

Napięcie powierzchniowe

To zjawisko fizyczne występujące na styku powierzchni cieczy z ciałem stałym, gazowym lub inną cieczą, dzięki któremu powierzchnia ta zachowuje się jak sprężysta błona;

zmienia się wraz z zawartością materii organicznej, zwłaszcza środków powierzchniowo-czynnych.

Metody pomiaru:

- kapilarne,
 - stalagmometryczne (określanie wielkości i ciężaru narastającej kropli potrzebnych, by oderwać ją od końca rurki),
 - metody leżącej lub wiszącej kropli (pomiar kształtu kropli).
-

Konduktancja

przewodnictwo elektrolityczne (odwrotność rezystancji) jest miarą podatności elementu na przepływ prądu elektrycznego,

w wodzie lub ściekach: miara zawartości elektrolitów (zasolenia);
często przeliczana na zawartość NaCl;

uogólniając: jest to miara czystości wody destylowanej lub dejonizowanej (zdemineralizowanej).

Przewodnictwo właściwe (konduktywność)

charakteryzuje przewodnictwo elektryczne materiału, jest miarą zdolności materiału do przewodzenia prądu elektrycznego; odwrotność oporu właściwego słupa cieczy zawartego pomiędzy elektrodami o powierzchni 1 cm^2 i odległości 1 cm .

Jednostka: simens/cm (S/cm)

Przewodnictwo właściwe

- destylowana woda: 0,5 - 2,0 $\mu\text{S/cm}$
- wody naturalne: 50 – 500 $\mu\text{S/cm}$
- wody naturalne zanieczyszczone ściekami: 10 000 $\mu\text{S/cm}$.

Na podstawie pomiaru przewodnictwa właściwego można oszacować zawartość kationów i anionów.

Przewodnictwo elektrolityczne – pomiar:



Wymagania fizykochemiczne, jakim powinna odpowiadać woda przeznaczona do spożycia przez ludzi

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 19 listopada 2002 r.
(Dz. U. Nr 203, poz. 1718)

odczyn pH	6.5 – 9.5
barwa	15 mg Pt/dm ³
mętność	1 mg/dm ³
chlorki	250 mg/dm ³
siarczany	250 mg/dm ³
wolny chlor (po dezynfekcji)	0,1 – 0,3 mg/dm ³
żelazo Fe	0,2 mg/dm ³
mangan Mn	0.05 mg/dm ³
magnez Mg	30 – 125 mg/dm ³
chrom Cr	0,05 mg/dm ³
rtęć Hg	0,001 mg/dm ³
twierdź	60-500 mg CaCO ₃ /dm ³

Pomiar parametrów chemicznych wód i ścieków

Pomiary chemiczne

- odczyn
 - twardość (wody)
 - zasolenie
 - korozyjność
 - zapotrzebowanie na tlen
 - skład chemiczny
 - substancje rozpuszczone i zawieszone
 - oznaczenie wybranych pierwiastków, jonów i związków -
oznaczenie grupy związków, np.:
 - a. substancje organiczne,
 - b. substancje nieorganiczne,
 - c. zawartość gazów.
-

Pomiar odczynu wody i ścieków

kwasowość, zasadowość

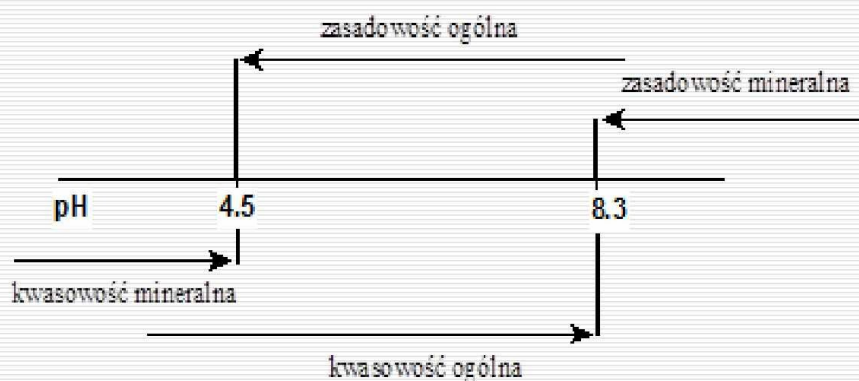
metody: pehametria, miareczkowanie

Pomiar odczynu wody i ścieków



Mettler-Toledo, www.pl.mt.com

Zakres występowania kwasowości i zasadowości w wodach naturalnych w zależności od pH



Kwasowość wody

to zdolność wody do zobojętniania dodawanych do niej silnych zasad nieorganicznych lub węglanów wobec umownych wskaźników.

Kwasowość wód naturalnych może wynikać z obecności w nich wolnego, rozpuszczonego dwutlenku węgla, słabych kwasów organicznych (humusów) oraz produktów hydrolizy soli żelaza lub glinu, wprowadzonych do wody podczas procesu koagulacji.

Rodzaje kwasowości

kwasowość wody spowodowaną obecnością mocnych kwasów nieorganicznych określa się kwasowością mineralną,

natomiast kwasowość spowodowaną obecnością CO_2 i słabych kwasów organicznych, określana jest jako kwasowość ogólna.

Kwasowość mineralna i kwasowość ogólna

- oznaczanie kwasowości ogólnej:

występuje przy odczynie wody niższym od $\text{pH} = 8.3$ i oznacza się ją wobec fenoloftaleiny
miareczkowanie badanej wody mianowanym roztworem NaOH

- oznaczanie kwasowości mineralnej:

występuje, gdy $\text{pH} < 4.5$ i oznacza się ją wobec oranżu metylowego
miareczkowanie badanej wody mianowanym roztworem NaOH

Zasadowość wody

to zdolność wody naturalnej do zubożenia mocnych kwasów nieorganicznych (tj. przyjmowania protonów) do określonego pH wobec umownych wskaźników.

Jest ona spowodowana obecnością wodorowęglanów, węglanów (głównie metali alkalicznych), rzadziej wodorotlenków, boranów, krzemianów i fosforanów

Rodzaje zasadowości

Kryterium - związek, który nadaje wodzie charakter zasadowy:

- zasadowość ogólną („z oranżem”),
- zasadowość mineralna („z fenoloftaleiną”),
- zasadowość węglanową (CO_3^{2-}),
- zasadowość wodorowęglanową (HCO_3^-),
- zasadowość wodorotlenową (OH^-).

*Rodzaj zasadowości wody z punktu oceny sanitarnej
nie ma większego znaczenia,
w przypadku wód przeznaczonych do celów przemysłowych
ma istotne znaczenie.*

Zasadowość mineralna i zasadowość ogólna

- oznaczanie zasadowości ogólnej:

miareczkowanie badanej wody roztworem HCl do pH= 4,5; wskaźnik - oranż metylowy
PK: zmiana zabarwienia z żółtego na żółtoczerwone

- oznaczanie zasadowości mineralnej:

miareczkowanie roztworem HCl do pH= 8,3;
wskaźnik - fenoloftaleina
PK: zanik różowego zabarwienia próbki

Twardość

Twardość wody powodują rozpuszczone w niej sole wapnia, magnezu i metali wielowartościowych.

Oznaczamy, ze względu na rodzaj anionu:

- twardość węglanową (T_w)
spowodowaną obecnością wodorowęglanów wapnia i magnezu,
 - twardość niewęglanową, zwana stałą (T_s)
związaną z zawartością w wodzie chlorków, azotanów, siarczanów, krzemianów i innych rozpuszczalnych soli wapnia i magnezu,
 - twardość ogólną lub całkowitą (T_o)
która jest sumą twardości węglanowej i niewęglanowej.
-

Twardość

Oznaczamy, ze względu na rodzaj kationu:

- twardość wapniową (T_{Ca})
spowodowaną obecnością soli wapnia
 - twardość magnezową (T_{Mg})
związaną z zawartością w wodzie soli magnezu,
 - twardość ogólną lub całkowitą (T_o)
która jest sumą twardości wapniowej i magnezowej.
-

Twardość

Twardość wody wyraża się w następujących jednostkach:

- w stopniach twardości niemieckich ($^{\circ}\text{n}$ - 10 mg CaO/dm³),
- w stopniach francuskich ($^{\circ}\text{f}$ - 10 mg CaCO₃/dm³),
- w stopniach amerykańskich (1 mg CaCO₃/dm³),
- w stopniach angielskich (100 mg CaCO₃/galon).

Jeden stopień twardości niemiecki ($^{\circ}\text{n}$) oznacza ilość jonów wapnia i magnezu równoważną zawartości **10 mg CaO w 1 dm³ wody.**

Oznaczanie twardości przemijającej:

polega na miareczkowaniu określonej ilości badanej wody mianowanym roztworem kwasu solnego w obecności wskaźnika - oranżu metylowego - do momentu zmiany zabarwienia z żółtego na różowe

Oznaczenie twardości ogólnej (T_o):

polega na miareczkowaniu badanej próbki wody z dodatkiem buforu amonowego (o pH 10) roztworem wersenianu dwusodowego (miareczkowanie kompleksometryczne) o znanym stężeniu wobec czerni eriochromowej, która w zakresie pH 9-10,5 tworzy czerwone kompleksy chelatowe z jonami magnezu i wapnia.

Zmiana barwy wskaźnika z czerwonej na niebieską wskazuje punkt końcowy miareczkowania.

Zawartość związków organicznych - utlenialność

Bardzo ważny element analizy wód naturalnych i ścieków stanowi oznaczenie w nich zawartości związków organicznych.

- ✓ Różnorodność występujących w wodzie związków organicznych nie pozwala ich dokładnie wydzielić i rozróżnić

stąd:

oznaczana jest zwykle ogólna zawartość związków organicznych, bo ich obecność sama w sobie jest szkodliwa bez względu na rodzaj.

Zawartość związków organicznych - utlenialność

Do oznaczania sumarycznej zawartości materii organicznej w wodzie służy parametr zwany utlenialnością wody:

oznaczamy: zapotrzebowanie wody na tlen

- chemiczne, ChZT
 - biochemiczne, BZT.
-

Zawartość związków organicznych - utlenialność

Utlenialność to wielkość określająca ilość tlenu potrzebnego do utlenienia:

- substancji organicznych
- niektórych związków nieorganicznych
np. żelaza(II), siarkowodoru, siarczków, azotanów(III)

Utlenialność wody wynosi od 4 mg O₂/dm³ dla wód czystych do kilkuset mg O₂/dm³ dla wód zanieczyszczonych.

Chemiczne zapotrzebowanie na tlen, ChZT

umowne pojęcie oznaczające ilość tlenu (mg/dm^3) pobranego z utleniaczy (np. dichromianów ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$), jodanów (IO_3^-), nadmanganianów (MnO_4^-)) na utlenienie związków organicznych i niektórych nieorganicznych (np.: siarczynów, siarczków, żelaza(II)) do najwyższego w danych warunkach stopnia utlenienia.
