$

d)  $V = 0,11 L$

20) Gab:

a) (I) Éster e (II) Álcool.

b) 1, 3,1,3.

c) Propanotriol ou 1,2,3 propanotriol.