

DEZINFEKCIJAS METOŽU SALĪDZINĀJUMS

Analogo dezinfekcijas metožu salīdzinājums

Mūsdienās tiek pielietotas dažādas ūdens dezinficēšanas un attīrīšanas metodes. Tās var iedalīt divās kategorijās: tehniskās metodes (attīrīšanas iekārtas, filtri) un ķīmiskās metodes (oksidētāji un dezinfektanti).

Pēdējo simts gadu laikā viens no efektīvākajiem un visplašāk izmantotajiem ūdens dezinficēšanas līdzekļiem ir bijis parastais hlors, vispirms jau tā zemās cenas dēļ. Gāzveida stāvoklī hlors ir ārkārtīgi toksiska viela, bet viens no hlora atvasinājumiem – hloramīns – pat nelielā koncentrācijā izraisa nopietnas plaušu, elpceļu un gļotādu slimības.

Izmantojot hlora kā ūdens dezinfektantu, rodas tādi blakusprodukti kā heterocikliskie aromātiskie amīni, hloroforms un trihalometāni, kas pieder pie kancerogēnajām un mutagēnajām vielām. Turklāt hlora pielietojuma efektivitāte ir lielā mērā atkarīga no vides skābuma līmeņa: ja pH nepārsniedz 7,5, hlora iedarbība tikpat kā neizpaužas. Pēc tam, kad tika atklātas vielas, kas rodas hlora reaģēšanas rezultātā, zinātnieki daudzās valstīs sāka meklēt alternatīvas iespējas piesārņotā ūdens attīrīšanai. Zemāk sniegtajā tabulā ir uzskaitītas mūsdienās izmantotās ūdens attīrīšanas metodes, kuru iedarbībai ir gan pozitīvās, gan negatīvās puses.

Balstoties uz tabulā redzamajiem datiem, visefektīvākais dezinficēšanas līdzeklis ir „Dutrition”, ko ražo uz hlora dioksīda bāzes. Daudzi speciālisti un pētnieki ir atzinuši, ka turpmāko divdesmit gadu laikā hlora dioksīds pārliecinoši ieņems agrāko hlora vietu un kļūs par tikpat plaši izmantotu dezinfektantu un oksidētāju, kāds pēdējo simts gadu laikā ir bijis hlors.

„Dutrition” preparāti – tie ir īpaši efektīvi dezinfekcijas līdzekļi, ko izmanto ūdens attīrīšanai pēc filtrēšanas. Hlors un ozons, nokļūstot ūdenī, vispirms steidzas veidot oksidēšanas reakcijas ar ūdenī esošajām organiskajām un neorganiskajām vielām un tikai pēc tam pāriet pie dezinfekcijas funkciju veikšanas. „Dutrition” iedarbības mehānisms ir mazliet citāds: šis preparāts ir selektīvais oksidētājs, kas jau pašā sākumā iznīcina visus patogēnos mikroorganismus, tādēļ ūdens tiek dezinficēts daudz ātrāk nekā analogo preparātu gadījumā. Tā kā hlora dioksīds iedarbojas selektīvi, efektīvai ūdens dezinfekcijai pietiek ar daudz mazāku preparāta koncentrāciju, nekā tas būtu nepieciešams hlorēšanas vai ozonēšanas gadījumā. „Dutrition” preparāta izmantošana garantē ilgstošu pēcdarbību (līdz 72 stundām), tādēļ visu līniju var dezinficēt no sākuma līdz beigām. Analogie preparāti, piemēram, hlors, nenodrošina šādu pēcdarbības ilgumu, tādēļ ar tiem var attīrīt tikai 20–30% no visas līnijas. Ozona un UV staru gadījumā pēcdarbības nav vispār. Turklāt „Dutrition” gadījumā nenotiek hidrolītiskās reakcijas, kuru blakusprodukti ir toksiskas vielas, piemēram, aldehīdi, ketoni un THM (trihalometāni).

Ir vērtis minēt arī tādu „Dutrition” priekšrocību, ka tā pielietošanu var uzsākt bez lieliem ieguldījumiem un speciālajiem līdzekļiem – pietiek tikai ar vienkāršu dozētājsūkni. Turpretī ozonēšanas vai UV staru izmantošanas gadījumā vajadzīgas sarežģītas iekārtas, kuras tērē daudz enerģijas un prasa regulāru apkopi, līdz ar to pieaug finanšu izdevumi.

No daudzajiem dezinfekantiem hlora dioksīds ir vienīgais, kura molekula spēj piesaistīt piecus elektronus, turpretī hlora, ozona, ūdeņraža pārskābes, joda, etiķskābes utt. molekulas – tikai divus.

Dažu dezinfekcijas līdzekļu īpašību salīdzinājums

Oksidētāja nosaukums	Formula	Redokspotenciāls (ORP), voltos	Oksidēšanās pakāpe
Ozons	O ₃	2,07	2 elektroni
Etiķskābe	CH ₃ CO ₃ H	1,88	2 elektroni
Ūdeņraža pārskābe	H ₂ O ₂	1,76	2 elektroni
Hipohlorskābe	HOCl	1,49	2 elektroni
Hlors	Cl ₂	1,36	2 elektroni
Broms	Br ₂	1,07	2 elektroni
Hlora dioksīds	ClO ₂	0,95	5 elektroni
Jods	I ₂	0,54	2 elektroni
Skābeklis	O ₂	0,4	2 elektroni

„Dutrion” (hlora dioksīds)	UV stari	Parastā hlorēšana (nātrija hipohlorīts, šķidrā hlorā u. c.)	Ozonēšana
Dezinficējošā un kaitīgā iedarbība			
Spēcīgs dezinfektants (efektīvs cīņā pret baktērijām, vīrusiem, sēnītēm un to sporām)	Dezinfekcijas aktivitāte ir atkarīga no ūdens duļķainuma un cietības (nosēdumu veidošanās), kā arī organiskā piesārņojuma izgulsnēšanās uz lampas virsmas un elektrotīklā notiekošajām sprieguma svārstībām, kas ietekmē viņa garumu	Dezinfektants	Īpaši spēcīgs dezinfektants
Efektīvs cīņā pret vīrusiem	Nav iespējas operatīvi pārbaudīt ūdens dezinfekcijas efektivitāti	Mazefektīvs cīņā pret vīrusiem	Efektīvs cīņā pret vīrusiem
Sevišķi efektīvs cīņā pret giardijām (<i>Giardia</i>), kriptosporām (<i>Cryptosporidium</i>) un citiem patogēnajiem mikroorganismiem	Efektīvs cīņā pret cistām (<i>Giardia</i> , <i>Cryptosporidium</i>)	Mazefektīvs cīņā pret giardijām (<i>Giardia</i>) un neefektīvs cīņā pret kriptosporām (<i>Cryptosporidium</i>)	Visefektīvākais cīņā pret giardijām (<i>Giardia</i>), kriptosporām (<i>Cryptosporidium</i>) un citiem patogēnajiem mikroorganismiem
Ilgstoša dezinficējoša pēcdarbība (līdz 72 stundām)	Nenodrošina dezinficējošu pēcdarbību	Ir dezinficējoša pēcdarbība (24 stundas)	Nenodrošina dezinficējošu pēcdarbību
Iespējas dziļi bioplēvē, noārdā to un notīrā no cauruļu sieniņām, ka arī novērs jaunās bioplēves veidošanos	Izslēdzot ultravioleto lampu vai samazinot starojuma devu, bioplēves veidošanās kļūst vēl intensīvāka	Nav iedarbīgs līdzeklis bioplēves likvidēšanai	Nav iedarbīgs līdzeklis bioplēves likvidēšanai
Reaģenta nepieciešamā deva ir mazāka nekā citu dezinfektantu gadījumā (0,05–0,5 mg/l)		Liela dezinficējošā deva 1–2 mg/l	Ozona nepieciešamās devas ir atkarīgas no apstrādājamā ūdens sastāva (0,5–5 mg/l)

Oksidējošā iedarbība			
Spēcīgs oksidētājs		Oksidētājs	Īpaši spēcīgs oksidētājs
Ātri oksidē trīsvērtīgo dzelzi un mangānu		Lēni oksidē mangānu un dzelzi	
Labi oksidē sērūdeņradi, fenolu, merkaptānus, cianīdu, pesticīdus u. c.		Neoksidē vai slikti oksidē sērūdeņradi, fenolu, merkaptānus, cianīdu, pesticīdus u. c.	
Reakcijas (bīstamie) blakusprodukti			
Neveido hloru saturošus trihalometānus	Neveido hloru saturošus trihalometānus	Dezinficēšanas procesā veido blakusproduktus – trihalometānus (THM)	Neveido hloru saturošus trihalometānus
Tā kā hlora dioksīds neoksidē bromīdu, lietošanas laikā neveidojas hipobromskābes, hipobromīta vai bromāta joni	Neveido blakusproduktus	Bromīta klātbūtnē veido bromātus un bromorganiskos blakusproduktus	Veido blakusproduktus, t. sk. aldehīdus, ketonu, organiskās skābes, bromu saturošus trihalometānus (ieskaitot bromoformu), bromātu (bromītu klātbūtnē), peroksīdu, brometiķskābi
Nereagē ar amonjaku		Reagē ar amonjaku un veido hloramīnu	Ozons, reaģējot ar kompleksajiem savienojumiem, tos sašķeļ daļiņās, kas ūdens sadales sistēmās viedo labvēlīgu, barības vielām bagātu vidi mikroorganismu attīstībai
		Veido hlorātus un hlorīdus	

Ūdens organoleptiskās īpašības

Efektīvi novērš nepatīkamu aromātu, uzlabo ūdens garšu, neietekmē ūdens organoleptiskās īpašības	Neietekmē piegaršu un piesmaku	Likvidē nepatīkamas piegaršas un aromātus, taču paši var piešķirt ūdenim asu un nepatīkamu piegaršu un piesmaku	Novērš ūdens piegaršu un piesmaku
--	--------------------------------	---	-----------------------------------

Dažādu faktoru ietekme

Īpaši efektīvs zemā un augstā temperatūrā		Mazefektīvs zemā temperatūrā, kā arī virs +30 °C	
Nav atkarīgs no pH līmeņa, efektīvs plašā pH intervālā (4–10).		Reaģēšanas spēja lielā mērā ir atkarīga no pH līmeņa un ievērojami samazinās, ja pH ir augstāks nekā 7,5	
		Hlors pēc savas būtības ir viela, kas sevišķi veicina rūsas veidošanos (korozijas agresivitāte ir tieši atkarīga no pH līmeņa; pH samazināšanās uzlabo iedarbības efektivitāti, taču vienlaikus pastiprinās arī korozijas efekts)	

Vienkārši lietojams, rentabls

Minimāli sākotnējie izdevumi (nepieciešams tikai dozētājsūkņis)	Lieli izdevumi iekārtu iegādei un to tehniskajai apkopei	Vidēji lieli sākotnējie izdevumi – iekārtu iegādei (ģeneratori)	Lieli izdevumi iekārtu iegādei
	Lieli ekspluatācijas izdevumi (enerģijas patēriņš)		Nepieciešams izmantot filtrus – attīrīšanai no izveidotajiem blakusproduktiem

Nav stingru prasību attiecībā uz transportēšanu un uzglabāšanu (tiek piegādāts tablešu veidā, kuras nav sprādzienbīstamas)	Nav nepieciešamības pēc ķīmikāliju transportēšanas un uzglabāšanas	Stingras prasības attiecībā uz transportēšanu un uzglabāšanu	Stingras drošības prasības
		Noplūžu gadījumā potenciāli apdraud veselību	Ievērojami izdevumi operatoru apmācībai iekārtu tehniskajai apkopei