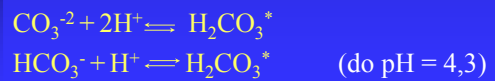
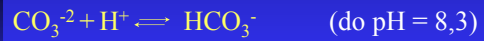


Kwasowość i zasadowość wody

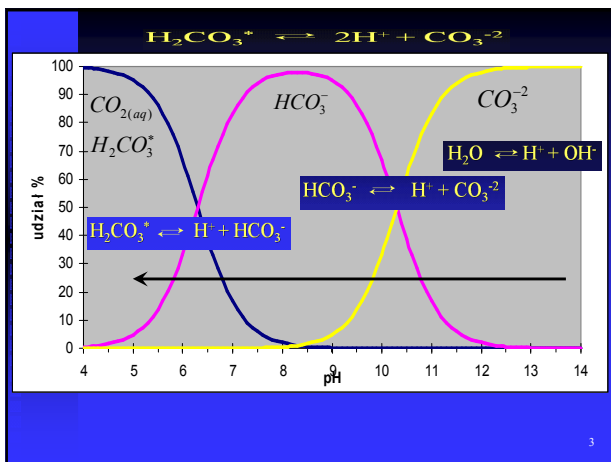
1

Zasadowość jest to zdolność wody do zobojętniania (wiązanania) silnego kwasu. Właściwość tę nadają wodzie obecne w niej zasady, a głównie OH^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} .

Podczas dodawania kwasu zachodzą reakcje:



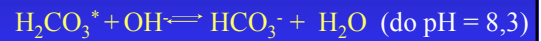
2



Kwasowość jest to zdolność wody do zobojętniania (wiązanania) silnych zasad.

Właściwość tę nadają wodzie obecne w niej kwasy, a głównie H^+ , H_2CO_3^* , HCO_3^- .

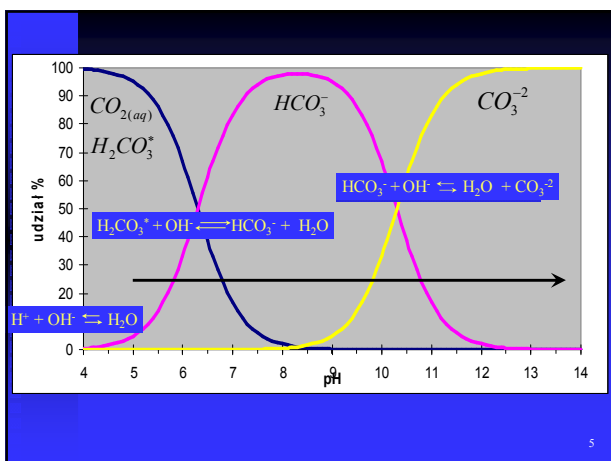
Podczas dodawania zasady zachodzą reakcje:



i następnie



4



Oznaczanie kwasowości i zasadowości

6

Określanie **zasadowości** polega na oznaczeniu w próbce badanej wody obecnych w niej zasad poprzez miareczkowanie silnym kwasem do osiągnięcia odczynu odpowiednio 8,3 lub 4,3.

Wynik oznaczenia podawany jest jako ilość milivali zasad (równoważną ilości milivali zużytego kwasu) obecnych w 1 dm³ wody.

mval/dm³

7

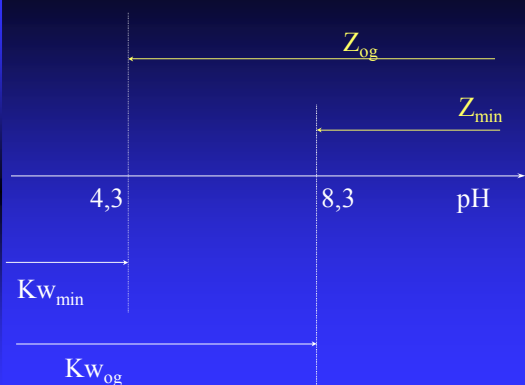
Określanie **kwasowości** polega na oznaczeniu w próbce badanej wody obecnych w niej kwasów poprzez miareczkowanie silną zasadą do osiągnięcia odczynu odpowiednio 4,3 lub 8,3.

Wynik oznaczenia podawany jest jako ilość milivali kwasów obecnych w 1 dm³ wody (równoważną ilości milivali zużytej zasady).

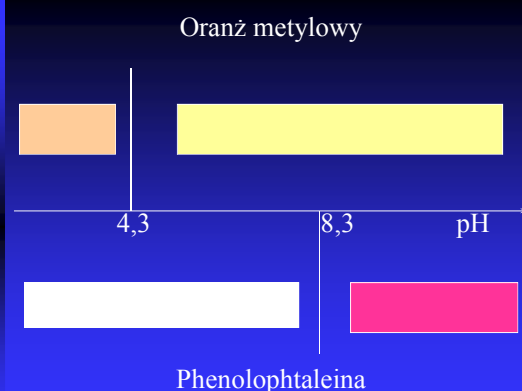
mval/dm³

Oznaczanie kwasowości i zasadowości mineralnej i ogólnej metodą miareczkową wobec wskaźników. (seria norm PN-C-04540)

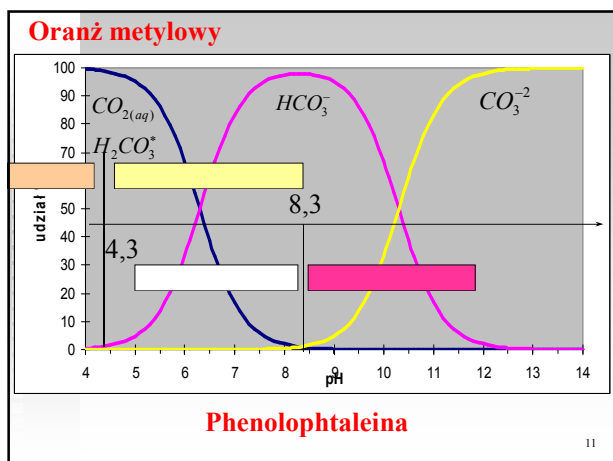
8



9



10



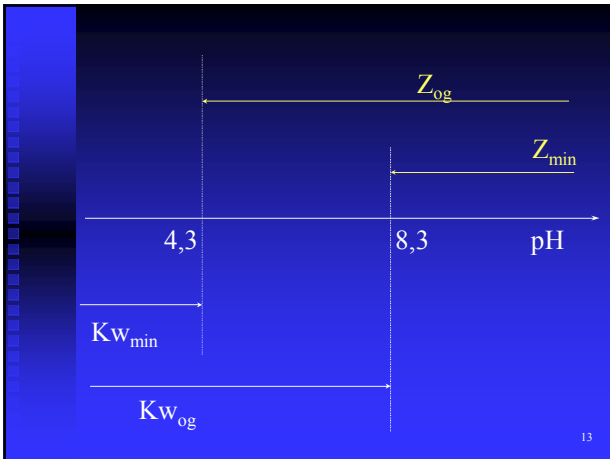
11

Zmiany zabarwienia dwóch wskaźników pozwalają oś odczynu podzielić na trzy obszary:

- Odczyn poniżej 4,3
- Odczyn pomiędzy 4,3 a 8,3
- Odczyn powyżej 8,3

W każdym z tych obszarów tylko dwie spośród czterech wartości Z_{og} , Z_{min} , Kw_{min} , Kw_{og} przybierają niezerowe wartości.

12



$pH < 4,3$
 $Z_{og} = 0, Z_{min} = 0, Kw_{min}, Kw_{og}$

$4,3 < pH < 8,3$
 $Z_{og}, Z_{min} = 0,$
 $Kw_{min} = 0, Kw_{og}$

$pH > 8,3$
 $Z_{og}, Z_{min}, Kw_{min} = 0, Kw_{og} = 0$

Według obecnie stosowanej nomenklatury odpowiednie kwasowości i zasadowości noszą nazwę ogólnej lub mineralnej. Wcześniejszy, czasem jeszcze spotykany sposób, określał nazwy kwasowości i zasadowości od nazw wskaźników użytych do ich oznaczeń.

Kwasowość ogólna	Kw_{og}	Kwasowość wobec phenol.	Kw_p
Kwasowość mineralna	Kw_m	Kwasowość wobec metyl.	Kw_m
Zasadowość ogólna	Z_{og}	Zasadowość wobec metyl.	Z_m
Zasadowość mineralna	Z_m	Zasadowość wobec phenol	Z_p

$1. 4,3 < pH < 8,3$
 $Z_m = 0; Z_{og} > 0$

$[OH^-] = ?$
 $[CO_3^{2-}] = ?$

$[OH^-] = 0$
 $[CO_3^{2-}] = 0$

$H_2CO_3^* (CO_{2(aq)}) \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$
 metylooranż $[HCO_3^-] = Z_{og}$

$H_2CO_3^* + OH^- \rightleftharpoons HCO_3^- + H_2O$
 phenolphaleina

$[H_2CO_3^*] = [CO_{2(aq)}] = Kw_{og}$

1. Jeżeli $Z_{min} = 0$ i $Z_{og} > 0$ to $Kw_{min} = 0$ i $Kw_{og} > 0$
 $4,3 < pH < 8,3$

w wodzie występują $H_2CO_3^*, H^+$ i HCO_3^- , Kw_{og} odpowiada zawartości $H_2CO_3^*$, a Z_{og} odpowiada zawartości HCO_3^-

Równowaga kontrolowana jest reakcją:
 $H_2CO_3^* \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$
 $K_2 = 10^{-6,37}$ ($pK_2 = 6,37$)
 $K_2 = 10^{-6,37} = \frac{[H^+][HCO_3^-]}{[H_2CO_3^*]} = \frac{[H^+] * Z_{og}}{Kw_{og}}$

$-6,37 = \log[H^+] + \log Z_{og} - \log Kw_{og}$
 czyli
 $pH = 6,37 + \log Z_{og} - \log Kw_{og}$

Równanie Hendersona-Hasselbacha



$$c_{H_3O^+} = K_a \frac{c_k}{c_s}$$

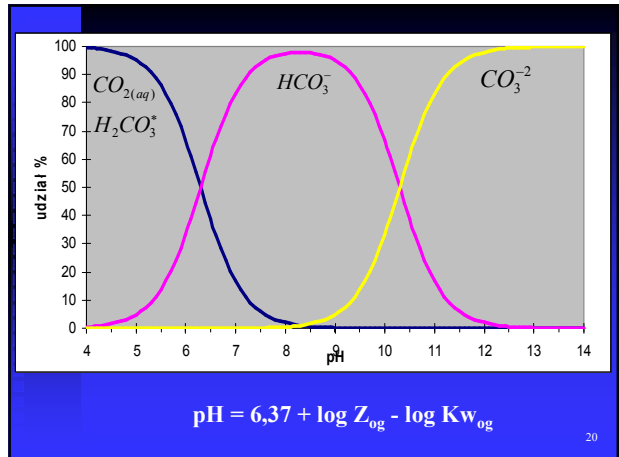
$$\lg c_{H_3O^+} = \lg K_a + \lg \frac{c_k}{c_s}$$

$$-\lg c_{H_3O^+} = -\lg K_a - \lg \frac{c_k}{c_s}$$

$$pH = pK_a - \lg \frac{c_k}{c_s}$$

$$pH = 6,37 + \log Z_{og} - \log Kw_{og}$$

19



Odczyn wód naturalnych z zakresu $6,5 < pH < 8,5$ można obliczyć na podstawie oznaczenia Z_{og} i Kw_{og}

$$pH = 6,37 + \log Z_{og} - \log Kw_{og}$$

21