

SPIS TREŚCI

WSTĘP	7
1. Adsorpcja	9
1.1. Wprowadzenie	9
1.2. Rodzaje adsorpcji	11
1.2.1. Adsorpcja fizyczna	11
1.2.2. Adsorpcja chemiczna – chemisorpcja	12
1.3. Izotermy adsorpcji	14
1.4. Znaczenie i zastosowanie zjawiska adsorpcji	17
1.5. Część doświadczalna	21
1.5.1. Wykonanie ćwiczenia	21
1.5.2. Opracowanie wyników	22
2. Koloidy	25
2.1. Ogólna charakterystyka układów koloidalnych	25
2.2. Systematyka układów koloidalnych	26
2.3. Otrzymywanie układów koloidalnych	28
2.4. Właściwości układów koloidalnych	29
2.4.1. Właściwości kinetyczne układów koloidalnych	29
2.4.2. Właściwości optyczne układów koloidalnych	30
2.4.3. Właściwości elektryczne układów koloidalnych	31
2.4.4. Koagulacja koloidów	33
2.5. Oczyszczanie roztworów koloidalnych	35
2.6. Emulsje	36
2.7. Występowanie i znaczenie koloidów	38
2.8. Część doświadczalna	38
2.8.1. Koagulacja i peptyzacja koloidów odwracalnych	39
2.8.2. Otrzymywanie koloidów	39
2.8.3. Koagulacja koloidów	41
3. Przewodnictwo elektrolitów	43
3.1. Wprowadzenie	43
3.2. Przewodnictwo właściwe elektrolitów	45
3.3. Przewodnictwo molowe (równoważnikowe) elektrolitów	46
3.4. Zastosowanie pomiarów przewodnictwa	51
3.5. Część doświadczalna	53
3.5.1. Wyznaczanie stałej czujnika konduktometrycznego	54
3.5.2. Wyznaczanie iloczynu rozpuszczalności soli trudno rozpuszczalnej oraz przewodnictwa właściwego różnych rodzajów wód	55
3.5.3. Pomiary przewodnictwa właściwego słabego elektrolitu	56
3.5.4. Pomiary przewodnictwa właściwego mocnego elektrolitu	57

4. Równowagi fazowe ciecz-ciało stałe w układach dwuskładnikowych	59
4.1. Wprowadzenie	59
4.2. Analiza termiczna	60
4.3. Konstrukcja i interpretacja diagramów fazowych	61
4.4. Reguła faz Gibbsa	63
4.5. Typy diagramów fazowych w układach dwuskładnikowych	64
4.5.1. Równowagi fazowe w układzie dwuskładnikowym z całkowitą mieszalnością w fazie stałej i ciekłej	65
4.5.2. Równowagi fazowe w układzie dwuskładnikowym, którego składniki mieszają się w fazie ciekłej, a w fazie stałej wykazują całkowitą niemieszalność	68
4.6. Analiza mikroskopowa	70
4.7. Część doświadczalna	74
4.7.1. Analiza termiczna próbek	74
4.7.2. Analiza mikroskopowa próbek	74
4.7.3. Identyfikacja próbek	75
5. Ekstrakcja	76
5.1. Wprowadzenie	76
5.2. Prawo podziału Nernsta	79
5.3. Efektywność procesu ekstrakcji	81
5.4. Zastosowania ekstrakcji	87
5.5. Część doświadczalna	88
5.5.1. Ekstrakcja wodnego roztworu kwasu organicznego rozpuszczalnikiem organicznym	88
5.5.2. Ekstrakcja jodu wodą z roztworu jodu w czterochlorku węgla	91
6. Termochemia	92
6.1. Podstawy teoretyczne termochemii – pierwsza zasada termodynamiki	92
6.2. Prawa termochemii	97
6.3. Pomiary kalorymetryczne	102
6.4. Część doświadczalna	107
6.4.1. Wyznaczanie pojemności cieplnej kalorymetru	107
6.4.2. Wyznaczanie ciepła rozpuszczenia substancji ciekłej	108
6.4.3. Wyznaczanie ciepła rozpuszczenia substancji stałej, krystalicznej	110
7. Miareczkowanie konduktometryczne	111
7.1. Wprowadzenie	111
7.2. Miareczkowanie konduktometryczne w alkacymetrii	113
7.2.1. Miareczkowanie mocnego kwasu mocną zasadą	113
7.2.2. Miareczkowanie słabego kwasu mocną zasadą lub słabej zasady mocnym kwasem	114

7.2.3.	Miareczkowanie mocnego kwasu słabą zasadą lub mocnej zasady słabym kwasem	116
7.2.4.	Miareczkowanie słabego kwasu słabą zasadą lub odwrotnie	117
7.2.5.	Miareczkowanie mieszaniny kwasów różnej mocy mocną zasadą	118
7.3.	Konduktometryczne miareczkowanie strąceniowe	119
7.4.	Część doświadczalna	121
7.4.1.	Wykonanie ćwiczenia	121
7.4.2.	Opracowanie wyników	122
8.	Potencjometria	123
8.1.	Wprowadzenie	123
8.2.	Ogniwa elektrochemiczne	123
8.3.	Potencjały półogniw	125
8.4.	Rodzaje półogniw	126
8.4.1.	Półogniwa odwracalne względem kationów	127
8.4.2.	Półogniwa odwracalne względem anionów	128
8.4.3.	Półogniwa redoksowe	131
8.4.4.	Półogniwa membranowe	133
8.5.	Półogniwa wskaźnikowe i porównawcze	134
8.6.	Zastosowania potencjometrii	135
8.6.1.	Potencjometryczne pomiary pH roztworów	135
8.6.2.	Miareczkowanie potencjometryczne	138
8.7.	Część doświadczalna	141
8.7.1.	Pomiar pH roztworów	142
8.7.2.	Wyznaczanie pojemności buforowej mieszanin buforowych	142
8.7.3.	Miareczkowanie potencjometryczne	143
9.	Wyznaczanie mas molowych (cząsteczkowych) związków chemicznych	145
9.1.	Wprowadzenie	145
9.2.	Wyznaczanie mas cząsteczkowych związków chemicznych	145
9.3.	Wyznaczanie mas molowych związków chemicznych	147
9.3.1.	Ebulio- i krioskopia	147
9.3.2.	Pomiar ciśnienia osmotycznego	150
9.3.3.	Wyznaczanie mas molowych par i gazów. Metoda V. Meyera	152
9.4.	Część doświadczalna	154
9.4.1.	Wykonanie ćwiczenia	154
9.4.2.	Opracowanie wyników	156
10.	Dodatek	157
	Bibliografia	162

WSTĘP

Oddany do rąk czytelników skrypt przeznaczony jest dla studentów studiów dziennych i zaocznych Wydziału Inżynieryjno-Ekonomicznego Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Treść skryptu dostosowana jest do obowiązującego programu nauczania chemii fizycznej na Wydziale Inżynieryjno-Ekonomicznym i obejmuje tematy, które studenci powinni opanować zarówno w części teoretycznej, jak i eksperymentalnej. Poszczególne rozdziały skryptu odpowiadają tematom ćwiczeń i składają się z dwóch zasadniczych części: teoretycznego opracowania tematu i opisu sposobu przeprowadzenia eksperymentu.

Część teoretyczna każdego rozdziału zawiera podstawowe informacje, niezbędne do zrozumienia zjawisk i procesów fizykochemicznych badanych przez studentów w trakcie zajęć w laboratorium. W teoretycznym opisie ćwiczeń uwzględniono przede wszystkim aspekt jakościowy zjawisk i procesów, ograniczając jednocześnie do niezbędnego minimum wyprowadzenia i wzory. Studentów zainteresowanych rozszerzeniem i pogłębieniem wiedzy odsyłam do podręczników przeznaczonych dla studentów wydziałów chemicznych uniwersytetów lub politechnik.

W części doświadczalnej rozdziałów sprecyzowane są cele i metodyka przeprowadzania doświadczeń oraz sposoby opracowania wyników, nie ma natomiast szczegółowych opisów wykonania poszczególnych ćwiczeń i instrukcji obsługi aparatury stosowanej w trakcie ćwiczeń, które są dostępne w laboratorium. Uzupełnieniem skryptu jest rozdział 10, w którym zostały zamieszczone wartości wybranych wielkości fizykochemicznych, obowiązujący układ jednostek miar SI oraz niektóre stałe fizyczne, niezbędne przy opracowywaniu wyników pomiarów.

Mam nadzieję, że zgodnie z założeniem niniejszy skrypt został napisany na tyle przystępnie, by każdy student w możliwie krótkim czasie mógł dobrze przygotować się do zajęć w laboratorium, a zdobyta wiedza i doświadczenie były przydatne w przyszłości zarówno w dalszym toku studiów jak i później, w pracy zawodowej absolwentów.