



Universidade Federal de Pelotas
Processo Seletivo Verão 2004 – 2ª Fase
Aplicação 30/11/2003

Grupos 3 e 4

DISCIPLINA

QUÍMICA

Leia atentamente as seguintes instruções

01. Verifique se este caderno contém 01 (um) tema para sua redação e 06 (seis) questões de cada disciplina pertencente ao grupo de seu curso.
02. Chame o fiscal da sala, se houver dúvidas.
03. Lembre-se de que os rascunhos não serão considerados.
04. **Responda às questões na folha de respostas correspondente à disciplina.** Ponha sua resposta, com caneta, no espaço indicado pelo número da pergunta, tendo o cuidado de verificar se as está colocando no lugar exato e na folha correta. Lembre-se de que a não observância dessa instrução poderá zerar sua prova.

QUÍMICA

A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

Os mais antigos filósofos já afirmavam que tudo provém da água. A ciência tem, por sua vez, demonstrado que a vida se originou na água e que ela constitui a matéria predominante em todos os corpos vivos. Por mais que tentemos, não somos capazes de imaginar um tipo de vida em sociedade que dispense o uso da água: água para beber e cozinhar; para a higiene do lar e das cidades; para uso industrial, irrigação das plantações, geração de energia, navegação, transporte de detritos, entre tantas outras utilizações.

Apesar disso, poucos de nós têm dedicado sua atenção à origem, às propriedades peculiares e a distribuição cíclica deste líquido vital, como também bem poucos entre nós percebem que grande parte das reservas de água estão comprometidas pela poluição e outras ações antrópicas e, pior, que em breve poderá faltar água para grande parte da população humana.

BRANCO, S.M. *Água - origem, uso e preservação*. Ed. Moderna. 1998.[Adapt].

As questões a seguir versarão sobre a importância da água e sua relação cotidiana com a química.

1

A tabela abaixo mostra os valores máximos permitidos para algumas espécies iônicas e elementos químicos em águas de abastecimento público.

| Íon ou elemento químico | Concentração máxima permitida (mg/L) |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Ba | 1,0 |
| Cd | 0,005 |
| Pb | 0,05 |
| Fe | 0,3 |
| Mn | 0,1 |
| Hg | 0,001 |
| Cr | 0,05 |
| Cianeto | 0,1 |
| Cloreto | 250 |
| Sulfato | 400 |

Extraído e adaptado da Resolução 20 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente).

- Dê os números quânticos — principal e secundário — dos elétrons de valência do metal alcalino terroso mostrado na tabela.
- Dentre os metais citados no texto, de acordo com as propriedades periódicas, qual é o mais eletropositivo?
- Escreva as fórmulas moleculares dos sais formados pelo cloro e pelo bário, em que aquele apresente os seguintes números de oxidação -1 e +7.

2

O cloro é um dos mais utilizados agentes sanitizantes nas operações de potabilização da água. A utilização de derivados clorados tem contribuído para o controle de doenças de origem hídrica. As reações abaixo são exemplos da utilização do hipoclorito de sódio na desinfecção da água.



A partir desses dados, responda às perguntas a seguir.

- Quanto necessitaríamos de hipoclorito de sódio para obtermos 52,5g de ácido hipocloroso (considerando um rendimento de 50%)?
- O que ocorreria com o equilíbrio da reação se aumentássemos a concentração hidrogeniônica do meio? Justifique.

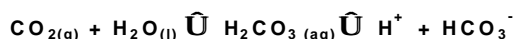
3

O tratamento convencional para obtenção de água potável utiliza métodos tais como aeração, pré-cloração, carvão ativado, etc, para a remoção de substâncias — decorrentes da atividade industrial, esgotos domésticos, gases dissolvidos, matéria mineral dissolvida e algas — as quais causam odor e sabor nos suprimentos públicos de água. Assim, nas águas com ferro (+2) e manganês (+2) formam-se óxidos amarronzados que alteram a cor e o sabor, desse líquido, enquanto que o gás sulfídrico altera-lhe o sabor e o odor. Substâncias orgânicas, a níveis muito baixos (nanograma/L), causam alterações no sabor e odor, a exemplo dos compostos 2-trans-6-cis-nonadienal e 3-cis-hexenol, produzidos por algas.

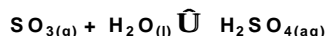
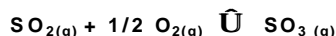
Considere as informações e seus conhecimentos para responder aos itens a seguir.

- Identifique a função orgânica presente em uma das estruturas citadas. Justifique a resposta.
- Escreva as fórmulas moleculares dos óxidos mencionados no texto.

A água não poluída, que se precipita na forma de chuva, neblina ou neve é naturalmente ácida (com pH médio de aproximadamente 5,6), devido à presença natural do dióxido de carbono atmosférico nela dissolvido, originando o ácido carbônico, que se ioniza segundo o equilíbrio:



Em algumas regiões, a água da chuva pode apresentar valores de pH = 5,0 ou, inferiores, decorrentes da contribuição de ácidos fortes (ácido nítrico, ácido sulfúrico), causadores da chamada chuva ácida. Os ácidos inorgânicos têm origem nas emissões de SO₂, NO e NO₂, oriundos da queima de combustíveis fósseis, em veículos, indústrias e termelétricas, segundo as reações, por exemplo para os derivados do enxofre:



Com base no exposto e em seus conhecimentos, faça o que se pede.

- Demonstre por que a dissolução do trióxido de enxofre gasoso em água apresenta reação ácida.
- Ao dissolvermos 1,12 L de trióxido de enxofre gasoso em água, perfazendo 1L de solução, nas CNTP, considerando a dissociação do produto formado em 100%, calcule o pH da solução aquosa.
- A chuva ácida corrói as estruturas metálicas com ferro. Equacione a reação.

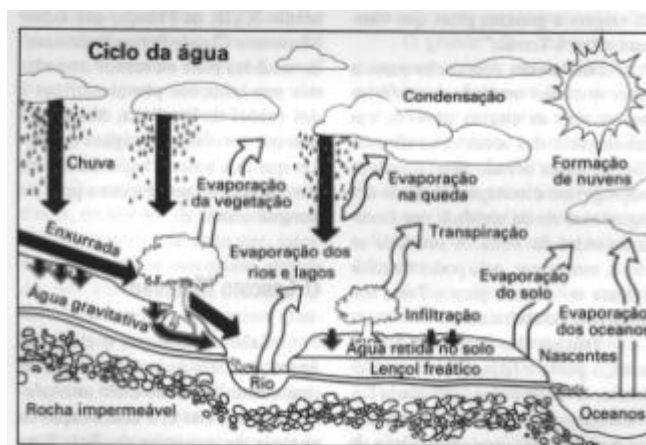
A desinfecção das águas, com elevados teores de substâncias húmicas, utilizando hipoclorito de sódio, pode ser inviabilizada, por produzir altos teores de tri-halometanos (THM), principalmente se for feita a pré-cloração, antes das etapas de floculação, decantação e filtração. Esses produtos, uma vez formados, não são removidos pelo tratamento convencional das águas, como demonstram os trabalhos indicativos da presença do **tricloro metano** e do **bromodiclono metano** em águas de abastecimento público. Os relatórios da Organização Mundial da Saúde recomendam, ainda, atenção para a presença de compostos com

características carcinogênicas na água, a exemplo do **1,2-dicloro etano**, **cloro propano** e o **2,4,6-tricloro fenol**.

Usando o texto como subsídio,

- escreva a fórmula estrutural para o composto aromático citado.
- explícite, dos compostos citados, qual apresenta um caráter ácido, justificando sua resposta.
- escreva a nomenclatura para um isômero de um dos compostos citados.

Observe a figura com o ciclo da água



BRANCO, S.M. Água - Origem, uso e preservação. Ed. Moderna. 1998.(Adapt.).

- Nos oceanos, a concentração de sais é de 2,9 % em média. Considerando que essas concentrações salinas são oriundas apenas do cloreto de sódio, calcule a molaridade da solução de água do mar descrita, considerando a densidade da solução 1g/mL.
- Escreva a equação que representa uma das mudanças de estado mostradas na figura, indicando a variação de entalpia.
- A água da chuva que escorre para os rios e dos rios para os oceanos pode ser considerada uma dispersão. Justifique essa afirmação.