

FT-QI-01 - ALUMÍNIO

Descrição sumária

O alumínio é o elemento metálico mais abundante e constitui cerca de 8% da crosta terrestre. Ocorre na natureza na forma de silicatos, óxidos e hidróxidos, combinado com outros elementos, tais como sódio e fluoreto, e em complexos com a matéria orgânica. É encontrado em vários minerais como feldspatos e micas.

O alumínio é extraído principalmente da bauxita, um mineral que contém 40 a 60% de óxido de alumínio (alumina) e também sílica, óxido de ferro, dióxido de titânio, silicato de alumínio e outras impurezas em quantidades menores. O alumínio é utilizado no fabrico de produtos de uso doméstico, materiais de construção (p. ex. caixilhos e cerâmicos refratários), embalagens, peças para veículos e estruturas de aeronaves, como abrasivo e como tanante na indústria têxtil. Os sais de alumínio são muito utilizados na indústria farmacêutica na produção de antiácidos e antidiarreicos e como adjuvante de vacinas. É também largamente usado na indústria alimentar como aditivo e como componente das embalagens para alimentos.

Os níveis de alumínio na água de consumo humano dependem da sua ocorrência nas origens de água e da sua utilização como coagulante no tratamento da água para redução dos níveis de matéria orgânica, cor, turvação e microrganismos. A quantidade de coagulante adicionado à água depende das características da água a tratar. Para minimizar os níveis residuais de alumínio na água tratada, o processo de coagulação deve ser otimizado e o seu controlo deve ser efetuado no tratamento, à saída da ETA e na rede de distribuição. Quando os níveis residuais são elevados, o alumínio pode precipitar no sistema de distribuição, pelo que, alterações de escoamento podem originar a ressuspensão de sedimentos e um aumento nos níveis de alumínio na água distribuída, podendo originar problemas de cor e turvação.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, o teor de alumínio acima do qual pode haver efeitos na saúde é de 900 µg/L, no entanto, aquela entidade não estabelece um valor guia uma vez que aquele valor excede largamente os níveis de otimização do processo de coagulação com recurso a coagulantes de alumínio. Existem várias formas de minimizar o residual de alumínio na água tratada, como por exemplo, a otimização do pH na coagulação, dosagem adequada de coagulante, boas condições de mistura na injeção de coagulante e filtração eficiente (100 µg/L, ou menos, para estações de tratamento de grande dimensão; e 200 µg/L, ou menos, para estações de tratamento de pequena dimensão (abastecem menos de 10000 habitantes)).

O decreto-lei nº 306/2007, de 27 de agosto, que estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, tendo por objetivo proteger a saúde humana dos efeitos nocivos resultantes da eventual contaminação dessa água, define um valor paramétrico para o alumínio de 200 µg/L.

Fórmula molecular/iónica

Al

Tecnologias de tratamento

A tecnologia de tratamento da água com teores elevados de alumínio depende da forma em que este metal está presente. No caso de estar na forma dissolvida em águas não tratadas, após oxidação química, a água deve ser clarificada através de um processo de separação sólido líquido. O alumínio pode também estar presente em águas de origem na forma oxidada, especialmente em águas com turvação elevada (>100 NTU), devendo ser assegurado que os processos de clarificação utilizados têm capacidade para reduzir a turvação presente.

No entanto, usualmente a presença de alumínio na água para consumo humano, deve-se à utilização de sais de alumínio, enquanto coagulante, no tratamento da água. Neste caso, com o pH e a carga iónica adequados, pode formar-se hidróxido de alumínio insolúvel que pode ser removido por processos de clarificação. Normalmente, as etapas de coagulação-floculação, decantação e a filtração permitem eliminar a maior parte do alumínio presente.

A concentração de alumínio na água pode ser monitorizada através da realização de determinações laboratoriais, ou recorrendo a tecnologia de instrumentação em linha já disponível. No entanto, o parâmetro turvação é utilizado como principal indicador da eficiência do tratamento de para redução da concentração de alumínio.

Efeitos na saúde

Os alimentos constituem a principal fonte de exposição humana ao alumínio, sendo que, de forma geral, a contribuição pelo consumo de água constitui menos de 5% da ingestão total diária.

Vários estudos efetuados em laboratório, concluem haver a possibilidade de a exposição ao alumínio ser um fator de risco para o desenvolvimento de doenças degenerativas, tais como esclerose lateral amiotrófica, doença de Parkinson assim como, lesões cerebrais características de doença de Alzheimer.

Os problemas de toxicidade devido à ingestão de alimentos com alumínio estão relacionados com pessoas com insuficiência renal, as quais não tendo capacidade



para o eliminar, estão sujeitas a um processo de acumulação que pode atingir níveis altamente tóxicos.

A presença deste metal na água para consumo humano é particularmente crítico no caso de água usada em Unidades de Hemodiálise, que terão de efetuar um tratamento próprio de forma a atingir um valor máximo de 0,004 mg/l Al (Despacho nº 14 391/2001, de 24.05.2001).

Bibliografia

- Decreto-Lei 306/2007 de 27 de agosto, relativo ao controlo da qualidade da água destinada ao consumo humano.
- WHO (2011) - Guidelines for Drinking-Water Quality, fourth edition, Geneva.
- Health Canada (2009). Guidelines for Canadian Drinking Water quality. Guideline technical Document, Health Canada, Ottawa.
- Despacho nº 14391/2001, de 24 de maio, relativo ao regime jurídico do licenciamento e da fiscalização do exercício da atividade das unidades privadas de diálise.