تری هالومتانها

ﻧﺘﺎﻳﺞ ﺑﺮرﺳﻲ ﺳﺎزﻣﺎن ﺣﻔﺎﻇﺖ ﻣﺤﻴﻂ زﻳﺴﺖ آﻣﺮﻳﻜﺎ در ﻣﻮرد ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ در ﺳﺎل 1997اﻧﺘﺸﺎر ﻳﺎﻓﺖ و ﺑﻪ‬ ‫ﺻﻮرت ﭘﻴﻮﺳﺘﻲ ﺑﻪ ﻣﻘﺮرات ﻣﻠﻲ آب آﺷﺎﻣﻴﺪﻧﻲ آﻣﺮﻳﻜﺎ ﺿﻤﻴﻤﻪ ﺷﺪ. ﺧﻼﺻﻪ اﻳﻦ ﻧﺘﺎﻳﺞ ﺑﻪ ﻗﺮار ذﻳﻞ اﺳﺖ:‬ ‬-1.ﻫﻴﺞﮔﻮﻧﻪ ﺳﻨﺪي ﻛﻪ دﻻﻟﺖ ﺑﺮ آﺛﺎر زﻳﺎﻧﺒﺎر ﻛﻮﺗﺎه ﻣﺪت ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ ﺑﺮ ﺳﻼﻣﺖ اﻓﺮاد ﻛﻨﺪ، ﺑﻪ دﺳﺖ ﻧﻴﺎﻣﺪ؛ وﻟﻲ‬ ‫در اﺳﺘﻔﺎده از آب آﻟﻮده ﺑﻪ ﻛﻠﺮوﻓﺮم در ﻏﻠﻈﺖ زﻳﺎد و ﺑﺮاي ﻣﺪت ﻃﻮﻻﻧﻲ ﺑﻪ وﺳﻴﻠﻪ ﻣﻮﺷﻬﺎي آزﻣﺎﻳﺸﮕﺎﻫﻲ، اﺛﺮ‬ ‫ﺳﺮﻃﺎﻧﺰاﻳﻲ ﻣﺸﺎﻫﺪه ﺷﺪ.‬

‬ﭼﻨﺎﻧﭽﻪ آب آﺷﺎﻣﻴﺪﻧﻲ آﻟﻮده ﺑﻪ ﻛﻠﺮوﻓﺮم ﺑﺎ ﻏﻠﻈﺖ ﺑﻴﺶ از 1/0 ﻣﻴﻠﻴﮕﺮم ﺑﺮ ﻟﻴﺘﺮ ﺗﻮﺳﻂ اﻓﺮاد در ﻣﺪت زﻣﺎن‬ ‫ﻃﻮﻻﻧﻲ ﻣﺎﻧﻨﺪ ﻫﻔﺘﺎد ﺳﺎل ﺑﻪ ﺻﻮرت روزﻣﺮه در ﺣﺪ دو ﻟﻴﺘﺮ در روز ﻣﺼﺮف ﺷﻮد، اﻣﻜﺎن ﺧﻄﺮ ﺑﺮاي ﺳﻼﻣﺖ‬ ‫اﻓﺮاد وﺟﻮد ﺧﻮاﻫﺪ داﺷﺖ.‬

ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ

‬ﻧﻈﺮ ﺑﻪ اﻳﻨﻜﻪ ﻏﻠﻈﺖ ﺑﺎﻻي ﻛﻠﺮوﻓﺮم در آﺑﻬﺎ در ﺟﻮﻧﺪﮔﺎن اﻳﺠﺎد ﺳﺮﻃﺎن ﻣﻲﻧﻤﺎﻳﺪ، ﺑﻨﺎﺑﺮاﻳﻦ ﺗﺎ ﺟﺎي ﻣﻤﻜﻦ از ﻧﻈﺮ‬ ‫اﻗﺘﺼﺎدي و ﻓﻨﻲ ﺑﺎﻳﺪ ﻏﻠﻈﺖ اﻳﻦ ﺗﺮﻛﻴﺐ ﺷﻴﻤﻴﺎﻳﻲ در آب آﺷﺎﻣﻴﺪﻧﻲ ﺑﻪ ﺣﺪاﻗﻞ رﺳﺎﻧﺪه ﺷﻮد.‬   
‫‪در ﺣﺎل ﺣﺎﺿﺮ ﺣﺪاﻛﺜﺮ ﻏﻠﻈﺖ ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ 1/0 ﻣﻴﻠﻴﮕﺮم ﺑﺮ ﻟﻴﺘﺮ در آب آﺷﺎﻣﻴﺪﻧﻲ ﺗﻌﻴﻴﻦ ﻣﻲﺷﻮد: وﻟﻲ ﺑﺎ‬ ‫ﺗﺤﻘﻴﻘﺎﺗﻲ ﻛﻪ در ﺟﺮﻳﺎن اﺳﺖ، ﻣﻤﻜﻦ اﺳﺖ ﺣﺪود ﺟﺪﻳﺪي ﺑﺮاي اﻳﻦ ﻣﻨﻈﻮر ﺗﻌﻴﻴﻦ ﮔﺮدد.‬   
‫در ﺳﺎل 3891 ﻣﻮﺳﺴﻪ آﻣﺮﻳﻜﺎﻳﻲ ﻳﺎد ﺷﺪه (‪ (EPA‬ﺑﺮاي ﺷﻬﺮﻫﺎﻳﻲ ﺑﺎ ﺟﻤﻌﻴﺖ ﺑﻴﺶ از 00057 ﻧﻔﺮ، ﺣﺪ ﻏﻠﻈﺖ‬ ‫ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ در آب آﺷﺎﻣﻴﺪﻧﻲ را ﻣﻌﺎدل ‪ 100ppb‬ ﺗﻌﻴﻴﻦ ﻧﻤﻮد؛ وﻟﻲ اﻳﻦ ﻏﻠﻈﺖ ﺑﺮاي ﺷﻬﺮﻫﺎي 00057-‬‫000/01 ﻧﻔﺮ ﺗﻮﺻﻴﻪ ﻧﺸﺪ و ﺗﻌﻴﻴﻦ ﺣﺪ ﻏﻠﻈﺖ ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ ﺑﺮاي اﻳﻦ ﮔﻮﻧﻪ ﺷﻬﺮﻫﺎ ﺑﻪ ﻋﻬﺪه ارﮔﺎﻧﻬﺎي ذيرﺑﻂ‬ ‫اﻳﺎﻟﺘﻲ ﮔﺬارده ﺷﺪ ﺳﺎزﻣﺎن ﺑﻬﺪاﺷﺖ ﺟﻬﺎﻧﻲ در ﺑﺮرﺳﻴﻬﺎي ﺧﻮد ﭼﻨﻴﻦ ﻧﺘﻴﺠﻪ ﮔﺮﻓﺖ:‬   
‬در ﻣﻴﺎن ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ، ﻛﻠﺮوﻓﺮم، ﺑﺮوﻣﻮدي ﻛﻠﺮوﻣﺘﺎن، دي ﻛﻠﺮوﺑﺮﻣﻮﻣﺘﺎن و ﺑﺎﻻﺧﺮه ﺑﺮوﻣﻮﻓﺮم ﺑﻴﺶ از ﺳﺎﻳﺮ‬ ‫ﺗﺮﻛﻴﺒﺎت در آﺑﻬﺎي آﺷﺎﻣﻴﺪﻧﻲ دﻳﺪه ﻣﻲﺷﻮﻧﺪ. ﻏﻠﻈﺖ ﭼﻬﺎر ﺗﺮﻛﻴﺐ ﻳﺎد ﺷﺪه در آﺑﻬﺎي آﺷﺎﻣﻴﺪﻧﻲ ﺗﺎ ﻣﻴﺰان 0001‬ ‫ﻣﻴﻜﺮوﮔﺮم ﺑﺮ ﻟﻴﺘﺮ دﻳﺪه ﺷﺪه، وﻟﻲ ﻏﺎﻟﺒﺎً ﻛﻤﺘﺮ از 001 ﻣﻴﻜﺮوﮔﺮم ﺑﺮ ﻟﻴﺘﺮ اﺳﺖ.‬   
ﻛﻠﺮوﻓﺮم ﻋﺎﻣﻞ ﺳﺮﻃﺎن در دو ﮔﻮﻧﻪ از ﺣﻴﻮاﻧﺎت آزﻣﺎﻳﺸﮕﺎﻫﻲ اﺳﺖ. ﺗﺮي ﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎي ﺣﺎوي ﻣﺨﺘﺼﺮ ﺑﺮوم، در‬ ‫ﻃﻮل ﻣﺪت ﺣﻴﺎت ﺣﻴﻮاﻧﺎت آزﻣﺎﻳﺸﮕﺎﻫﻲ آﺛﺎر ﺳﺮﻃﺎﻧﺰاﻳﻲ ﻧﺸﺎن داده اﻧﺪ.‬ﺣﺪ ﻗﺎﺑﻞ ﻗﺒﻮل ﻏﻠﻈﺖ ﻛﻠﺮوﻓﺮم در آب آﺷﺎﻣﻴﺪﻧﻲ 03 ﻣﻴﻜﺮوﮔﺮم ﺑﺮ ﻟﻴﺘﺮ اﺳﺖ.‬

ﺣﺬف ﺗﺮی ﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ

ﻋﺎﻣﻞ اﺻﻠﻲ ﺗﺸﻜﻴﻞ ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ در آب آﺷﺎﻣﻴﺪﻧﻲ ﺗﺮﻛﻴﺐ ﻛﻠﺮ ﺑﺎ‬ ‫ﭘﻴﺶﺳﺎزﻫﺎ اﺳﺖ. وﺟﻮد "ﭘﻴﺶﺳﺎزﻫﺎ" در آﺑﻬﺎي ﺳﻄﺤﻲ دﻻﻟﺖ ﺑﺮ وﺟﻮد ﻣﻮاد آﻟﻲ از ﻧﻮع اﺳﻴﺪﻫﺎي ﻫﻴﻮﻣﻴﻚ‬ ‫ﻣﻲﻧﻤﺎﻳﺪ ﻛﻪ در ﻋﻤﻠﻴﺎت ﺗﺼﻔﻴﻪ ﻣﺘﻌﺎرف آب آﺷﺎﻣﻴﺪﻧﻲ ﺑﺎ ﻛﻠﺮ ﺑﻪ ﻛﺎر رﻓﺘﻪ ﺑﺮاي ﺳﺎﻟﻢﺳﺎزي آب، ﺗﺮﻛﻴﺐ ﺷﺪه و‬ ‫ﺣﺎﺻﻞ اﻳﻦ ﻓﻌﻞ و اﻧﻔﻌﺎﻻت ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ ﻫﺴﺘﻨﺪ.‬   
‫ﺑﻪ ﻣﻨﻈﻮر ﺟﻠﻮﮔﻴﺮي از ﺗﺸﻜﻴﻞ ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ ﻻزم اﺳﺖ، ﻣﻴﺰان ﻣﻮاد آﻟﻲ ﻣﻮﺟﻮد در آب ﺗﺼﻔﻴﻪ ﻧﺸﺪه را ﻗﺒﻞ از ﺑﻪ‬ ‫ﻛﺎرﮔﻴﺮي ﻛﻠﺮ ﺑﻪ ﺣﺪاﻗﻞ رﺳﺎﻧﺪ. ﻣﻌﻤﻮﻻً ﻣﻮاد آﻟﻲ ﻣﻮﺟﻮد در آب ﺧﺎم ﻃﻲ ﻋﻤﻠﻴﺎت ﻣﺘﻌﺎرف ﺗﺼﻔﻴﻪ آب ﻣﺎﻧﻨﺪ:‬   
‫اﻧﻌﻘﺎد، ﻟﺨﺘﻪﺑﻨﺪي، ﺗﻪﻧﺸﻴﻨﻲ و ﺻﺎف ﺳﺎزي ﺗﺎ ﺣﺪود زﻳﺎدي از آب ﺣﺬف ﻣﻲﮔﺮدﻧﺪ. ﺑﻨﺎﺑﺮاﻳﻦ روش ﻛﻠﺮزﻧﻲ در‬ ‫راﺑﻄﻪ ﺑﺎ ﺗﺸﻜﻴﻞ ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ اﻫﻤﻴﺖ وﻳﮋهاي ﻛﺴﺐ ﻣﻲﻧﻤﺎﻳﺪ. ﻣﻌﻤﻮﻻً اﺳﺘﻔﺎده از ﻛﻠﺮزﻧﻲ ﻗﺒﻞ از ﺗﺼﻔﻴﻪ آب‬ ‫)ﭘﻴﺶﻛﻠﺮزﻧﻲ( در ﻃﻲ ﻋﻤﻠﻴﺎت ﺗﺼﻔﻴﻪ )ﻗﺒﻞ از ﺗﻪﻧﺸﻴﻨﻲ و ﻳﺎ ﺻﺎفﺳﺎزي( و ﺑﺎﻻﺧﺮه ﭘﺲ از ﺧﺎﺗﻤﻪ ﺗﺼﻔﻴﻪ ﻣﺘﻌﺎرف‬   
‫)ﭘﺲ از ﺻﺎفﺳﺎزي( اﻧﺠﺎم ﻣﻲﭘﺬﻳﺮد.‬   
‫در ﻋﻤﻠﻴﺎت ﭘﻴﺶ ﻛﻠﺮزﻧﻲ ﺣﺪاﻛﺜﺮ اﻣﻜﺎن ﺗﺸﻜﻴﻞ ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ وﺟﻮد دارد، ﭼﺮا ﻛﻪ ﻣﻮاد آﻟﻲ ﺧﺎم ﺑﻪ راﺣﺘﻲ ﺑﺎ ﻛﻠﺮ‬ ‫ﺗﺮﻛﻴﺐ و ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ ﺗﺸﻜﻴﻞ ﻣﻲﺷﻮﻧﺪ ﻛﻪ اﻣﻜﺎن ﺣﺬف آﻧﻬﺎ در ﻋﻤﻠﻴﺎت ﺗﺼﻔﻴﻪ ﻣﺤﺪود اﺳﺖ و در ﺣﺪ ﻗﺎﺑﻞ‬ ‫ﺗﻮﺟﻬﻲ در آب ﺗﺼﻔﻴﻪ ﺷﺪه ﺑﺎﻗﻲ ﻣﻲﻣﺎﻧﻨﺪ. ﺑﻨﺎﺑﺮاﻳﻦ ﺑﻪ ﻣﻨﻈﻮر ﺟﻠﻮﮔﻴﺮي از ﺗﺸﻜﻴﻞ ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ ﻻزم اﺳﺖ از ﭘﻴﺶ‬ ‫ﻛﻠﺮزﻧﻲ ﺗﺎ ﺣﺪ اﻣﻜﺎن اﺟﺘﻨﺎب ﻧﻤﻮد و ﺑﻪ ﺟﺎي آن ﻛﻠﺮزﻧﻲ در ﻃﻲ ﻋﻤﻠﻴﺎت ﺗﺼﻔﻴﻪ ﻗﺒﻞ از ﺗﻪﻧﺸﻴﻨﻲ ﺑﻪ ﻣﻨﻈﻮر‬ ‫ﺟﻠﻮﮔﻴﺮي از رﺷﺪ آﻟﮕﻬﺎ و ﻣﺴﺎﻋﺪت ﺑﻪ رﻓﻊ ﺑﻮ و ﻣﺰه و ﻳﺎ ﻗﺒﻞ از ﺻﺎفﺳﺎزي اﻧﺠﺎم ﮔﺮدد. ﺑﺪﻳﻦ ﺗﺮﺗﻴﺐ ﻏﺎﻟﺐ ﻣﻮاد‬ ‫آﻟﻲ در ﻋﻤﻠﻴﺎت ﺗﻪﻧﺸﻴﻨﻲ از آب ﺣﺬف ﻣﻲﺷﻮﻧﺪ. در ﺑﺮﺧﻲ از واﺣﺪﻫﺎي ﺗﺼﻔﻴﻪ آب از ﭘﻴﺶ ﻛﻠﺮزﻧﻲ ﺑﻪ ﺻﻮرت‬ ‫ﺷﻮك1 اﺳﺘﻔﺎده ﻣﻲﺷﻮد ﻛﻪ در ﺗﻘﻠﻴﻞ ﻏﻠﻈﺖ ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ ﻧﺘﺎﻳﺞ ﻣﻄﻠﻮﺑﻲ ﺑﻪ ﺑﺎر ﻧﻴﺎورده اﺳﺖ. ﻛﻠﺮزﻧﻲ ﭘﺲ از‬ ﺻﺎف ﺳﺎزي ﺣﺪاﻗﻞ اﻣﻜﺎن ﺑﺮاي ﺗﺸﻜﻴﻞ ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ را ﺑﻪ وﺟﻮد ﻣﻲآورد؛ زﻳﺮا ﻏﺎﻟﺐ ﻣﻮاد آﻟﻲ ﻣﻮﺟﻮد در آب‬ ‫ﻃﻲ ﻋﻤﻠﻴﺎت: اﻧﻌﻘﺎد، ﻟﺨﺘﻪﺑﻨﺪي و ﺗﻪﻧﺸﻴﻨﻲ از آب ﺣﺬف ﺷﺪه در ﻫﻨﮕﺎم ﺻﺎف ﺳﺎزي آب، ﺑﺨﺶ ﺑﺎﻗﻲ ﻣﺎﻧﺪه ﻣﻮاد‬ ‫آﻟﻲ ﻧﻴﺰ ﺟﺬب ﻻﻳﻪﻫﺎي ﺻﺎﻓﻲ ﻣﻲﺷﻮﻧﺪ و ﺑﺎﻟﻤ‪Ĥ‬ل ﺣﺬف ﻣﻲﮔﺮدﻧﺪ. ﺑﺪﻳﻦ ﺗﺮﺗﻴﺐ در آب ﺗﺼﻔﻴﻪ ﺷﺪه ﺣﺪاﻗﻞ ﻣﻮاد‬ ‫آﻟﻲ ﺑﺎﻗﻲ ﺧﻮاﻫﺪ ﻣﺎﻧﺪ و در ﻧﺘﻴﺠﻪ ﺣﺪاﻗﻞ ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎن در ﻋﻤﻠﻴﺎت ﺳﺎﻟﻢﺳﺎزي ﺑﻪ وﺟﻮد ﺧﻮاﻫﺪ آﻣﺪ.‬   
‫ﺣﺬف ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ از آب ﻃﻲ ﻋﻤﻠﻴﺎت ﺗﺼﻔﻴﻪ ﺑﻪ ﺳﻬﻮﻟﺖ اﻣﻜﺎﻧﭙﺬﻳﺮ ﻧﻴﺴﺖ؛ وﻟﻲ ﻓﺮآﻳﻨﺪﻫﺎﻳﻲ ﻣﺎﻧﻨﺪ: ﺟﺬب ﻛﺮﺑﻨﻲ،‬ ‫ﻫﻮادﻫﻲ و اﺳﺘﻔﺎده از اوزون و دي اﻛﺴﻴﺪ ﻛﻠﺮ ﻧﺘﺎﻳﺞ ﺑﺎﻟﻨﺴﺒﻪ رﺿﺎﻳﺘﺒﺨﺸﻲ داﺷﺘﻪاﻧﺪ.‬   
‫ﺟﺬب ﻛﺮﺑﻨﻲ ﺑﺎ اﺳﺘﻔﺎده از ﭘﻮدر ﻛﺮﺑﻦ ﻓﻌﺎل و ﻳﺎ ﻛﺮﺑﻦ ﻓﻌﺎل داﻧﻪاي در ﺣﺬف ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ ﺑﺴﻴﺎر ﻣﻮﺛﺮ اﺳﺖ، ﺑﻪ‬ ‫وﻳﮋه آﻧﻜﻪ ﻋﻼوه ﺑﺮ ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ ﻛﻪ ﻃﻲ ﻋﻤﻠﻴﺎت ﺟﺬب ﺣﺬف ﻣﻲﺷﻮﻧﺪ، ﺳﺎﻳﺮ ﻣﻮاد آﻟﻲ ﻧﺎﻣﻄﻠﻮب ﻧﻴﺰ از آب‬ ‫ﺣﺬف ﻣﻲﮔﺮدﻧﺪ. اﺳﺘﻔﺎده از ﻛﺮﺑﻦ ﻓﻌﺎل داﻧﻪاي ﻫﻤﺮاه ﺑﺎ ﻫﺰﻳﻨﻪ ﺑﺴﻴﺎر و دﻗﺖ ﻛﺎﻓﻲ در ﺑﻬﺮهﺑﺮداري اﺳﺖ، ﭼﺮا ﻛﻪ‬ ‫ﻻزم اﺳﺖ ﻻﻳﻪ ﺟﺎذب در ﻓﻮاﺻﻞ ﻛﻮﺗﺎه ﺗﻌﻮﻳﺾ و ﻳﺎ اﺣﻴﺎ ﺷﺪه و در ﻫﻨﮕﺎم ﺑﻬﺮهﺑﺮداري ﻣﻴﺰان ﺟﺬب ﺑﻪ دﻗﺖ‬   
ﻛﻨﺘﺮل ﺷﻮد.‬   
اﺳﺘﻔﺎده از ﻫﻮادﻫﻲ ﺑﺮاي ﺣﺬف ﻛﻠﺮوﻓﺮم ﻧﺘﺎﻳﺞ ﻣﻄﻠﻮب داﺷﺘﻪ اﺳﺖ. ﺑﺎﻳﺪ ﺗﻮﺟﻪ داﺷﺖ ﭼﻨﺎﻧﭽﻪ ﺑﻪ ﻣﻨﻈﻮر ﺑﻬﺒﻮد ﺑﻮ و‬ ‫ﻣﺰه در آب، ﻫﻮادﻫﻲ ﭘﺲ از ﻛﻠﺮزﻧﻲ اﻧﺠﺎم ﭘﺬﻳﺮد، ﺑﺨﺶ اﻋﻈﻤﻲ از ﻛﻠﺮوﻓﺮم ﺗﺸﻜﻴﻞ ﺷﺪه ﺑﻪ ﻫﻮا ﻣﺘﺼﺎﻋﺪ ﺷﺪه و از‬ ‫آب ﺣﺬف ﻣﻲﮔﺮدد. ﺑﺮﺧﻲ از واﺣﺪﻫﺎي ﺗﺼﻔﻴﻪ ﺑﻪ ﻣﻨﻈﻮر ﺟﺬب آﻫﻦ، ﻣﻨﮕﻨﺰ و ﺳﻮﻟﻔﻴﺪ ﻫﻴﺪروژن اﻗﺪام ﺑﻪ ﻫﻮادﻫﻲ‬ ‫ﻣﻲﺷﻮد اﻳﻦ ﮔﻮﻧﻪ ﻫﻮادﻫﻲ در ﺣﺬف ﻛﻠﺮوﻓﺮم ﻧﻘﺸﻲ ﻧﺪارد؛ زﻳﺮا ﻋﻤﻞ ﻫﻮادﻫﻲ ﻗﺒﻞ از ﺗﺸﻜﻴﻞ ﻛﻠﺮوﻓﺮم اﻧﺠﺎم ﺷﺪه‬ ‫اﺳﺖ.‬   
‫ﺟﺎﻳﮕﺰﻳﻦ ﻧﻤﻮدن ﻛﻠﺮ در ﻋﻤﻠﻴﺎت ﺳﺎﻟﻢﺳﺎزي ﺑﺎ اوزون و ﻳﺎ دي اﻛﺴﻴﺪﻛﻠﺮ در ﺟﻠﻮﮔﻴﺮي از ﺗﺸﻜﻴﻞ ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ و‬ ‫ﻳﺎ ﺣﺬف آﻧﻬﺎ ﻣﻮﺛﺮ ﺑﻮده اﺳﺖ؛ وﻟﻲ ﺑﻪ ﺳﺒﺐ ﻫﺰﻳﻨﻪ ﺑﺴﻴﺎر، ﺑﺎﻗﻴﻤﺎﻧﺪه ﻋﺎﻣﻞ ﺿﺪ ﻋﻔﻮﻧﻲ در ﺳﻴﺴﺘﻢ و ﺑﺎﻻﺧﺮه، ﻣﻮاد‬ ‫ﺗﺸﻜﻴﻞ ﺷﺪه اﺿﺎﻓﻲ دﺷﻮارﻳﻬﺎي ﻣﺘﻌﺪدي ﺑﻪ ﻣﻴﺎن آﻣﺪه اﺳﺖ. ﺷﺎﻳﺎن ذﻛﺮ اﺳﺖ ﺗﺸﻜﻴﻞ ﻣﻮاد ﺳﻤﻲ ﻣﺎﻧﻨﺪ ﻛﻠﺮاﺗﻬﺎ در‬ ‫اﺳﺘﻔﺎده از دي اﻛﺴﻴﺪ ﻛﻠﺮ ﻣﺤﺘﻤﻞ اﺳﺖ. آﻧﭽﻪ ﻫﻤﻪ دﺳﺖاﻧﺪرﻛﺎران ﺗﺼﻔﻴﻪ آب ﺑﺮ آن ﻣﺘﻔﻖاﻟﻘﻮلاﻧﺪ؛ اﻳﻦ اﺳﺖ ﻛﻪ‬ ‫ﺳﺎدهﺗﺮﻳﻦ و ﻛﻢﻫﺰﻳﻨﻪﺗﺮﻳﻦ روش ﺟﻠﻮﮔﻴﺮي و ﺣﺬف ﺗﺮيﻫﺎﻟﻮﻣﺘﺎﻧﻬﺎ دﻗﺖ در ﺑﻪ ﻛﺎرﮔﻴﺮي اﻧﻌﻘﺎد، ﻟﺨﺘﻪﺑﻨﺪي و‬ ‫ﺗﻪﻧﺸﻴﻨﻲ ﺑﺮاي ﺣﺬف “ﭘﻴﺶ ﺳﺎزﻫﺎ”ﺳﺖ. ﻻزﻣﻪ اﻳﻦ ﻛﺎر ﺑﻪ ﻛﺎرﮔﻴﺮي ﺿﻮاﺑﻂ دﻗﻴﻖ ﻃﺮاﺣﻲ، اﻧﺘﺨﺎب ﻋﻮاﻣﻞ اﻧﻌﻘﺎد و‬ ‫ﻳﺎ ﻛﻤﻚ ﻋﻮاﻣﻞ اﻧﻌﻘﺎد ﻣﻮﺛﺮ و ﺑﺎﻻﺧﺮه، ﻛﻨﺘﺮل دﻗﻴﻖ ﺑﻬﺮه ﺑﺮداري اﺳﺖ.

***تری هالومتان ها (THMs)****:*

*در طی فرایند ضد عفونی کردن آب، ناخالصی های چندی در اثر ترکیب ماده ضد عفونی کننده با مواد آلی موجود در آب تولید می شود. مثلاً کلر می تواند در شرایط تصفیه خانه به طور موثری مشتقات هیومیک اسید را به تری هالومتان ها تبدیل کند.*

***هیومیک اسید:***

*در آب به مقدار بسیار کم، ترکیبات آلی طبیعی وجود دارد که مشتقات هیومیک اسید می باشند که این مواد، اغلب همان ترکیباتی هستند که موجب رنگ آب می شوند. وزن مولکولی این مواد از چند صد تا صدها هزار می باشد.*

*معمولاً بیشترین کربن آلی در طبیعت به صورت مشتقات هیومیک اسید می باشد که آن ها با اندازه و گروه های مختلف وجود دارند. اندازه مولکول ها بین 8-10 × 5 تا 6-10 میلی متر می باشد. ساختمان مولکولی آن ها هنوز به طور کامل شناخته نشده است.*

*تری هالومتان ها (THM) معمولی ترین محصول فرعی حاصل از کلر زنی به آب های آشامیدنی هستند و غلظت آن ها از دیگر مواد آلاینده بیشتر است. بر حسب تعریف، تری هالومتان ها معرف ترکیبات مختلفی هستند که از جایگزینی اتم های هالوژن (F, Br, Cl, I) به جای هیدروژن مولکول متان حاصل می شوند.*

*موضوع ترکیب کلر با مواد آلی موجود در آب، اولین بار توسط راک (Rock) در سال 1974 با اعلام وجودکلروفرم در آب تصفیه شده شروع شد. اما این تنها ناخالصی افزوده شده به آب در اثر کلر زنی نیست. امروزه به کمک دستگاه های مدرن شیمی تجزیه چون HPLC, GC/MS که قادر به تشخیص غلظت های بسیار کم هم می باشند تعداد زیادی محصولات فرعی حاصل از کلر زنی شناخته اند که در زیر توضیح داده شده اند.*

*Humic acid + NH3 + Cl2 ==> CO2 + N2 + Organic compound\* + small Humic acid*

*\* ماده آلی: تری هالومتان ها، دی هالو استونیتریل، اسید کربوکسیلیک، آمین های هالوژن دار، فنل های هالوژن دار، کتون های هالوژن دار، آروماتیک های هالوژن دار، آلدهید ها*

تري هالومتانها از جمله آلاينده هاي موجود در آب مي باشد كه در نتيجه واكنش بين مواد آلي طبيعي آب و كلر آزاد حاصل مي گردد و بر حسب تعريف تري هالومتانها معرف تركيبات مختلفي هستند كه از جايگزيني اتم هاي هالوژن (I,CI,BR,F) به جاي هيدروژن ملكول متان حاصل مي شود . بر اساس استاندارد وضع شده توست EPA حد مجاز آنها در آب آشاميدني100 ميكروگرم در ليتر(0/1 ميليگرم در ليتر) مي باشد.

حضور اين مواد در آب آشاميدني اولين بار در سال 1974 ميلادي توست Rook گزارش شد.

بين تركيبات تري هالومتان ، كلروفرم در صد بيشتري را تشكيل ميدهد (%80-70) كه داراي زيانهاي بهداشتي شناخته شدهاي است . كلروفرم به سرعت از طريق جهاز هاضمه جذب و سپس با co2 يون كلرايد –فسژن و ساير عناصر ناشناخته وارد عمل متابوليسم ميگردد و باعث تخريب سيستم عصبي و مسموميت كبد توليد اطفال ناقص الخلقه و ايجاد ايجاد سرطان از جمله اثرات ظاهر شده در حيوانات آزمايشگاهي بر اساس تماس با كلروفرم است.

فاكتور هاي مؤثر در تشكيل تري هالومتانها شامل:PH , درجه حرارت زمان تماس كلر و غلظت برم در آب ميزان و نوع مواد آلي و مقدار كلر آزاد مي باشد .

روش بررسي تري هالومتان:

استفاده از دستگاه هاي گاز كروماتوگرافي/مس اسپكتروفوتومتري (GC/MS ) است كه روش اسپكتروفوتومتري كه براي سنجش مجموع تري هالومتانها است داراي سهولت نسبي و هزينه ناچيز است و ارجحيت دارد

كنترل تري هالومتانها:

1. حذف مواد اوليه تشكيل دهنده تري هالومتانها از آب خام.

2. استفاده از ضد عفوني كننده ها غير از كلر آزاد.

3. تعويض منبع آب و استفاده از منبع جديد كه آلودگي كمتري دارد.

4. استفاده ار يك فرايند غشايي براي حذف تري هالومتانها.

5. تعويض مراحل كلرزني و به حداقل رساندن تماس آن با آب.

6. استفاده از بستري هاي ذغالي براي حذف تري هالومتانها

منابع:

v دكتر علي ترابيان- مجله بهداشت ايران سال 27 شماره1و2- بررسي تري هالومتانها در آب هاي مشروب كشور و كاربرد يك روش حذف آن

v دكتر محمد چالش اميري- اصول تصفيه آب

v دكتر حسين پور مقدس- مجله دانشكده بهداشت و انستيتو تحقيقات بهداشتي- تركيبات آلي جانبي حاصل از عمل كلرزني به آب آشاميدني

v محمد يوسفي – اندازه گيري تري هالومتانها در آب آشاميدني تهران

v آسيه طبري- بررسي نقش زغال فعال در كاهش و جداسازي تري هالومتانها از آب