

**Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din
Republica Moldova
Catedra „Fiziologia Omului și Biofizică”**

**CAIET DE LUCRU LA BIOFIZICĂ
Facultatea de Farmacie**

Numele prenumele studentului _____

Numărul grupei _____

Chișinău

1. DETERMINAREA DENSITĂȚII CORPURIILOR PRIN METODA PICNOMETRICĂ

Scopul lucrării

- Prezentarea aspectelor teoretice privind densitometria;
- Însușirea tehnicii de lucru cu picnometru și balanța analitică;
- Determinarea densității absolute a unor soluții și corpuri solide de importanță medicală;

Formula de lucru:

Determinarea densității lichidelor:

$$\rho_l = \frac{m_1 - m}{m_0 - m} \cdot \rho_a, \text{ unde} \quad (1)$$

m este masa picnometrului gol, m_1 este masa picnometrului cu soluția de cercetat, m_0 este masa picnometrului cu apă distilată.

Determinarea densității corpului solid:

$$\rho_s = \frac{m_1}{m_0 + m_1 - m_2} \cdot \rho_0, \text{ unde} \quad (2)$$

m_0 este masa picnometrului cu apă distilată, m_1 este masa corpului cercetat, m_2 este cea a picnometrului cu apă distilată și corpul studiat.

1. Desenați cu mâna liberă din manual figura 1.1.

2. Completați tabelele:

Tab.1.1

Nr. Exp.	m (g)	m_1 (g)	m_0 (g)	ρ (g/cm ³)
1				
2				
3				

Tab.1.2

				media
Nr. Exp.	m_0 (g)	m_1 (g)	m_2 (g)	ρ (g/cm ³)
1				
2				
3				
				Media

3. Determinați prin calcule, densitatea lichidului și corpului solid cercetat. Introduceți rezultatele în tabel.

4. Calculați abaterea medie pătratică (eroarea).

[illegible]

5. Scrieți concluziile, bazate pe propriile dumneavoastră observații asupra experimentului și analizați rezultatele obținute.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

2. UMIDITATEA AERULUI. METODE DE DETERMINARE A UMIDITĂȚII ABSOLUTE ȘI RELATIVE

Scopul lucrării:

- Prezentarea aspectelor teoretice umiditatea aerului;
- Studiul construcției dispozitivelor, utilizate la determinarea umidității aerului;
- Determinarea umidității aerului cu ajutorul higrometrului;
- Determinarea umidității aerului cu ajutorul psihrometrului;
- Importanța umidității în practica medicală și farmaceutică;

$$\phi = \frac{P}{P_S} \cdot 100\% , \text{ unde}$$

P – presiunea parțială a vaporilor din aer în condițiile date;

P_S – presiunea parțială a vaporilor saturați în aceleași condiții.

1. Desenați cu mâna liberă din manual figurile: 6.1, 6.2, 6.3.

3. Completați tabelul:

Nr. Determin.	$t_1, ^\circ\text{C}$	$t_2, ^\circ\text{C}$	$t_m, ^\circ\text{C}$	$\phi\%$

3. Utilizând anexa 19 din manual și tabelul psihrometric (Tab.6.2), determinați prin calcule, umiditatea relativă și introduceți rezultatele obținute în tabelul de mai sus.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight shadow on the right side, suggesting it's resting on a surface.

3. DETERMINAREA VÂSCOZITĂȚII LICHIDELOR

Scopul:

1. Determinarea coeficientului de viscozitate utilizând metoda directă (experiment demonstrativ).
2. Determinarea coeficientului de viscozitate, utilizând metoda relativă (cu utilizarea viscozimetruului Ostwald).
3. Importanța viscozimetriei în practica medicală.

Determinarea coeficientului de viscozitate, utilizând metoda relativă

Formula de lucru:

$$\eta = \eta_0 \frac{\rho t}{\rho_0 t_0}, \text{ unde}$$

η și η_0 reprezintă coeficientul de vâscozitate al lichidului cercetat și respectiv al apei distilate, iar ρ și ρ_0 reprezintă densitatea lichidului cercetat și respectiv a apei distilate.

1. Desenați cu mâna liberă din manual figurile: 2.3 și 2.4,.

2. Completați tabelul:

Nr. experienței	η_0 , cP	ρ_0 , g/cm ³	ρ , g/cm ³	t_0 , s	t , s	η , cP
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

3. Determinați prin calcule, coeficientul de vâscozitate pentru alcool și introduceți rezultatele în tabel.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines, typical of notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. A vertical margin line is present on the left side, creating a narrow left margin. The paper appears slightly aged or off-white.

4. Calculați abaterea medie pătratică (eroarea).

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. A single line is missing near the top left corner, creating a small gap in the sequence.

5. Scrieți concluziile, bazate pe propriile dumneavoastră observații asupra experimentului și analizați rezultatele obținute.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

4. DETERMINAREA COEFICIENTULUI DE TENSIUNE SUPERFICIALĂ LA INTREFAȚA LICHID – AER

Scopul:

1. Studiarea fenomenului de tensiune superficială.
2. Studiarea metodei relative de determinare a coeficientului de tensiune superficială.
3. Determinarea coeficientului de tensiune superficială, utilizând metoda directă.
4. Importanța tensiunii superficiale în practica medicală.

Determinarea coeficientului de tensiune superficială, utilizând metoda relativă

Formula de lucru:

$$\sigma = \frac{F}{2\pi d_m}$$

Unde σ reprezintă coeficientul de tensiune superficială al lichidului cercetat, iar d_m reprezintă diametrul mediu al inelului.

1. Desenați din manual cu mâna liberă figurile 3.3 și 3.4,.

2. Completați tabelul:

Nr. experienței	d_m , cm	F, dyn			σ , dyn/cm			σ , N/m
0%								
25%								
50%								
100%								
X%								

3. Determinați prin calcule, coeficientul de tensiune superficială și introduceți rezultatele în tabel.

[illegible]

4. Calculați abaterea medie pătratică (eroarea).

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

5. Construiți pe hârtie milimetrică graficul dependenței coeficientului de tensiune superficială de concentrația alcoolului și determinați, utilizând acest grafic concentrația necunoscută a soluției.

6. Scrieți concluziile, bazate pe propriile dumneavoastră observații asupra experimentului și analizați rezultatele obținute.

[illegible]

5. DETERMINAREA MOBILITĂȚII IONILOR PRIN METODA ELECTROFORETICĂ

Scopul:

1. Studiarea fenomenelor fizice ce au loc în procesul de electroforeză.
2. Familiarizarea cu metodele electroforetice în biologie și medicină.
3. Studiarea echipamentului de electroforeză și a procesului de separare electroforetică a proteinelor din serul sanguin.
4. Studiarea separării electroforetice a ionilor de Cu^{2+} și Fe^{3+} .

Determinarea mobilității ionilor

Formula de lucru:

$$M = \frac{l \cdot d}{t \cdot U}$$

Unde l reprezintă distanța parcursă de ion, d este distanța dintre electrozi, t reprezintă timpul de efectuare a analizei, iar U reprezintă tensiunea electrică dintre electrozi.

1. Desenați din manual cu mâna liberă, figura 11.3.

2. Completați tabelul:

Nr. experienței	ioni	U, V	t, s	d, cm	<i>l</i> , cm	M, cm ² /V·s
1	Cu ²⁺					
	Fe ³⁺					
2	Cu ²⁺					
	Fe ³⁺					
3	Cu ²⁺					
	Fe ³⁺					

3. Determinați prin calcule, mobilitatea ionilor de cupru și fier și introduce-ți rezultatele în tabel.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins or other markings on the paper.

4. Calculați abaterea medie pătratică (eroarea).

[illegible]

5. Scrieți concluziile, bazate pe propriile dumneavoastră observații asupra experimentului și analizați rezultatele obținute.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins or other markings on the paper.

FENOMENE OSMOTICE CELULARE

Scopul:

1. Studierea fenomenului de osmoză.
2. Studierea metodelor și echipamentelor utilizate în măsurarea presiunii osmotice.
3. Familiarizarea cu fenomenul de turgiscență și plasmoliză.
4. Evaluarea dimensiunii celulelor cu utilizarea microscopului.
5. Familiarizarea cu aspectele biologice și medicale a presiunii osmotice.

1. Desenați din manual cu mâna liberă, figurile: 7.1; 7.2; 7.3 și 7.4.

2. Inserați imaginile obținute în urma plasării celulelor în soluție hipertonică și hipotonică.

3. Scrieți concluziile, bazate pe propriile dumneavoastră observații asupra experimentului.

6. DETECTAREA RADIAȚIILOR NUCLEARE

Scopul:

1. Radioactivitatea, tipurile de radiație, și interacțiunea lor cu substanța.
 2. Familiarizarea cu termenii de dezintegrare radioactivă, activitatea preparatului radioactiv, perioada de înjumătățire.
 3. Detectoare utilizate în măsurarea radioactivității.
 4. Determinarea radiației nucleare cu utilizarea radiometrului B-4.
-
1. Desenați din manual cu mâna liberă, figurile: 24.2; 24.6 și 24.7.

2. Determinarea fondului radioactiv:

Nr. experienței	Perioada de timp, t, min	Numărul de impulsuri, N	Fondul radioactiv, imp/min $A_f = \frac{N}{t}$
1	0,5		
2	0,5		
3	0,5		
4	0,5		
5	0,5		
Media			

4. Determinarea activității preparatului radioactiv, și absorbției radiației de către stratul de aer, în dependență de grosimea stratului:

Nr. experienței	Grosimea stratului de aer, d, cm	Perioada de timp, t, min	Numărul de impulsuri, N	Activitatea sumară, Imp/min $A_s = \frac{N}{t}$
1	10	0,5		
2	20	0,5		
3	30	0,5		
4	40	0,5		
5	50	0,5		

4. Construiți pe hârtie milimetrică graficul dependenței activității preparatului de grosimea stratului de aer.

5. Scrieți concluziile, bazate pe propriile dumneavoastră observații asupra experimentului și analizați rezultatele obținute.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

7. DETERMINAREA CONCENTRAȚIEI SOLUȚIILOR PRIN METODA POLARIMETRICĂ

Scopul:

1. Studiarea fenomenelor ce duc la polarizarea luminii.
2. Studiarea echipamentelor ce pot crea lumina polarizată.
3. Familiarizarea cu posibilitatea de utilizare a luminii polarizate în medicină.
4. Construcția și principiul de funcționare a polarimetrului.

1. Desenați din manual cu mâna liberă, figurile: 20.3; 20.4; 20.5 și 20.8.

2. Formula de lucru:

$$[\alpha] = \frac{\varphi \cdot 100}{cl} \quad (1)$$

$$C = \frac{\varphi \cdot 100}{[\alpha]l} \quad (2)$$

unde $[\alpha]$ - este unghiul de rotire specifică a substanței optic active;

C - concentrația substanței optic active din soluție;

l - lungimea tubului cu soluție;

φ - unghiul de rotire a planului de polarizare.

5. Determinarea unghiului specific de rotire a substanței optic active și a concentrației unei soluții.

Soluțiile cercetate	Numărul experimentului	l, dm	$\varphi, grade$	$[\alpha], grad/\% \cdot m$	C, %
1	1				
	2				
	3				
2	1				
	2				
	3				

6. Calculați unghiul $[\alpha]$, utilizând formula (1) și concentrația, utilizând formula (2).

[illegible]

7. Calculați abaterea medie pătratică (eroarea).

[illegible]

8. Scrieți concluziile, bazate pe propriile dumneavoastră observații asupra experimentului.

[illegible]

8. STUDIAREA SOLUȚIILOR COLORATE PRIN METODE FOTOCOLORIMETRICE

Scopul:

1. Studiarea fenomenelor de absorbție a luminii.
2. Construcția și principiul de funcționare a fotocolorimetrului.
3. Aplicația fotocolorimetriei în medicină.

1. Desenați din manual cu mâna liberă, figurile: 23.1; 23.2 și 23.3.

2. Completați tabelul:

Numărul soluțiilor	C, %	τ , %	D
1			
2			
3			
4			
5			
X_1			
X_2			

3. Construiți graficele dependenței coeficientului de transmisie optică τ și a extincției D de concentrație. Determinați, utilizând aceste grafice concentrațiile necunoscute ale soluțiilor.

4. Scrieți concluziile, bazate pe propriile dumneavoastră observații asupra experimentului și analizați rezultatele obținute.

[illegible]

9. DETERMINAREA CONCENTRAȚIEI UNOR SOLUȚII PRIN METODA REFRACTOMETRICĂ

Scopul lucrării:

- Prezentarea aspectelor teoretice privind metoda refractometrică;
- Studiul principiului metodei și construcției aparatului;
- Importanța metodei refractometrice în practica medicală;

1. Desenați din manual cu mâna liberă, figurile: 18.1 și 18.2.

2. Completați tabelul:

Nr. Soluțiilor	C, %	n'	n''	n'''	$\bar{n}$
1					
2					
3					
4					
5					
X_1					
X_2					

3. Construiți curba de etalonare în vederea determinării concentrațiilor necunoscute ale unor soluții date. Determinați concentrațiile necunoscute, prin aplicarea metodei interpolării.

4. Scrieți concluziile, bazate pe propriile dumneavoastră observații asupra experimentului și analizați rezultatele obținute.

11. DETERMINAREA DISTANTELOR FOCAL E PRINCIPALE ALE LENTILELOR

Scopul lucrării:

- Prezentarea aspectelor teoretice privind formele și parametrii lentilelor;
- Studiul formării imaginilor prin lentile;
- Determinarea distanței focale a unei lentile convergente și a unui sistem centrat de lentile;
- Determinarea distanței focale a unei lentile divergente.

Formula de lucru:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} \pm \frac{1}{l} \quad \text{Pentru lentile convergente} \quad (1)$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} - \frac{1}{l} \quad \text{Pentru lentile divergente} \quad (2)$$

$$\begin{array}{c} \text{Pentru sistemul de lentile} \\ \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} - \frac{1}{f_2}; \quad \frac{1}{f_2} = \frac{1}{f_1} - \frac{1}{f}; \quad \frac{1}{f_2} = \frac{f-f_1}{f \cdot f_1}; \quad f_2 = \frac{f \cdot f_1}{f-f_1} \end{array} \quad (3)$$

$$D_1 = \frac{1}{f_1} \quad \text{Convergența lentilei convergente} \quad (4)$$

$$D_2 = -\frac{1}{f_2} \quad \text{Convergența lentilei divergente} \quad (5)$$

1. Desenați din manual cu mâna liberă, figurile 16.1-16.5.

2. Completați tabelele:

Tab.1.1

N exper.	d_1	l_1	f_1	D_1
			$f_m =$	$D_m =$

Tab.1.2

N exper.	D	l	f	D
			$f_m =$	$D_m =$

3. Pentru fiecare experiență, folosind relațiile 1 și 4 se determinați distanța focală f_1 și convergența D_1 , apoi valorile medii ale acestora. Cunoscând valorile medii ale parametrilor lentilei convergente și a sistemului optic din relațiile (3) și (5) se determinați parametrii lentilei divergente.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

5. Scrieți concluziile, bazate pe propriile dumneavoastră observații asupra experimentului și analizați rezultatele obținute.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

12.METODE DE MICROSCOPIE OPTICĂ

Scopul lucrării:

- Prezentarea aspectelor teoretice, privind microscopia optică;
- Studiul construcției și principiului de funcționare a microscopului;
- Determinarea grosimentului liniar;

Formula de lucru:

$$g_{ob} = \frac{n}{m} \quad (1)$$

$$G = g_{ob} \cdot g_{oc} \quad (2)$$

unde m – numărul de diviziuni ale micrometrului obiectiv, care ocupă același spațiu cu n diviziuni ale micrometrului ocular.

1. Desenați din manual cu mâna liberă, figurile 17.1 și 17.3.

2. Completați tabelul:

Obiectiv	Nr. det.	n	m	g_{ob}	G
111 11	1				
	2				
	3				
40x 1	1				
	2				
	3				
90x	1				
	2				
	3				

3. Calculați grosimentul microscopului și rezultatele obținute introduceți-le în tabel.

[illegible]

4. Scrieți concluziile, bazate pe propriile dumneavoastră observații asupra experimentului și analizați rezultatele obținute.

[illegible]

12.EFECTE ULTRASONORE. TEHNICI ȘI METODE UTILIZATE ÎN MEDICINĂ

Scopul:

1. Studiarea metodelor de emiterie și de recepționare a ultrasunetului.
2. Familiarizarea cu efectele fizice și biologice ale ultrasunetului.
3. Aplicarea ultrasunetului în practica medicală.

1. Desenați din manual cu mâna liberă, figurile: 9.1; 9.4; 9.5 și 9.7.

2. Scrieți concluziile, bazate pe propriile dumneavoastră observații asupra experimentului.

[illegible]