

DESMINERALIZAÇÃO

Com resina catiónica e resina aniónica

OBJECTIVO: REMOÇÃO DE SAIS MINERAIS

O objectivo da desmineralização é a remoção de sais minerais dissolvidos na água. Este processo visa a produção de água com **baixa condutividade** ($<50\mu\text{S}/\text{cm}$) e para valores menores que $1\mu\text{S}/\text{cm}$ introduz-se o conceito de **resistividade** ($1\mu\text{S}/\text{cm} = 1\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$). A água desmineralizada é muito utilizada na indústria química, farmacêutica e electrónica.

A desmineralização é feita através de um processo denominado de **permuta iónica**. Neste processo utiliza-se resinas de permuta iónica, isto é um material sólido insolúvel que na sua constituição transporta catiões e aniões permutáveis. Estes iões são permutados pela quantidade estequiométrica equivalente de outros iões com a mesma carga, quando a coluna permutadora de iões estiver em contacto com uma solução electrolítica. As **resinas de permuta iónica** são de **permuta catiónica** e de **permuta aniónica**.



Resinas de permuta iónica

CONDUTIVIDADE E RESISTIVIDADE

Existe uma correlação linear inversa entre a condutividade e a resistividade, como podemos verificar pela fórmula:

$$C(1\mu\text{S}/\text{cm}) = 1/R(\text{M}\Omega\cdot\text{cm})$$

O NCCLS* especificou diferentes tipos de água de acordo com as suas utilizações:

Tipo I - **água ultra-pura** - usada em métodos de análise que requerem mínima interferência e máxima precisão e exactidão.

Tipo II - denominada **água de reagente**, têm baixo teor em compostos inorgânicos e é utilizada em processos analíticos.

Tipo III - água utilizada para lavagem de material e preparações de reagentes, usada em trabalho analítico normal.

R (MΩ.cm)	C(μS/ cm)
18.2	0.055
18	0.056
16	0.063
14	0.071
12	0.083
10	0.100
9	0.111
8	0.125
7	0.143
6	0.167
5	0.200
4	0.250
3	0.333
2	0.500
1	1.000
0.9	1.111
0.8	1.250
0.7	1.429
0.6	1.667
0.5	2.000

SAIS MINERAIS : COMO SE APRESENTAM

Os sais minerais dissolvidos na água encontram-se sob a forma de iões. É nesse aspecto que os sais minerais desempenham um importante papel biológico nos seres vivos, agindo como activadores de enzimas, como componentes estruturais de moléculas orgânicas diversas e participando da manutenção do equilíbrio osmótico, entre outras funções. Os sais minerais dissolvidos na água são maioritariamente iões Cálcio, Magnésio, Sódio, Potássio, Cloretos, Sulfatos e Carbonatos.

Estes iões provêm de electrólitos fortes e são responsáveis pela **condutividade da água**.

A condutividade é a expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente eléctrica. Depende das concentrações iónicas e da temperatura e indica a quantidade de sais existentes na água e, portanto, representa uma medida indirecta da concentração de sais minerais.

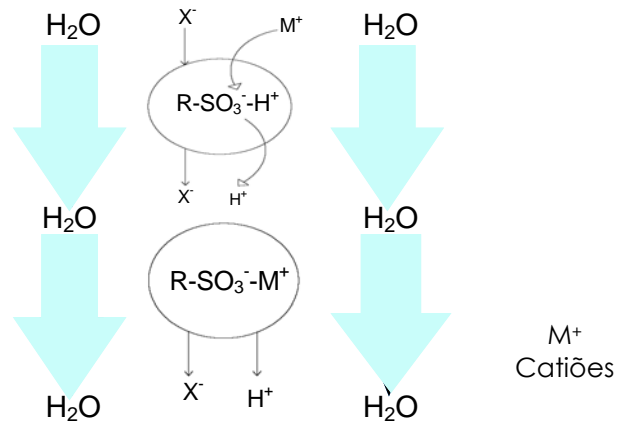
*NCCLS - National Committee for Clinical Laboratory Standards



DESMINERALIZAÇÃO COM RESINA CATIÓNICA

Resina catiónica em ciclo de iões H^+

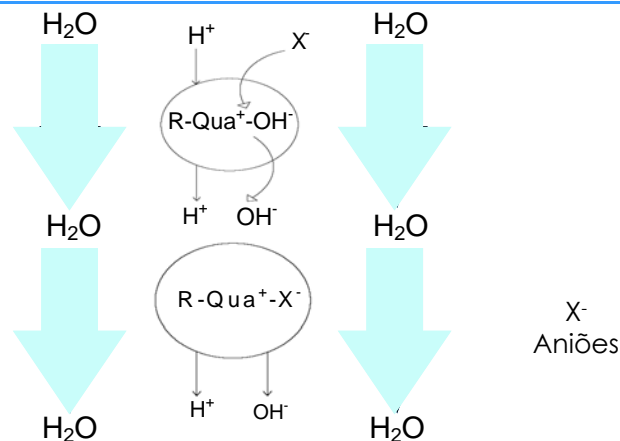
O processo de desmineralização com resina catiónica tem como princípio a troca de iões hidrogénio por iões metálicos. Ao fim de determinado volume de água a resina vai estar saturada de iões metálicos e vai necessitar de regeneração. Este processo é programado por um controlador (volumétrico ou cronométrico). A regeneração é feita através da aspiração de uma solução concentrada de HCl.



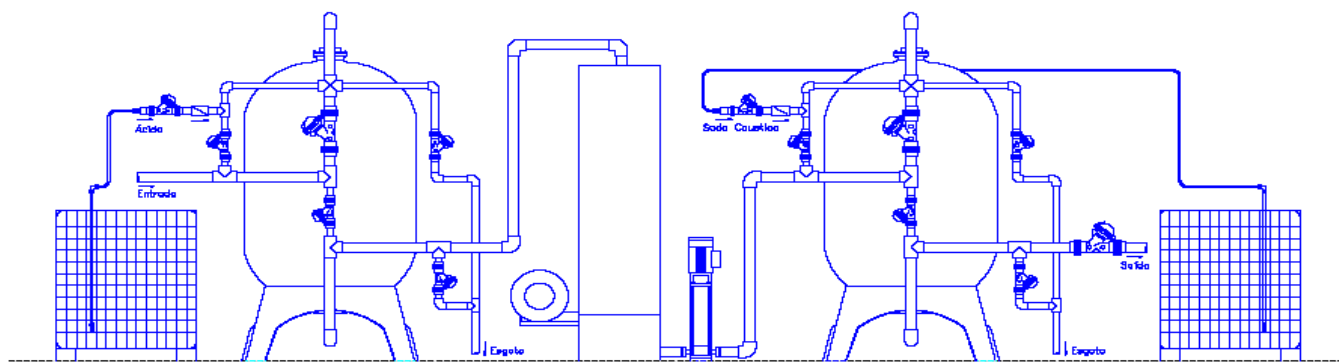
DESMINERALIZAÇÃO COM RESINA ANIÓNICA

Resina aniónica em ciclo de iões OH^-

O processo de desmineralização com resina aniónica tem como princípio a troca de iões hidroxilo por aniões. Ao fim de determinado volume de água a resina vai estar saturada de aniões e vai necessitar de regeneração. Este processo é programado por um controlador (volumétrico ou cronométrico). A regeneração é feita através da aspiração de uma solução concentrada de NaOH.



Desmineralização com
Válvulas de Diafragma



Esquema de Desmineralização

Eficiência

Nas condições de
operação:

- Produção de água com condutividade abaixo de $20 \mu S/cm$

Clientes *

