

UNIVERSITATEA „VASILE ALECSANDRI” DIN BACĂU  
FACULTATEA DE INGINERIE

**ANA – MARIA ROȘU  
NICOLETA PLATON**

# **CHIMIA ALIMENTELOR**

*Tehnici de laborator*

*-Pentru uzul studenților-*

**EDITURA ALMA MATER  
BACĂU – 2013**

## **CUPRINS**

<b>1. PROTEINE ȘI AMINOACIZI.....</b>	<b>9</b>
1.1. Generalități .....	9
1.2. Fabricarea proteinelor prin biosinteză .....	13
1.3. Aminoacizi. Metode de preparare .....	14
1.3.1. Prepararea glicolului .....	14
1.3.2. Prepararea glicolului din clorhidratul esterului .....	15
1.3.3. Reacții de identificare a aminoacizilor .....	15
1.3.4. Reacția cu ninhidrină .....	15
1.4. Proprietățile aminoacizilor .....	16
1.5. Proteine – Determinări calitative .....	16
1.5.1. Prepararea soluțiilor de proteine .....	16
1.5.2. Reacția biuretului .....	17
1.5.3. Reacția Pauly .....	17
1.5.4. Reacția xantoproteică .....	18
1.5.5. Reacția Millon .....	18
1.5.6. Reacția Adamkiewics – Hopkins .....	18
1.5.7. Reacția sulfurii din proteine .....	19
1.5.8. Reacția Liebermen .....	19
1.5.9. Reacția Sakaguchi .....	19
1.5.10. Reacțiile de precipitare cu acizi minerali .....	19
1.5.11. Reacția proteinelor cu bazelor .....	20
1.5.12. Reacția proteinelor cu sărurile metalelor grele .....	20
1.5.13. Reacții de precipitare a proteinelor prin încălzire .....	20
1.6. Utilizarea procedeelor electroforetice pentru determinarea aminelor, aminoacizilor și peptidelor .....	21
1.6.1. Amine, aminoacizi și peptide .....	21
1.6.2. Proteine .....	24
<b>2. AMIDE.....</b>	<b>26</b>
2.1. Prepararea amidelor .....	26
2.1.1. Prepararea benzamidei .....	26
2.1.2. Sinteza acetamidei .....	26
2.2. Proprietățile amidelor .....	27
2.2.1. Saponificarea amidelor cu alcalii .....	27
2.2.2. Reacția cu acidul azotos .....	27
2.2.3. Reacția biuretului .....	28
2.2.4. Reacțiile amidelor cu hipobromitul de sodiu .....	28
2.2.5. Reacția de descompunere a ureei prin încălzire .....	28
2.2.6. Reacția de condensare a ureei cu anilină .....	29
<b>3. DETERMINAREA ACTIVITĂȚII ENZIMATICE .....</b>	<b>29</b>
3.1. Generalități .....	29
3.2. Extracția enzimelor .....	31

3.3.	Amilazele .....	31
3.3.1.	Determinarea activității diastazice a făinii .....	31
3.3.2.	Catalaza .....	34
3.3.3.	Papaina .....	35
3.4.	Enzime oligozidazice și poliglucosidazice .....	36
<b>4.</b>	<b>ZAHARURI .....</b>	<b>37</b>
4.1.	Monozaharide .....	37
4.1.1.	Reacțiile de identificare calitativă pentru monozaharide. Reacțiile cu azotat de argint .....	37
4.1.2.	Formarea fenilhidrazonelor .....	37
4.1.3.	Formarea osazonelor .....	38
4.1.4.	Reacția de culoare cu $\alpha$ -naftol .....	39
4.1.5.	Reacția de culoare cu acidul sulfuric concentrat .....	39
4.1.6.	Obținerea monozaharidelor prin oxidarea alcoolilor polihidroxicilici superiori .....	40
4.1.7.	Obținerea glucozei din lemn .....	40
4.2.	Proprietățile monozaharidelor .....	40
4.2.1.	Reacția de oxidare cu apă de brom .....	40
4.2.2.	Reacția de oxidare cu hipioditul de sodiu .....	41
4.2.3.	Reducerea sărurilor de cupru (Reacția Benedict) .....	42
4.2.4.	Reducerea sărurilor de bismut (Reacția Nyländer) .....	42
4.2.5.	Reducerea acidului picric .....	42
4.2.6.	Reacții de culoare ale monozaharidelor. Reacția P.Thomas .....	43
4.2.7.	Reacția cu timolul .....	43
4.2.8.	Reacția cu albastru de metilen .....	43
4.2.9.	Reacții caracteristice pentru hexoze .....	44
4.2.10.	Reacția Selivanov .....	44
4.3.	Dozarea glucidelor reducătoare după metoda Schoorl .....	44
4.4.	Oligozaharide. Dizaharide .....	46
4.4.1.	Diferența dintre monozaharide și dizaharide .....	46
4.4.2.	Diferența dintre zaharoză și lactoză .....	46
4.4.3.	Proprietățile dizaharidelor. Hidroliza dizaharidelor .....	46
4.4.4.	Reacția dizaharidelor cu alcalii .....	47
4.4.5.	Obținerea zaharatului tricalcic .....	47
4.4.6.	Reacția dizaharidelor cu fenilhidrazinele .....	47
4.5.	Polizaharide .....	48
4.5.1.	Obținerea pergamentului vegetal .....	48
4.5.2.	Reacția de culoare a celulozei .....	48
4.5.3.	Reacții de hidroliză ale oligo și polizaharidelor. Hidroliza acidă a zaharozei .....	48
4.6.	Amidonul .....	49
4.6.1.	Hidroliza amidonului .....	49
4.6.2.	Reacția caracteristică a amidonului. Reacția cu iodul .....	50
4.6.3.	Obținerea dextrinei .....	50
4.6.4.	Dozarea chimică a amidonului .....	51

<b>5. GRĂSIMI ȘI ULEIURI VEGETALE .....</b>	<b>51</b>
5.1. Generalități .....	51
5.2. Proprietățile fizico-chimice .....	52
5.3. Grăsimi. Proprietățile grăsimilor .....	53
5.3.1. Dizolvarea grăsimilor .....	53
5.3.2. Hidroliza grăsimilor .....	53
5.3.3. Descompunerea grăsimilor .....	54
5.3.4. Reacția grăsimilor cu iodul .....	54
5.3.5. Reacția de izomerizare a acidului oleic în acid elaidic .....	55
<b>6.. ULEIURILE VEGETALE .....</b>	<b>56</b>
6.1. Generalități .....	56
6.2. Grăsimi animale .....	56
6.2.1. Determinarea indicelui de peroxid .....	57
6.2.2. Determinarea indicelui de iod .....	59
6.2.3. Determinarea indicelui de iod standard .....	60
6.2.4. Determinarea materiilor grase din margarină .....	65
6.2.5. Determinarea materiilor grase din acizi grași de rafinare și zațuri .....	65
<b>7..SĂPUNURI .....</b>	<b>66</b>
7.1. Proprietățile săpunului .....	66
7.1.1. Puterea de spălare .....	66
7.1.2. Reacția de spălare a acizilor grași din săpun .....	67
7.1.3. Reacția de hidroliză a săpunurilor .....	67
7.1.4. Reacția de substituție a săpunului .....	68
7.1.5. Sinteza unui detergent biodegradabil .....	68
<b>8. ANALIZA GRĂSIMILOR ALIMENTARE .....</b>	<b>68</b>
8.1. Metode fizice .....	68
8.1.1. Determinarea densității cu picnometrul .....	68
8.1.2. Determinarea indicelui de refracție cu refractometrul Abbe .....	69
8.2. Metode chimice .....	69
8.2.1. Determinarea indicelui de saponificare .....	69
8.2.2. Determinarea indicelui de aciditate .....	69
8.2.3. Determinarea indicelui de peroxid .....	70
<b>9. ANALIZA LAPTELUI .....</b>	<b>71</b>
9.1. Generalități .....	71
9.2. Metode de control și analize .....	72
9.2.1. Proprietăți organoleptice .....	72
9.2.2. Examene fizice. Determinarea gradului de impurificare .....	72
9.3. Metode fizice .....	73
9.4. Metode chimice .....	73
9.4.1. Determinarea acidității laptelui .....	73
9.4.2. Proba cu alcool de determinare a acidității laptelui .....	74
9.4.3. Determinarea lactozei din lapte .....	74
9.4.4. Determinarea clorurilor din lapte .....	75

9.4.5.	Determinarea grăsimilor din lapte .....	75
9.4.6.	Determinarea vitaminelor hidrosolubile din lapte praf pentru sugari .....	75
9.5.	Controlul pasteurizării laptelui .....	76
9.6.	Punerea în evidență a falsificărilor .....	77
9.6.1.	Determinarea conținutului de NaCl din brânzeturi .....	77
<b>10.</b>	<b>ANALIZA CĂRNII .....</b>	<b>78</b>
10.1.1.	Determinarea pH-ului .....	78
10.1.2.	Determinarea azotului ușor hidrolizabil .....	79
10.1.3.	Determinarea hidrogenului sulfurat în stare liberă .....	79
10.1.4.	Determinarea prospețimii cărnii prin determinări asupra extractului apos .....	80
10.1.5.	Examen organoleptic .....	80
10.1.6.	Determinarea pH-ului .....	80
10.1.7.	Determinarea amoniacului .....	80
<b>11.</b>	<b>ANALIZA CONSERVELOR ALIMENTARE .....</b>	<b>81</b>
11.1.	Generalități .....	81
11.2.	Metode de control și analiză .....	81
11.2.1.	Examenul organoleptic .....	81
11.2.2.	Examenul fizic .....	81
11.2.3.	Examene chimice .....	81
<b>12.</b>	<b>ANALIZA OUĂLELOR .....</b>	<b>82</b>
12.1.1.	Metode de analiză și control .....	83
12.1.2.	Examenul organoleptic .....	83
12.1.3.	Determinare greutatea .....	83
12.1.4.	Determinarea densității (greutatea specifică) .....	83
12.1.5.	Determinarea vechimii oului .....	83
12.2.	Evaluarea alterării și degradării ouălor și conservelor de ou .....	84
12.2.1.	Determinarea capacității de rehidratare a prafului de ouă .....	84
12.2.2.	Determinarea acidității conservelor de ou .....	84
12.3.	Controlul pasteurizării ouălelor lichide .....	85
<b>13.</b>	<b>ANALIZA FRUCTELOR ȘI LEGUMELOR .....</b>	<b>86</b>
13.1.	Generalități .....	86
13.2.	Determinarea cantității de apă legată în produse vegetale .....	88
<b>14.</b>	<b>ANALIZA MIERII .....</b>	<b>90</b>
14.1.	Determinarea conținutului în apă al mierii .....	90
14.2.	Determinarea zaharurilor .....	90
14.3.	Determinarea acidității libere a mierii .....	91
14.4.	Determinarea hidroximetilfuralului (HMF) .....	91
14.4.1.	Identificarea hidroximetilfuralului (reacția Fiehe) .....	91
14.4.2.	Dozarea spectrofotometrică a HMF .....	91
14.5.	Evidențierea enzimelor amilolitice .....	92
<b>15.</b>	<b>ANALIZA SUCURILOR DE FRUCTE, SIROPURILOR, JELEURILOR, DULCEȚURILOR, BOMBOANELOR .....</b>	<b>93</b>

15.1.	Analiza organoleptică .....	93
15.2.	Analiza chimică .....	93
15.2.1.	Determinarea extractului total .....	94
15.2.2.	Determinarea acidității .....	94
15.2.3.	Dozarea zaharurilor .....	94
15.2.4.	Determinarea substanțelor pectice .....	94
<b>16.</b>	<b>ANALIZA CIOCOLATEI .....</b>	<b>95</b>
16.1.	Dozarea fosfatidelor .....	95
16.1.1.	Metoda spectrofotometrică .....	95
16.1.2.	Metoda gravimetrică .....	96
<b>17.</b>	<b>ANALIZA CAFELEI .....</b>	<b>96</b>
17.1.	Cafea boabe .....	96
17.1.1.	Analiza organoleptică .....	96
17.1.2.	Cercetarea substanțelor de acoperire .....	97
17.1.3.	Identificarea grăsimilor de acoperire .....	97
17.1.4.	Identificarea hidrocarburilor de acoperire .....	97
17.1.5.	Identificarea rezinelor de acoperire .....	97
17.1.6.	Identificarea glicerinei, dextrinelor, zaharurilor - agenți de acoperire .....	98
17.1.7.	Identificarea oxizilor de fier .....	98
17.2.	Cafea măcinată .....	98
17.2.1.	Determinarea umidității .....	98
17.2.2.	Determinarea extractului .....	98
17.2.3.	Determinarea substanțelor minerale .....	99
17.2.4.	Determinarea cafeinei .....	99
<b>18.</b>	<b>NOȚIUNI DE STATISTICĂ MATEMATICĂ CU APLICABILITATE ÎN ACTIVITATEA DE LABORATOR .....</b>	<b>100</b>
18.1.	Exprimarea și prelucrarea datelor analitice. Generalități .....	100
18.2.	Procese și erori de măsurare .....	101
18.3.	Prelucrarea datelor simple experimentale .....	102
18.4.	Repartiția normală a erorilor aleatorii de măsurare .....	102
18.5.	Repartiția log normală .....	103
18.6.	Parametrii statistici principali .....	103
18.6.1.	Parametri de tendință .....	104
18.6.2.	Parametri folosiți ca indici de împrăștiere .....	104
18.7.	Eliminarea datelor afectate de erori grosolane .....	105
18.7.1.	Testul Irwin (testul $\lambda$ ) .....	106
18.7.2.	Testul Romanovski .....	106
18.7.3.	Testul Grubss .....	107
<b>19.</b>	<b>BIBLIOGRAFIE .....</b>	<b>109</b>