

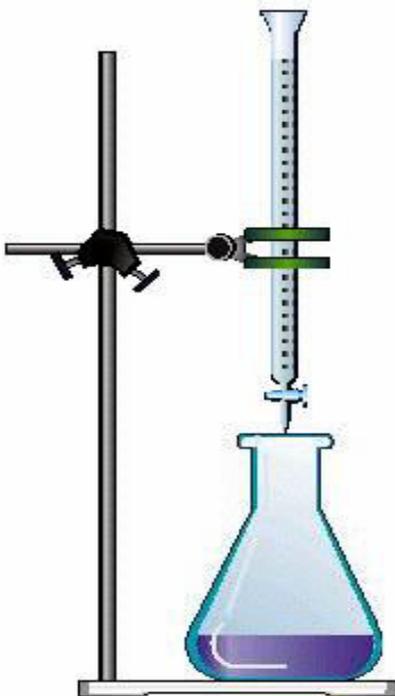


Digitally signed by
Library TUM
Reason: I attest to the
accuracy and integrity
of this document

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

CHIMIA ANALITICĂ

NOTE DE CURS



**CHIȘINĂU
2020**

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

**FACULTATEA TEHNOLOGIA ALIMENTELOR
DEPARTAMENTUL OENOLOGIE ȘI CHIMIE**

CHIMIA ANALITICĂ

NOTE DE CURS

**Chișinău
Editura „Tehnica-UTM”
2020**

CZU 543(075.8)

C 42

Cursul de chimie analitică este adresat, în principal, studenților de la Facultatea Tehnologia Alimentelor a Universității Tehnice a Moldovei, precum și celor cărora noțiunile de chimie analitică le sunt necesare pentru înțelegerea și aprofundarea altor domenii conexe. Cursul alcătuit conform curriculumului este elaborat pentru specialitățile și specializările din domeniul alimentației publice.

Controlul analitic, care stă la baza analizei chimice, absolut necesar pentru determinarea calității produselor prime și finite ale alimentelor, este însoțit obligatoriu de cunoașterea bazei teoretice a chimiei analitice, motiv pentru care este alcătuit acest curs.

Elaborare: conf. univ., dr. Ana Verejan
conf. univ., dr. Svetlana Haritonov
conf. univ., dr. Iurie Subotin

Recenzent: prof.univ., dr.hab. Rodica Sturza

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII

Chimia analitică: Note de curs / Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Tehnologia Alimentelor, Departamentul Oenologie și Chimie; elaborare: Ana Verejan [et al.]. – Chișinău: Tehnica-UTM, 2020. – 188 p. : fig., tab.

Bibliogr.: p. 174 (15 tit.). – 50 ex.

ISBN 978-9975-45-655-5.

543(075.8)

C 42

CUPRINS

PREFAȚĂ		3
GLOSAR DE TERMENI		4
1.	OBIECTUL DE STUDIU AL CHIMIEI ANALITICE	6
2.	CLASIFICAREA GENERALĂ A METODELOR DE ANALIZĂ CHIMICĂ	9
3.	REAȚIA ANALITICĂ ȘI PARTICULARITĂȚILE EI	12
	3.1. Modul de efectuare a reacțiilor chimice	12
	3.2. Condițiile de efectuare a reacțiilor chimice	15
	3.3. Caracteristicile reacțiilor analitice	17
4.	SOLUȚIILE	20
	4.1. Caractere generale	20
	4.2. Proesul dizolvării	21
	4.3. Solubilitatea substanțelor	22
	4.4. Concentrația soluțiilor	24
	4.5. Prepararea soluțiilor	29
	4.6. Teoria soluțiilor în chimia analitică. Forța ionică a soluției. Activitatea ionilor	32
5.	HIDROLIZA SĂRURILOR	44
	5.1. Hidroliza sărurilor provenite de la un acid slab și o bază tare	44
	5.2. Hidroliza sărurilor provenite de la un acid tare și o bază slabă	47
	5.3. Hidroliza sărurilor provenite de la un acid slab și o bază slabă	49
6.	SOLUȚII TAMPON	51
7.	INDICATORI AIDO-BAZICI	55
	7.1. Intervalul de viraj al indicatorului	58
	7.2. Alegerea indicatorului	61
8.	OBIECTUL DE STUDIU AL ANALIZEI CALITATIVE	62
	8.1. Metoda acido-bazică de clasificare a cationilor	63
	8.2. Clasificarea anionilor	72

9.	ANALIZA CANTITATIVĂ		76
	9.1.	Analiza gravimetrică	77
	9.2.	Analiza volumetrică	79
10.	METODA DE TITRARE ACIDO-BAZICĂ		86
	10.1.	Metoda grafică de reprezentare a procesului de neutralizare	86
	10.2.	Titrarea unui acid tare și o bază tare	87
	10.3.	Influența diluției la precizia calculării pH-ului în procesul de titrare	92
	10.4.	Titrarea unui acid slab și o bază tare	93
	10.5.	Titrarea unui amestec de acizi și a acizilor polibazici	97
	10.6.	Titrarea sărurilor cu hidroliză bazică	101
11.	ECHILIBRE REDOX. REACȚII DE OXIDO-REDUCERE		107
	11.1.	Masa molară a echivalentului (ME) în reacțiile redox	108
	11.2.	Potențialul de electrod	108
	11.3.	Ecuția Nernst	113
	11.4.	Factorul care influențează viteza reacțiilor de oxidare și reducere	116
	11.5.	Constantele de echilibru al reacțiilor de oxido-reducere	118
	11.6.	Fixarea punctului de echivalență în metodele de oxidare și reducere	120
12.	METODELE PERMANGANOMETRICE		122
	12.1.	Titrarea cu KMnO_4 în mediul acid	123
	12.2.	Prepararea soluțiilor titrate (standard) de KMnO_4	125
	12.3.	Standardizarea soluției de KMnO_4	125
13	METODA BICROMATICĂ		126
14.	IODOMETRIA. BAZELE TEORETICE		127
	14.1.	Titrarea directă (dozarea reducătorilor)	128
	14.2.	Titrarea indirectă (dozarea oxidanților)	129
	14.3.	Condițiile titrărilor iodometrice	130
	14.4.	Prepararea soluțiilor standard	130

15.	CURBA DE TITRARE A REACȚIILOR REDOX	132
	15.1. Calculul valorii potențialului până la punctul de echivalență	133
	15.2. Calculul valorii potențialului în punctul de echivalență	134
	15.3. Calculul valorii potențialului după trecerea punctului de echivalență	135
	15.4. Analiza curbei de titrare	136
16.	METODA COMPLEXONOMETRICĂ	140
	16.1. Noțiuni privind combinațiile complexe	140
	16.2. Stabilitatea combinațiilor complexe	142
	16.3. Complexonometria	143
	16.4. Curba de titrare complexonometrică	148
	16.5. Prepararea și standardizarea soluției de complexon III	150
	16.6. Determinări complexonometrice de cationi	151
17.	METODE DE PRECIPITARE	154
	17.1. Generalități	154
	17.2. Produsul de solubilitate	155
	17.3. Solubilitatea electroliților	156
	17.4. Efectul ionului comun	157
	17.5. Efectul ionilor necomuni (efectul salin)	159
	17.6. Curba de titrare prin precipitare	161
	17.7. Fixarea punctului final în metoda de precipitare	164
	17.8. Indicarea punctului de echivalență în titrimetrie bazată pe reacții de precipitare	168
18.	ARGINTOMETRIA	170
	18.1. Dozarea clorurilor (metoda Mohr)	171
BIBLIOGRAIE		174
ANEXE		175

BIBLIOGRAFIE

1. Gr. Popa. Chimie analitică. București, 1977.
2. L.Cernega, G.Șinic. Chimia analitică. Ciclu de prelegeri. – Chișinău: UTM, 2006. - 151 p.
3. Donald J. Pietrzyk, Clude W. Frank. Chimie analitică. – București, 1986.
4. Calu I. Analiza volumetrică. – Iași, 1986.
5. Gănescu I., Pătroescu C. etc. Chimie pentru definitivat. – București, 1989.
6. А. П. Крешков. Базеле кимией аналитиче, вол. 1, 2. – Кишинэу. 1971.
7. M.Revenco, P.Chetruș. Metode de identificare și separare a cationilor și anionilor (lucrări de laborator). – Chișinău: USM, 1995.
8. Donald J. Pietrzyk, Clyde W. Frank. Chimie analitică. – București: Editura tehnică, 1989.
9. Teodor Hodișan, Iovanca Haiduc, Claudia Cimpoiu, Sorin Hodișan. Teorie și aplicații în chimia analitică.
10. M.Revenco, P.Bulmaga ș.a. Bazele chimiei analitice. Manual pentru cl. 12. Editra Arc, 2002. - 167 p.
11. Clasificarea acido-bazică a ionilor în grupe analitice. Indicații metodice //elaborare Verejan A., Subotin Iu. - Chișinău: UTM, 2007. - 11 p.
12. http://chemwiki.ucdavis.edu/Analytical_Chemistry/Analytical_Chemistry_2.0/09_Titrimetric_Methods/9C_Complexation_Titrations
13. <http://www.rasfoiesc.com/educatie/chimie/Volumetria-prin-reactia-de-com83.php>
14. http://en.wikipedia.org/wiki/Metal_ammine_complex
15. http://en.wikipedia.org/wiki/Complexometric_titration