



PROCESSO SELETIVO 2004/1

QUÍMICA

CURSOS

Ciências – Habilitação em Química e Química Industrial

Domingo, 30 de novembro de 2003

Só abra este caderno quando o fiscal autorizar.

Leia atentamente as instruções abaixo.

1. Este caderno de prova contém **dez questões**, que deverão ser respondidas com caneta esferográfica **preta**.
2. Após a autorização, verifique se o caderno está completo ou se há alguma imperfeição gráfica que possa gerar dúvidas. Se necessário, peça sua substituição, antes de iniciar a prova.
3. Leia cuidadosamente cada questão da prova.
4. Não serão corrigidas as provas respondidas a lápis ou com qualquer sinal que possibilite identificar o(a) candidato(a).

OBSERVAÇÃO: Os fiscais não estão autorizados a fornecer informações acerca desta prova.

Nota	
------	--

Destacar – Identificação do candidato

Questão 1

O diretor-presidente do laboratório Enila responsabilizou o químico da empresa [...]

[...] e confirmou que fez experiências para transformar o carbonato de bário em sulfato de bário – princípio ativo do Celobar. O carbonato é usado como veneno de rato e somente quatro laboratórios do mundo têm capacidade para sintetizá-lo. “A mesma bomba e o mesmo encanamento móvel que eram usados para transportar o Celobar do tanque de produção ao envasamento podem ter servido para dispensar o sulfato de bário que ele (o químico) obteve do carbonato de bário”, explicou o delegado Renato Nunes, titular da Delegacia de Repressão a Crimes contra a Saúde Pública (DRCCSP), que investiga o caso.

Disponível em: <http://www.na.com.br>. Acesso em: 10 jun. 2003.

Sobre o carbonato de bário, contaminante do Celobar, faça o que se pede:

- Escreva a equação balanceada da reação do carbonato de bário, ingerido por alguns pacientes com o ácido clorídrico, existente no estômago.
- Determine a solubilidade molar do carbonato de bário. A constante do produto de solubilidade, a 25 °C, é $K_{ps} = 1,6 \times 10^{-9}$.

Questão 2

Produto relativamente recente no mercado, os cremes dentais à base de bicarbonato de sódio e peróxido de cálcio prometem uma “limpeza profunda dos dentes”.

O peróxido de cálcio, CaO_2 , reage com a água produzindo hidróxido de cálcio, Ca(OH)_2 , que tem a propriedade de neutralizar os ácidos que atacam o esmalte dentário, e o peróxido de hidrogênio, H_2O_2 , tem a propriedade de branquear os dentes. Porém, o H_2O_2 logo se decompõe, em presença do meio básico, liberando as prometidas “bolhas” de gás oxigênio, que produzem a sensação refrescante, e água.

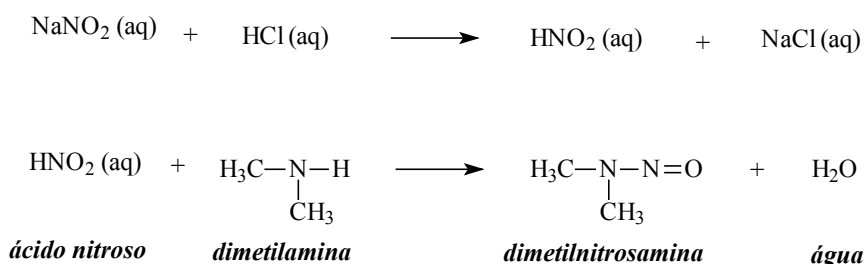
- Escreva as equações balanceadas das reações que ocorrem durante o processo de limpeza dos dentes.
- Calcule o volume, em mL, de O_2 produzido, sabendo-se que durante a escovação foi utilizada uma certa quantidade de creme dental contendo 3,0 g de CaO_2 , à temperatura de 36,85 °C.
Dado: $R = 0,082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; 1 atm de pressão; temperatura de 0 °C = 273,15 K.

Questão 3

O nitrito de sódio, NaNO_2 , é usado em pequenas quantidades como conservante dos embutidos de carne para evitar a proliferação da bactéria *Clostridium botulinum*, produtor da exotoxina botulínica, cuja DL_{50} para o homem é menor que 1 mg.

A indústria deve utilizar os nitritos dentro do limite permitido por lei que, no Brasil, é de no máximo 0,20% como conservante de carne.

Vários estudos levam a crer que as bactérias presentes no estômago provocam a reação do ácido clorídrico, HCl , com os nitritos, formando o ácido nitroso, HNO_2 . Este, em contato com as aminas que constituem a carne, reage, formando as nitrosaminas, consideradas um dos mais terríveis e versáteis grupos carcinogênicos até agora descobertos.



- a) Calcule a massa de dimetilnitrosamina formada, quando se ingerem 100 g de salsicha, contendo 0,20% de nitrito de sódio.

Dados: $\text{MM}(\text{dimetilnitrosamina}) = 74 \text{ g mol}^{-1}$; $\text{MM}(\text{nitrito de sódio}) = 69 \text{ g mol}^{-1}$.

- b) Um dos métodos de identificação do ânion nitrito, NO_2^- , é adicionar à solução aquosa acidificada desse íon uma solução contendo íons $\text{Fe}(\text{II})$ formando monóxido de nitrogênio, NO , e íons $\text{Fe}(\text{III})$. Escreva e identifique as semi-reações de oxidação e redução às quais se referem a reação descrita em solução ácida aquosa. Identifique também os agentes oxidantes e redutores.

Questão 4

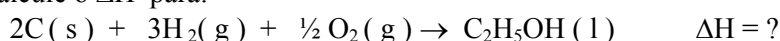
A variação de entalpia envolvida numa reação química, em determinadas condições, depende exclusivamente da etapa inicial dos reagentes e da etapa final dos produtos, seja a reação executada em uma única etapa ou em várias etapas sucessivas.

Sabendo que

- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -326,71 \text{ kcal}$
- $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -94,05 \text{ kcal}$
- $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -68,32 \text{ kcal}$

faça o que se pede:

a) Calcule o ΔH para:



b) Responda: a reação de formação do etanol é endotérmica ou exotérmica?

Questão 5

Osmose é a passagem de um “solvente” para o interior de uma solução de mesmo solvente, através de uma membrana semipermeável.

As hemácias (glóbulos vermelhos), ao serem colocadas em soluções hipotônicas, por causa da entrada de água através da membrana plasmática, intumescem-se, chegando a romper-se. É por essa razão que, ao se administrar soro a um indivíduo, tem-se que usar soluções isotônicas.

Uma injeção endovenosa deve ser isotônica em relação ao sangue, para não lesar os glóbulos vermelhos.

Se o sangue tem pressão osmótica igual a 7,65 atm a 37 °C, calcule:

a) a massa de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), que deve ser utilizada para preparar 100 mL de uma injeção endovenosa.

Dados: C = 12u; O = 16u; H = 1u; R = 0,082. $\frac{\text{atm.L}}{\text{mol.K}}$.

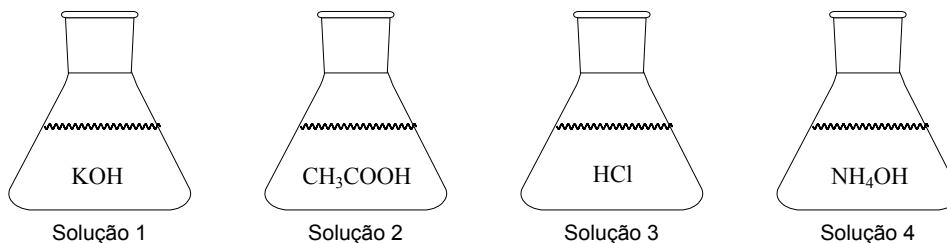
b) a massa de NaCl ($\alpha = 100\%$) necessária para preparar 1 litro de soro fisiológico injetável (solução aquosa de NaCl).

Dados: Na = 23u e Cl = 35,5u.

Questão 6

A concentração hidrogeniônica de uma solução constitui um critério para determinar a acidez, a basicidade ou a neutralidade do meio. Uma solução é ácida quando a concentração hidrogeniônica é superior a 10^{-7} e, conseqüentemente, a concentração de OH^- é inferior a 10^{-7} , de maneira que o produto das duas concentrações permanece constante, ou seja, 10^{-14} a 25°C .

Considere as quatro soluções aquosas abaixo, todas de concentração 0,01 M.



Faça o que se pede:

- a) Usando a numeração dos frascos, coloque as quatro soluções em ordem crescente de pH.

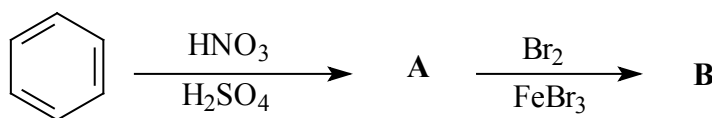
- b) Estando o soluto da solução 1 totalmente dissociado, calcule o pH dessa solução.

Questão 7

Os compostos aromáticos geralmente apresentam baixa polaridade, tendo, desse modo, baixa solubilidade em água. Alguns exalam cheiro agradável. Aliás, o termo *aromático* deve-se à presença do anel benzênico nos compostos extraídos do benjoim e da baunilha, por exemplo, que têm aroma agradável.

- a) Considerando-se a fórmula molecular $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$, escreva a fórmula estrutural de três compostos aromáticos que sejam isômeros de função.

- b) Forneça a fórmula estrutural dos principais produtos A e B para a seqüência de reações abaixo:
 Dado: $\text{MM}(\text{B}) = 202 \text{ g mol}^{-1}$

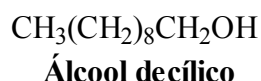
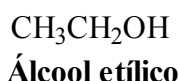


Questão 8

A estrutura química dos compostos orgânicos é importante não apenas para identificar os grupos funcionais que constituem molécula mas também para prever suas propriedades químicas e físicas.

Usando o conhecimento das estruturas químicas, faça o que se pede:

- a) Partindo de duas moléculas de ácido acético (ácido etanóico) como modelo, esquematize a formação de ligações de hidrogênio entre essas moléculas.
- b) O álcool etílico e o álcool decílico são exemplos de alcoóis primários. À temperatura ambiente, o álcool etílico é solúvel em água em todas as proporções, enquanto o álcool decílico apresenta baixa solubilidade nesse solvente. Explique a diferença de solubilidade entre esses dois compostos.

**Questão 9**

A capacidade de os átomos de carbono ligarem-se entre si e com outros elementos químicos leva à formação de compostos orgânicos diversificados. Considerando as moléculas que constituem o formidável “mundo” orgânico, escreva:

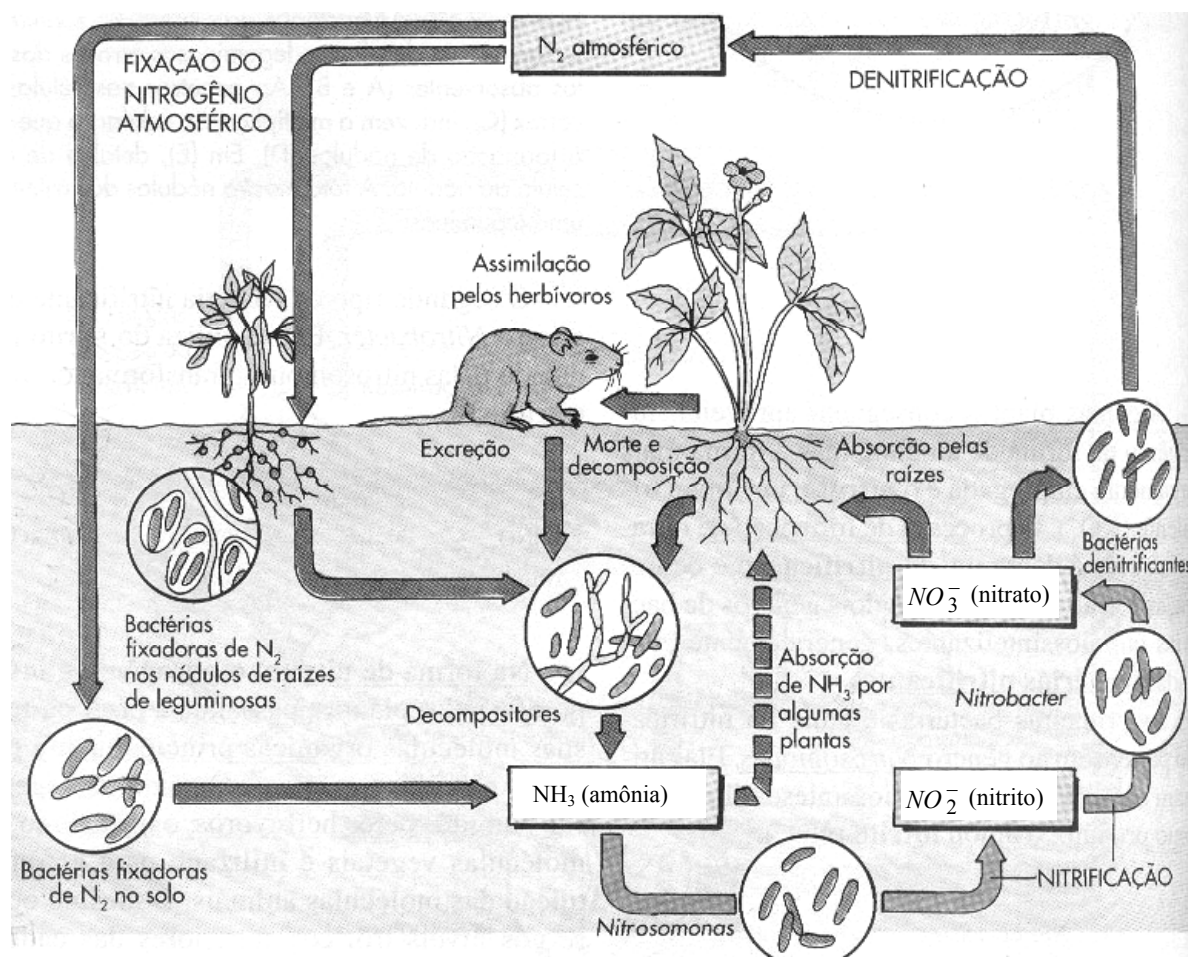
- a) a fórmula estrutural dos compostos orgânicos cuja nomenclatura oficial (IUPAC) é dada a seguir:
- 4,4-dietil-2,3-dimetil-hexano
 - 2-amino-propanal
- b) a estrutura química dos compostos obtidos da hidrólise básica, reação de saponificação, do etanoato de isopropila.

Questão 10

O consórcio de culturas, como, por exemplo, milho e plantas leguminosas, como feijão, soja ou ervilha, é chamado pelos agricultores de “adubação verde”.

A grande maioria dos seres vivos não consegue utilizar o nitrogênio na forma de N_2 , um elemento importante na constituição fundamental das proteínas e de ácidos nucléicos. Por isso, dependem de microorganismos fixadores de nitrogênio, capazes de utilizar diretamente o nitrogênio gasoso existente na atmosfera.

Algumas plantas conseguem aproveitar o nitrogênio na forma de amônia, NH_3 , mas a forma mais largamente empregada é o íon nitrato, NO_3^- . O processo de formação de nitratos no solo é denominado “nitrificação”. Veja a figura abaixo, que representa o ciclo do nitrogênio.



- a) Escreva as equações químicas balanceadas das reações de formação do nitrato.
- b) Cite os nomes das matérias-primas utilizadas na obtenção industrial do ácido nítrico, HNO_3 , usado, principalmente, na produção de fertilizantes e explosivos.

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

