

**Государственный Медицинский и Фармацевтический Университет
«Николае Тестемицану»
Кафедра Физиология человека и биофизика**

**ЛАБОРАТОРНАЯ ТЕТРАДЬ ПО
БИОФИЗИКЕ**

Имя и фамилия студента _____
Номер группы _____

Кишинёв

ТЕМАЗ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЯЗКОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ.

Цели работы:

1. Определение коэффициента вязкости методом Стокса (демонстрационный эксперимент).
2. Определение коэффициента вязкости относительным методом (с помощью вискозиметра Оствальда).
3. Применение метода вискозиметрии в медицинской практике.

Определение коэффициента вязкости относительным методом

Формула 3.7:

Объясните все значения из формулы:

1. Нарисуйте от руки рисунок 3.2 учебника.

Лабораторная тетрадь по биофизике

2. Заполните таблицу:

№ опыта	η_0 , сП	ρ_0 , г/см ³	ρ , г/см ³	t_0 , с	t , с	η , сП	η , Па·с
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

3. Определите коэффициент вязкости спирта и внесите результаты в таблицу.

4. Рассчитайте среднеквадратичное отклонение (погрешность).

Лабораторная тетрадь по биофизике

5. Напишите выводы, основанные на собственных наблюдениях над экспериментом, и проанализируйте полученные результаты.

**ТЕМА 11: УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ЭФФЕКТЫ
И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ.**

Цели работы:

1. Изучение методов излучения и приема ультразвука.
 2. Ознакомление с физическими и биологическими эффектами ультразвука.
 3. Применение ультразвука в медицине.
1. Нарисуйте от руки рисунки 11.1 и 11.2 из учебника.

Лабораторная тетрадь по биофизике

2. Напишите выводы, основанные на собственных наблюдениях над экспериментом, и проанализируйте полученные результаты.

**ТЕМА 4: ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА
ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ
ЖИДКОСТЕЙ.**

Цели работы:

1. измерение коэффициента поверхностного натяжения биологических жидкостей сталагмометром;
2. исследование зависимости поверхностного натяжения раствора от концентрации;
3. выполнение демонстрационных опытов, отражающих роль поверхностного натяжения в различных биологических процессах.
4. Значение явления поверхностного натяжения для медицинской практики.

**Определение коэффициента поверхностного натяжения
биологических жидкостей методом отрыва кольца.**

Формулы 4.1, 4.9 и $\sigma = \frac{F}{2\pi \cdot d_{cp}}$:

Объясните все значения из формулы:

Лабораторная тетрадь по биофизике

1. Нарисуйте от руки рисунки 4.1 и 4.3 из учебника.

2. Заполните таблицу:

№ опыта	d_m , см	F, дин			σ , дин/см			$\bar{\sigma}$, дин/см	$\bar{\sigma}$, Н/м
0%									
25%									
50%									
100%									
X%									

3. Определите коэффициент поверхностного натяжения и внесите результаты в таблицу.

Лабораторная тетрадь по биофизике

4. Рассчитайте среднеквадратичное отклонение (погрешность).

Лабораторная тетрадь по биофизике

5. Поместите сюда график зависимости концентрации спирта от коэффициента поверхностного натяжения. Используйте миллиметровую бумагу, чтобы построить график. Определите концентрацию неизвестного раствора.

Лабораторная тетрадь по биофизике

6. Напишите выводы, основанные на собственных наблюдениях над экспериментом, и проанализируйте полученные результаты.

ТЕМА 8: ОСМОТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В КЛЕТКЕ.

Цели работы:

1. изучение теоретических понятий, объясняющих осмотическое давление;
2. ознакомление с устройствами, используемыми для обнаружения и измерения осмотического давления;
3. наблюдение явления тургесценции и плазмолиза в растительных клетках;
4. определение размеров клетки методом двух микрометров.
5. изучение биологических и медицинских аспектов осмотического давления.

1. Нарисуйте от руки рисунки 8.2, 8.3, 8.4 и 8.5 из учебника.

Лабораторная тетрадь по биофизике

2. Вставьте изображения, полученные при помещении клеток в гипертонический и гипотонический раствор.

2. Заполните таблицу:

Номер клетки	Гипотоническая среда		Изотоническая среда		Гипертоническая среда	
	Продольный размер (мм)	Поперечный размер (мм)	Продольный размер (мм)	Поперечный размер (мм)	Продольный размер (мм)	Поперечный размер (мм)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Ср. значение						

3. Напишите выводы, основанные на собственных наблюдениях над экспериментом, и проанализируйте полученные результаты.

Лабораторная тетрадь по биофизике

**ТЕМА 13: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДВИЖНОСТИ ИОНОВ МЕТОДОМ
ЭЛЕКТРОФОРЕЗА.**

Цели работы:

1. изучение явлений, на которых основан метод электрофореза;
2. ознакомление с применением методов электрофореза в медицине;
3. изучение конструкции аппарата для электрофореза;
4. электрофоретическое разделение ионов (Cu^{2+} и Fe^{3+});
5. визуализация движения окрашенных ионов в электрическом поле.

Определение подвижности ионов

Формула 13.9:

Объясните все значения из формулы:

1. Нарисуйте от руки рисунок 13.4 из учебника.

2. Заполните таблицу:

№ опыта	Ионы	U, В	t, с	d, см	l, см	M, см ² /В·с	M, м ² /В·с
1	Cu ²⁺						
	Fe ³⁺						
2	Cu ²⁺						
	Fe ³⁺						
3	Cu ²⁺						
	Fe ³⁺						

3. Определите подвижности ионов и внесите результаты в таблицу.

Лабораторная тетрадь по биофизике

4. Рассчитайте среднеквадратичное отклонение (погрешность).

Лабораторная тетрадь по биофизике

5. Напишите выводы, основанные на собственных наблюдениях над экспериментом, и проанализируйте полученные результаты.

**ТЕМА 21: СПЕКТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ И ПОГЛОЩЕНИЯ.
СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ.**

Цели работы:

1. рассмотрение теоретических аспектов спектрометрии;
2. изучение устройства и принципа действия спектроскопа;
3. градуировка спектроскопа, используя излучение с известной структурой спектра;
4. исследование спектров различных веществ;
5. ознакомление с применением спектрального анализа в медико-биологических исследованиях;

1. Нарисуйте от руки рисунки 21.1 и 21.3 из учебника.

Лабораторная тетрадь по биофизике

2. Заполните таблицу:

№ опыта	Эталонный источник света	Цвет излучения	Длина волны (нм)	Показания шкалы (градусы)
1.	кварцевая лампа	фиолетовый	408	
2.		голубая	436	
3.		зеленая	546	
4.		желтая	577	
5.		желтая	579	
6.		красная	623	
7		темно-красная	691	

3. Нарисуйте график зависимости длиной волны и показанием шкалы, используйте миллиметровую бумагу.

4. Определение длины волны линий спектра атома натрия.

Количество линий	Цвет спектральной линии	Показания шкалы (градусы)	Длина волны (нм)		Название исследуемого химического элемента
			По калибровочной кривой	По спектрографическому атласу	
1	Желтый				Натрий
2	Желтый				Натрий

5. Напишите выводы, основанные на собственных наблюдениях над экспериментом, и проанализируйте полученные результаты.

**ТЕМА 25: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ВОЛНЫ И ЭНЕРГИИ
КВАНТА ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

Цели работы:

1. Изучение явлений, лежащих в основе функционирования лазеров;
2. Ознакомиться с конструктивными особенностями Не – Не лазера;
3. Научиться определять основные технические характеристики лазерного излучения;
4. Ознакомиться с применением излучений лазера в медицине.

1. Нарисуйте от руки рисунок 25.7а из учебника.

2. Формула 25.3. Объясните все значения из формулы и определите по ней длину волны лазерного излучения:

Лабораторная тетрадь по биофизике

3. Формула 25.4. Объясните все значения из формулы и определите по ней частоту волны лазерного излучения:

4. Формула 25.5. Объясните все значения из формулы и определите по ней энергию волны лазерного излучения:

5. Заполните таблицу:

№ опыта	n	L, см	S, см	d, мм	λ, нм	v, Гц	E, Дж
1	1			0,01			
2	2			0,01			
3	3			0,01			
Средняя значения							

6. Рассчитайте среднеквадратичное отклонение (погрешность) для λ , v и E (погрешность).

Лабораторная тетрадь по биофизике

7. Напишите выводы, основанные на собственных наблюдениях над экспериментом, и проанализируйте полученные результаты.

Лабораторная тетрадь по биофизике

ТЕМА 28: ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ.

Цели работы:

1. рассмотрение теоретических понятий, касающихся явлений радиоактивности и свойств радиоактивных излучений;
2. рассмотрение взаимодействия ионизирующих излучений с живой материей;
3. анализ явлений, лежащих в основе конструкции различных детекторов ядерных излучений;
4. ознакомиться с устройством и научиться работать с радиометром Б-4;
5. определение радиоактивного фона и активности радиоактивного препарата;
6. исследование явления ослабления γ -фотонов различными веществами;
7. определение коэффициента поглощения γ -лучей;

Формулы 28.5 и 28.6:

Объясните все значения из формулы:

1. Нарисуйте от руки рисунки 28.7, 28.8 и 28.9 из учебника.

2. Определение радиоактивного фона:

№ опыта	t, мин	N _f , имп	Активность фона (имп/мин)	Активность фона Бк
1				
2				
3				
4				
5				
Средняя значения				

3. Определение активности радиоактивного препарата и поглощения излучения воздушным слоем в зависимости от толщины слоя:

№ опыта	Толщина воздушного слоя, d, см	t, мин	Количество импульсов, N	n имп/мин	Активность рад. препарата, $A=n_0-n_f$	
					имп/мин	Бк
1						
2						
3						
4						
5						

Лабораторная тетрадь по биофизике

4. Поместите здесь график зависимости активности препарата от толщины воздушной прослойки. Используйте миллиметровую бумагу, чтобы построить график.

5. Ослабление γ -фотонов различными веществами одинаковой толщины:

№ опыта	Химический элемент	Толщина слоя, d, мм	t, мин	Количество импульсов, N	n , имп/мин	Активность рад. препарата, $A=n \cdot n_f$	
						имп/мин	Бк
1	Алюминий						
2	Железо						
3	Медь						
4	Свинец						
5	Свинцовый резинка						

6. Напишите выводы, основанные на собственных наблюдениях над экспериментом, и проанализируйте полученные результаты.

ТЕМА 22: ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Цели работы:

1. изучение явлений и некоторых методов, которые лежат в основе получения поляризованного света;
 2. ознакомление с возможностями использования поляризованного света в биологии и медицине;
 3. изучение устройства и принципа работы поляриметра;
 4. определение концентрации сахара (глюкозы) в различных биологических растворах;
 5. Применение поляризованного света в биологии и медицине.
1. Нарисуйте от руки рисунок 22.6 из учебника.

Лабораторная тетрадь по биофизике

2. Формулы $[\alpha] = \frac{\varphi \cdot 10}{c_l}$ и 22.5:

Объясните все значения из формул:

4. Определение концентрации оптически активной вещества в растворе.

№ раствора	№ опыта	l, dm	φ' , град	$\varphi = \varphi' - \varphi_0$, град	$[\alpha]$, град /%·м	C, %
1	1					
	2					
	3					
2	1					
	2					
	3					

5. Расчет концентрации по формуле 22.5.

Лабораторная тетрадь по биофизике

7. Рассчитайте среднеквадратичное отклонение (погрешность).

Лабораторная тетрадь по биофизике

8. Напишите выводы, основанные на собственных наблюдениях над экспериментом, и проанализируйте полученные результаты.

Лабораторная тетрадь по биофизике

ТЕМА 26: ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ ОКРАШЕННЫХ РАСТВОРОМ ФОТОКОЛОРИМЕТРОМ

Цели работы:

1. представление теоретических основ явления поглощения света;
2. ознакомление с применением концентрационной колориметрии в медицине;
3. изучение устройства и принципа работы фотоэлектрического колориметра;
4. применение фотоэлектрического колориметра для определения концентрации окрашенных растворов.

1. Нарисуйте от руки рисунок 26.4 из учебника.

Лабораторная тетрадь по биофизике

2. Заполните таблицу:

№ раствора	C, %			$\tau, \%$			D		
1									
2									
3									
4									
5									
X ₁									
X ₂									

3. Поместите график зависимости коэффициента оптического пропускания τ от концентрации.

Определите концентрации неизвестных растворов с помощью графика.

4. Напишите выводы, основанные на собственных наблюдениях над экспериментом, и проанализируйте полученные результаты.
