

Zajęcia w semestrze letnim 2017/18

Podstawa technologiczna wody i ścieków - 15 51 1 r. [dr.inz. Jacek Mazur \(ZD\)](mailto:dr.inz. Jacek Mazur (ZD))
 Chemia Budowlana - Bud. 002 51 1 r. [dr.inz. Jacek Mazur \(ZD\)](mailto:dr.inz. Jacek Mazur (ZD))
 Chemia - 15 51 1 r. [dr.inz. Jacek Mazur \(ZD\)](mailto:dr.inz. Jacek Mazur (ZD))
 Gospodarka wodno-ściekowa w zakładach przemysłowych - 15 51 1 r. 10.00.00.00. [dr.inz. Jacek Mazur \(ZD\)](mailto:dr.inz. Jacek Mazur (ZD))
 zajęcia laboratoryjne odpadów - Gospodarka odpadami - [dr.inz. Jacek Mazur \(ZD\)](mailto:dr.inz. Jacek Mazur (ZD))
 dr.inz. Jacek Mazur (ZD)

Zakład Technologii Wody, Ścieków i Odpadów
 Katedra Inżynierii i Techniki
 Zakład Technologicznych i Technologicznych w Budownictwie
 Harmonogram zajęć prelektorów i formaz zajęć laboratoryjnych

Trybna rok	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Podstawa technologiczna	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017
9-12-15 15 51 1 r. 1.20.00	A1	L1	L2	L3	L4	L5	A2	A2	L4	L8	L6	L6	L6	A3			
9-10-12 15 51 1 r. 1.20.00	A1	L1	L2	L3	L4	L5	A2	A2	L4	L8	L6	L6	L6	A3			
9-12-14 23 2 62 (Gosp. odpadami) - 4.41	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15		
9-14-19 23 2 62 (Gosp. odpadami) - 4.41	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15		
9-15-19 23 2 62 (Gosp. odpadami) - 4.41	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15		
Wzrostek	27 III	6 III	18 III	20 III	27 III	31 III	16 IV	17 IV	24 IV	1 V	8 V	15 V	22 V	29 V	5 VI	12 VI	19 VI
9-12-15 15 51 1 r. 2.41	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15						
9-11-15 15 51 1 r. 4.41	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15		
9-13-14 23 2 62 2.41 (Gosp. odpadami) - 4.41	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12					
Sreда	28 II	7 III	14 III	21 III	28 III	4 IV	11 IV	18 IV	25 IV	1 V	8 V	15 V	22 V	29 V	5 VI	12 VI	20 VI
9-10-12 15 51 0/95																	
9-10-13 23 2 62 (Gosp. odpadami) - 4.41	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15		
9-11-14 23 2 62 (Gosp. odpadami) - 4.41	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15			
9-12-15 15 51 0/95																	

Przebieg zajęcia, zaplanowane do przeprowadzenia przez dr.inz. J. Mazura

Gospodarka Wodno Ściekowa w Zakładach Przemysłowych, Gospodarka Odpadami - laboratoria

Praktyczne zajęcia laboratoryjne są blokowane po 4 godz. lekcyjne każde (3h) i odbywają się zgodnie z przyjętym harmonogramem.
 Grupa dzieli się na zespoły laboratoryjne, a każdy z zespołów wykonuje własne badania.
 Uzyskane wyniki i wnioski zespół opracowuje w formie posteru i prezentuje na zakończenie zajęć.
 Wszelkie informacje dotyczące zajęć umieszczane będą w publicznie dostępnym folderze sieciowym pod adresem mazur.zut.edu.pl.

Tematy i oznaczenia zajęć, prowadzonych w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, z przedmiotu: Gospodarka wodno-ściekowa w zakładach przemysłowych (200) i Gospodarka odpadami (150) 15 51 1 r.
 dr.inz. Jacek Mazur

Temat	Miejsce	Czas wliczony [L. - godz. lek.]
L1. Zajęcia wstępne. Wprowadzenie do zajęć. Organizacja pracy w laboratorium. Omówienie laboratoryjnych stanowisk analitycznych i technologicznych. Umieszczenie odległych zakreślenia analiz fizykochemicznych i testów technologicznych.	Lab. 2-41 CDBN	1 L (45 min)
L2. Dobór parametrów technologicznych, skala, wyposażenie, odczytników, normy, metody analityczne itp. do realizacji badań wskazanego zagadnienia z zakresu gospodarki wodno-ściekowej w zakładach przemysłowych z odpadami gospodarki odpadami.	Lab. 2-41 CDBN	4 L (3h)
L3. Realizacja badań wskazanego zagadnienia z zakresu gospodarki wodno-ściekowej w zakładach przemysłowych z odpadami gospodarki odpadami.	Lab. 2-41 CDBN	9 x 4 L (9 x 3h)
L12. Prezentacja posteru i dyskusja uzyskanych wyników.	Lab. 2-41 CDBN	4 L (3h)

Dobór zagadnień odbywać się przed rozpoczęciem zajęć laboratoryjnych w zależności od zainteresowania i potrzeb grupy, a także możliwości technologicznych oraz możliwości w uwzględnieniu ograniczeń czasowych.

Podział na zespoły laboratoryjne i propozycja tematu badań (od każdego zespołu) do realizacji w czasie zajęć. Informację o podziale na zespoły i wskazanie tematu badań proszę o przekazanie drogą mailową do niedzieli 11 III

Index of Rok_2017-18/Semestr_letni

Name	Last modified	Size	Description
Recent Directories			
Chemia_Budowlana_17-18	2018-02-23 14:46	-	
Chemia_15_51_17-18	2018-02-26 14:56	-	
NZ_Gospodarki_17-18	2018-02-28 15:35	-	
NZ_K13_wzrostek_17-18.pdf	2018-02-28 13:28 491K	-	
Zadaniowy_techologiczny_17-18	2018-02-28 15:28	-	
NZ_Gospodarki_17-18	2018-02-23 14:45	-	
WSSB	2018-02-28 15:35	-	
semestr_letni_17-18a.pdf	2018-02-28 13:52 668K	-	

Gospodarka Wodno Ściekowa w Zakładach Przemysłowych; Gospodarka Odpadami - laboratoria

Aktualizowany harmonogram zajęć będzie umieszczany w folderze: Rok_2017-18/Sem_letni

Informacje dotyczące zajęć mogą być modyfikowane. Proszę na bieżąco śledzić informacje podawane w odpowiednich folderach.



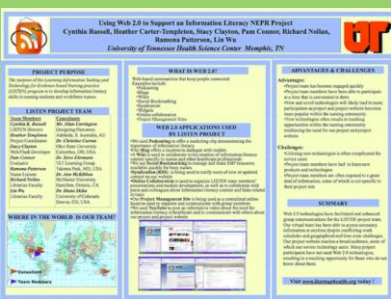
Oznaczenie anionowych i nieanionowych środków powierzchniowocząściwyczących w ściekach przemysłowych

Jacek Mazur (jacek.mazur@zut.edu.pl), Beata Kowalska (beata.kowalska@zut.edu.pl), Katarzyna Kozłowska (katarzyna.kozlowska@zut.edu.pl), Zakład Technologicznych i Technologicznych w Budownictwie




Using Web 2.0 to Support an Information Literacy NEPE Project

Cynthia Ransohoff, Heather Carter-Campbell, Stacy Clemons, Pam Connor, Richard Nollan, Noreen Paterson, Lisa Wu, University of Tennessee Health Science Center, Memphis, TN



http://farm4.static.flickr.com/3290/2439180014_d965ea3d66.jpg

Echokardiograficzna i elektrokardiograficzna ocena wpływu regularnego wysiłku fizycznego na strukturę i funkcję serca u osób młodych

Ewa Kozłowska, Elżbieta Karpinińska-Szostak, Aleksandra Potuchta, Maria Cichowska-Wala, Grzegorz Raczka, Wydział Anatomii i Fizjologii, Instytut Anatomii i Fizjologii, Uniwersytet Medyczny, Wrocław



<https://gumed.edu.pl/9381.html>

Porównanie cen owoców z upraw ekologicznych i konwencjonalnych

Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa, Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Agrotechnologii i Produkcji Owoców i Warzyw
Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa, Państwowy Instytut Badawczy

The poster displays a detailed comparison of prices for various fruits, including apples, pears, and berries. It features several line graphs showing price trends over time and bar charts comparing organic and conventional products. The data is organized into multiple tables with columns for fruit type, variety, and price per unit.

Możliwości utylizacji karbonizatu z pirolizy odpadów gumowych jako pigmentu w przemyśle lakierniczym

AGH Michał Musiał¹, Jurek F. Janik², Wiesław A. Zimała³
¹Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesowej, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej, AGH, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska
²Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesowej, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej, AGH, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska
³Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesowej, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej, AGH, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska

WPROWADZENIE
Karbonizat z pirolizy odpadów gumowych może być wykorzystany jako pigment w przemyśle lakierniczym. W tym celu konieczne jest określenie jego właściwości i charakterystyki pigmentu.

CEL
Celem pracy jest określenie właściwości pigmentu z karbonizatu z pirolizy odpadów gumowych i jego zastosowanie w przemyśle lakierniczym.

CZĘŚĆ BADAWCZA
W tym celu konieczne jest określenie jego właściwości i charakterystyki pigmentu.

WYNIKI
Wyniki badań potwierdziły, że karbonizat z pirolizy odpadów gumowych może być wykorzystany jako pigment w przemyśle lakierniczym. W tym celu konieczne jest określenie jego właściwości i charakterystyki pigmentu.

WNIOSEK
Karbonizat z pirolizy odpadów gumowych może być wykorzystany jako pigment w przemyśle lakierniczym. W tym celu konieczne jest określenie jego właściwości i charakterystyki pigmentu.

Jak przygotować poster (przykładowe wskazówki):
<http://blog.platforymedukacyjne.pl/prezentacje/plakat-w-powerpoint-czumnie/>
impress - w pakiecie OpenOffice ?
https://www.fizyka.umk.pl/wfajis/files/PFM-5-Jak_przygotowac_poster.pdf
i inne...
Przypuszczalny koszt:
Format A1 (wskazane na papierze/kartonie o gramaturze wyższej niż 80 g/m²) - koszt wydruku ok. 25 zł

Laboratoria Zakładu Technologii Wody i Ścieków:

- Pomieszczenia laboratoryjne i „podręczny warsztat”
- Dygestoria
- Układ centralnej próżni, sprężonego powietrza i wody dejonizowanej
- Generator wody ultraczystej
- Redestylarki
- pH-metry, konduktometry, nefelometr
- Fotometry i spektrofotometry UV-VIS
- Wagi analityczne, wagosuszarki
- Piec mułowy
- Flokulator sześciostanowiskowy
- Zestawy do oznaczania azotu amonowego i ogólnego metodą destylacyjną
- Zestawy do manometrycznego oznaczania BZT
- Stanowisko oznaczania ChZT – normowo i normowego i metoda zminiaturyzowaną z zastosowaniem szczelnych probówek
- Stanowiska do oznaczeń anionowych i niejonowych środków powierzchniowoczących metodami normowymi
- Tytrator (elektrody redoks i
- Analizator TOC
- Wirówki; wytrząsarki
- Ozonatory
- Flotatory
- Zestawy testów kuwetowych i reagentowych do oznaczeń jakości wody i ścieków
- Laboratoryjne i wielolaboratoryjne instalacje do fizykochemicznego i biologicznego oczyszczania ścieków
- itp.

(opis na: <http://kis.zut.edu.pl/laboratorium/>)

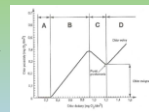
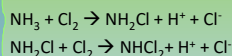
A collage of several photographs showing different pieces of laboratory equipment and experimental setups. The images include large cylindrical tanks, various glassware, and complex piping systems used in water and wastewater treatment research.

A collage of photographs showing laboratory equipment, including a large stainless steel cabinet, various glassware, and analytical instruments used in the laboratory.

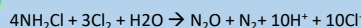
A collage of photographs showing laboratory equipment, including large tanks, piping, and various instruments used in the laboratory.



Chlorowanie do punktu przełamania



Chloroaminy – związki powstałe przez działanie podchlorynów na amoniak lub związki zawierające grupę aminową (-NH₂) lub iminową (=NH). Większość wykazuje właściwości dezynfekujące.



$\text{NHCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NCl}_3 + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
 $\text{NH}_3 + \text{HClO} \rightarrow \text{NH}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{NH}_3 + 2\text{HClO} \rightarrow \text{NHCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

$2\text{NH}_2\text{Cl} + \text{HClO} \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}^+ + 3\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{NH}_2\text{Cl} + \text{NHCl}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}^+ + 3\text{Cl}^-$

Podchloryn sodu

$\text{NaClO} \quad \text{Na[ClO]}$
 $\text{Cl}_2, \text{HClO}, \text{OCl}^-$

$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{HCl}$
 $\text{HClO} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{ClO}^-$

$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$
(elektroliza)

$2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaOCl} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Handlowy roztwór podchlorynu sodu: zawartość aktywnego chloru ~150 g/l (najczęściej stabilizowany NaOH i Na₂CO₃ ~20g/l w przeliczeniu na NaOH)

Air stripping – usuwanie amoniaku

$\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{NH}_3$

roztwór np. NH_4Cl - odczyn?

$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \leftrightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

$$K = \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}$$


pK = 9,25

Odczyn?
Temperatura?
Ciśnienie?
Przepływ powietrza?
Czas kontaktu?

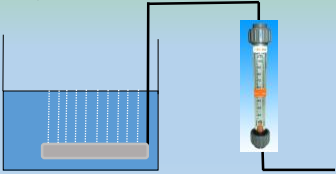
Rozpuszczalność NH₃ w wodzie – 540 g/l

Temperatura badanej próbki °C	pH badanej próbki									
	6,0	7,0	8,0	8,5	9,0	9,5	10	10,5	11	
5	0,01	0,1	0,9	3,3	8,7	25,5	51,5	77	91,5	
6	0,01	0,1	1,05	3,5	10,5	27	51	76	92	
7	0,01	0,15	1,2	3,8	11,5	28,5	56	79,5	92,5	
8	0,015	0,15	1,3	4,2	12,5	29,5	56	80,5	93	
9	0,015	0,15	1,45	4,6	13	32	60	82	93,5	
10	0,015	0,2	1,6	5,0	14	33,5	62	83	94	
11	0,015	0,2	1,75	5,3	15	35,5	63,5	84	94,5	
12	0,015	0,3	1,9	5,7	16	37	65,5	85	95	
13	0,02	0,3	2,0	6,0	17	39	67	86	95,5	
14	0,02	0,3	2,15	6,3	18	41	68,5	87	95,5	
15	0,02	0,35	2,3	6,7	19	43,5	70	88	96	
16	0,02	0,35	2,45	7,0	20	44,5	71,5	89	96,5	
17	0,025	0,35	2,6	7,4	21	46	73	89,5	96,5	

Temperatura badanej próbki °C	pH badanej próbki									
	6,5	7,0	8,0	8,5	9,0	9,5	10	10,5	11	
18	0,025	0,4	2,7	7,8	22	48	74,5	90,5	97	
19	0,03	0,4	2,9	8,2	23,5	50	75,5	91	97	
20	0,03	0,5	3,1	8,6	24,5	51,5	77	91,5	97	
21	0,035	0,5	3,3	9,0	26	53,5	78,5	92	97,5	
22	0,04	0,5	3,5	9,4	27	55	79,5	92,5	97,5	
23	0,04	0,5	3,6	9,8	28,5	57	80,5	93	98	
24	0,045	0,5	4,2	11	30,5	59	82	93	98	
25	0,05	0,5	4,7	11,5	33	60,5	83,5	93,5	98	



Mierzone parametry?
 Analizy?
 Metodyki?



Koagulacja wody i jej wpływ na kwasowość i zasadowość.

Koloidy



21

Rozpuszczalność

Substancje wprowadzone do wody mogą znajdować się w niej jako:

- zawiesiny (>0,1/0,5/1 μm)
- koloidy (1 nm – 100 (500, 1000) nm)
(wg IUPAC 1 nm – 1 μm)
- roztwór (< 1 nm [10Å])

$1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$
 $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$
 $1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm} = 10^{-10} \text{ m} = 0,1 \text{ nm}$

Kolejne przedrostki jednostek miar układu SI
 deka • hekto • kilo • mega • giga • tera • peta • ekса • zetta • jotta
 decy • centy • mili • mikro • nano • piko • femto • atto • zepto • jokto

22

Rozpuszczalność

Substancje wprowadzone do wody mogą znajdować się w niej jako:

zawiesiny


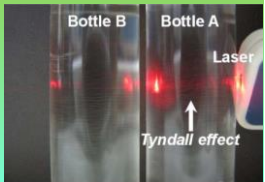
↑
 cząstki większe

koloidy
 1 nm - 100 (500) nm

↓
 cząstki mniejsze

roztwór

23

Właściwość	Roztwór	Koloid	Zawiesina
Typ cząstek	Jony, małe molekuly	Duże molekuly, cząstki	Duże cząstki
Rozmiar cząstek	< 1 nm	1 - 100 nm	> 100 nm
Efekt Tyndalla	Nie	Tak	Tak

24

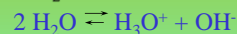
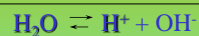
Odczyn

Odczyn roztworu określa stężenie, a ściślej **aktywność, jonów wodorowych** wyrażoną w gramorównoważnikach na litr

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$[\text{H}^+]$ - stężenie jonów H^+
val/dm³

25



stopień dysocjacji $\alpha = 1,4 \cdot 10^{-9}$

$$K = ([\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]) / [\text{H}_2\text{O}]$$

dla $T=22 \text{ }^\circ\text{C}$ $K = 1,8 \cdot 10^{-16}$ (stała dysocjacji)

$$[\text{H}_2\text{O}] = \text{const}$$

$$[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = K \cdot [\text{H}_2\text{O}] = \text{const} \text{ (przy danej } T)$$

$$[\text{H}_2\text{O}] = 1000 \text{ [g/dm}^3] / 18 \text{ [g/mol]} = 55,56 \text{ mol/dm}^3$$

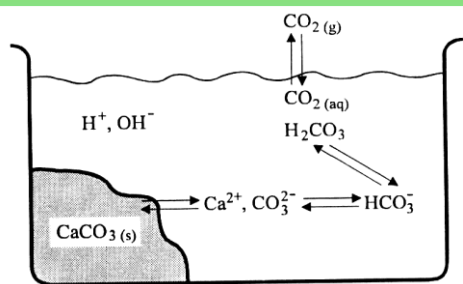
$$[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 1,8 \cdot 10^{-16} \cdot 55,56 = 10^{-14}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] \quad [\text{H}^+]^2 = 10^{-14} \quad [\text{H}^+] = 10^{-7}$$

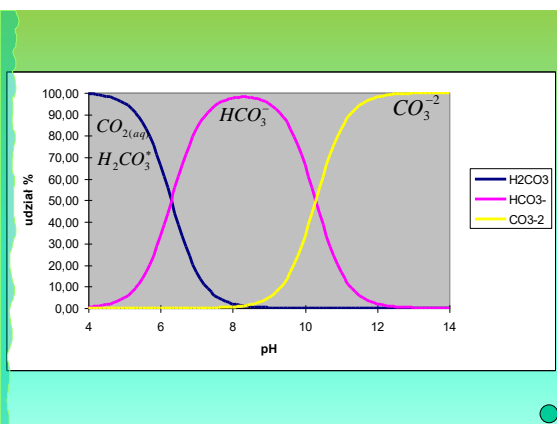
$$\text{pH} = 7$$

26

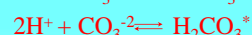
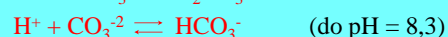
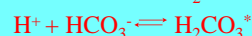
Układ węglanowy



Kwasowość i zasadowość wody



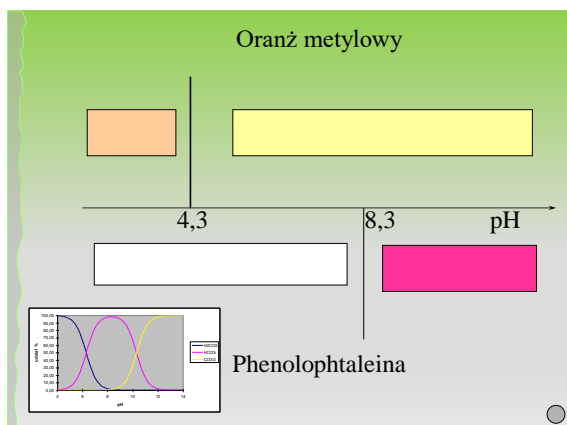
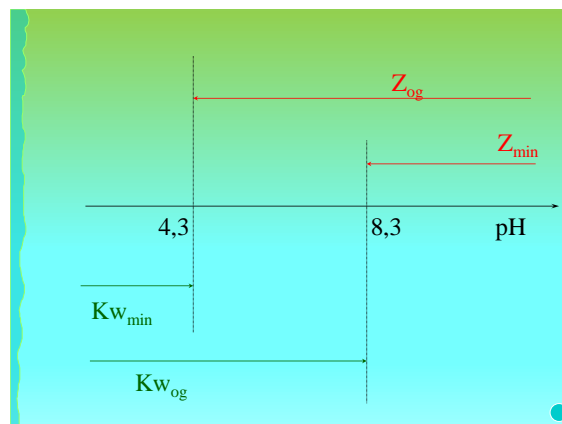
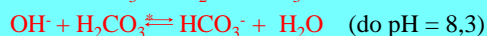
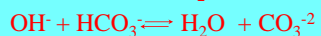
Zasadowość jest to zdolność wody do zobojętniania (wiązanania) silnego kwasu. Właściwość tę nadają wodzie obecne w niej zasady, a głównie OH^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} . Podczas dodawania kwasu zachodzą reakcje:



Kwasowość jest to zdolność wody do zobojętnienia (wiąznia) silnych zasad.

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

Podczas dodawania zasady zachodzą reakcje:



$pH < 4,3$

$$Z_{og} = 0, Z_{min} = 0, Kw_{min}, Kw_{og}$$

$4,3 < pH < 8,3$

$$Z_{og}, Z_{min} = 0, Kw_{min} = 0, Kw_{og}$$

$pH > 8,3$

$$Z_{og}, Z_{min}, Kw_{min} = 0, Kw_{og} = 0$$

1. $4,3 < pH < 8,3$

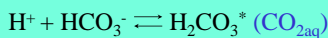
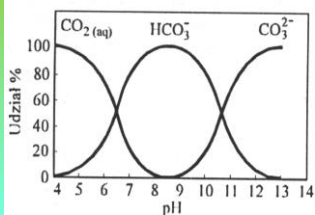
$$Z_m = 0; Z_{og} > 0$$

$$[OH^-] = ?$$

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

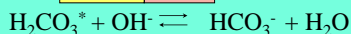
$$[OH^-] = 0$$

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



metyloranż

$$[HCO_3^-] = Z_{og}$$



phenolftaleina

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

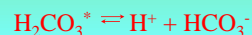
1. Jeżeli $Z_{min} = 0$ i $Z_{og} > 0$ to $Kw_{min} = 0$ i $Kw_{og} > 0$

$$4,3 < pH < 8,3$$

w wodzie występują $H_2CO_3^*$, H^+ i HCO_3^- , a

Kw_{og} odpowiada zawartości $H_2CO_3^*$

Równowaga kontrolowana jest reakcją:



$$K_2 = 10^{-6,37} \quad (pK_2 = 6,37)$$

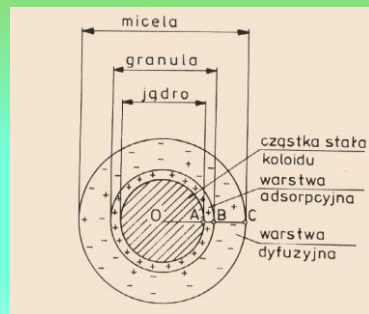
czyli

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

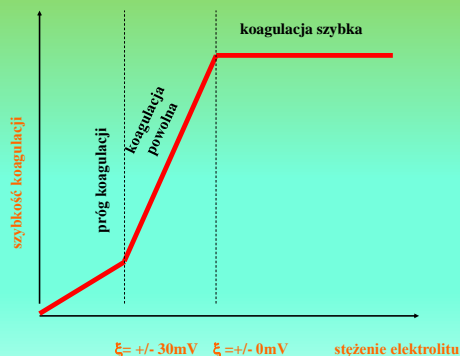
Odczyn wód naturalnych z zakresu $6,5 < \text{pH} < 8,5$ można obliczyć na podstawie oznaczenia Z_{og} i K_{Wog}

$$\text{pH} = 6,37 + \log Z_{\text{og}} - \log K_{\text{Wog}}$$

Koagulacja

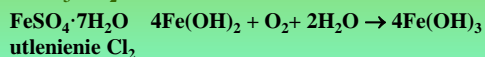
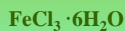
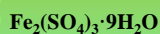


38



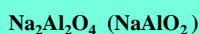
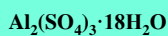
Do koagulacji zanieczyszczeń wody wykorzystywane są głównie sole (siarczany i chlorki) glinu i żelaza. Jako sole słabych zasad i mocnych kwasów ulegają one w wodzie hydrolizie.

koagulanty żelazowe



utlenienie Cl_2

koagulanty glinowe



koagulanty PIX i PAX

PIX koagulant nieorganiczny - żelazo Fe^{3+}

forma dostawy cysterny: samochodowe, kolejowe

PIX 112, 122, 113, 123

wodne roztwory $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

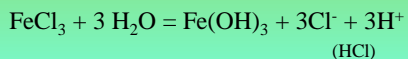
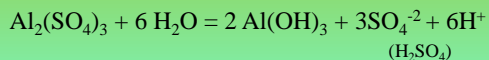
ciemnobrązowy roztwór wodny

od 40-42% związku

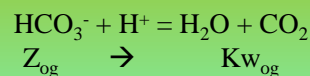
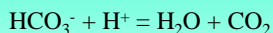
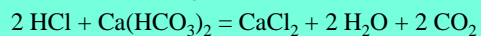
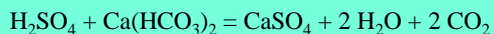
PIX 110 wodny roztwór FeSO_4 ciemnobrunatny roztwór

PIX 111 wodny roztwór FeCl_3 ciemnobrunatny roztwór

W wyniku hydrolizy tych związków tworzą się kwasy mineralne:



Kwasy te reagują następnie z wodorowęglanami zawartymi w wodzie, wypierając z nich równoważną ilość dwutlenku węgla:

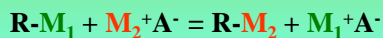
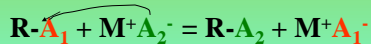


Wiązanie wodorowęglanów obniża zasadowość wody zaś wydzielanie dwutlenku węgla podwyższa kwasowość wody.

Zmiany te powodują obniżenie odczynu wody i wzrost zawartości agresywnego dwutlenku węgla.

$$\text{pH} = 6,37 + \log Z_{\text{og}} - \log K_{\text{wog}}$$

Wymiana jonowa



wymianę kationów zapewniają kationity, zaś anionów - anionity

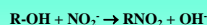
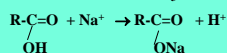
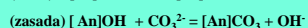
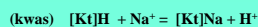
jonity, wymieniacze jonowe

POLIMERY posiadające zdolność wymiany jonów z roztworem

stosowana jest do usuwania substancji **rozpuszczonych** zastosowanie właściwego układu kationów i anionów zapewnia **deminieralizację wody i ścieków**

wymiana jonowa w Polsce jest stosowana głównie do oczyszczania **wód i ścieków przemysłowych**, w szczególności do usuwania związków powodujących **twardość, do odsalania do deminieralizacji**

wielkocząsteczkowa matryca + grupy jonocenne

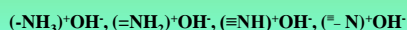


kationity

grupy funkcyjne:



anionity



JONITY

1. naturalne
2. półsyntetyczne
3. syntetyczne

naturalne

zeolity, montmorylonity, glaukonity, torf, celuloza

półsyntetyczne

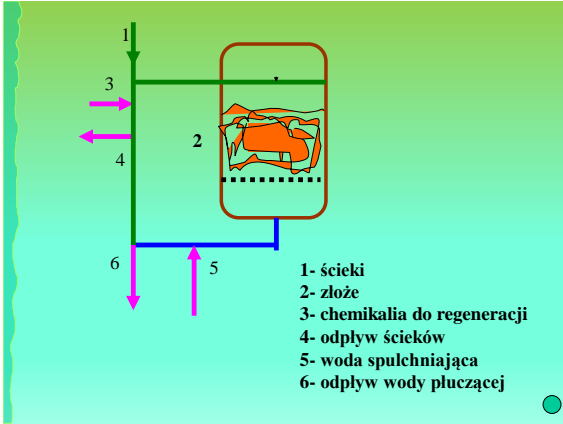
węgle sulfonowane - H₂SO₄

syntetyczne

są na ogół pochodzenia organicznego, do ich produkcji stosuje się najczęściej kopolimery styrenu lub monomeru alifatycznego i diwinylobenzenu, żywicę, polimery oraz inne polimery zawierające pirydynę lub jej pochodne

jonity **syntetyczne**

odpowiednio usieciowane, formowane są w postaci perełek lub ziaren o silnie rozwiniętej powierzchni, w roztworze wodnym pęczniają, wskutek dyfuzji wody do wnętrza struktury jonitów.



Własności	
Zawiesina wodańca (zawiesina wodańca)	max 0,333 do 1,25
Oporność mechaniczna (oporność mechaniczna)	max 0,41-0,20
Współczynnik absorpcji (współczynnik absorpcji)	max 1,7
Przewodność elektryczna (przewodność elektryczna)	max 200 do 400
Przewodność w temp. 18°C (przewodność w temp. 18°C)	max 200 do 150
Przewodność w temp. 20°C (przewodność w temp. 20°C)	max 150
Całkowita zawiesina mechaniczna (całkowita zawiesina mechaniczna)	max 0,20

Właściwości eksploatacyjne	
Zawiesina wodańca (zawiesina wodańca)	max 1,25
Temperatura pracy (temperatura pracy)	max 110
Przewodność elektryczna (przewodność elektryczna)	max 1000
Zawiesina wodańca (zawiesina wodańca)	max 60
Przewodność elektryczna (przewodność elektryczna)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 18°C (przewodność w temp. 18°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 20°C (przewodność w temp. 20°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 25°C (przewodność w temp. 25°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 30°C (przewodność w temp. 30°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 35°C (przewodność w temp. 35°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 40°C (przewodność w temp. 40°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 45°C (przewodność w temp. 45°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 50°C (przewodność w temp. 50°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 55°C (przewodność w temp. 55°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 60°C (przewodność w temp. 60°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 65°C (przewodność w temp. 65°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 70°C (przewodność w temp. 70°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 75°C (przewodność w temp. 75°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 80°C (przewodność w temp. 80°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 85°C (przewodność w temp. 85°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 90°C (przewodność w temp. 90°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 95°C (przewodność w temp. 95°C)	max 10 do 10
Przewodność w temp. 100°C (przewodność w temp. 100°C)	max 10 do 10

