



ÁGUA REAGENTE NO LABORATÓRIO CLÍNICO

Água reagente no laboratório clínico

- Água de grau reagente (água pura);
- Processos de purificação: destilação e deionização (+ usado atualmente).

Especificações da NCCLS* para água com grau reagente

	Tipo I	Tipo IIa	Tipo IIb	Tipo III
Bactérias (UFC/mL)	<10	10	100	-
pH	ND	ND	NM	5,0-8,0
Condutividade (Megaohm/cm)	10	1,0	1,0	0,1
Silicatos – mg/L	0,05	0,1	0,1	1,0
Partículas	<0,02 μm	ND	ND	ND
Substâncias orgânicas	~ 0	ND	ND	ND

* National Committee for Clinical Laboratory Standards

Parâmetros estabelecidos

- 1. UFC/mL:** usar cultura quantitativa
- 2. pH:** potenciômetro ou tiras
- 3. Condutividade:** condutivímetro
- 4. Silicatos:** fazer prova em branco para dosagem do fósforo;
- 5. Partículas:** filtrar em poro 0,2 μm
- 6. Substâncias orgânicas:** avaliar redução do permanganato; não armazenar a água purificada.

Aplicações da água de grau reagente

Tipo I	Tipo IIa	Tipo IIb	Tipo III
Dosagem de traços de elementos	Enzimologia Testes gerais de laboratório	Corantes e colorações	Preparação de meios de cultura
Testes que requeiram máxima precisão e exatidão (HPLC)	Microbiologia (sistemas não esterilizados)	Microbiologia (sistemas não esterilizados)	Limpeza geral da vidraria
Preparação de calibradores e controles	Reagentes sem preservativos	Reagentes sem preservativos	Procedimentos qualitativos

Procedimentos para preparação da água com grau reagente

1. Filtração:

- **Pré-filtros:** algodão ou vidro, removem 98% das partículas
- **Carvão ativado:** remoção de matéria orgânica e cloro
- **Filtro sub-mícron:** último estágio do sistema de purificação. Remove todas as partículas ou microrganismos maiores que 0,2 μm .



**Filtro de carvão ativado
sintetizado**

Procedimentos para preparação da água com grau reagente

2. Destilação:

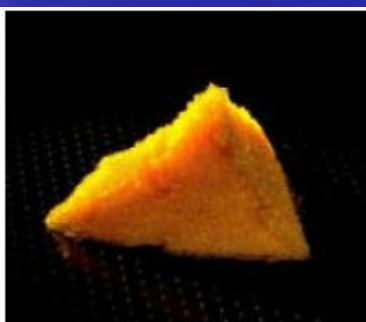
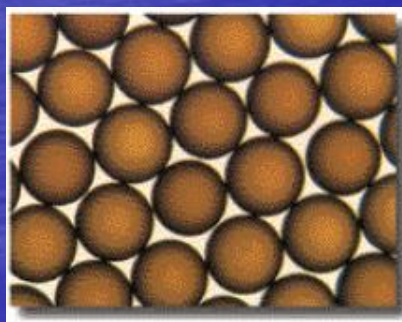
- Remoção de impurezas não voláteis;
- Ebulição vigorosa origina contaminação do destilado com sódio, potássio, manganês, sulfatos, carbonatos.
- Grande gasto de energia



Procedimentos para preparação da água com grau reagente

3. Deionização

- Remoção dos sais ionizados por meio de troca iônica.
- Baixo custo de manutenção e pouco consumo de energia elétrica.
- As colunas de troca iônica podem ser regeneradas.



- As colunas podem conter trocadores de cátions, de ânions ou ambos (Resina Trocadora de Leito Misto).

Reação típica da resina trocadora de cátions



Reação típica da resina trocadora de ânions:

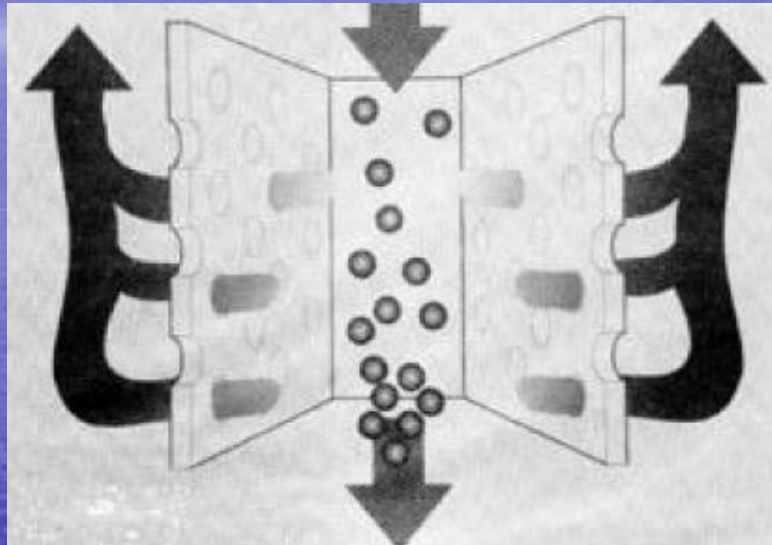


Procedimentos para preparação da água com grau reagente

4. Osmose Reversa

- Consiste na passagem da água por uma membrana → filtro molecular.
- Remoção de 95 a 97% das substâncias orgânicas, bactérias e outras substâncias particuladas.
- Remoção de 90 a 97% dos minerais dissolvidos e ionizados.

PROCESSO DA OSMOSE REVERSA



a água de alimentação é forçada a passar longitudinalmente pelo interior da membrana; a pressão aplicada faz com que parte da água atravesse as paredes porosas da membrana e saia purificada.



- vasos de pressão tubulares, em série ou em paralelo, contendo as membranas de osmose reversa.
- as membranas são formadas por um conjunto de filtros semi-permeáveis, geralmente de poliamida com polisulfona, enroladas em forma de espiral.
- contém bomba de alta pressão para pressurizar a água para dentro dos vasos.

Eficiência dos Processos de Purificação da Água

	Sólidos Ionizados	Gases Ionizados	Matéria Orgânica	Bactérias	Partículas
Destilação	E/B	P	B	E	E
Deionização	E	E	P	P	P
Osmose Reversa	B	P	B	E	E
Carvão ativado	P	P	E/B	P	P

E = Excelente B = Bom P = Pobre

Sistema eficiente e de baixo custo para uso no LAC

1. Filtro inicial para reter partículas e bactéria;
2. Filtro de carvão ativado para eliminar matéria orgânica;
3. Sistema deionizador de leito misto para reter íons.

Recipientes para depositar água reagente

Metálicos: aço, titânio ou pintura metálica. Cuidado para que não haja transferência de traços de metal para a água.

Não metálicos: polipropileno, polietileno, fluoropolímeros (Teflon®), e mais comumente, o PVC®.

O NCCLS não recomenda depositar água reagente tipo I ou II, em frascos de PVC. Traços de contaminantes orgânicos e metálicos são extraídos pela água do PVC. É recomendado utilizar frascos de fluoropolímeros.

De vidros: são inaceitáveis para estocar água reagente, pois transferem traços de chumbo, boro, sódio, arsênico e sílica, para a água reagente depositada.

Nenhuma água reagente deve permanecer muito tempo estocada, pois todos os recipientes tendem a transferir algo para a mesma e causar contaminação bacteriana.

Controle de Qualidade da Água

Reagente

- Cloro → erros de até 25% na dosagem de cloretos.
- Metais → ativam ou inibem várias reações e podem interferir nas dosagens enzimáticas ou nas reações que utilizam enzimas.
- Na^+ (1mg/L) → ↑ 4,3 mEq/L na dosagem do íon.
- K^+ (1mg/L) → ↑ 2,5 mEq/L na dosagem do íon.

Controle de Qualidade da Água

Reagente

- Determinação da resistividade ou condutância: diariamente.
- Teste de esterilidade, com contagem de colônias: semanalmente (água tipo I).
- Determinação do pH a 25° C: quando necessário. Contaminação com matéria orgânica ou bactérias: alcalinidade da água.
- Determinação da contaminação por substâncias orgânicas: quando necessário.
- Determinação da sílica solúvel, como SiO_2 : quando necessário.

Controle de Qualidade da Água Reagente

- os registros que devem ser realizados com referência ao controle da qualidade da água reagente, assim como a periodicidade dos mesmos.

Água Mili-Q

- Sistema de ultrapurificação de água (Milipore®)



- Compõe-se de uma série de estágios de purificação:

Contaminantes orgânicos



fotooxidação (irradiando-se a água com luz UV)



formação de O_3 a partir do O_2 dissolvido



Gera OH^-

Destruição de DNA
(remoção de bactérias)

oxidação de compostos orgânicos dissolvidos, convertendo-os CO_2 o qual juntamente com ácido carbônico, íons carbonato e bicarbonato é removido por resinas de troca iônica, também existentes no sistema.

Água Mili-Q



Espectrometria
Absorção
atômica
Emissão
atômica.
Voltametria.
Monit. TOC

HPLC, IC, GC,
Análise de
TOC,
Electroforese
capilar,
Toxicologia
Monit. TOC

Culturas de
células
vegetais,
Electroforese
Monit. TOC

Culturas de células
animais e vegetais,
Genômica,
Proteômica.
Monit. TOC

Análise
elementar de
traços (PPT,
PPQ) ICP-MS,
Monit. TOC