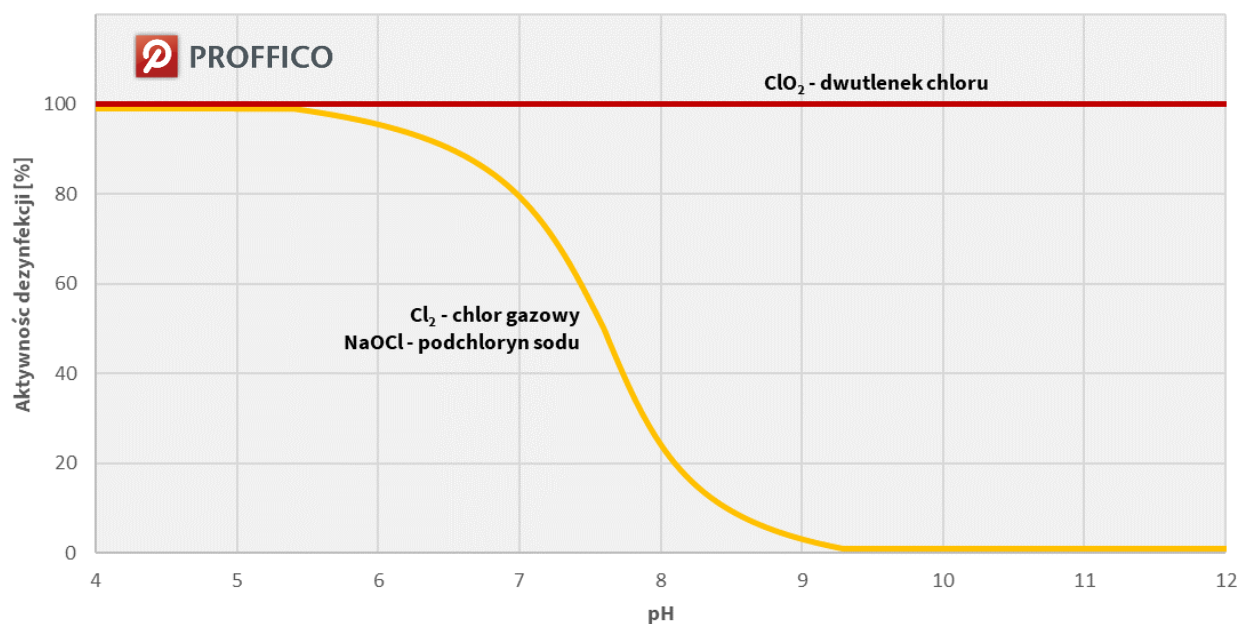


Dwutlenek chloru

Właściwości dezynfekcyjne dwutlenku chloru

Dwutlenek chloru ma doskonałe właściwości bakteriobójcze, wirusobójcze, sporobójcze i glonobójcze, dlatego też stosowany jest masowo do dezynfekcji wody. W przeciwieństwie do chloru czy podchlorynu sodu właściwości utleniające i dezynfekujące dwutlenku chloru pozostają praktycznie niezmienione w szerokim zakresie pH (od 4 do 10).



Zdolność dezynfekcyjna podchlorynu sodu, chloru gazowego i dwutlenku chloru w zależności od pH wody.

Ocena skuteczności środka dezynfekującego opiera się zazwyczaj na pojęciu "stężenie i czas trwania" [Sxt]. Wskaźnik ten odnosi się do stężenia dozowanego środka dezynfekującego i czasu kontaktu potrzebnego do zniszczenia wybranych szczepów bakterii czy wirusów przy użyciu danego dezynfektanta. Zależność między stężeniem [S], a czasem kontaktu [t], jest wyrażona następującym równaniem empirycznym:

$$k = S^n \cdot t$$

gdzie:

- S - jest stężeniem środka dezynfekującego,
- n - jest współczynnikiem rozcieńczenia,
- t - jest to czas kontaktu wymagany do osiągnięcia określonego % dezaktywacji,
- k - jest specyficzną stałą dla każdej populacji drobnoustrojów.

Na podstawie tego wskaźnika i działając w określonych warunkach i na wybranych mikroorganizmach, możliwe jest porównanie skuteczności różnych środków dezynfekcyjnych. Dlatego im niższa wartość tego wskaźnika w odniesieniu do określonej grupy bakterii tym dany środek dezynfekcyjny jest bardziej aktywny.



W tabeli poniżej podano wartości środka wskaźnika [Sxt] w odniesieniu do skuteczności niektórych środków dezynfekcyjnych w unieszkodliwianiu 99% różnych mikroorganizmów. Dane te jasno wskazują, że skuteczność dezynfekcyjna dwutlenku chloru jest niższa tylko od skuteczności ozonu, który wykazuje najniższe wartości wskaźnika. Jednakże należy zwrócić uwagę, że skuteczność środka dezynfekującego musi być oceniana również na podstawie innych czynników, takich jak jego skuteczność przy zmiennym pH i jego trwałość w dezynfekowanej wodzie. W tym kontekście w szczególności, gdy pH dezynfekowanej wody zawiera się w przedziale 7,2 ÷ 8,0 (wyższy niż dla wartości podanych w tabeli) dwutlenek chloru wydaje się być jednym z lepszych dezynfektantów.

Mikroorganizmy	Chlor Cl ₂ i podchloryn sodu NaOCl pH= 6÷7	Dwutlenek chloru ClO ₂ pH= 6÷7	Ozon O ₃ pH= 6÷7
E. coli	0,034÷0,050	0,40÷0,75	0,02
Polio 1	1,1÷2,5	0,2÷6,7	0,1÷0,2
Rotavirus	0,01÷0,05	0,2÷2,1	0,006÷0,060
Cysty Lamblia	47-150	26	0,50÷0,6
Cryptosporidium Parvum	7200	78	5÷10

Wydajność biobójcza chloru i podchlorynu sodu szybko maleje, przechodząc od pH 7, w którym dominującą postacią jest kwas chlorowodorowy (HClO) do pH 9, w którym dominującą postacią jest jon podchlorynu (ClO⁻). W tym samym przedziale pH wydajność biobójcza dwutlenku chloru utrzymuje się nadal na stałym poziomie. Dzięki swojej stabilności i trwałości w czasie dwutlenek chloru jest szczególnie stosowany przy dezynfekcji końcowej uzdatnianej wody tj. przed jej wprowadzeniem do zbiorników retencyjnych lub sieci. Głównym walorem w tym przypadku jest najdłuższy czas działania tego środka pozwalający na dezynfekcję końcówek sieci oraz niepogorszenie smaku i zapachu dezynfekowanej wody. Taka dezynfekcja może być osiągnięta dzięki sekwencyjnemu działaniu dwutlenku chloru (skuteczny środek bakteriobójczy) i chlorynu (bakteriostatyczny i lekko biobójczy). W tabeli poniżej przedstawiono skuteczność biobójczą, stabilność oraz wpływ pH na skuteczność niektórych środków dezynfekcyjnych.

Dezynfektant	Efektywność	Stabilność w czasie	Wpływ pH na efektywność
Ozon O ₃	bardzo wysoka	bardzo niska	mały wpływ
Dwutlenek chloru ClO ₂	wysoka	wysoka	mały wpływ
Chlor Cl ₂ , podchloryn sodu NaOCl	niska	niska	istotny wpływ

Mechanizm, za pomocą którego dwutlenek chloru inaktywuje mikroorganizmy, nie jest jeszcze w pełni poznany, ale był i jest celem dwóch rodzajów badań. Z jednej strony badane są reakcje chemiczne ClO₂ z molekularnymi składnikami komórek mikroorganizmów, a z drugiej strony badany jest wpływ ClO₂ na ich funkcje fizjologiczne. Badania wykazały szybką reaktywność ClO₂ z niektórymi aminokwasami (takimi jak cysteina, tryptofan i tyrozyna), ale nie z kwasem rybonukleinowym (RNA) w wirusach. Wnioski wynikające z tych badań są takie, że inaktywacja wirusów przez ClO₂ jest spowodowana zmianą zawartości białek w kapsydach wirusowych. Inne badania wskazują jednak na reakcję ClO₂ z RNA Poliowirusa w takim stopniu, aby uszkodzić syntezę samego RNA. Inni badacze natomiast stwierdzili, że ClO₂ jest reaktywny z kwasami tłuszczowymi w błonie cytoplazmatycznej. Badania nie wyjaśniły jeszcze, czy pierwotne działanie ClO₂ ma miejsce na poziomie struktur obwodowych (błony komórkowe), czy też struktur wewnętrznych (jądro, mitochondria). Uzasadnione jest jednak

 PROFFICO		Biuro handlowe i serwis: ul. Wiejska 11 05-530 Góra Kalwaria tel.: +48 22 350 60 67 fax: +48 22 350 62 68 biuro@proffico.com
---	---	--

przypuszczenie, że oba te działania przyczyniają się do inaktywacji mikroorganizmów. W każdym razie, działanie na poziomie struktur peryferyjnych (zmiany białek i lipidów błony komórkowej) spowodowałyby wzrost przepuszczalności samej błony, natomiast działanie na poziomie struktur wewnętrznych prowadziłyby do zmian w syntezie proteinowej i/lub w aktywności oddechowej. W każdym razie, wymienione powyżej działania ostatecznie prowadzą do śmierci komórki.



PROFFICO



Proffico Sp. z o.o.
ul. Marszałkowska 84/92/72
00-514 Warszawa

Biuro handlowe i serwis:
ul. Wiejska 11
05-530 Góra Kalwaria
tel.: +48 22 350 60 67
fax: +48 22 350 62 68
biuro@proffico.com