

Sposoby pomiaru czystości wody

Oporność lub przewodność elektryczna wody.

Najprostsza możliwa do realizacji metoda sprawdzenia czystości wody ultraczystej to zmierzenie poziomu przewodzenia prądu. Wykazuje, jak wiele zjonizowanych cząsteczek zawiera woda. Im więcej jonów tym niższa jej oporność i równocześnie większe przewodnictwo prądu elektrycznego.

Woda z kranu przeważnie wykazuje przewodnictwo w zakresie od 300 - 600 $\mu\text{S/cm}$, a systemy oczyszczania wody są w stanie je zredukować do poziomu 0,1 $\mu\text{S/cm}$.

Woda jest związkami chemicznymi, który bardzo łatwo wchodzi w reakcje z otoczeniem i w naturze nigdy nie występuje w postaci czystego H_2O . Po oczyszczeniu do jakości wody ultraczystej jest ona w stanie bardzo niestabilnym i reaguje z wszystkimi związkami, z którymi ma kontakt. Ekspozycja na działanie powietrza i ścianek pojemnika, do którego jest pobierana, natychmiast zmienia jej właściwości. A im więcej turbulencji i rozbryzgiwania podczas pobierania, im większy pojemnik do przechowywania, tym więcej zanieczyszczeń przyłącza.

Pomimo, że to 'tylko' woda, można o niej powiedzieć, że jest odczynnikiem bardzo 'agresywnym', który potrafi doprowadzić do korozji materiałów nie odpornych na jej działanie.

Dlatego właśnie pomiary jakości wody ultraczystej powinny być wykonywane in-line, w urządzeniu ją wytwarzającym.

Producenci systemów oczyszczania wody wykorzystują do mierzenia przewodności komórki pomiarowe o bardzo różnej budowie. Najprostsze i najtańsze to elektrody w postaci płytek lub prętów metalowych. Są też konstrukcje bardziej złożone - elektrody ze stali nierdzewnej ustawione współosiowo (patrz zdjęcia). Woda dostając się do tak zbudowanej komórki pomiarowej zachowuje kontakt ze ściankami elektrod na całej długości przepływu. Równocześnie w komórce mierzona jest temperatura wody a odczyt przewodności kompensowany do referencyjnej temperatury 25°C z dokładnością do $\pm 0,1^\circ\text{C}$. Wykonany w ten sposób pomiar przewodności wody ultraczystej jest bardzo dokładny i osiąga odczyt aż do trzeciego miejsca po przecinku.





Labo Baza
nowoczesne wyposażenie laboratorium

www.labobaza.pl

✉ biuro@labobaza.pl

☎ 061 812 57 45

☎ 061 812 57 25

Total Organic Carbon

Jest to pomiar dotyczący zawartości związków organicznych w wodzie. Są to związki pochodzące z rozkładu zwierząt i roślin oraz produkty uboczne przemysłu i rolnictwa. Między innymi są to związki używane przy produkcji plastików (w celu zwiększenia ich elastyczności, przezroczystości lub wytrzymałości) czy też hormony wpływające bezpośrednio na organizm człowieka.

Woda z kranu może mieć TOC równy 1 - 5 ppm (milion). Analiza związków organicznych, na poziomie śladowym wymaga zastosowania wody o TOC mniejszym niż 5 ppb (miliard). Stąd konieczność redukcji i monitorowania zawartości TOC w wodzie ultraczystej używanej do badań.

Związki organiczne z wody eliminuje się w procesie fotooksydacji. Pod wpływem promieniowania UV 185/254 nm dochodzi do rozerwania wiązań chemicznych w cząsteczkach organicznych. Produktami rozpadu są: dwutlenek węgla, woda i jony pierwiastków, powodujące wzrost przewodnictwa. W końcowej fazie procesu jony zostają oddzielone na kolumnie doczyszczającej i przewodnictwo wody obniża się. Powyższe zmiany przewodnictwa są mierzone przez dwie bardzo czułe komórki pomiarowe. Na podstawie różnicy tych pomiarów oprogramowanie systemu oczyszczania wody oblicza wartość TOC.

W powyżej opisanym procesie jednym z najbardziej istotnych elementów jest kontrola skuteczności procesu fotooksydacji. Pomiar TOC jest prawdziwy, gdy fotooksydacji ulegają wszystkie zawarte w wodzie związki organiczne. Aby to następowało lampa UV musi pracować z pełną intensywnością.

Jeżeli intensywność promieniowania jest niewystarczająca, nie wszystkie związki organiczne ulegają fotooksydacji i pozostają w produkowanej wodzie w postaci niezjonizowanej. Nie są rozpoznawane pomiarem przewodności elektrycznej wody i nie są wychwytywane na złożu jonowymiennym.

W celu zapobiegania takiej sytuacji inżynierowie firmy Thermo Scientific stworzyli specjalną fotoelektrodę, która na bieżąco mierzy intensywność rozżarzenia lampy UV. Kiedy intensywność jej pracy spada system sygnalizuje konieczność wymiany.