

Министерство здравоохранения Республики Беларусь  
УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»

Кафедра медицинской и биологической физики

Обсуждено на заседании кафедры  
протокол № 1 от 31 августа 2023 г.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

**для проведения лабораторного занятия со студентами  
по биомедицинской физике  
для специальности 7-07-0912-01 «Фармация»  
I курса фармацевтического факультета  
очной формы получения высшего образования**

Тема: Практическая работа по теме «Основные положения молекулярно-кинетической теории. Явления переноса в жидкостях. Поверхностное натяжение. Вязкость жидкостей».

Составитель: к.ф.-м.н., доцент А.И.Козлов

Витебск, 2023

**ТЕМА 1.** Основные положения молекулярно-кинетической теории. Явления переноса в жидкостях. Поверхностное натяжение. Вязкость жидкостей.

**I. Цель занятия:**

1. Ознакомиться с базовыми принципами молекулярно-кинетической теории на примере идеального газа, вывести с их помощью уравнение Клаузиуса и распределение Больцмана.
2. Познакомиться с максвелловским распределением молекул газа по скоростям.
3. Изучить основы теории явлений переноса на примере диффузии, теплопроводности, вязкости.
4. Ознакомиться с капиллярными явлениями, формула Лапласа.

**II. Мотивационная характеристика необходимости изучения темы**

Понятия молекулы – центральное в химии. Современный химик должен знать основные законы молекулярно-кинетической и понимать, что они являются следствием весьма несложных представлений о молекулярном движении.

**III. Вопросы для самоподготовки:**

1. Положения, лежащие в основе молекулярно-кинетической теории газов. Вывод формулы Клаузиуса.
2. Понятие о степенях свободы молекул газа и предположение о равномерном распределении энергии молекул по степеням свободы. Внутренняя энергия одно-, двух- и многоатомного газа.
3. Понятие о распределении молекул идеального газа по скоростям (Максвелл).
4. Вывод распределения молекул газа по высоте в поле земного тяготения. Распределение Больцмана для термодинамически равновесных многоуровневых систем.
5. Вывод уравнений диффузии и теплопроводности. Коэффициенты диффузии, теплопроводности и температуропроводности и их связь с величинами, характеризующими молекулярное движение.
6. Вязкость, формула Ньютона.
7. Поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** вопросы 6-7 к практическому занятию изучаются и конспектируются студентами самостоятельно.

**IV. Список литературы:**

1. Козлов А.И. Лекции по биомедицинской физике.
2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. ГЭОТАР-Медиа, 2023 г.