

## ООО «НПО Унитех»

634061, г. Томск, Ул. Герцена 72 тел. (3822) 20-02-62  
ИНН/КПП 7017413545 / 701701001; ОГРН 1167031074605  
р/сч. 40702810806290006891 в ПАО «Томскпромстройбанк»,  
БИК 046902728, к/сч. 30101810500000000728.



## УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС «Физическая и коллоидная химия»



Учебно-лабораторный комплекс «Физическая и коллоидная химия» (УЛК «Физическая и коллоидная химия») предназначен для проведения лабораторных работ по различным разделам химии в вузах и специализированных средне-специальных учебных заведениях. В комплексе представлены следующие разделы химии: химическая термодинамика, фазовое равновесие, электрохимия, химическая кинетика, коллоидная химия.

Комплекс представляет собой совокупность модулей, объединённых в комплексное решение. Реализуемая программа лабораторных работ по физической химии соответствует требованиям ФГОС-3, ФГОС-3+ и ФГОС-3++. Методические пособия включают в себя 32 лабораторных работ по курсу физической химии и 8 лабораторных работ по курсу коллоидной химии. Все лабораторные работы могут выполняться непосредственно на модулях или с помощью программного обеспечения на компьютере. Преподаватели желающие организовать научно-исследовательскую работу студентов могут работать в «свободном», исследовательском режиме.

Комплекс сопровождается методическими указаниями по проведению лабораторных работ.

### Перечень лабораторных работ по химии, реализуемых на УЛК «Физическая и коллоидная химия»

**I Модуль «Термодинамика»** позволяет проводить следующие лабораторные работы:

- 1) Определение теплоты растворения хорошо растворимой соли
- 2) Определение теплоты нейтрализации сильной кислоты сильным основанием

- 3) Определение теплового эффекта реакции растворения магния в кислоте
- 4) Определение теплоты образования кристаллогидрата сульфата меди
- 5) Определение константы равновесия реакции разложения карбоната кальция
- 6) Определение термодинамических характеристик процесса гидролиза
- 7) Определение термодинамического равновесия в гомогенной системе
- 8) Определение константы равновесия реакции хлорида железа с иодидом калия

**II Модуль «Фазовое равновесие»** позволяет проводить следующие лабораторные работы:

- 1) Изучение зависимости температуры кипения жидкости от давления
- 2) Распределение йода между двумя несмешивающимися жидкостями
- 3) Построение фазовой диаграммы фенол-нафталин
- 4) Построение фазовой диаграммы фенол-вода
- 5) Определение молярной массы вещества методом криоскопии
- 6) Определение координат тройной точки воды
- 7) Определение теплоты парообразования воды
- 8) Определение теплоты кристаллизации воды

**III Модуль «Электрохимия»** позволяет проводить следующие лабораторные работы:

- 1) Электролиз. Закон Фарадея
- 2) Определение чисел переноса методом движущейся границы
- 3) Гальванические элементы. Уравнение Нернста
- 4) Определение значений водородного показателя pH водных растворов
- 5) Определение произведения растворимости труднорастворимой соли методом потенциометрии
- 6) Определение константы диссоциации слабой кислоты кондуктометрическим методом
- 7) Определение концентрации щелочи методом кондуктометрического титрования
- 8) Определение концентрации кислоты методом кулонометрического титрования

**IV Модуль «Кинетика»** позволяет проводить следующие лабораторные работы:

- 1) Исследование кинетики омыления эфира щелочью методом кондуктометрии
- 2) Исследование кинетики разложения пероксида водорода газометрическим методом
- 3) Исследование кинетики разложения триоксолат марганца фотокolorиметрическим методом
- 4) Исследование кинетики разложения мочевины кондуктометрическим методом
- 5) Исследование кинетики взаимодействия тиомочевины с красной кровяной солью фотометрическим методом
- 6) Исследование кинетики растворения металлов в водных растворах кислот
- 7) Исследование кинетики растворения карбоната кальция в водных растворах кислот
- 8) Исследование кинетики взаимодействия малахитового зеленого со щелочью

**V Модуль «Коллоидная химия»** позволяет проводить следующие лабораторные работы:

- 1) Получение дисперсных систем и изучение их свойств

- 2) Определение порога коагуляции коллоидных растворов
- 3) Изучение адсорбции фурацилина на угле фотометрическим методом
- 4) Определение изоэлектрической точки белка
- 5) Коагуляция желатина путем дегидратации его спиртом в изоэлектрической точке
- 6) Определение электрокинетического потенциала методом электрофореза
- 7) Исследование процесса адсорбции ПАВ на границе раздела жидкость–газ
- 8) Определение критической концентрации мицеллообразования кондуктометрическим методом

### **Базовая спецификация УЛК «Физическая и коллоидная химия»**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Ед. изм.</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Цена, руб.</b>	<b>Сумма, руб.</b>
<b>1.</b>	<b>Модуль «Термодинамика»</b>	<b>шт.</b>	<b>1</b>	<b>122 000</b>	<b>122 000</b>
<b>2.</b>	<b>Модуль «Фазовое равновесие»</b>	<b>шт.</b>	<b>1</b>	<b>126 000</b>	<b>126 000</b>
<b>3.</b>	<b>Модуль «Электрохимия»</b>	<b>шт.</b>	<b>1</b>	<b>124 900</b>	<b>124 900</b>
<b>4.</b>	<b>Модуль «Кинетика»</b>	<b>шт.</b>	<b>1</b>	<b>126 000</b>	<b>126 000</b>
<b>5.</b>	<b>Модуль «Коллоидная химия»</b>	<b>шт.</b>	<b>1</b>	<b>129 200</b>	<b>129 200</b>
	<b>Итого:</b>		<b>5</b>		<b>628 100</b>

**ВОЗМОЖНА ПОСТАВКА ОТДЕЛЬНЫМИ МОДУЛЯМИ**

1. В стоимость оборудования включена доставка до Заказчика.
2. Гарантия на оборудование - 24 месяца
3. В комплектацию входят необходимые методические пособия (40 работ).
4. По согласованию с заказчиком, возможно включение в поставляемую спецификацию комплекта реактивов и химической посуды.

ООО «НПО Унитех»

Сайт <http://unitex.tomsk.ru>

E-mail: [ulktpu@yandex.ru](mailto:ulktpu@yandex.ru)

Группа в Вконтакте <https://vk.com/npounitech>

Тел. (3822) 20-02-62,78-23-62

## Описание модулей УЛК «Физическая и коллоидная химия».

### Модуль «Термодинамика»



Учебно-лабораторный модуль «ТЕРМОДИНАМИКА» учебно-лабораторного комплекса «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ» предназначен для проведения лабораторных работ по разделу «Химическая термодинамика» дисциплины «Физическая химия» учащимися высших, средних специальных учебных заведений, а также может использоваться в специализированных и аналитических лабораториях. Лабораторный модуль позволяет производить прецизионные термохимические измерения тепловых эффектов, определять константы равновесия газофазных процессов разложения кристаллических веществ и многие другие эксперименты. В состав модуля входит широкий перечень вспомогательных устройств и датчиков, позволяющих преподавателям выходить за существующие рамки курса физической химии и реализовывать исследовательские возможности модуля с талантливыми студентами в рамках исследовательских работ.

### Модуль «Фазовое равновесие»



Учебно-лабораторный модуль «ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ» учебно-лабораторного комплекса «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ» предназначен

для проведения лабораторных работ по разделу «Фазовое равновесие» дисциплины «Физическая химия» учащимися высших, средних специальных учебных заведений, а также может использоваться в специализированных и аналитических лабораториях.

Отличительной особенностью этого модуля являются стеклянные герметичные ампулы. Каждая ампула содержит прецизионный термодатчик, светодиодную подсветку, благодаря чему реализуется высокая точность и наглядность экспериментов. Кроме того, уникальным данный модуль делают входящие в состав вакуумный насос и термоэлектрическое охлаждающее устройство. Что позволяет легко продемонстрировать студентам возможность существования воды одновременно в трёх агрегатных состояниях (тройная точка воды).

### **Модуль «Электрохимия»**



Учебно-лабораторный модуль «ЭЛЕКТРОХИМИЯ» учебно-лабораторного комплекса «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ» предназначен для проведения лабораторных работ по разделу «Электрохимия» дисциплины «Физическая химия» учащимися высших, средних специальных учебных заведений, а также может использоваться в специализированных и аналитических лабораториях.

В модуле реализованы измерения разности потенциалов, цифровой рН метр, измерение удельной электропроводности, электронный кулонометр, источник тока с интегрированным электронным кулонометром (с напряжением до 20 В и силой тока до 500 мА) и многие другие виды электрохимических измерений.

## Модуль «Кинетика»



Учебно-лабораторный модуль «КИНЕТИКА» учебно-лабораторного комплекса «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ» предназначен для проведения лабораторных работ по разделу «Химическая кинетика» дисциплины «Физическая химия» учащимися высших, средних специальных учебных заведений, а также может использоваться в специализированных и аналитических лабораториях.

Термостат, входящий в состав модуля, сочетает в себе как высокую скорость нагрева и охлаждения, так и высокую точность термостатирования. Фотоколориметры, предназначенные для исследования кинетики химических реакций оптическими методами, погружаются непосредственно в пробирки без необходимости пробоотбора, что повышает удобство и точность измерений. В состав модуля также входит нагреватель пробирок и электронный датчик давления, предназначенные для изучения кинетики реакций газозафазного окисления и твердофазного разложения.

## Модуль «Коллоидная химия»



Учебно-лабораторный модуль «КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ» учебно-лабораторного комплекса «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ» предназначен для проведения лабораторных работ по разделу «Коллоидная химия» дисциплины «Физическая химия» учащимися высших, средних специальных учебных заведений, а также может использоваться в специализированных и аналитических лабораториях.

Модуль содержит источник высокого напряжения (120 В, 30 мА) для электрофореза, электронные весы, измеритель электрической проводимости, погружной фотоколориметр, электронный датчик давления. В состав модуля входит также цифровой USB микроскоп ( $\times 1000$ ) позволяющий наблюдать структуру эмульсий и инверсию фаз при исследовании их свойств.

### **Комплектация УЛК «Физическая и коллоидная химия»**

№ п/п	Наименование позиции входящей в комплект поставки	Кол-во
1.	<b>1.1. Учебно-лабораторный модуль «ТЕРМОДИНАМИКА»</b>	<b>1</b>
	1.2. Сетевой кабель	1
	1.3. Дозатор ручной переменного объема 1–10 мл	1
	1.4. Паспорт	1
	1.5. Руководство по эксплуатации	1
	1.6. Методические материалы	2
	1.7. Весы	1
	1.8. Соединительный провод к датчику	2
	1.9. Платиновый термометр сопротивления	1
	1.10. Магнитная мешалка	4
	1.11. Калориметр	1
	1.12. Датчик давления 0...40 кПа	1
	1.13. Нагреватель пробирок	1
	1.14. рН-метр	1
	1.15. Комбинированный электрод рН	1
	1.16. Штатив	2
	1.17. Лапка штатива	2
	1.18. Извлекатель магнитной мешалки	1
2.	<b>2.1. Учебно-лабораторный модуль «ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ»</b>	<b>1</b>
	2.2. Сетевой кабель	1
	2.3. Паспорт	1
	2.4. Руководство по эксплуатации	1
	2.5. Методические материалы	2
	2.6. Соединительный провод к датчику	2
	2.7. Платиновый термометр сопротивления	1
	2.8. Магнитная мешалка	4
	2.9. Датчик давления 0...40 кПа	1
	2.10. Нагреватель пробирок	1
	2.11. Ампулы фенол-нафталин	6
	2.12. Ампулы фенол-вода	6
	2.13. Модуль охлаждения пробирок	1
	2.14. Штатив	2
	2.15. Лапка штатива	2
	2.16. Извлекатель магнитной мешалки	1
3.	<b>3.1. Учебно-лабораторный модуль «ЭЛЕКТРОХИМИЯ»</b>	<b>1</b>

	3.2.	Сетевой кабель	1
	3.3.	Дозатор ручной переменного объема 1–10 мл	1
	3.4.	Паспорт	1
	3.5.	Руководство по эксплуатации	1
	3.6.	Методические материалы	2
	3.7.	Весы	1
	3.8.	Вольтметр	1
	3.9.	рН метр	1
	3.10.	Электролизёр	1
	3.11.	Штатив	2
	3.12.	Лапка штатива	3
	3.13.	Термодатчик	1
	3.14.	Кондуктометр	1
	3.15.	Стеклянная бюретка с уплотнительным элементом	1
	3.16.	Источник тока со встроенным кулонометром	1
	3.17.	Извлекатель магнитной мешалки	1
	3.18.	Соединительный провод к датчику	2
	3.19.	Соединительный провод 2 «крокодила»	1
	3.20.	Магнитная мешалка	4
	3.21.	Металлические электроды (Cu)	2
	3.22.	Металлические электроды (Fe)	2
	3.23.	Металлические электроды (Al)	2
	3.24.	Металлические электроды (Ag)	2
	3.25.	Металлические электроды (нерж.)	2
	3.26.	Шкурка для зачистки электродов	1
	3.27.	Фиксатор электрода	2
	3.28.	рН электрод комбинированный	1
	3.29.	Солевой мостик малый	1
	3.30.	Солевой мостик большой	1
	3.31.	Тройник BNC	1
	3.32.	Соединительный провод 1 «крокодил»	1
	3.33.	Имитатор нагрузки (светодиод)	1
4.	<b>4.1.</b>	<b>Учебно-лабораторный модуль «КИНЕТИКА»</b>	<b>1</b>
	4.2.	Сетевой кабель	1
	4.3.	Дозатор ручной переменного объема 1–10 мл	1
	4.4.	Паспорт	1
	4.5.	Руководство по эксплуатации	1
	4.6.	Методические материалы	2
	4.7.	Соединительный провод к датчику	2
	4.8.	Кондуктометр	1
	4.9.	Датчик объёма газа	1
	4.10.	Пробирконагреватель	1
	4.11.	Фотоколориметр 470 нм	1
	4.12.	Фотоколориметр 660 нм	1



5.

4.13.	Магнитная мешалка	4
4.14.	Термодатчик	1
4.15.	Штатив	2
4.16.	Лапка штатива	2
4.17.	Извлекатель магнитной мешалки	1
4.18.	Набор пробирок (10 шт.)	1
4.19.	Силиконовая трубка	1
4.20.	Магнитная мешалка с фиксатором	1
<b>5.1.</b>	<b>Учебно-лабораторный модуль «КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»</b>	<b>1</b>
5.2.	Сетевой кабель	1
5.3.	Дозатор ручной переменного объема 1–10 мл	1
5.4.	Паспорт	1
5.5.	Руководство по эксплуатации	1
5.6.	Методические материалы	1
5.7.	Весы	1
5.8.	Термодатчик	1
5.9.	pH метр	1
5.10	Фотоколориметр 470 нм	1
5.11.	Кондуктометр	1
5.12.	Датчик давления	1
5.13.	Штатив	2
5.14.	Лапка штатива	2
5.15.	Извлекатель магнитной мешалки	1
5.16.	Металлические электроды (нерж.)	2
5.17.	Соединительный провод к датчику	2
5.18.	Соединительный провод 2 «крокодила»	1
5.19.	Магнитная мешалка	4
5.20.	Набор пробирок с завинчивающимися крышками 16 мм (20 шт.)	1
5.21.	Подставка для пробирок	1
5.22.	Источник высокого напряжения	1
5.23.	USB микроскоп	1
5.24.	pH электрод комбинированный	1
5.25.	Компрессор	1
5.26.	Капилляр	1
5.27.	Предметное стекло	5
5.28.	U-образная трубка для электрофореза	1