

## - SIMULADO VIII -

## TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Unicamp 2007) A população humana tem crescido inexoravelmente, assim como o padrão de vida. Conseqüentemente, as exigências por alimentos e outros produtos agrícolas têm aumentado enormemente e hoje, apesar de sermos mais de seis bilhões de habitantes, a produção de alimentos na Terra suplanta nossas necessidades. Embora um bom tanto de pessoas ainda morra de fome e um outro tanto morra pelo excesso de comida, a solução da fome passa, necessariamente, por uma mudança dos paradigmas da política e da educação.

Não tendo, nem de longe, a intenção de aprofundar nessa complexa matéria, essa prova simplesmente toca, de leve, em problemas e soluções relativos ao desenvolvimento das atividades agrícolas, mormente aqueles referentes à Química. Sejamos críticos no trato dos danos ambientais causados pelo mau uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, mas não nos esqueçamos de mostrar os muitos benefícios que a Química tem proporcionado à melhoria e continuidade da vida.

1. Quando se utiliza um biossistema integrado numa propriedade agrícola, a biodigestão é um dos processos essenciais desse conjunto. O biodigestor consiste de um tanque, protegido do contato com o ar atmosférico, onde a matéria orgânica de efluentes, principalmente fezes animais e humanas, é metabolizada por bactérias. Um dos subprodutos obtidos nesse processo é o gás metano, que pode ser utilizado na obtenção de energia em queimadores.

A parte sólida e líquida que sobra é transformada em fertilizante. Dessa forma, faz-se o devido tratamento dos efluentes e ainda se obtêm subprodutos com valor agregado.

a) Sabe-se que a entalpia molar de combustão do metano é de - 803 kJ/mol; que a entalpia molar de formação desse mesmo gás é de - 75 kJ/mol; que a entalpia molar de formação do CO<sub>2</sub> é de - 394 kJ/mol. A partir dessas informações, calcule a entalpia molar de formação da água nessas mesmas condições. No aparelho digestório de um ruminante ocorre um processo de fermentação de hexoses, semelhante ao que ocorre nos biodigestores. A equação a seguir tem sido utilizada para representar essa fermentação:



b) Considere a seguinte afirmação: "o processo de fermentação digestiva de ruminantes contribui para o aquecimento global", você concorda? Responda SIM ou NÃO e explique sua resposta.

c) Qual seria o número de moles de gás metano produzido na fermentação de 5,8 quilogramas de hexose ingeridos por um ruminante?

## TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Ufrj 2007) Um composto A sofreu uma reação de hidrólise em meio ácido, produzindo os compostos B e C, segundo o esquema a seguir (fig. 1).

Após a separação dos produtos, o composto C foi submetido a uma oxidação branda, produzindo o composto D. A análise do composto revelou que D era uma cetona com 4 átomos de carbono. Em um outro experimento, o composto C sofreu desidratação, fornecendo trans-buteno e outros produtos (fig. 2).

2.

Figura 1

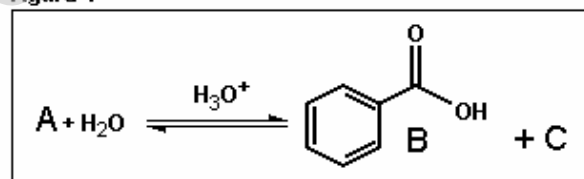
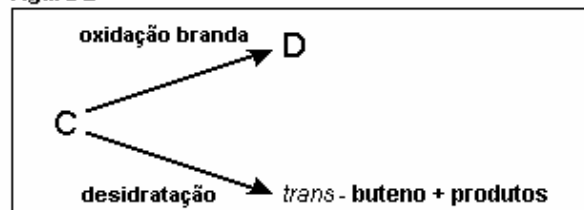


Figura 2



Dê os nomes dos compostos A e B.

## TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Unicamp 2007) APRESENTAÇÃO DA COLETÂNEA

A produção agrícola afeta relações de trabalho, o uso da terra, o comércio, a pesquisa tecnológica, o meio ambiente.

Refletir sobre a agricultura significa colocar em questão o próprio modo de configuração de uma sociedade.

1) O açúcar

O branco açúcar que adoçará meu café  
nesta manhã de Ipanema  
não foi produzido por mim  
nem surgiu dentro do açucareiro por milagre.

Vejo-o puro  
e afável ao paladar  
como beijo de moça, água  
na pele, flor  
que se dissolve na boca. Mas este açúcar  
não foi feito por mim.

Este açúcar veio  
da mercearia da esquina e tampouco o fez o Oliveira,  
dono da mercearia.  
Este açúcar veio  
de uma usina de açúcar em Pernambuco  
ou no Estado do Rio  
e tampouco o fez o dono da usina.

Este açúcar era cana  
e veio dos canaviais extensos  
que não nascem por acaso  
no regaço do vale.

Em lugares distantes, onde não há hospital  
nem escola,  
homens que não sabem ler e morrem de fome  
aos 27 anos  
plantaram e colheram a cana  
que viraria açúcar.

Em usinas escuras,  
homens de vida amarga  
e dura  
produziram este açúcar  
branco e puro  
com que adoço meu café esta manhã em  
Ipanema.

(Ferreira Gullar, "Dentro da noite veloz". Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1975, p. 44, 45.)

2) Se eu pudesse alguma coisa com Deus, lhe rogaria  
quisesse dar muita geadada anualmente nas terras de serra  
acima, onde se faz o açúcar; porque a cultura da cana  
tem sido muito prejudicial aos povos: 1<sup>o</sup>-) porque tem  
abandonado ou diminuído a cultura do milho e do  
feijão e a criação dos porcos; estes gêneros têm  
encarecido, assim como a cultura de trigo, e do algodão  
e azeite de mamona; 2<sup>o</sup>-) porque tem introduzido muita  
escravatura, o que empobrece os lavradores, corrompe

os contumes e leva ao desprezo pelo trabalho de  
enxada; 3<sup>o</sup>-) porque tem devastado as belas matas e  
reduzido a taperas muitas herdades; 4<sup>o</sup>-) porque rouba  
muitos braços à agricultura, que se empregam no  
carreto dos africanos; 5<sup>o</sup>-) porque exige grande número  
de bestas muars que não procriam e que consomem  
muito milho; 6<sup>o</sup>-) porque diminuiria a feitura da  
cachaça, que tão prejudicial é do moral e físico dos  
moradores do campo.

(Adaptado de José Bonifácio de Andrada e  
Silva [1763-1838], "Projetos para o Brasil". São  
Paulo: Companhia das Letras, 1998, p. 181, 182.)

3) Uma parceria entre órgãos públicos e iniciativa  
privada prevê o fornecimento de oleaginosas  
produzidas em assentamentos rurais paulistas para a  
fabricação de biodiesel. De um lado, a parceria  
proporcionará aos assentados uma nova fonte de renda.  
De outro, facilitará o cumprimento da exigência do  
programa nacional de biodiesel que estabelece que, no  
Estado de São Paulo, 30 % das oleaginosas para a  
produção de biodiesel sejam provenientes da  
agricultura familiar, para que as indústrias tenham  
acesso à redução dos impostos federais.

(Adaptado de Alessandra Nogueira,  
"Alternativa para os assentamentos". Energia  
Brasileira, n<sup>o</sup> 3, jun. 2006, p. 63.)

4) Parece que os orixás da Bahia já previam. O mesmo  
dendê que ferve a moqueca e frita o acarajé pode  
também mover os trios elétricos no Carnaval. O  
biotrio, trio elétrico de última geração, movido a  
biodiesel, conquista o folião e atrai a atenção de  
investidores. Se aproveitarem a dica dos biotrios e  
usarem biodiesel, os sistemas de transporte coletivo  
dos centros urbanos transferirão recursos que hoje  
financiam o petrodiesel para as lavouras das plantas  
oleaginosas, ajudando a despoluir as cidades. A auto-  
suficiência em petróleo, meta conquistada, é menos  
importante hoje do que foi no passado. O desafio agora  
é gerar excedentes para exportar energias renováveis  
por meio de negócios que melhorem a qualidade do  
ambiente urbano, com ocupação e geração de renda no  
campo, alimentando as economias rurais e  
redistribuindo riquezas.

(Adaptado de Eduardo Athayde, "Biodiesel no  
Carnaval da Bahia". Folha de S. Paulo, 28/02/2006, p.  
A3.)

5) Especialistas dizem que, nos EUA, com o aumento  
dos preços do petróleo, os agricultores estão dirigindo  
uma parte maior de suas colheitas para a produção de

combustível do que para alimentos ou rações animais. A nova estimativa salienta a crescente concorrência entre alimentos e combustível, que poderá colocar os ricos motoristas de carros do Ocidente contra os consumidores famintos nos países em desenvolvimento.

(Adaptado de "Menos milho, mais etanol". Energia Brasileira, nº- 3, jun. 2006, p. 39.)

6) O agronegócio responde por um terço do PIB, 42 % das exportações e 37 % dos empregos. Com clima privilegiado, solo fértil, disponibilidade de água, rica biodiversidade e mão-de-obra qualificada, o Brasil é capaz de colher até duas safras anuais de grãos. As palavras são do Ministério da Agricultura e correspondem aos fatos. Essa é, no entanto, apenas metade da história. Há uma série de questões pouco debatidas: Como se distribui a riqueza gerada no campo? Que impactos o agronegócio causa na sociedade, na forma de desemprego, concentração de renda e poder, êxodo rural, contaminação da água e do solo e destruição de biomas? Quanto tempo essa bonança vai durar, tendo em vista a exaustão dos recursos naturais? O descuido socioambiental vai servir de argumento para a criação de barreiras não-tarifárias, como a que vivemos com a China na questão da soja contaminada por agrotóxicos?

(Adaptado de Amália Safatle e Flávia Pardini, "Grãos na Balança". Carta Capital, 01/09/2004, p. 42.)

7) No que diz respeito à política de comércio internacional da produção agrícola, não basta batalhar pela redução de tarifas aduaneiras e pela diminuição de subsídios concedidos aos produtores e exportadores no mundo rico. Também não basta combater o protecionismo disfarçado pelo excesso de normas sanitárias. Este problema é real, mas, se for superado, ainda restarão regras de fiscalização perfeitamente razoáveis e necessárias a todos os países. O Brasil não está apenas atrasado em seu sistema de controle sanitário, em relação às normas em vigor nos países mais desenvolvidos. A deficiência, neste momento, é mais grave. Houve um retrocesso em relação aos padrões alcançados há alguns anos e a economia brasileira já está sendo punida por isso.

(Adaptado de "Nem tudo é protecionismo". O Estado de S. Paulo, 14/07/2006, p. B14.)

8) A marcha para o oeste nos Estados Unidos, no século XIX, só se tornou realidade depois da popularização do arado de aço, por volta de 1830. A partir do momento em que o solo duro pôde ser arado,

a região se tornou uma das mais produtivas do mundo. No Brasil, o desbravamento do Centro-Oeste, no século XX, também foi resultado da tecnologia. Os primeiros agricultores do cerrado perderam quase todo o investimento porque suas sementes não vingavam no solo da região. Johanna Dobereiner descobriu que bactérias poderiam ser utilizadas para diminuir a necessidade de gastos com adubos químicos. A descoberta permitiu a expansão de culturas subtropicais em direção ao Equador.

(Adaptado de Eduardo Salgado, "Tecnologia a serviço do desbravamento". Veja, 29/09/2004, p. 100.)

9) Devido às pressões de fazendeiros do Meio-Oeste e de empresas do setor agrícola que querem proteger o etanol norte-americano, produzido com base no milho, contra a competição do álcool brasileiro à base de açúcar, os Estados Unidos impuseram uma tarifa (US\$ 0,14 por litro) que inviabiliza a importação do produto brasileiro. E o fizeram mesmo que o etanol à base de açúcar brasileiro produza oito vezes mais energia do que o combustível fóssil utilizado em sua produção, enquanto o etanol de milho norte-americano só produz 130 % mais energia do que sua produção consome. Eles o fizeram mesmo que o etanol à base de açúcar reduza mais as emissões dos gases responsáveis pelo efeito estufa do que o etanol de milho. E o fizeram mesmo que o etanol à base de cana-de-açúcar pudesse facilmente ser produzido nos países tropicais pobres da África e do Caribe e talvez ajudar a reduzir sua pobreza.

(Adaptado de Thomas Friedman, "Tão burros quanto quisermos". Folha de S. Paulo, 21/09/2006, p. B2.)

3. O poema apresentado na coletânea faz alusão ao açúcar da cana. A preocupação do poeta não é com a química, embora passagens do poema possam permitir alguma leitura nessa área. Nas questões a serem respondidas, serão citadas algumas passagens do poema, que, sugerimos, seja lido no todo para facilitar as respostas.

a) No início o poeta fala em "branco açúcar" e depois usa "vejo-o puro". Justifique, sob um ponto de vista químico, por que nem sempre é apropriado associar as palavras "branco" e "puro".

b) Mais à frente, o poeta usa a construção: "flor que dissolve na boca". Se essa frase fosse usada por um químico, como ele justificaria, através de interações intermoleculares, o processo mencionado?

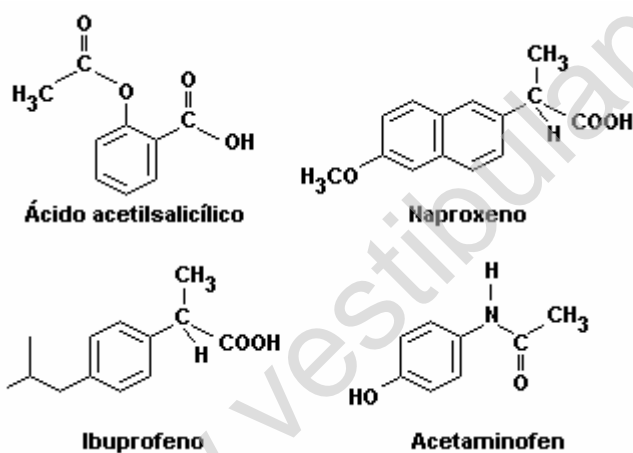
c) Quase ao final, o poeta usa a expressão: "plantaram e colheram a cana que viraria açúcar". Se um químico

estivesse usando essa frase numa explanação sobre o processo de fabricação do açúcar, muito provavelmente ele colocaria, após a palavra "cana", uma seqüência de termos técnicos para descrever o processo de obtenção do açúcar, e eliminaria as palavras "que viraria açúcar". A seguir são listados os termos que o químico usaria. Coloque-os (todos) na seqüência certa que o químico usaria ao descrever a produção do açúcar, reescrevendo a frase completa: SECARAM-NO, CRISTALIZARAM O AÇUCAR, ENSACANDO-O, CONCENTRARAM O CALDO, MOERAM-NA, CENTRIFUGARAM-NO.

4. (Ufpr 2006) Com base no conceito de isomeria, responda as questões a seguir:

- Defina isomeria estrutural e estereoisomeria.
- Cite quatro tipos de isomeria estrutural.
- Utilizando a fórmula molecular  $C_4H_{10}O$ , dê um exemplo para cada tipo de isomeria estrutural mencionado e um exemplo de estereoisômero óptico.

5. (Ufes 2007) A seguir são apresentadas estruturas de compostos químicos que possuem atividades analgésica e antiinflamatória.



Sobre esses compostos, são dadas as seguintes informações:

I - O ácido acetilsalicílico é obtido pela esterificação do ácido salicílico com anidrido acético, catalisada por ácido. Uma outra reação de esterificação do ácido salicílico, desta vez com metanol, leva à obtenção do salicilato de metila (A), usado no tratamento de contusões musculares.

II - A hidrogenação catalítica (catálise assimétrica) do composto B,  $C_{14}H_{12}O_3$ , aquiral, leva à obtenção de apenas um enantiômero do naproxeno.

III - A reação de hidrólise do acetaminofen, em solução aquosa de HCl, leva à obtenção de um sal orgânico e de um ácido orgânico.

IV - A oxidação do álcool racêmico C,  $C_{13}H_{20}O$ , produz o ibuprofeno, também na forma racêmica.

A partir dessas informações, faça o que se pede.

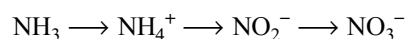
- Escreva as estruturas dos compostos A, B e C e dê o nome sistemático do salicilato de metila (A).
- Dentre todos os reagentes e produtos orgânicos citados nas reações descritas anteriormente, identifique qual deles é opticamente ativo. Justifique a sua resposta.
- Escreva o nome do radical acila do acetaminofen, o nome do maior radical alquila do ibuprofeno e o nome da cadeia carbônica aromática do naproxeno.
- Esquematize a reação de obtenção do ácido acetilsalicílico e a reação de hidrólise do acetaminofen, descritas anteriormente.

6. (Ita 2006) Considere as seguintes espécies no estado gasoso:  $BF_3$ ,  $SnF_3^-$ ,  $BrF_3$ ,  $KrF_4$  e  $BrF_5$ . Para cada uma delas, qual é a hibridização do átomo central e qual o nome da geometria molecular?

7. (Ufal 2007) Considere o seguinte texto na resolução desta questão:

O fenômeno da eutrofização ocorre quando a abundância de elementos como o fósforo e o potássio favorecem a proliferação exagerada de algas e plantas aquáticas. Quanto ao elemento nitrogênio duas formas de contaminação dos corpos d'água ocorrem normalmente pela amônia ( $NH_3$ ) e pelo íon nitrato ( $NO_3^-$ ). A amônia é convertida facilmente no íon amônio ( $NH_4^+$ ) que é, posteriormente, convertido pelo processo microbiano da nitrificação, em nitrato ( $NO_3^-$ ). O nitrato é, portanto, o principal agente causador da eutrofização de corpos d'água tendo sua origem a partir da amônia ou ainda devido a resíduos de esgoto doméstico e ao uso de fertilizantes por agricultores.

a) Considere que a nitrificação ocorra de modo simplificado segundo a reação:



O que se pode afirmar sobre a variação dos estados de oxidação do átomo de nitrogênio nesses compostos?

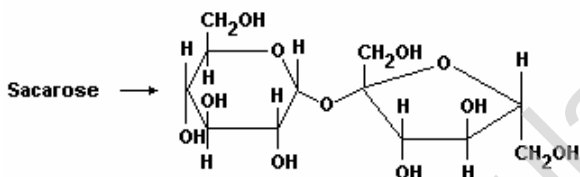
Dados:

Elemento	Número de oxidação ( $N_{ox}$ )
Hidrogênio	+1
Oxigênio	-2

b) O fósforo é um elemento presente em várias macromoléculas importantes para a célula. Cite duas macromoléculas que contêm o fósforo, indicando a função de cada uma delas.

8. (Ufrj 2007) Uma indústria precisa determinar a pureza de uma amostra de hidróxido de sódio (NaOH). Sabendo que 4,0 g da amostra foram neutralizados com 40 mL de ácido clorídrico 2 mol/L e que as impurezas presentes na amostra não reagem com o ácido clorídrico, calcule a porcentagem de pureza da base.

9. (Ufu 2006) Os carboidratos, como por exemplo a sacarose, são fontes de energia para o organismo. Sua combustão com o oxigênio que respiramos produz somente  $CO_2$  e  $H_2O$ .



Sobre este assunto, pede-se:

- a fórmula molecular da sacarose.
- a equação química balanceada que representa a combustão completa da sacarose.
- calcule quantos litros de ar devem ser respirados, a 25 °C e 1 atmosfera, para queimar 4 g de sacarose contidas num pedaço de rapadura. Sabe-se que o oxigênio constitui 21 % do volume do ar que respiramos.

Dados:  $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ .

10. (Ueg 2008) SANGUE DE MENTIRINHA!

De tanto assistir a filmes de terror, ou mesmo a filmes de ação, nos quais o mocinho tem sempre que apanhar primeiro, cabe sempre uma constatação e ao mesmo tempo uma pergunta: "Nossa, quanto sangue!". É claro, tudo é de mentirinha mas, na maioria das vezes (quando não há efeitos especiais), os diretores de filmes recorrem ao velho truque do sangue-de-mentirinha.

Uma forma de fazê-lo, sem manchar roupas, é medir 6 mL de água e 1 mL de detergente com amoníaco (amônia) e adicionar, com um conta-gotas, de 2 a 3 gotas de fenolftaleína, e colocar a solução num frasco de spray (do tipo desodorante). Ao borrifar a mistura num tecido branco, ele fica imediatamente manchado de vermelho. Aos poucos a mancha desaparece.

Disponível em:

<<http://www.geocities.com/CollegePark/Bookstore/2334/sangue.html>-adaptado>. Acesso em: 21 ago. 2007. [Adaptado].

- Escreva a equação química que descreve o processo, explicando o fenômeno relatado.
- Explique o que ocorreria se a peça de roupa em questão fosse lavada com sabão sem antes ser lavada somente com água.

11. (Unicamp 2003) Uma receita de biscoitinhos Petit Four de laranja leva os seguintes ingredientes:

Ingrediente	Quantidade/ gramas	Densidade aparente $g/cm^3$
Farinha de trigo	360	0,65
Carbonato ácido de amônio	6	1,5
Sal	1	2,0
Manteiga	100	0,85
Açúcar	90	0,90
Ovo	100 (2 ovos)	1,05
Raspa de casca de laranja	3	0,50

A densidade aparente da "massa" recém preparada e antes de ser assada é de  $1,10g/cm^3$ . Entende-se por densidade aparente a relação entre a massa da "massa" ou do ingrediente, na "forma" em que se encontra, e o respectivo volume ocupado.

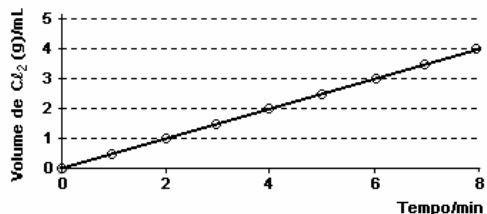
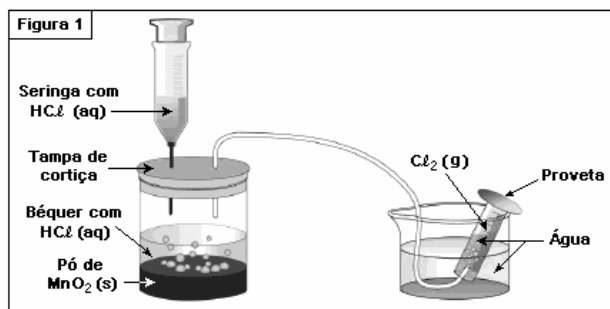
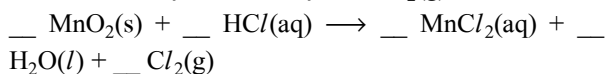
- Qual o volume ocupado pela "massa" recém preparada, correspondente a uma receita?
- Como se justifica o fato da densidade aparente da "massa" ser diferente da média ponderada das densidades aparentes dos constituintes?

12. (Uff 2007) Informe a que volume deve ser diluído com água um litro de solução de um ácido fraco HA 0,10 M, de constante de ionização extremamente pequena ( $K_a \ll 1$ ) a fim de produzir uma concentração protônica que é a metade da concentração original da solução.

13. (Ufmg 2007) O cloro gasoso,  $Cl_2(g)$ , pode ser produzido pela reação de ácido clorídrico aquoso,  $HCl(aq)$ , com óxido de manganês (IV),  $MnO_2(s)$ .

Na figura 1, está representada uma montagem utilizada para a produção e a medição do volume de cloro gasoso resultante dessa reação:

a) ESCREVA os coeficientes estequiométricos para balancear a reação de obtenção de  $Cl_2(g)$ .



No gráfico, está representado o volume de  $Cl_2(g)$  produzido, em função do tempo, num experimento em que ocorre a reação indicada no item "a".

b) Responda se, nesse caso, a velocidade da reação diminui, não se altera ou aumenta durante os 8 minutos registrados no gráfico. JUSTIFIQUE sua resposta com base nas informações referentes aos resultados experimentais apresentados no gráfico.

c) Suponha que o mesmo experimento é repetido, nas mesmas condições de temperatura e pressão, usando-se A MESMA massa de  $MnO_2(s)$  em pó e um mesmo volume de solução de  $HCl(aq)$  com o DOBRO da concentração. INDIQUE o volume, em mL, do  $Cl_2(g)$  produzido após 4 minutos do início da nova reação. JUSTIFIQUE sua indicação.

14. (Ufmg 2007) A amônia é um insumo para a indústria química.

a) ESCREVA a equação química balanceada que representa o sistema em equilíbrio resultante da reação do íon amônio,  $NH_4^+(aq)$ , com água, que forma amônia aquosa,  $NH_3(aq)$ .

b) ESCREVA a expressão da constante de equilíbrio,  $K$ , da reação indicada no item "a", em função das concentrações das espécies nela envolvidas.

c) O valor da constante de equilíbrio,  $K$ , expressa no item "b", é igual a  $1 \times 10^{-9}$ .

CALCULE o valor do pH em que a concentração de  $NH_4^+$  e a de  $NH_3$ , em uma solução aquosa de cloreto de amônio,  $NH_4Cl$ , são iguais. (Deixe seus cálculos registrados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

d) Compare o valor da constante de equilíbrio,  $K$ , calculada no item "c", com o da constante de equilíbrio,  $K_w$ , da reação  $2H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$ ;  $K_w = 1 \times 10^{-14}$ .

Responda se uma solução aquosa de  $NH_4Cl$  é ácida, neutra ou básica. JUSTIFIQUE sua resposta.

15. (Uff 2007) Uma solução tampão pode ser obtida, misturando-se soluções de ácido acético e acetato de sódio, o que constitui um tampão ácido cujo equilíbrio pode ser representado da seguinte maneira:



Considere que um tampão seja preparado misturando-se volumes iguais de solução de  $CH_3COONa$  0,50 M.

Sabendo-se que para o ácido em questão  $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$  e  $pK_a = 4,74$ , informe:

- o pH da solução;
- o pH da solução resultante após adição de pequena quantidade de solução de  $NaOH$  0,010 M;
- o pH da solução resultante após adição de pequena quantidade de solução de  $HCl$  0,010 M;
- a conclusão que pode ser tirada em relação ao pH de um tampão (a) após adição de pequenas quantidades de ácido ou base forte.

## GABARITO

1. a)  $\Delta H^0_f(H_2O) = -242 \text{ kJ/mol de } H_2O(l)$ .

b) Sim, pois o  $CO_2$  e  $CH_4$  são liberados no processo de fermentação, logo eles contribuem para o efeito estufa.

c)  $x = 19,72 \text{ mol}$ .

2. A - benzoato de sec-butila  
B - ácido benzóico

3. a) A coloração não indica a pureza de uma substância, pois uma mistura pode apresentar uma única cor.

Uma substância pura é formada partículas iguais, como átomos, moléculas ou íons, não é possível

classificarmos um sistema em puro ou não apenas observando sua coloração.

b) Primeiramente o açúcar se dissolve na água da saliva devido a quebra das ligações de hidrogênio existentes entre as moléculas de açúcar no retículo cristalino e depois pela formação de novas ligações de hidrogênio (pontes de hidrogênio) entre as moléculas de açúcar e a água da saliva.

c) A seqüência seria:

Plantaram, colheram e moeram a cana.

Concentraram o caldo, cristalizaram e centrifugaram o açúcar.

Secaram e ensacaram o açúcar.

4. a) Isomeria estrutural: os compostos possuem a mesma fórmula molecular e diferentes fórmulas estruturais. A variação pode aparecer na função química, na cadeia carbônica, na posição de um ligante ou de uma insaturação ou na posição de um heteroátomo.

Esteroisomeria: as fórmulas estruturais espaciais podem ser divididas por um plano e com isso apresentam possibilidades diferentes nas posições dos ligantes em relação a este plano.

b) Função, cadeia, posição e metameria.

c) Função:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$   
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$

d) Observe a Figura 2.

Cadeia:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$   
 $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-OH}$

Posição:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$   
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_3$

Metameria:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$   
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$

Esteroisômero óptico:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-OH}$

5. a) Observe a Figura 1.

Nomes sistemáticos do salicilato de metila:

- orto-hidroxibenzoato de metila
- o-hidroxibenzoato de metila
- 2-hidroxibenzoato de metila

b) Naproxeno. O naproxeno é uma molécula quiral com um carbono assimétrico, e, portanto, existem dois estereoisômeros para ela (par de enantiômeros). Enantiômero puro desvia o plano da luz polarizada e é chamado de composto opticamente ativo. Uma mistura equimolar de um par de enantiômeros (racemato ou mistura racêmica) é opticamente inativa. Como o naproxeno é produto de uma reação em que há formação de apenas um enantiômero, ele é opticamente ativo. Os demais são opticamente inativos.

c) Radical acila do acetaminofen: etanoil(a) ou acetil(a)

Radical alquila do Ibuprofeno: isobutil

Cadeia carbônica aromática do naproxeno: naftaleno

Figura 1

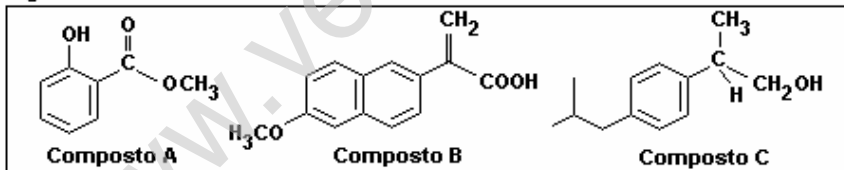
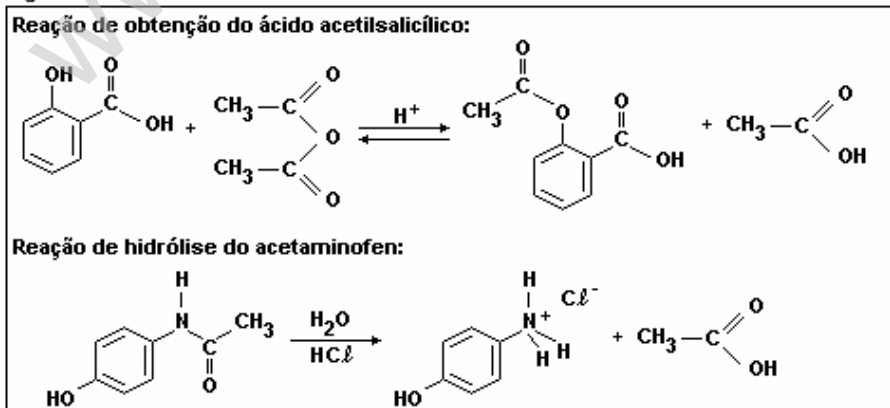


Figura 2





24 elétrons = 12 pares de elétrons.

3 pares de elétrons no átomo central: hibridização  $sp^2$ .

Geometria molecular: trigonal plana ou triangular.



26 elétrons = 13 pares de elétrons.

4 pares de elétrons: hibridização  $sp^3$ .

Geometria molecular: piramidal.



28 elétrons = 14 pares de elétrons

5 pares de elétrons: hibridização  $sp^3d$ .

Geometria molecular: forma de T, em forma de T em cunha ou trigonal plana.



36 elétrons = 18 pares de elétrons.

6 pares de elétrons: hibridização  $sp^3d^2$ .

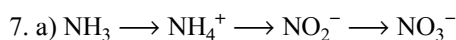
Geometria molecular: quadrado planar.



42 elétrons = 21 pares de elétrons.

6 pares de elétrons: hibridização  $sp^3d^2$ .

Geometria molecular: pirâmide de base quadrada.



Número de oxidação no nitrogênio nas espécies químicas:

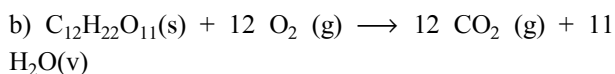
$\text{NH}_3 = -3$ ;  $\text{NH}_4^+ = -3$ ;  $\text{NO}_2^- = +3$ ;  $\text{NO}_3^- = +5$ .

O número de oxidação do nitrogênio permanece constante (-3) no  $\text{NH}_3$  e  $\text{NH}_4^+$  e sofre alteração (aumenta) no  $\text{NO}_2^-$  (+3) e no  $\text{NO}_3^-$  (+5).

b) ATP (trifosfato de adenosina): libera um grupo fosfórico e energia.

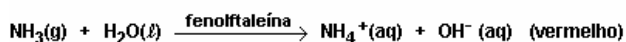
ADP (difosfato de adenosina): libera um grupo fosfórico e energia.

8. 80 %.



c)  $V \approx 16,3 \text{ L}$  de ar.

10. a) A equação que representa o processo é:



Como no detergente existe amônia, esta produzirá um meio básico, representado na equação acima. Na presença do indicador fenolftaleína, a coloração vermelha aparecerá na roupa. À medida que o tempo transcorre, a amônia evapora, o que provoca diminuição do pH. Isso explica o desaparecimento da mancha vermelha.

b) Os sabões apresentam NaOH em sua composição. Ao contrário da amônia, essa é uma base não-volátil. Ao lavar a roupa com o sabão, sem antes lavar com água para retirar a fenolftaleína, haverá novamente o aparecimento da mancha vermelha.

11. a) Cálculo da "massa" recém-preparada para uma receita:

$$360\text{g} + 6\text{g} + 1\text{g} + 100\text{g} + 90\text{g} + 100\text{g} + 3\text{g} = 660\text{g}$$

Como a densidade aparente da "massa" recém-preparada é  $1,10\text{g}/\text{cm}^3$ , temos:

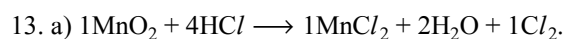
$$1\text{cm}^3 \quad \text{-----} \quad 1,10\text{g}$$

$$\times \quad \text{-----} \quad 660\text{g}$$

$$x = 600\text{cm}^3$$

b) A densidade aparente da "massa" recém-preparada não é a medida das densidades aparentes dos constituintes, porque o ingrediente isolado está em uma certa "forma" e a massa está em uma "forma" diferente. Quando os ingredientes são misturados, aparecem novas interações intermoleculares que podem fazer variar o volume total.

12.  $V = 4,0$  litros.



b) De acordo com o gráfico, de 0 a 8 minutos, temos:

t(tempo)	0	2	4	6	8
Volume ( $\text{Cl}_2$ )	0	1	2	3	4

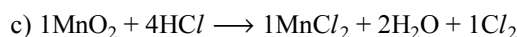
velocidade (em  $t = 2$ ) =  $1/2 = 0,5 \text{ mL}/\text{min}$

velocidade (em  $t = 4$ ) =  $2/4 = 0,5 \text{ mL}/\text{min}$

velocidade (em  $t = 6$ ) =  $3/6 = 0,5 \text{ mL}/\text{min}$

velocidade (em  $t = 8$ ) =  $4/8 = 0,5 \text{ mL}/\text{min}$

Conclusão: a velocidade se mantém constante de 2 a 8 minutos e aumenta entre 0 e 2 minutos.



$$v = K[\text{HCl}]^4 \text{ (inicial)}$$

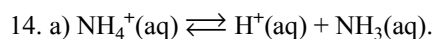
$$v' = K(2[\text{HCl}])^4 \text{ (outro experimento)}$$

$$v' = 16 K[\text{HCl}]^4$$

$$v' = 16 v$$



No primeiro caso, no instante  $t = 4$  minutos, temos  $V(Cl_2) = 2$  mL. Como a velocidade de formação de  $Cl_2$  vai aumentar 16 vezes, então:  
 $v' = 16 \times 0,5 = 8$  mL/min.



b)  $K = \frac{[H^+][NH_3]}{[NH_4^+]}$ .

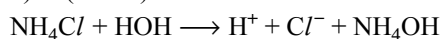
c)  $[NH_4^+] = [NH_3] = X$

$K = \frac{[H^+][NH_3]}{[NH_4^+]} = \frac{[H^+]X}{X}$

$K = [H^+] = 1 \times 10^{-9}$

$pH = -\log 10^{-9}$ , então  $pH = 9$ .

d)  $K$  (item c)  $> K_w$ .



(base fraca)



A solução é ácida devido à presença de  $H^+$ , ou seja, ocorre a formação de um ácido forte e de uma base fraca.

15. a)  $pH = pK_a + \log \frac{C_s}{C_a} = 4,74 + \log \frac{0,50}{0,50} = 4,74$

b)  $pH = pK_a + \log \frac{C_s}{C_a} = 4,74 + \log \frac{0,51}{0,49} = 4,74$

c)  $pH = pK_a + \log \frac{C_s}{C_a} = 4,74 + \log \frac{0,49}{0,51} = 4,72$

d) Com base nos cálculos, pode-se chegar à conclusão que toda solução considerada tampão, é aquela que resiste à variação no pH após sofrer adição de pequenas quantidades de ácidos ou bases fortes. No caso a concentração das substâncias adicionadas é bastante inferior à concentração inicial, tanto do ácido quanto do sal. Pode-se observar também que a variação no pH foi de apenas 0,02 unidades de pH.

www.vestibulandoweb.com.br