

**Maria Staniaszek, Anna Stępień**

<175050@edu.p.lodz.pl>, <201060@edu.p.lodz.pl>

*Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka*

# Kwasy chlorooctowe jako interesujące ligandy

Jak doskonale wiemy kwasy chlorooctowe są to pochodne kwasu octowego, których grupa metylowa podstawiona jest jednym, dwoma lub trzema atomami chloru. Czy jednak zdajemy sobie sprawę, jak obecność chloru wpływa na właściwości tych kwasów? Czym się one różnią i jakie posiadają cechy wspólne? Co sprawia, że są tak atrakcyjnymi ligandami? Na te i wiele innych pytań postaramy się odpowiedzieć w niniejszej pracy.

## Chlor jako wyznacznik właściwości kwasów chlorooctowych

Obecność chloru w cząsteczce kwasów chlorooctowych sprawia, że są kwasami mocniejszymi od kwasu octowego. Wzrost liczby atomów chloru powoduje zwiększenie elektroujemności, co z kolei wpływa znacząco na właściwości fizyczne i chemiczne tych kwasów. Jak widać z Tabeli 1, posiadają one odmienne temperatury topnienia, wrzenia, a przede wszystkim różnią się swoją mocą.

Tabela 1. Porównanie właściwości kwasów chlorooctowych i kwasu octowego [1].

Kwas	Temp. topnienia [°C]	Temp. wrzenia [°C]	Gęstość [g/cm <sup>3</sup> ]	pK <sub>a</sub>
kwas octowy	16,5	118,1	1,05	4,76
kwas chlorooctowy	61–63	189	1,58	2,87
kwas dichlorooctowy	9,5	194	1,57	1,25
kwas trichlorooctowy	57	196	1,63	0,77

Wszystkie działają żrąco na skórę, powodując silne oparzenia. Są bardzo toksyczne dla organizmów wodnych. Kwasy: monochlorooctowy i trichlorooctowy w temperaturze pokojowej występują w formie rozpylających się kryształów, natomiast kwas dichlorooctowy w postaci bezbarwnej cieczy [2].

## Kwasy chlorooctowe i ich pochodne – zastosowanie

Nie spodziewalibyśmy się jak bardzo szerokie zastosowanie mają kwasy chlorooctowe, m.in. w medycynie, kos-

metryce, rolnictwie, czy też w innych gałęziach gospodarki człowieka.

Kwas monochlorooctowy wykorzystywany jest do produkcji leków przeciwbólowych oraz witaminy B6. Ponadto ma on zastosowanie do produkcji płynów zwalczających brodawki oraz inne narośle i znamiona na skórze [3].

Kwas dichlorooctowy w formie buforowej nie posiada właściwości żrących i kwasowych [4], dlatego może być jednym ze składników leków przyjmowanych doustnie, m.in. w leczeniu chorób mitochondrialnych (zespół MELAS) [5]. Kwas ten znalazł również zastosowanie w produkcji chloramfenikolu, antybiotyku o działaniu bakteriostatycznym, który stosowany jest m.in. w wybranych przypadkach duru brzuszego, dżumy, gruźlicy czy tyfusu plamistego [6]. Wykorzystywany jest zamiast chemioterapii przez osoby walczące z nowotworami piersi czy płuc [7]. Ze względu na dobrą rozpuszczalność w rozpuszczalnikach organicznych stosowany jest w chemii organicznej m.in. do zakwaszania środowiska reakcji oraz do usuwania kwasolabilnych grup

ochronnych [8].

Kwas trichlorooctowy posiada zastosowanie w medycynie jako środek ściągający i antyseptyczny. W kosmetyce używany jest jako składnik peelingów przeciwzmarszczkowych, przy usuwaniu blizn potrądzikowych, a także do niwelowania przebarwień naskórka [9]. Wykorzystywany jest również w analityce medycznej, preparatyce biochemicznej, biologii molekularnej i genetyce [10, 11].

Wszystkie opisane kwasy mogą pełnić rolę ligandów. Podczas tworzenia związków kompleksowych można wyróżnić następujące rodzaje koordynacji grupy karboksylanowej z jonem centralnym [12]:



- a) jednopozycyjną (monodentatną),
- b) dwupozycyjną (bidentatną): chelatującą i mostkującą,
- c) trójpozycyjną (tridentatną) chelatująco-mostkującą i mostkująco-mostkującą,
- d) czteropozycyjną (tetradentatną) chelatująco-mostkującą i mostkująco-mostkującą.

Reasumując wszystkie opisane kwasy chlorooctowe mają szerokie zastosowanie w rolnictwie, przemyśle kosmetycznym, a przede wszystkim w medycynie. Ich właściwości sprawiają, iż są aktualnym obiektem badań i zainteresowania wielu uczonych.

#### Literatura:

- [1] Białecka-Florjańczyk E., Włostowska J., *Chemia organiczna*, WNT Warszawa 2003.
- [2] Karty charakterystyk: kwas monochlorooctowy, dichlorooctowy, trichlorooctowy, P.O.Ch Gliwice.
- [3] <http://www.plastech.pl/wiadomosci/Zaklad-produkujacy-kwas-monochlorooctowy-powstanie-w-8145>, 11.2015.
- [4] Jankowska A., Bystry K., Czerczak S., 2003, Dokumentacja dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego, Podstawy i Metody

Oceny Środowiska Pracy, 4(78), 83–118.

[5] Bonnet S., Archer S. L., Allalunis-Turner J., 2006, Mitochondria-K+ Channel Axis Is Suppressed in Cancer and Its Normalization Promotes Apoptosis and Inhibits Cancer Growth, *Cancer Cell*, 11, 37-51.

[6] Othmer D. F., Krik R. E., Krik-Othmer encyclopedia of chemical technology, John Wiley & Sons, New York 2001.

[7] Biuletyn informacyjny Okręgowej Izby Lekarskiej w Zielnej Górze, 24(2014)1426.

[8] Resse C. B., 2005, Oligo- and poly-nucleotides: 50 years of chemical synthesis, *Organic and Biomolecular Chemistry*, 3, 3851-3868.

[9] Perenack J., Biggerstaff T., 2012, Metody modyfikacji warg stosowane w celu poprawienia estetyki uśmiechu i uzębieni, *Stomatologia estetyczna*, 1, 8-32.

[10] Jeżewska A., 2012, Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy, 1(71), 105-109.

[11] Wiley D., Douglas J., Beutner K., 2002, External genital warts: Diagnosis, treatment, and prevention, *Clinical Infectious Diseases*, 35, 210–224.

[12] Brzyska W., Wstęp do chemii koordynacyjnej, Wydawnictwo UMCS, Lublin 1996.

**Bartłomiej Biegarczyk, Andrzej Żarczyński, Marcin Zaborowski**

„Bartłomiej Biegarczyk” <bartlomiej.biegarczyk@op.pl>; „Andrzej Żarczyński” <andrzej.zarczynski@p.lodz.pl>; *Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka*

# Wyciek ropy naftowej do wód Zatoki Meksykańskiej w 2010 r. – analiza katastrofy w zakresie bezpieczeństwa technicznego i zagrożenia środowiska naturalnego

## Wstęp

Problematyka zanieczyszczenia mórz i oceanów produktami ropopochodnymi jest aktualna od dziesięcioleci, istnieje bowiem szereg przyczyn zatruwania ich powyższą grupą substancji. Aktualnie maleje znaczenie odprowadzania ich wraz ze ściekami miejskimi i nieoczyszczonymi odpływami pochodzącymi z przemysłu. Innymi, zasadniczymi przyczynami wciąż pozostają: płukanie ładowni statków przez przepływ wody zaburtowej, eksploatacja podwodnych złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, a także dokonywanie nowych odwiertów. Ponadto zanieczyszcze-

niu wód morskich sprzyja użytkowanie zbiorników dennych i pływających, podwodnych rurociągów ropy naftowej i gazu, a także katastrofy przemysłowe mieszczące się w definicji poważnej awarii [1-10]. Uwzględniając skalę wydobycia i codziennego transportu ropy naftowej drogą morską wynoszącą ponad 120 mld litrów surowca i jego produktów [7], nie dziwi, że mimo procedur bezpieczeństwa zdarzają się rozlewy węglowodorów różnej objętości, o czym świadczą doniesienia literaturowe [1, 3, 4, 6, 8-10]. Rozlewy prowadzą do długotrwałego zanieczyszczenia środowiska morskiego, plaż, skał nadbrzeżnych, ogromnych szkód we florze i faunie morskiej oraz ptactwie żerującym na morzu