

ROZKŁAD ZAJĘĆ
NA STUDIACH NIESTACJONARNYCH WYDZIAŁU BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY ZACHODNIOPOMORSKIEGO UNIWERSYTETU
TECHNOLOGICZNEGO W SZCZECINIE
W ROKU AKADEMICKIM 2019/2020

RoK I	semestr 2														specjalności IS														N2																												
TERMINY ZAJĘDZÓW	06:00	08:00	09:00	10:30	11:30	12:15	13:30	13:30	14:15	15:00	15:00	16:00	17:00	17:45	18:30	18:30	19:15	20:15	21:00	06:00	08:00	09:00	10:30	11:30	12:15	13:30	13:30	14:15	15:00	15:00	16:00	17:00	17:45	18:30	18:30	19:15	20:15	21:00	06:00	08:00	09:00	10:30	11:30	12:15	13:30	13:30	14:15	15:00	15:00	16:00	17:00	17:45	18:30	18:30	19:15	20:15	21:00
TYTUŁY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
SOBOTA	W.12														W.12														W.12																												
07 marca 20	Ciepłota objętościowa														W.12														W.12																												
14 marca 20	Zapew. na opadach L2,4														W.12														W.12																												
21 marca 20	na opadach 7 Igdy														W.12														W.12																												
28 marca 20	L.201														W.12														W.12																												
04 kwietnia 20	2 punkty														W.12														W.12																												
11 kwietnia 20	Etap (1) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
18 kwietnia 20	Etap (2) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
25 kwietnia 20	Etap (3) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
02 maja 20	Etap (4) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
09 maja 20	Etap (5) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
16 maja 20	Etap (6) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
23 maja 20	Etap (7) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
30 maja 20	Etap (8) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
06 czerwca 20	Etap (9) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
13 czerwca 20	Etap (10) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
20 czerwca 20	Etap (11) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
27 czerwca 20	Etap (12) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
04 lipca 20	Etap (13) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
11 lipca 20	Etap (14) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
18 lipca 20	Etap (15) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
25 lipca 20	Etap (16) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
01 sierpnia 20	Etap (17) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
08 sierpnia 20	Etap (18) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
15 sierpnia 20	Etap (19) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
22 sierpnia 20	Etap (20) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
29 sierpnia 20	Etap (21) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
05 września 20	Etap (22) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
12 września 20	Etap (23) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
19 września 20	Etap (24) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
26 września 20	Etap (25) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
03 października 20	Etap (26) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
10 października 20	Etap (27) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
17 października 20	Etap (28) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
24 października 20	Etap (29) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
31 października 20	Etap (30) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
07 listopada 20	Etap (31) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
14 listopada 20	Etap (32) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
21 listopada 20	Etap (33) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
28 listopada 20	Etap (34) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
05 grudnia 20	Etap (35) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
12 grudnia 20	Etap (36) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
19 grudnia 20	Etap (37) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
26 grudnia 20	Etap (38) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
02 stycznia 21	Etap (39) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
09 stycznia 21	Etap (40) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
16 stycznia 21	Etap (41) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
23 stycznia 21	Etap (42) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
30 stycznia 21	Etap (43) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
06 lutego 21	Etap (44) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
13 lutego 21	Etap (45) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
20 lutego 21	Etap (46) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
27 lutego 21	Etap (47) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
06 marca 21	Etap (48) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
13 marca 21	Etap (49) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
20 marca 21	Etap (50) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
27 marca 21	Etap (51) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
03 kwietnia 21	Etap (52) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
10 kwietnia 21	Etap (53) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
17 kwietnia 21	Etap (54) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
24 kwietnia 21	Etap (55) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
01 maja 21	Etap (56) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
08 maja 21	Etap (57) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
15 maja 21	Etap (58) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
22 maja 21	Etap (59) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
29 maja 21	Etap (60) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
05 czerwca 21	Etap (61) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
12 czerwca 21	Etap (62) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
19 czerwca 21	Etap (63) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
26 czerwca 21	Etap (64) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
03 lipca 21	Etap (65) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
10 lipca 21	Etap (66) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
17 lipca 21	Etap (67) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
24 lipca 21	Etap (68) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
31 lipca 21	Etap (69) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
07 sierpnia 21	Etap (70) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
14 sierpnia 21	Etap (71) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
21 sierpnia 21	Etap (72) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
28 sierpnia 21	Etap (73) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
04 września 21	Etap (74) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
11 września 21	Etap (75) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
18 września 21	Etap (76) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
25 września 21	Etap (77) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
02 października 21	Etap (78) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
09 października 21	Etap (79) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
16 października 21	Etap (80) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
23 października 21	Etap (81) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
30 października 21	Etap (82) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
06 listopada 21	Etap (83) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
13 listopada 21	Etap (84) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
20 listopada 21	Etap (85) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
27 listopada 21	Etap (86) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
04 grudnia 21	Etap (87) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
11 grudnia 21	Etap (88) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
18 grudnia 21	Etap (89) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
25 grudnia 21	Etap (90) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
01 stycznia 22	Etap (91) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
08 stycznia 22	Etap (92) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
15 stycznia 22	Etap (93) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
22 stycznia 22	Etap (94) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
29 stycznia 22	Etap (95) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
05 lutego 22	Etap (96) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
12 lutego 22	Etap (97) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
19 lutego 22	Etap (98) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
26 lutego 22	Etap (99) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												
06 marca 22	Etap (100) (opadach 4 punkty) (długości) (opadach)														W.12														W.12																												

UWAGA! Zajęcia w sobotę od 11 godziny odbywają się według sobotniego planu.

- 06, 07, 08 marzec 2020 r.
- 13, 14, 15 marzec 2020 r.
- 27, 28, 29 marzec 2020 r.
- 03, 04, 05 kwiecień 2020 r.
- 17, 18, 19 kwiecień 2020 r.
- 24, 25, 26 kwiecień 2020 r.
- 15, 16, 17 maj 2020 r.**
- 05, 06, 07 czerwiec 2020 r.
- 23, 24, 25, 26 maja 2020 r. zajęcia z języków obcych N1 godz. 8.00-11.20
- 19, 20, 21 czerwiec 2020 r.

Sobota	7 III	14 III	21 III	28 III	4 IV	11 IV	18 IV	25 IV	2 V	9 V	16 V	23 V	30 V	6 VI	13 VI	20 VI	27 VI
Naukowość	8 III	15 III	22 III	29 III	5 IV	12 IV	19 IV	26 IV	2 V	9 V	16 V	23 V	30 V	6 VI	13 VI	20 VI	27 VI
Wielkość odchylenia harmonogramu zajęć dla IS N2 semestr 2	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7

Semestr letni 2019/2020 – Inżynieria Środowiska N2 semestr 2
Harmonogram bloku zajęć w Katedrze Inżynierii Sanitarnej,

Zajęcia 1 8 III	Zajęcia 2 15 III	Zajęcia 3 22 III	Zajęcia 4 5 IV	Zajęcia 5 12 IV
GO-1 11 ³⁰ -13 ¹⁵	GO-1 11 ³⁰ -13 ¹⁵	GO-1 11 ³⁰ -13 ¹⁵	GO-1 11 ³⁰ -13 ¹⁵	GO-1 11 ³⁰ -13 ¹⁵
GW-1 13 ¹⁵ -15 ⁰⁰	GW-1 13 ¹⁵ -15 ⁰⁰	GW-1 13 ¹⁵ -15 ⁰⁰	GW-1 13 ¹⁵ -15 ⁰⁰	GW-1 13 ¹⁵ -15 ⁰⁰
GO-2 15 ⁰⁰ -16 ¹⁵	GO-2 15 ⁰⁰ -16 ¹⁵	GO-2 15 ⁰⁰ -16 ¹⁵	GO-2 15 ⁰⁰ -16 ¹⁵	GO-2 15 ⁰⁰ -16 ¹⁵
GW-2 16 ¹⁵ -18 ⁰⁰	GW-2 16 ¹⁵ -18 ⁰⁰	GW-2 16 ¹⁵ -18 ⁰⁰	GW-2 16 ¹⁵ -18 ⁰⁰	GW-2 16 ¹⁵ -18 ⁰⁰
GO-3 18 ⁰⁰ -19 ¹⁵	GO-3 18 ⁰⁰ -19 ¹⁵	GO-3 18 ⁰⁰ -19 ¹⁵	GO-3 18 ⁰⁰ -19 ¹⁵	GO-3 18 ⁰⁰ -19 ¹⁵
GW-3 19 ¹⁵ -21 ⁰⁰	GW-3 19 ¹⁵ -21 ⁰⁰	GW-3 19 ¹⁵ -21 ⁰⁰	GW-3 19 ¹⁵ -21 ⁰⁰	GW-3 19 ¹⁵ -21 ⁰⁰
GO-4 21 ⁰⁰ -22 ¹⁵	GO-4 21 ⁰⁰ -22 ¹⁵	GO-4 21 ⁰⁰ -22 ¹⁵	GO-4 21 ⁰⁰ -22 ¹⁵	GO-4 21 ⁰⁰ -22 ¹⁵
GW-4 22 ¹⁵ -24 ⁰⁰	GW-4 22 ¹⁵ -24 ⁰⁰	GW-4 22 ¹⁵ -24 ⁰⁰	GW-4 22 ¹⁵ -24 ⁰⁰	GW-4 22 ¹⁵ -24 ⁰⁰

Jeśli w harmonogramie nie zaznaczono tego inaczej to zajęcia laboratoryjne odbywają się w CDNB 2/11, a wykłady oraz ćwiczenia projektowe i audytoryjne w sali **xxx WBIA**

Gospodarka odpadami (GO) ■ ■ ■ ■ - Wykłady: dr hab. inż. Anna Głowska (AG) prof. ZUT; ćwic. lab.: dr inż. Jacek Mazur (JM); ćwic. proj.: mgr inż. Bartosz Bogusławski (BB)

Gospodarka wodno-ściekowej (GW) ■ ■ ■

Oznaczanie anionowych i majonowych środków powierzchniowocząnych w ściekach pralniczych

Janek Mazur (janek.mazur@pwr.edu.pl), Beata Borys, Beata Zych, Tomasz Szlachetko, Katarzyna Szlachetko, Zdzisław Szlachetko, Sławomir Ostrowski




The poster displays various analytical data, including chromatograms and tables of results, alongside photographs of the laboratory environment.

Using Web 2.0 to Support an Information Literacy NFP Project

Cynthia Russell, Heather Carter-Tomkins, Stacy Claxton, Pam Connor, Richard Nolan, Barbara Patterson, Lisa Wu
University of Tennessee Health Science Center, Memphis, TN

PROJECT PURPOSE: The purpose of this project was to support an information literacy project by using Web 2.0 tools to create a virtual community of practice.

WHAT IS WEB 2.0? Web 2.0 is the second generation of the World Wide Web, characterized by user-generated content and collaboration.

LISTEN PROJECT TEAM: The project team consisted of several members from the University of Tennessee Health Science Center.

WEB 2.0 APPLICATIONS USED BY LISTEN PROJECT: The project utilized various Web 2.0 applications such as blogs, wikis, and social media to facilitate communication and knowledge sharing.

ADVANTAGES & CHALLENGES: The project identified several advantages and challenges associated with the use of Web 2.0 tools in an educational context.

SUMMARY: The project successfully demonstrated the effectiveness of Web 2.0 tools in supporting an information literacy project.

http://farm4.static.flickr.com/2390/2431910914_6965ea3d66.jpg

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

Katarzyna Kostalik, Edyta Kozłowska, Aleksandra Puchalska, Marta Ciechanowska, Grzegorz Raczka
Instytut Kardiologii i Elektrokardiologii, Instytut Kardiologii i Elektrokardiologii, Instytut Kardiologii i Elektrokardiologii, Instytut Kardiologii i Elektrokardiologii

Wprowadzenie: Regularny wysiłek fizyczny ma korzystny wpływ na strukturę i funkcję serca.

Cel pracy: Celem pracy było zbadanie wpływu regularnego wysiłku fizycznego na strukturę i funkcję serca u osób młodych.

Material i metody: Badanie przeprowadzono na grupie 30 osób młodych, które regularnie uprawiały sport.

Wyniki: Wyniki badań wykazały, że regularny wysiłek fizyczny prowadzi do zwiększenia objętości krwiominowej i poprawy funkcji serca.

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

Porównanie cen owoców z upraw ekologicznych i konwencjonalnych

Instytut Żywności i Żywności, Instytut Żywności i Żywności, Instytut Żywności i Żywności, Instytut Żywności i Żywności

The poster compares the prices of organic and conventional fruits. It includes several bar charts and tables showing price differences across various fruit types and regions.

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

Michał Mucznik, Jędrzej F. Janik, Wiesława A. Zimała
AGH

WPROWADZENIE: Karbonizat z pirolizy odpadów gumowych może być wykorzystany jako pigment w przemyśle lakierniczym.

CZĘŚĆ BADAWCZA: Badania zostały przeprowadzone w celu oceny właściwości kolorystycznych i trwałości pigmentu.

WYNIKI: Wyniki badań wykazały, że karbonizat z pirolizy odpadów gumowych jest skutecznym pigmentem w przemyśle lakierniczym.

WNIOSKI: Karbonizat z pirolizy odpadów gumowych jest obiecującym materiałem do wykorzystania w przemyśle lakierniczym.

Jak przygotować poster (przykładowe wskazówki):

- <https://blog.platformyedukacyjne.pl/prezentacje/plakat-w-powerpoint-czemu-nie/>
- impress - w pakiecie OpenOffice ?
- https://www.fizyka.umk.pl/wfaiis/files/PFM-5-lak_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, Ścieków i Odpadów:

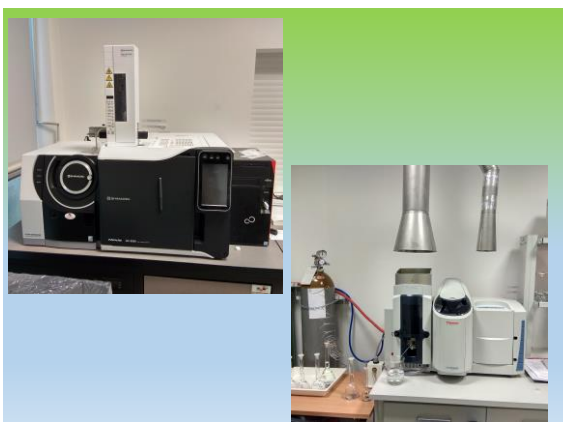
Instytut Żywności i Żywności, Instytut Żywności i Żywności, Instytut Żywności i Żywności, Instytut Żywności i Żywności

Laboratoria Zakładu Technologii Wody, Ścieków i Odpadów:

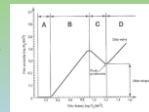
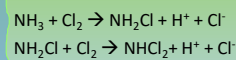
- Pomieszczenia laboratoryjne i „podręczny warsztat”
- Dygestoria, Komora starzeniowa
- Układ centralnej próżni, sprężonego powietrza i wody dejonizowanej
- Generator wody ultraczystej
- Redestylarki
- pH-metry, konduktometry, nefelometr
- Fotometry i spektrofotometry UV-VIS
- Wagi analityczne, wagosuszarki
- Piec muflowy
- Fiolikator sześciostanowiskowy
- Zestawy do oznaczania azotu amonowego i ogólnego metodą destylacyjną
- Zestawy do manometrycznego oznaczania BZT
- Stanowisko oznaczania ChZT – „normowo” i metodą zminiaturyzowaną z zastosowaniem szczelnych probówek
- Stanowiska do oznaczeń anionowych i niejonowych środków powierzchniowocząnych metodami normowymi
- Titrator (elektrody redoks i pH)
- Analizator TOC, Spektrometr absorpcji atomowej, Chromatograf GC-MS
- Wirówki, wytrząsarki
- Ozonatory
- Flotatory
- Zestawy testów kuwetowych i reagentowych, wraz z fotometrami i mineralizatorami, 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/>)

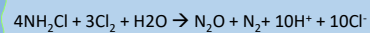






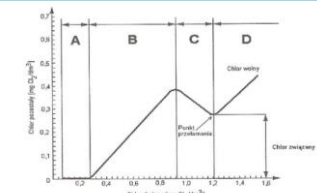
Chlorowanie do punktu przełamania



Chloroaminy – związki powstałe przez działanie podchlorynów na amoniak lub związki zawierające grupę aminową ($-\text{NH}_2$) lub iminową ($=\text{NH}$). Większość wykazuje właściwości dezynfekujące.

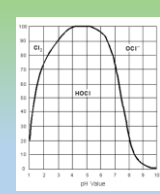



$NHCl_2 + Cl_2 \rightarrow NCl_3 + H^+ + Cl^-$
 $NH_3 + HClO \rightarrow NH_2Cl + H_2O$
 $NH_3 + 2HClO \rightarrow NHCl_2 + 2H_2O$
 $2NH_2Cl + HClO \rightarrow N_2 + 3H^+ + 3Cl^- + H_2O$
 $NH_2Cl + NHCl_2 \rightarrow N_2 + 3H^+ + 3Cl^-$

Podchloryn sodu

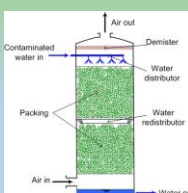
$NaClO \ Na[ClO]$
 $Cl_2 ; HClO ; OCl^-$
 $Cl_2 + H_2O \rightarrow HClO + HCl$
 $HClO \leftrightarrow H^+ + ClO^-$
 $2NaCl + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2 + Cl_2$ (elektroliza)
 $2NaOH + Cl_2 \rightarrow NaOCl + NaCl + H_2O$

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

Air stripping – usuwanie amoniaku

$NH_4^+ \rightleftharpoons NH_3$
 roztwór np. NH₄Cl - odczyn?
 $NH_4^+ + OH^- \leftrightarrow NH_3 + H_2O$
 $K = \frac{[NH_3]}{[NH_4^+] \cdot [OH^-]}$
 $pK = 9,25$



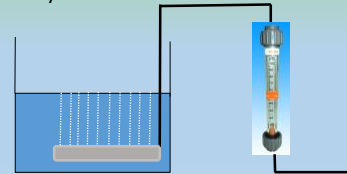


Rozpuszczalność NH₃ w wodzie – 540 g/l

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	9,7	25,5	51,5	77	91,5	
6	0,01	0,1	1,05	3,5	10,5	27	55	78	92	
7	0,01	0,11	1,2	3,8	11,5	29,5	58	79,5	92,5	
8	0,015	0,15	1,3	4,2	12,5	30,5	58	80,5	93	
9	0,015	0,15	1,45	4,6	13	31	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	0,2	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	6,2	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									
	6,0	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	2,95	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	0,035	0,4	3,55	10	27	55	79,5	92,5	97,5	
23	0,04	0,4	3,8	11	28,5	57	80,5	93	98	
24	0,045	0,45	4,2	12	30,5	59	82	93	98	
25	0,05	0,5	4,7	13,5	33	60,5	83,5	93,5	98	

Mierzone parametry?
 Analizy?
 Metodyki?

Koagulacja wody i jej wpływ na kwasowość i zasadowość.

Koloidy



25

Rozpuszczalność



Substancje wprowadzone do wody mogą znajdować się w niej jako:

- zawiesiny ($>0,1/0,5/1 \mu\text{m}$)
- koloidy (1 nm – 100 (500, 1000) nm)
(wg IUPAC 1 nm – 1 μm)
- roztwór ($< 1 \text{ nm}$ [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 • eksa • zetta • jotta
decy • centy • mili • mikro • nano • piko • femto • atto • zepto • jokto

26

Rozpuszczalność

Substancje wprowadzone do wody mogą znajdować się w niej jako:

zawiesiny

cząstki większe

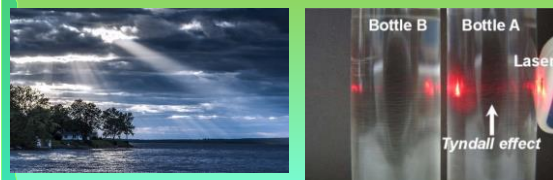
koloidy

1 nm - 100 (500) nm

cząstki mniejsze

roztwór

27



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

28

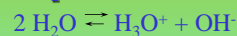
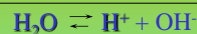
Odczyn

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

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

$[\text{H}^+]$ - stężenie jonów H^+
 val/dm^3

29



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

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

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

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

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

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

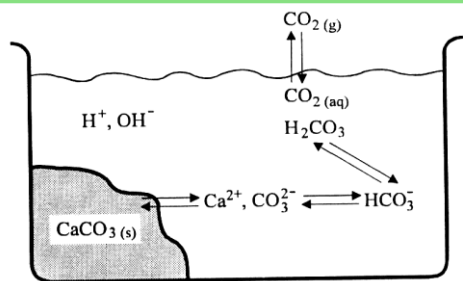
$$[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 1,8 \cdot 10^{-16} \cdot 55,56 = 10^{-14}$$

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

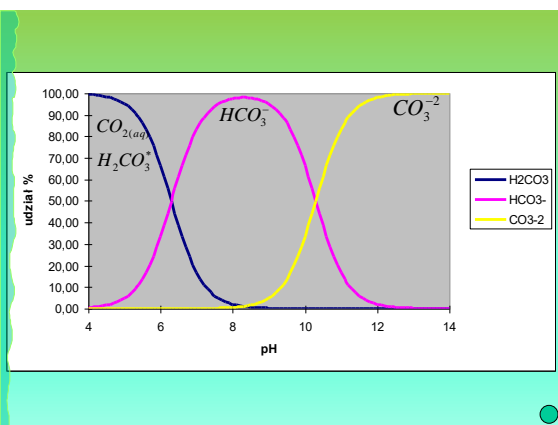
$$\text{pH} = 7$$

30

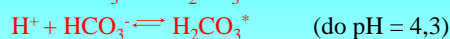
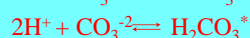
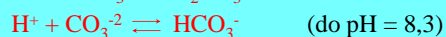
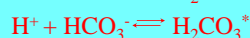
Układ węglanowy



Kwasowość i zasadowość wody



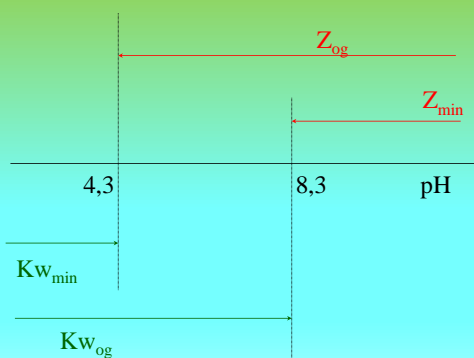
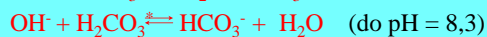
Zasadowość jest to zdolność wody do zobojętniania (wiązanania) silnego kwasu. Właściwość tę nadają wodzie obecne w niej zasady, a głównie OH^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} . Podczas dodawania kwasu zachodzą reakcje:

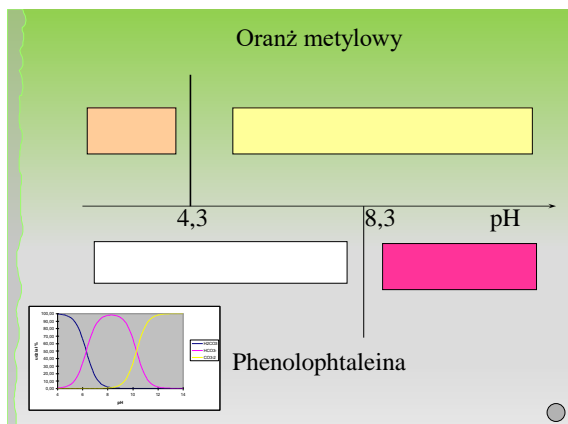


Kwasowość jest to zdolność wody do zobojętniania (wiązanania) silnych zasad.

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

Podczas dodawania zasady zachodzą reakcje:





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

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

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

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

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

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

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

metyloranż

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

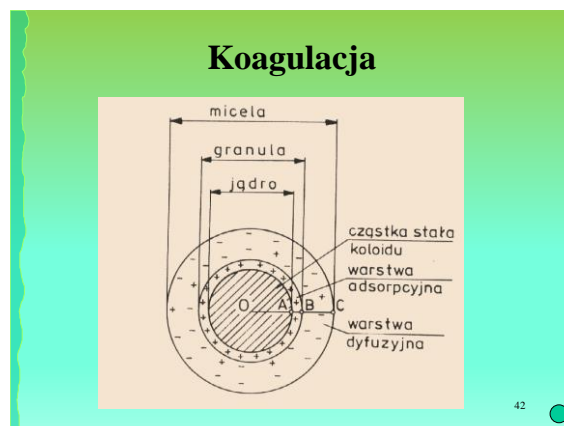
phenolphtaleina

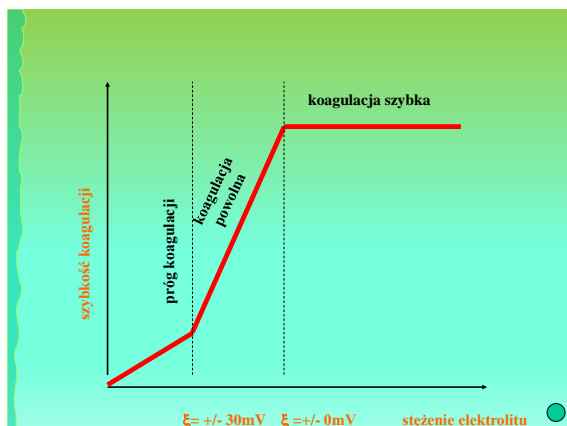
$[H_2CO_3^*] = [(CO_{2aq})] = K_{w_{og}}$

1. Jeżeli $Z_{min} = 0$ i $Z_{og} > 0$ to $K_{w_{min}} = 0$ i $K_{w_{og}} > 0$
 $4,3 < pH < 8,3$
 w wodzie występują $H_2CO_3^*, H^+$ i HCO_3^- , a $K_{w_{og}}$ odpowiada zawartości $H_2CO_3^*$
 Równowaga kontrolowana jest reakcją:
 $H_2CO_3^* \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$
 $K_2 = 10^{-6,37}$ ($pK_2 = 6,37$)
 czyli
 $pH = 6,37 + \log Z_{og} - \log K_{w_{og}}$

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

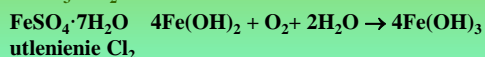
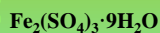
$pH = 6,37 + \log Z_{og} - \log K_{w_{og}}$





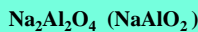
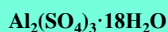
Do koagulacji zanieczyszczeń wody wykorzystywane są głównie sole (siarczany i chlorki) glinu i żelaza. Jako sole słabych zasad i mocnych kwasów ulegają one w wodzie hydrolizie.

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

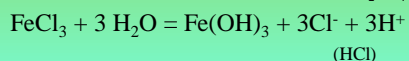
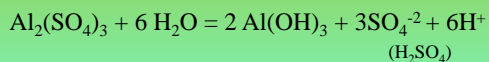
ciemnobrązowy roztwór wodny

od 40-42% związku

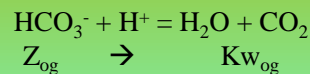
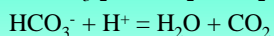
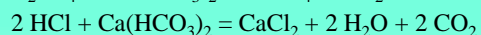
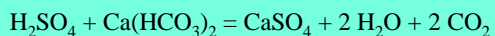
PIX 110 wodny roztwór FeSO_4 ciemnobrunatny roztwór

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.

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

CaCl₂ Ca²⁺ pH

$2[\text{Kt}]_2\text{H} + \text{Ca}^{2+} = [\text{Kt}]_2\text{Ca} + 2\text{H}^+$

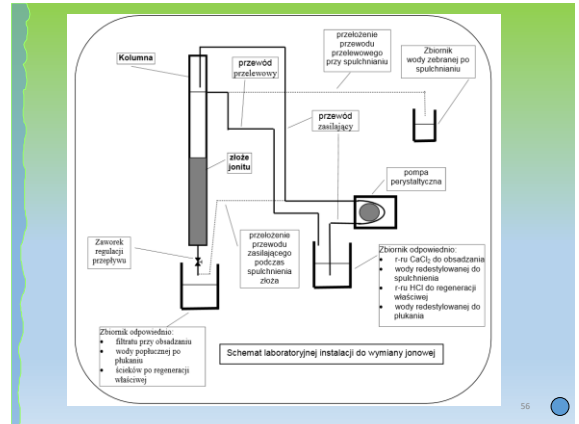
HCl Ca²⁺ pH

$[\text{Kt}]_2\text{Ca} + 2\text{H}^+ = 2[\text{Kt}]_2\text{H} + \text{Ca}^{2+}$

H₂O Cl⁻ pH

$\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$

55



Obsadzenie
 V_0, c_0

Regeneracja
 d_1, t_1

- przeliczenie przepływów
- przeprowadzenie cyklu obsadzenia
- oznaczenie zawartości Ca²⁺
- spuszczenie złoża
- regeneracja właściwa złoża
- kontrola stężenia kwasu na wylocie kolumny podczas regeneracji
- płukanie złoża
- kontrola obecności Cl⁻ na wylocie kolumny podczas płukania

57