

Приложение к ОПОП

Государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»



**Методические рекомендации к практическим работам  
по учебной дисциплине  
ООД.12 Химия  
по профессии 35.01.27 Мастер сельскохозяйственного производства**

2024 г.

Методические рекомендации для выполнения практических занятий по дисциплине Химия являются частью основной профессиональной образовательной программы ГБПОУ «ККАТУ» по профессии 35.01.27 Мастер сельскохозяйственного производства.

Практические работы проводятся с целью закрепления, углубления и систематизации теоретических знаний по разделам общей и неорганической химии, органической химии.

Методические указания по выполнению практических работ содержат:

- краткое содержание теоретической части материала;
- алгоритм действий и рекомендации по выполнению эксперимента и заданий работы;
- порядок выполнения эксперимента, опыта;
- порядок письменного оформления практической работы;
- контрольные вопросы по теоретической части темы и техники безопасности при выполнении эксперимента, работ в химической лаборатории.

В каждой практической работе определены цели работы, приведен перечень необходимого оборудования, материалов, даны теоретические основы по теме занятия, раскрыт порядок проведения работы. В данных методических указаниях имеются задания на распознавание веществ, дифференцированные по вариантам; расчётные и экспериментальные задачи. Задания для выполнения практических работ составлены с учётом овладения общими и профессиональными компетенциями будущих высококвалифицированных рабочих, технического профиля.

Практически все задания ориентированы на решение задач в повседневной жизни, и для получения знаний, умений безопасного использования веществ и материалов в быту и на производстве.

Овладение знаний по темам практических работ способствует формированию научного мировоззрения в создании естественнонаучной картине мира.

Целью проведения практических работ для преподавателя привить студентам профессиональные навыки, для осуществления следующих действий:

1. Совершенствование практических умений и навыков при выполнении химического эксперимента (работа со спиртовкой, нагревание веществ в открытом пламени, работа с реактивами), соблюдая правила ОТ и ТБ;

2. Совершенствование практических умений и навыков при решении расчётных задач; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
3. Применение знаний для идентификации понятий «растворимость», «концентрация растворов» при решении расчётных задач;
4. Идентификация органических и неорганических веществ с помощью качественных реакций;
5. Совершенствование практических умений и навыков пользоваться химической терминологией и символикой.

По окончании каждого занятия студенты составляют отчёт, оформляют его в соответствии утверждённой формой, защищают свою работу и получают оценку.

## Содержание

1. Методические рекомендации для выполнения практических работ
2. Правила по технике безопасности при проведении практических работ
3. Правила оформления отчёта по практической работе
4. Практическая работа № 1 Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ
5. Практическая работа № 2 Идентификация неорганических веществ
6. Практическая работа № 3 Составление схем реакций органических соединений
7. Практическая работа № 4 Скорость химических реакций
8. Практическая работа № 5 Приготовление растворов
9. Практическая работа № 6 Химия в сельском хозяйстве
10. Практическая работа № 7 Химия в моей профессии

## 1. Методические рекомендации для выполнения практических работ

Цель методического пособия – оказать помощь студентам в выработке общих и профессиональных компетенций, научить активно применять теоретические знания на практике, сформировать умения решать конкретные задачи, и приобрести уверенность в выполнении практических работ.

В результате выполнения практических работ по учебной дисциплине Химия студент должен уметь:

- **определять:** заряд иона, относительную атомную и молекулярную массы, массовую долю химических элементов.
- **объяснять:** зависимость свойств веществ от их состава и строения, зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов;
- **проводить:** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников
- **выполнять химический эксперимент:** по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений;
- **решать:** расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям;
- **определять** возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценивать их последствия;
- **безопасно** обращаться с горючими и токсичными веществами и лабораторным оборудованием;
- **готовить** растворы заданной концентрации в быту и на производстве;

В результате выполнения практических работ по учебной дисциплине «Химия» планируются следующие результаты:

| Код и наименование формируемых компетенций                                                               | Планируемые результаты освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                          | Общие <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Дисциплинарные <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо-и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;</li> <li>- уметь выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и</li> </ul> |

<sup>1</sup> Указываются личностные и метапредметные результаты из ФГОС СОО (в последней редакции от 12.08.2022) в отглагольной форме, формируемые общеобразовательной дисциплиной

<sup>2</sup> Дисциплинарные (предметные) результаты указываются в соответствии с методикой преподавания дисциплины

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>явлениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul> | <p>представлениями других естественнонаучных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;</li> <li>- уметь устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;</li> <li>- сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</li> <li>- уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением</li> </ul> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p><b>В области ценности научного познания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>в) работа с информацией:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;</li> <li>- уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);</li> <li>- владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);</li> <li>- уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p><b>б) совместная деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                              | <p>стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</p> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><b>г) принятие себя и других людей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>ОК 07.</p> <p>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <p><b>В области экологического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</li> <li>- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> <li>- овладение навыками учебно-</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</li> <li>- уметь соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                             | исследовательской, проектной и социальной деятельности;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>ПК 2.2. Вносить удобрения с заданными агротехническими требованиями.</p> <p>ПК 2.3. Выполнять механизированные работы по посеву, посадке и уходу за сельскохозяйственными культурами.</p> <p>ПК 2.6. Выполнять мелиоративные работы.</p> | <p>-осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</p> <p>-готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>-наличие мотивации к обучению и личностному развитию;</p> <p>-целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;</p> <p>-освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <p>-способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</p> | <p>-сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</p> <p>-владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо-и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;</p> <p>-сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;</p> |

|  |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>-овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> | <p>-сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;</p> <p>-сформированность умений устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;</p> <p>-владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);</p> <p>-сформированность умений проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;</p> <p>-сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;</p> <p>-сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);</p> <p>-сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации;</p> <p>-для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: сформированность умения применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений;</p> <p>-для слепых и слабовидящих обучающихся: сформированность умения использовать рельефно точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул.</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **2.Правила выполнения практических работ**

При подготовке к практической работе студент должен:

самостоятельно изучить методические рекомендации по выполнению практических работ;

строго выполнять весь объем домашней подготовки, указанный в описаниях соответствующего практического занятия;

знать, что каждая практическая работа выполняется индивидуально и самостоятельно;

В описании каждой практической работы приведены:

- 1) краткие сведения из теории, необходимые для выполнения работ;
- 2) порядок выполнения работы;
- 3) контрольные вопросы для проверки усвоенного материала.

Работа каждого обучающегося на практическом занятии оценивается преподавателем.

Оценка за практическое занятие выставляется по следующим критериям:

- готовность студента к выполнению практической работы;
- самостоятельность выполнения практической работы;
- качество предоставленного отчета по практической работе;
- грамотность сделанного вывода по практической работе;
- ответы на контрольные вопросы по практическому занятию.

## **3.Правила оформление отчета по практическим работам**

Составление отчета о проведенных исследованиях является важнейшим этапом выполнения практической работы. По каждой выполненной работе в папке составляют отчет, руководствуясь следующими положениями:

- 1) указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы;
- 2) указать обеспечение или оборудование;
- 3) следуя алгоритму работы, внести наблюдения в таблицу;
- 4) произвести необходимые расчеты;
- 5) ответить на контрольные вопросы
- 6) сделать необходимые выводы.

## **4.Критерии выставления оценки обучающемуся**

| Оценка                                    | «5»<br>(отлично) | «4»<br>(хорошо) | «3»<br>(удовл.) | «2»<br>(неудовл.) |
|-------------------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| %<br>выполнения<br>лабораторной<br>работы | 100-90           | 89-80           | 79-70           | менее 70          |

Студенты, пропустившие практические занятия по уважительной и неуважительной причине выполняют практическую работу в свободное от занятий время не позднее двух недель после проведенного занятия, представляют преподавателю отчет о выполнении практической работы и ответы на контрольные вопросы в письменном виде.

## **5.Правила по технике безопасности при проведении практических работ**

При работе в химической лаборатории во избежание несчастных случаев студент должен строго выполнять следующие правила:

1. Во время работы в лаборатории необходимо соблюдать чистоту, тишину, порядок и правила техники безопасности, так как поспешность и небрежность часто приводят к несчастным случаям с тяжелыми последствиями.
2. Каждый работающий должен знать, где находятся в лаборатории средства противопожарной защиты и аптечка, содержащая все необходимое для оказания первой помощи.
3. Категорически запрещается в лаборатории курить, принимать пищу, пить воду.
4. Нельзя приступать к работе, пока обучающиеся не усвоят всей техники ее выполнения.
5. Опыты нужно проводить только в чистой химической посуде. После окончания эксперимента посуду сразу же следует мыть.
6. В процессе работы необходимо соблюдать чистоту и аккуратность, следить, чтобы вещества не попадали на кожу лица и рук, так как многие вещества вызывают раздражение кожи и слизистых оболочек.
7. Никакие вещества в лаборатории нельзя пробовать на вкус. Нюхать вещества можно, лишь осторожно направляя на себя пары или газы легким движением руки, а не наклоняясь к сосуду и не вдыхая полной грудью.
8. На любой посуде, где хранятся реактивы, должны быть этикетки с указанием названия веществ.
9. Сосуды с веществами или растворами необходимо брать одной рукой за горлышко, а другой снизу поддерживать за дно.
10. Категорически запрещается затягивать ртом в пипетки органические вещества и их растворы.
11. Во время нагревания жидких и твердых веществ в пробирках и колбах нельзя направлять их отверстия на себя и соседей. Нельзя также заглядывать сверху в

открыто нагреваемые сосуды во избежание возможного поражения при выбросе горячей массы.

12. После окончания работы необходимо выключить газ, воду, электроэнергию.

13. Категорически запрещается выливать в раковины концентрированные растворы кислот и щелочей, а также различные органические растворители, сильно пахнущие и огнеопасные вещества. Все эти отходы нужно сливать в специальные бутылки.

14. В каждой лаборатории обязательно должны быть защитные маски, очки.

15. В каждом помещении лаборатории необходимо иметь средства противопожарной защиты: ящик с просеянным песком и совком для него, противопожарное одеяло (асбестовое или толстое войлочное), заряженные огнетушители.

16. В доступном месте в кабинете - лаборатории должен быть "Уголок техники безопасности", где необходимо разместить конкретные инструкции по технике безопасности работы и правила поведения в химическом кабинете.

17. При работе в лаборатории необходимо применять индивидуальные средства защиты, а также соблюдать правила личной гигиены.

## **6. Первая помощь при несчастных случаях**

*Для оказания первой помощи в лаборатории имеется аптечка.*

1. При ранении стеклом удалите осколки из раны, смажьте края раны раствором йода и перевяжите бинтом.

2. При ожоге рук или лица реактивом смойте реактив большим количеством воды, затем либо разбавленной уксусной кислотой (в случае ожога щелочью), либо раствором соли (в случае ожога кислотой), а затем опять водой.

3. При ожоге горячей жидкостью или горячим предметом обожженное место обработайте свежеприготовленным раствором перманганата калия, смажьте обожженное место мазью от ожога или вазелином. Можно присыпать ожог содой и забинтовать.

4. При химических ожогах глаз обильно промойте их водой, используя глазную ванночку, а затем обратитесь к врачу.

## **Практическая работа №1**

### **Тема: Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ**

**Цель:** закрепление умений составления химических реакций простых и сложных неорганических веществ.

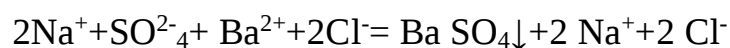
#### **Алгоритм составления уравнений**

|    |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Составить схему химического взаимодействия: слева записать исходные вещества, справа продукты реакции.<br>Подобрать коэффициенты.                                                           | $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$                                         |
| 2. | По таблице растворимости определить растворимые и нерастворимые вещества, если вещество выпадает в осадок, стрелку вниз ( $\downarrow$ ), если выделяется газ, стрелку вверх ( $\uparrow$ ) | $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$<br>Р Р Н Р                              |
| 3. | Записать уравнение в ионно-молекулярном виде: растворимые электролиты в ионной форме, нерастворимые в молекулярной форме.                                                                   | $2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$ |
| 4. | Одинаковые ионы, не изменившие своего состояния, исключаем из левой и правой части уравнения и записываем краткое ионное уравнение.                                                         | $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4\downarrow$                                                             |

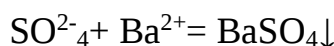
**Пример:**  
Взаимодействие сульфата натрия с хлоридом бария:  
1. В молекулярном виде:  
 $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$

Р Р Р Н

2. В ионно-молекулярном виде:



3. В сокращенном ионном-молекулярном виде:



**ЗАДАНИЕ 1:** Составить уравнения реакции ионного обмена между заданными веществами молекулярной и ионной форме:

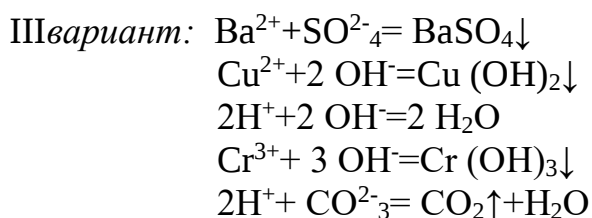
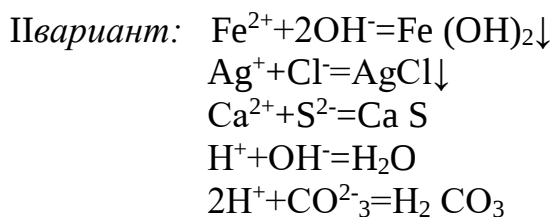
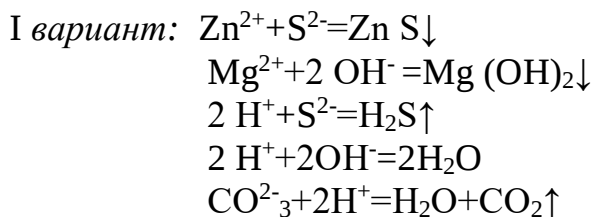
*I вариант:* сульфат калия и гидроксид бария  
гидроксид калия и хлорид магния  
карбонат калия и азотная кислота  
гидроксид натрия и сернистая кислота.  
сульфат натрия и нитрат бария  
хлорид железа и гидроксид бария

*II вариант:* карбонат натрия и хлорид кальция  
нитрат меди и сульфата железа  
гидроксид натрия и серной кислотой  
нитрат алюминия и хлорида калия  
фторид серебра и соляной кислотой  
силикат натрия и бромид магния

*III вариант:* фосфат калия и сульфит магния  
хлорид алюминия и гидроксид натрия  
нитрат цинка и гидроксид калия  
серная кислота и гидроксид лития

карбонат натрия и нитрат бария  
хлорид цинка и фосфат калия

**ЗАДАНИЕ 2:** Составить молекулярные уравнения реакций, сущность которых выражают следующие сокращенные ионные уравнения:



**ЗАДАНИЕ 3.** Допишите уравнения реакций:



**ЗАДАНИЕ 4.** Напишите уравнения возможных реакций взаимодействия кальция и железа с веществами: хлором, водой, соляной кислотой.

**ЗАДАНИЕ 5.** Напишите уравнения реакций, позволяющие осуществить превращения:



## Практическая работа № 2

### Тема: Идентификация неорганических соединений

**Цель:** идентификация неорганические вещества; планирование и проведение эксперимента, соблюдая правила ТБ и ОТ.

**Оборудование:** пробирки с кислотами (серная, соляная, азотная), индикаторы, металл (медная стружка, цинк, железные опилки), оксиды, спиртовки, щелочь, аммиак, основания.

## Краткие теоретические сведения

Качественные реакции определяют неорганические вещества, определенный вид катиона и аниона. Вещества при растворении распадаются на ионы (анионы и катионы). Анионы, отрицательно заряженные частицы. Катионы, положительно заряженные частицы. Химический процесс прошел до конца, если образовался газ или осадок.

Точное определение может быть сделано с помощью спектроскопа.

2. Метод осаждения (реакции с выпадением осадка). Многочисленные химические реакции, при которых в растворе встречаются ионы трудно растворимых солей, выпадающих в осадок.

3. Цветные реакции. Химические реакции, при которых сливание растворов (или опускание в раствор индикаторной бумажки) приводит к проявлению окраски.

Индикаторы в разных средах имеют разную окраску.

Качественные реакции проводят и для идентификации органических соединений.

## **Порядок работы:**

### 1. Действие кислот на индикаторы.

Даны пробирки с кислотами, поместите в 1 пробирку лакмусовую бумажку-окраску зафиксируйте, во 2 пробирку прилейте раствор фенолфталеина - окраску зафиксируйте, в 3 пробирку добавьте метилоранжевый – окраску зафиксируйте.

### 2. Действие кислот на металлы:

1. В пробирку с цинком прилейте 1 мл. серной кислоты, во 2 пробирку – соляной кислоты.

Цинк бурно реагирует с кислотами, при этом выделяется газ, способный гореть.

Напишите уравнение реакции. К какому типу относится эта реакция?

2. В пробирки положите железные опилки, добавьте в 1 пробирку 1 мл. серной кислоты, в другую – соляной, наблюдайте, что происходит: железо реагирует с кислотами медленнее, чем цинк. - Напишите уравнение реакции. К какому типу относится эта реакция?

### 3. Взаимодействие кислот со щелочами:

1. В пробирку налейте 1 мл. гидроксида натрия, добавьте к нему несколько капель раствора фенолфталеина.

С помощью пипетки к раствору малинового цвета прибавляйте по каплям соляную кислоту. После каждой капли пробирку встряхивайте, происходит обесцвечивание раствора.

### 4. Действие оснований на индикаторы.

В пробирку налейте 1 мл. раствора гидроксида натрия. Поместите в пробирку лакмусовую бумажку. Что вы наблюдаете?

Добавьте в пробирку 1 каплю фенолфталеина. Что наблюдаете?

Прилейте 12 мл соляной кислоты. Что наблюдаете?

Запишите уравнения реакции в молекулярной, ионной, сокращенной ионной форме.

### **5. Взаимодействие оснований с растворами солей.**

В пробирку налейте 1 мл. гидроксида натрия. Прилейте в нее 2 мл. сульфата меди. Что наблюдаете? Запишите уравнение реакции, определите тип реакции.

### **6. Взаимодействие оснований с кислотами.**

В полученный осадок в предыдущем опыте добавьте 2-3 мл. соляной кислоты. Что наблюдаете? Напишите уравнение реакции.

### **7. Заполните таблицу «Свойства кислот и оснований»:**

| № | Название опыта                     | Исходные вещества | Наблюдения | Уравнение реакции |
|---|------------------------------------|-------------------|------------|-------------------|
| 1 | Действие кислот на индикаторы.     |                   |            |                   |
| 2 | Действие кислот на металлы.        |                   |            |                   |
| 3 | Взаимодействие кислот со щелочами. |                   |            |                   |
| 4 | Действие оснований на индикаторы.  |                   |            |                   |

|   |                                              |  |  |  |
|---|----------------------------------------------|--|--|--|
| 5 | Взаимодействие оснований с растворами солей. |  |  |  |
| 6 | Взаимодействие оснований с кислотами.        |  |  |  |

### Контрольные вопросы:

1. Что такое качественные реакции? Какие виды качественных реакций существуют?
2. Что такое катионы? Что называют анионами?
3. Какие условия, характеризуют необратимость химического процесса?
4. Где применяют неорганические соединения?
5. Приведите примеры растворимых оснований.
6. Приведите примеры нерастворимых оснований.
7. Где применяют щелочи?

**Вывод:** какие ЗУН закрепили на уроке?

### Критерии оценивания:

*Удовлетворительно* ставится при выполнении всех экспериментов, которые имеют полное оформление.

*Хорошо* ставится при выполнении всех экспериментов, которые имеют полное оформление, и ответы на 5 контрольных вопросов по работе.

*Отлично* ставится при выполнении всех экспериментов, которые имеют полное оформление, вывод и наличие ответов на все контрольные вопросы.

### Практическая работа №3

#### Тема: Составление схем реакций органических соединений

**Цели:** рассмотреть генетическую связь между классами органических соединений

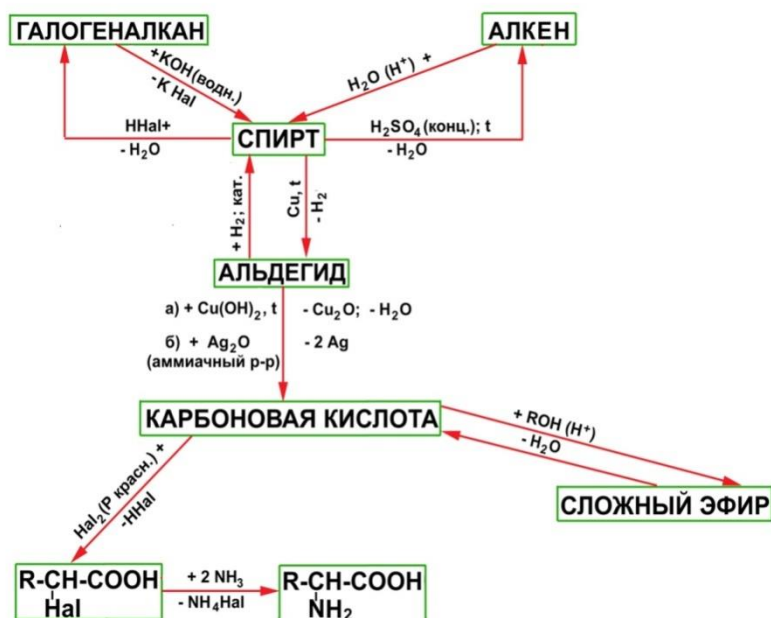
#### **Задачи практического занятия:**

1. Закрепить теоретические знания об органических соединениях
2. Выполнить практические задачи.

#### **Обеспеченность занятия (средства обучения):**

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий и лабораторных работ по учебной дисциплине «Химия».
2. Тетрадь для практических занятий и лабораторных работ в клетку.
3. Калькулятор.





### Задания для практической работы:

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения. Назовите получившиеся вещества. Укажите условия протекания реакций.

#### 1 Вариант

Осуществить цепочку превращения. Определить тип каждой реакции.

Задание № 1. Этанол → этилен → ацетилен → бензол → хлорбензол → фенол

↓

Хлорэтан

Задание № 2. метанол → формальдегид → муравьиная кислота → формиат калия

Задание № 3. Запишите две реакции получения спиртов

#### 2 Вариант

Осуществить цепочку превращения. Определить тип каждой реакции.

Задание № 1

метан → хлорметан → этан → этилен → этанол → этаналь

↓

Ацетилен

Задание № 2. Этиловый спирт → этилен → этанол → этаналь

Задание № 3. Запишите две реакции получения альдегидов

## Практическая работа №4

### Тема: Скорость химических реакций

**Цель:** рассмотреть влияние различных факторов на скорость химической реакции.

**Оборудование и реактивы:** пробирки, спиртовка, держатель, штатив для пробирок, цинк, магний, железо: гранулы и порошок, растворы серной (1:5, 1:10) и соляной кислоты, пероксид водорода, оксид марганца (IV), оксид меди (II).

#### Ход работы:

**Вспомните правила техники безопасности при выполнении химического эксперимента.**

- ... Многие вещества при попадании на кожу могут вызвать ожоги. Никогда не берите вещества руками.
- ... Некоторые вещества имеют неприятный запах, а их пары могут вызвать отравление. Не подносите близко к лицу открытую склянку.
- ... В химической лаборатории не пробуют на вкус даже известные вещества, они могут содержать примеси, ядовитые для человека.
- ... Кислоты – едкие вещества. Разрушают и раздражают кожу, слизистые оболочки.
- ... Если кислота или щёлочь попала на кожу, её надо немедленно промыть большим количеством проточной воды.
- ... Если зажечь спиртовку сразу же после снятия колпачка, загорается плёнка спирта на горлышке спиртовки как раз на том месте, где колпачок прилегает к горлышку. Пламя проникает под диск с трубкой, и пары спирта внутри резервуара загораются. Может произойти взрыв и выброс диска вместе с фитилём. Чтобы избежать этого, приподнимите на несколько секунд диск с фитилём для удаления паров. Если случится воспламенение паров, быстро отставьте в сторону предметы (тетрадь для практических работ) и позовите учителя.
- ... Зажигать спиртовку только спичками, гасить крышкой или колпачком, накрывая сверху.
- ... Запрещается передавать зажжённую спиртовку и зажигать одну спиртовку от другой.
- ... При нагревании вещества в пробирке её необходимо сначала прогреть, отверстие пробирки во время нагревания должно быть направлено от себя и соседа.
- ... Стекло – хрупкий материал, имеющий малое сопротивление при ударе и незначительную прочность при изгибе. Категорически запрещается использовать посуду, имеющую трещины и отбитые края.
- ... Пробирку закрепляют в держателе так, чтобы от горлышка пробирки до держателя было расстояние 1 – 1,5 см.
- ... Опыты проводить с таким количеством веществ, которые указаны в методическом руководстве по проведению каждого опыта.

- ... Без разрешения учителя, ничего на столах не трогать.
- ... Во время проведения эксперимента или оформления отчёта соблюдайте тишину.
- ... После работы приведите порядок на рабочем месте.

### ОПЫТ 1. Влияние природы реагирующих веществ.

Налейте в три пробирки по 2 мл раствора соляной кислоты. Положите в первый стакан кусочек магния, во второй стакан - гранулу цинка, в третий – кусочек железа. Наблюдайте скорость трех реакций. Какая из реакций самая быстрая и почему?

### ОПЫТ 2. Влияние концентрации реагирующих веществ.

В две пробирки, наклонив их, опустите по грануле цинка, осторожно прилейте растворы серной кислоты: в первую пробирку раствор кислоты 1:5, во вторую – 1:10. В какой из них реакция идет быстрее?

### ОПЫТ 3. Влияние площади соприкосновения реагирующих веществ.

В одну пробирку насыпьте немного порошка железа, в другую – положите железную скрепку и в обе пробирки прилить по 2 мл разбавленной соляной кислоты (1:2). В какой из пробирок реакция идет быстрее? Почему?

### ОПЫТ 4. Влияние температуры.

В две пробирки поместите немного черного порошка оксида меди (II), прилейте в обе пробирки раствор серной кислоты. Одну из пробирок нагрейте. В какой из пробирок реакция идет быстрее? Почему?

### ОПЫТ 5. Влияние катализатора.

В две пробирки налейте по 2 мл пероксида водорода  $H_2O_2$ , в одну из пробирок добавьте несколько кристалликов оксида марганца (IV)  $MnO_2$ . В какой из пробирок реакция идет быстрее? Почему?

Оформите работу в виде таблицы:

| Рассматриваемый фактор, влияющий на скорость хим. реакции | Описание эксперимента                                                                                                                 | Наблюдения, позволяющие судить о скорости реакции              | Уравнения реакций                                                                                | Вывод                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           |                                                                                                                                       |                                                                |                                                                                                  |                                                                                                                                      |
| <b>Опыт 1. Влияние природы реагирующих веществ.</b>       | Налейте в три пробирки по 2 мл раствора соляной кислоты. Положите в первый стакан кусочек магния, во второй стакан - гранулу цинка, в | Выделение газа наиболее бурно происходит в пробирке с магнием. | $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$<br><br>$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$ | Скорость химической реакции зависит от природы реагирующих веществ. Магний обладает наиболее сильными восстановительными свойствами. |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                        |                                                 |                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | третий – кусочек железа. Наблюдайте скорость трех реакций. Какая из реакций самая быстрая и почему?                                                                                                          |                                                                                                        | $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$    |                                                                                                                           |
| <b>Опыт 2. Влияние концентрации реагирующих веществ.</b>            | В две пробирки, наклонив их, опустите по грануле цинка, осторожно прилейте растворы серной кислоты: в первую пробирку раствор кислоты 1:5, во вторую – 1:10. В какой из них реакция идет быстрее?            | <i>В первой пробирке газ выделяется более интенсивно.</i>                                              | $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$ | <i>Чем выше концентрация реагирующих веществ, тем чаще столкновения их частиц и тем выше скорость химической реакции.</i> |
| <b>Опыт 3. Влияние площади соприкосновения реагирующих веществ.</b> | В одну пробирку насыпьте немного порошка железа, в другую – положите железную скрепку и в обе пробирки прилить по 2 мл разбавленной соляной кислоты (1:2). В какой из пробирок реакция идет быстрее? Почему? | <i>Выделение газа идет быстрее в пробирке с порошком железа.</i>                                       | $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$    | <i>Чем больше площадь соприкосновения реагирующих веществ, тем выше скорость химической реакции.</i>                      |
| <b>Опыт 4. Влияние температуры.</b>                                 | В две пробирки поместите немного черного порошка оксида меди (II), прилейте в обе пробирки раствор серной кислоты. Одну из пробирок нагрейте. В какой из пробирок реакция идет быстрее? Почему?              | <i>Растворение оксида меди (II) и образование раствора голубого цвета идет быстрее при нагревании.</i> | $CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$       | <i>При повышении температуры возрастает скорость движения частиц и скорость химической реакции.</i>                       |

|                                      |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                |                                    |                                                                                    |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Опыт 5. Влияние катализатора.</b> | В две пробирки налейте по 2 мл пероксида водорода $H_2O_2$ , в одну из пробирок добавьте несколько кристалликов оксида марганца (IV) $MnO_2$ . В какой из пробирок реакция идет быстрее? Почему? | В присутствии оксида марганца (IV) происходит бурное выделение пузырьков газа. | $2H_2O_2$<br>$2H_2O + O_2\uparrow$ | Оксид марганца (IV) – катализатор, ускоряет реакцию разложения пероксида водорода. |
|                                      |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                |                                    |                                                                                    |

**Вывод:** Скорость химической реакции зависит от условий: от природы реагирующих веществ, от площади соприкосновения, от концентрации, от температуры, от присутствия катализаторов.

## Практическая работа №5

### Тема: Приготовление растворов

**Цель работы:** экспериментально убедиться в том, что концентрация вещества изменяется от добавления к имеющемуся раствору твердого вещества или воды, соблюдая правила ОТ и ТБ.

**Оборудование:** штатив с пробирками, стеклянная палочка, химический стакан с мерным делением, реактивы (дистиллированная вода, хлорид натрия, сахар).

### Краткие теоретические сведения

**Растворы** – гомогенные (однородные) системы переменного состава, которые содержат два или несколько компонентов.

**Растворы** – однородная система, состоящая из частиц растворенного вещества, растворителя и продуктов их взаимодействия. Наиболее распространенные жидкие растворы. Они могут быть водные и неводные.

**Водные растворы** - это растворы, где растворителем является вода.

**Неводные раствор** - это растворы, где растворителем является другие жидкости (бензол, спирт, эфир и др.)

При растворении веществ образуются насыщенные и ненасыщенные растворы.

**Насыщенный раствор** - это раствор, который содержит максимальное количество растворенного вещества при данной температуре.

**Ненасыщенный раствор** - это раствор, который содержит меньше растворенного вещества, чем насыщенный при данной температуре.

Количественной характеристикой растворимости является коэффициент растворимости.

**Коэффициент растворимости** показывает, какая максимальная масса вещества может раствориться в 100г растворителя при данной температуре.

Растворимость веществ зависит от природы растворителя, растворенного вещества, температуры, давления (для газов).

Растворимость газов при повышении температуры уменьшается, при повышении давления – увеличивается. Растворимость твердых веществ увеличивается при повышении температуры.

Для качественной характеристики растворов используются понятия разбавленный раствор (мало растворенного вещества) и концентрированный раствор (много растворенного вещества).

Для количественной характеристики растворов используются понятия массовая доля растворенного вещества и молярная концентрация.

**Массовая доля растворенного вещества** называется отношение массы растворенного вещества к массе раствора:  $\omega(\text{в-ва}) = m(\text{в-ва}) : m(\text{р-ра}) \times 100\%$ ,

где  $\omega$ - массовая доля растворенного вещества, выраженная в процентах (%);

$m(\text{в-ва})$ - масса растворенного вещества, г;  $m(\text{р-ра})$ - масса раствора, г.

Пример: В водном растворе хлорида натрия NaCl его массовая доля равна 10% или 0,1. Это значит, что в растворе массой 100г содержится 10г хлорида натрия и 90г воды.

Массу раствора можно рассчитать по формулам:  $m(\text{р-ра}) = m(\text{растворителя}) + m(\text{в-ва})$ ;

$m(\text{р-ра}) = \rho \cdot V$ , где  $V$ - объем раствора, мл;  $\rho$ - плотность раствора, г/мл.

**Молярная концентрация** показывает число молей растворенного вещества в одном литре раствора. Рассчитывают по формуле:  $C = \nu : V$ , где  $C$ - молярная концентрация, моль/л;  $\nu$ -количество растворенного вещества, моль;  $V$ -объем раствора, л.

### **Задание практической работы № 3.**

1. Приготовьте суспензию: для этого смешайте глину(песок) с водой. Определите внешний вид, способность оседаться, задерживаться фильтрами.

2. Приготовьте эмульсию: для этого смешайте растительное масло с водой. Определите внешний вид, способность оседаться, задерживаться фильтрами.

3. Приготовьте коллоидный раствор: для этого смешайте яичный белок (обойный клей) с водой. Определите внешний вид, способность оседаться, задерживаться фильтрами.

4. Приготовьте истинный раствор: для этого смешайте соль (сахар) с водой. Определите внешний вид, способность оседаться, задерживаться фильтрами.

### **5. Заполните таблицу «Типы растворов»:**

| Название | Внешний вид | Способность оседаться | Способность задерживаться фильтрами |
|----------|-------------|-----------------------|-------------------------------------|
|          |             |                       |                                     |

|                      |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|
| 1.суспензия          |  |  |  |
| 2.эмульсия           |  |  |  |
| 3.коллоидный раствор |  |  |  |
| 4.истинный раствор   |  |  |  |

**6. Заполните таблицу «Массовая доля раствора»:**

| № | Растворенное вещество | Масса раствора, | Врастворенного вещества | Масса вещества | Масса воды |
|---|-----------------------|-----------------|-------------------------|----------------|------------|
| 1 | Хлорид натрия         | 50 г.           | 10%                     | ?              | ?          |
| 2 | Сахар                 | ?               | ?                       | 15             | 100 г.     |

**7.Решите задачи:**

- 1.Сколько понадобится хлорида натрия (поваренной соли) и воды для приготовления 5% раствора соли массой 150 грамм?
2. Посчитайте массовую долю соли в растворе, полученном из 100 мл. воды и 20 г. соли.
- 3.Определите коэффициент растворимости 5 г. натрия в 100 мл. воды.

**Контрольные вопросы:**

- 1)Какие смеси называют растворами? 2) Перечислите типы растворов.
- 3)Какие факторы оказывают влияние на растворимость в воде газов, жидкостей и твердых веществ? 4) Что называют массовой долей растворенного вещества? 5) Что является растворителем в водных растворах? 6) Что показывает коэффициент растворимости?

**Сделайте вывод о проделанной работе:** какие ЗУН закрепили на уроке?

**Критерии оценивания:** *удовлетворительно* ставится при выполнении задания 1-5, решении 1 задачи и ответы не менее 3 к. вопроса. **Хорошо** ставится при выполнении заданий № 1- 5, решении не менее 2 задач и ответы на 4-5 контрольных вопроса. **Отлично** ставится при выполнении всех заданий работы.

## Практическая работа №6

### Тема: Химия в сельском хозяйстве

Изучите теоретическую информацию

Запасы питательных веществ в почвах во много раз превышают потребность в них растений. Однако большая часть из представлена недоступными для растений соединениями. Валовое содержание питательных веществ в пахотном слое различных почв неодинаково.

**Содержание азота (N)** колеблется от 0,07% до 0: 5%. Почвенный азот находится в основном в недоступной для растений органической форме. На долю минерального азота приходится только 1-2% его общего количества. Под влиянием микробиологических процессов органические формы азота переводятся в доступные для растений минеральные формы.

**Содержание фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)** во многих почвах составляет 0,03-0,25%. Около половины его находится в минеральной форме, а половина - в форме органических соединений. В слабоокультуренных торфяных почвах на фосфор в органической форме приходится до 70%. Некоторое количество его содержится в поглощенном почвенными коллоидами состоянии. Значительная часть минеральных форм фосфора в кислых подзолистых почвах и красноземах находится в труднодоступных для растений фосфатах железа и алюминия. В нейтральных почвах, например в черноземах, минеральный фосфор представлен более доступными для растений фосфатами кальция и магния.

На долю **калия (K<sub>2</sub>O)** в почве приходится 0,6-3% массы почвы. Больше калия содержится в глинистых и суглинистых почвах, а в почвах легкого механического состава (песчаных и супесчаных) его значительно меньше. Количество обменного калия в пахотном слое составляет, кг/га: в подзолистых почвах - 150-300, черноземах - 400-900, сероземах - 600-1500. В отличие от азота и фосфора калий не образует в растениях прочные органические комплексы. Поэтому количество его в органическом веществе почвы незначительно.

**Кальция (CaO)** в почвах около 0,2-2% и более от их массы. Он представлен силикатами, карбонатами, гипсом, фосфатами и другими соединениями. Часть кальция находится в поглощенном состоянии. Наиболее богаты обменным кальцием черноземы (около 40 мэкв). Наименьшее количество его встречается в подзолистых почвах (5-8 мэкв), что связано с их кислотностью. Известкованием не только смещается реакция почвы, но и улучшается питание растений кальцием.

**Содержание магния (MgO)** составляет 0,4-4% и более от массы почвы и зависит от состава материнской породы. В почвах, образовавшихся на суглинках и глинах, больше магния, чем в почвах, возникших на песках.

Около 90-95% магния в почве входит в состав различных минералов, главным образом силикатов и алюмосиликатов, которые трудно растворяются в воде, поэтому содержащийся в них магний не может быть непосредственно использован растениями. Около 5-10% магния находится в поглощенном (обменном) состоянии. Обменный магний. Как и обменный калий, играет важнейшую роль в питании растений, пополняя

количество магния в почвенном растворе по мере потребления его растениями. Незначительная часть магния в почве встречается в форме органических веществ, после разложения которых он становится доступным для растений.

Наиболее богаты магнием черноземы, каштановые почвы и сероземы. Меньше магния в песчаных, супесчаных и некоторых торфяных почвах.

**Содержание серы ( $\text{SO}_3$ )** колеблется от 0,1 до 0,5% массы почвы. Сера в почве представлена органическими соединениями (80-90%) , где она находится в восстановленной форме, и минеральными соединениями с кальцием, железом, калием, натрием (10-20) , являющимися источником питания растений. Процесс окисления серы, входящей в состав гумуса и органических остатков, происходит под влиянием аэробных бактерий (сульфофикация) .

В большинстве почв количество серы достаточно для растений, однако в малогумусных подзолистых песчаных почвах ее немного, поэтому сульфатные формы удобрений здесь более эффективны, чем хлоридные. Серу в почву вносят также с органическими удобрениями, с простым суперфосфатом.

**Содержание железа ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )** в почвах колеблется от 1-11%. В легких по механическому составу почвах его меньше, чем в тяжелых.

Железо в почве находится в форме ферроалюмосиликатов, окиси и закиси железа и их гидратов. Недосток железа для растений чаще всего проявляется на карбонатных или сильноизвесткованных почвах, где оно находится в труднодоступном состоянии.

#### Пестициды

Пестициды (ядохимикаты) - химические препараты для защиты сельскохозяйственной продукции, растений, для уничтожения паразитов у животных, для борьбы с переносчиками опасных заболеваний и т.п. Пестициды в зависимости от объекта подразделяются на: - Гербициды - для уничтожения сорной растительности; - Инсектициды против вредных насекомых; - Зооциды для борьбы с грызунами; - Фунгициды - с возбудителями грибковых заболеваний; Дефолианты - для удаления листьев; - Дефлоранты - для удаления цветков.

За последние десятилетия число различных типов пестицидов сильно возросло, только в США их количество достигло 900. По данным А. В. Яблокова (1988) , в нашей стране в 1986г. было применено пестицидов в среднем около 2 кг на 1 га (примерно на 87% пашни) или около 1,4 кг на душу населения, а в США 1,6 кг на 1 га (на 61% пашни) или 1,5 кг на душу населения.

Пестициды распространяются на большие пространства, весьма удаленные от мест их применения. Многие из них могут сохраняться в почвах достаточно долго (период полураспада ДДТ в воде оценивается в 10 лет, а для диэldrина он превышает 20 лет) . При использовании даже наименее летучих компонентов более 50% активных веществ в момент воздействия переходят прямо в атмосферу, а для таких пестицидов, как ДДТ и диэldrин, характерна дистилляция с парами воды на земной поверхности. Эта часть пестицидов, не достигших растений, подхватывается ветром и осаждается в районах суши или океана, весьма удаленных от зон применения вещества. Они в конечном итоге попадают в различные экосистемы, включая океан, пресноводные водоемы, наземные

биомы и др., в значительных количествах накапливаются в почвах и увеличивают свои концентрации при движении по трофическим цепям.

Пестициды являются единственным загрязнителем, который сознательно вносится человеком в окружающую среду. Пестициды поражают различные компоненты природных экосистем: уменьшают биологическую продуктивность фитоценозов, видовое разнообразие животного мира, снижают численность полезных насекомых и птиц, а в конечном итоге представляют опасность и для самого человека. Пестициды, содержащие хлор (ДДТ, гексахлоран, диоксин, дибензфуран и др.), отличаются не только высокой токсичностью, но и чрезвычайной биологической активностью и способностью накапливаться в различных звеньях пищевой цепи. Даже в ничтожных концентрациях пестициды подавляют иммунную систему организма, повышая таким образом его чувствительность к инфекционным заболеваниям. В более высоких концентрациях эти примеси оказывают мутагенное и канцерогенное действие на организм человека.

Поэтому в некоторых странах (США, Франция, Германия) начинают уменьшать дозы применения пестицидов или полностью от них отказываться. В последние годы в США разработаны гербициды, не представляющие явной опасности для живых организмов или быстро разрушающиеся в окружающей среде. Широкое применение биологических методов защиты растений позволит уменьшить степень загрязнения среды пестицидами.

### Удобрения

Удобрения - это неорганические и органические вещества, применяемые в сельском хозяйстве и рыболовстве для повышения урожайности культурных растений и рыбопродуктивности прудов. Они бывают: минеральные (или химические), органические и бактериальные (искусственное внесение микроорганизмов с целью повышения плодородия почв).

**Минеральные удобрения**, добытые из недр или промышленно полученные химические соединения, содержат основные элементы питания (азот, фосфор, калий) и важные для жизнедеятельности микроэлементы (медь, бор, марганец и др.).

Минеральные удобрения подразделяют на простые (одинарные, односторонние, однокомпонентные) и комплексные. **Простые минеральные удобрения** содержат только одни из главных элементов питания. К ним относятся азотные, фосфорные, калийные удобрения и микроудобрения. **Комплексные удобрения** содержат не менее двух главных питательных элементов. В свою очередь, комплексные минеральные удобрения делят на сложные, сложно-смешанные и смешанные.

**Азотные удобрения.** Производство азотных удобрений базируется на синтезе аммиака из молекулярного азота и водорода. Азот получают из воздуха, а водород из природного газа, нефтяных и коксовых газов. Азотные удобрения представляют собой белый или желтоватый кристаллический порошок (кроме цианамид калия и жидких удобрений), хорошо растворимы в воде, не поглощаются или слабо поглощаются почвой. Поэтому азотные удобрения легко вымываются, что ограничивает их применение осенью в качестве основного удобрения. Большинство из них обладает высокой гигроскопичностью и требует особой упаковки и хранения. В таблице №1 приведены данные о составе и свойствах основных азотных удобрений.

По выпуску и использованию в сельском хозяйстве главнейшие из этой группы аммиачная селитра и мочевина, составляющие около 60% всех азотных удобрений.

Азотные удобрения используют под все сельскохозяйственные культуры.

Таблица №1

| Удобрение          | Химический состав          | Содержание азота, % | Форма азота            | Воздействие на почву | Гигроскопичность |
|--------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|------------------|
| Натриевая селитра  | $\text{NaNO}_3$            | Не менее 16         | Нитратная              | Подщелачивает        | Слабая           |
| Аммиачная селитра  | $\text{NH}_4\text{NO}_3$   | 34                  | Нитратная и аммонийная | Подкисляет           | Очень сильная    |
| Кальциевая селитра | $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ | Не менее 17,5       | Нитратная              | Подщелачивает        | Очень сильная    |
| Аммиак жидкий      | $\text{NH}_3$              | 82                  | Аммонийная             | Подкисляет           | Очень сильная    |

**Фосфорные удобрения.** Фосфор - один из важнейших элементов питания растений, так как входит в состав белков. Если азот в почве может пополняться путем фиксации его из воздуха, то фосфаты - только внесением в почву в виде удобрений. Главные источники фосфора - фосфориты, апатиты, вивианит и отходы металлургической промышленности - томасшлак, фосфатшлак. Все фосфорные удобрения - аморфные вещества, беловато-серого или желтоватого цвета. Основные из них - суперфосфат и фосфоритная мука. Характеристика фосфорных удобрений приведена в таблице №2.

По степени растворимости эти удобрения подразделяют на следующие группы:

**Растворимые в воде**, легкодоступные для растений - суперфосфаты простой и двойной, аммонизированный, обогащенный.

**Труднорастворяемые** (не растворимы в воде и почти не растворимы в слабых кислотах), они не могут непосредственно использоваться растениями - это фосфоритная и костная мука.

**Фосфоритная мука** - тонко размолотый природный фосфорит, соединения которого труднодоступны растениям. Это удобрение применяют на кислых подзолистых, торфяных, серых лесных почвах, а также на деградированных и выщелоченных черноземах и красноземах.

Таблица №2

| Удобрение | Химический состав | Форма фосфорной | Воздействие на почву |
|-----------|-------------------|-----------------|----------------------|
|-----------|-------------------|-----------------|----------------------|

|                                     |                                                                            |                                       |                                |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
|                                     |                                                                            | <b>кислоты</b>                        |                                |
| Суперфосфат простой гранулированный | $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ | Водорастворяемая                      | Подкисляет                     |
| Суперфосфат двойной гранулированный | $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$                  | Водорастворяемая                      | Подкисляет                     |
| Преципитат                          | $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$                                 | Растворяемая в лимонно-кислом аммонии | Слабо нейтрализует кислотность |

**Калийные удобрения.** Калий - необходимый элемент для растений. В основном он находится в молодых растущих органах, клеточном соке растений и способствует быстрому накоплению углеводов.

Многие калийные удобрения представляют собой природные калийные соли, используемые в сельском хозяйстве в размолотом виде. Большие разработки их находятся в Соликамске, на Западной Украине, в Туркмении. Открыты залежи калийных руд в Казахстане, Сибири.

Значительное количество хлора во многих калийных удобрениях отрицательно влияет на рост и развитие растений, а содержание натрия (в калийной соли и сильвините) ухудшает физико-химические свойства многих почв, особенно черноземных, каштановых и солонцовых.

На бедных калием легких почвах и торфяниках все без исключения сельскохозяйственные культуры нуждаются в калийных удобрениях. Недостаток калия в почве восполняется главным образом внесением навоза. Калий не применяют на солоннах и солонцеватых почвах, так как он ухудшает их свойства. Калий легко растворяется в воде и при внесении поглощается коллоидами почвы, поэтому он малоподвижен, однако на легких почвах легко вымывается.

**Калийные удобрения подразделяются на три группы:**

1. Концентрированные, являющиеся продуктами заводской переработки калийных руд - хлористый калий, сернокислый калий, калийно-магниевый концентрат, сульфат калия-магния (калимагнезия);
2. Сырые калийные соли, представляющие собой размолотые природные калийные руды - каинит, сильвинит;
3. Калийные соли, получаемые путем смешения сырых калийных солей с концентрированными, обычно с хлористым калием - 30-ти и 40%-ные калийные соли.

Как калийные удобрения используют также печную золу и цементную пыль.

Наиболее распространенные калийные удобрения и их свойства приведены в таблице №3.

Таблица №3

| Удобрение                         | Химический состав              | Гигроскопичность     | Воздействие на почву |
|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|
| Калий хлористый                   | KCl с NaCl                     | Малогигроскопичность | Подкисляет           |
| Калий сернокислый (сульфат калия) | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Негигроскопичен      | Подкисляет           |

**Комплексные удобрения.** Их подразделяют по составу: двойные (азотно-фосфорные, азотно-калийные, фосфорно-калийные) и тройные (азотно-фосфорно-калийные) ; по способу производства: сложные, сложно-смешанные (комбинированные) и смешанные удобрения. К сложным удобрениям промышленного производства относят (калиевая селитра, аммофос, диаммофос) . Их получают при химическом взаимодействии исходных компонентов, сложно-смешанные (нитрофос, нитрофоска, нитроаммофос, нитроаммофоска, фосфорно-калийные, жидкие комплексные и др.) - в едином технологическом процессе из простых или сложных удобрений. Смешанные удобрения получают путем смешивания простых.

Сложные и сложно-смешанные удобрения характеризуются высокой концентрацией питательных веществ, поэтому применение таких удобрений обеспечивает значительное сокращение расходов хозяйства на их транспортировку, смешивание, хранение и внесение.

К числу недостатков комплексных удобрений относится то, что пропорции в содержании NPK в них варьируют в нешироких пределах. Поэтому при внесении, например, необходимого количества азота, других питательных элементов вносится меньше или больше, чем требуется.

В небольшом количестве применяют и multifunctional удобрения, содержащие, кроме основных питательных элементов, микроэлементы и биостимуляторы, оказывающие специфическое влияние на почву и растения.

**Органические удобрения** - это перегной, торф, навоз, птичий помет (гуано) , различные компосты, органические отходы городского хозяйства (сточные воды, осадки сточных вод, городской мусор) , сапропель, зеленое удобрение. Они содержат важнейшие элементы питания, в основном в органической форме, и большое

количестве микроорганизмов. Действие органических удобрений на урожай культур сказывается в течение 3-4 лет и более.

**Навоз.** Это основное органическое удобрение во всех зонах страны. Он представляет собой смесь твердых и жидких выделений сельскохозяйственных животных с подстилкой и без нее. В навозе содержатся все питательные вещества, необходимые растениям, и поэтому его называют полным удобрением. Качество навоза зависит от вида животных, состава кормов, количества и качества подстилки, способа накопления и условий хранения.

В зависимости от способов содержания скота различают навоз подстилочный (твердый), получаемый при содержании скота на подстилке, и бесподстилочный (полужидкий, жидкий).

*Подстилочный навоз* содержит около 25% сухого вещества и около 75% воды. В среднем в таком навозе 0,5% азота, 0,25% фосфора, 0,6% калия и 0,35% кальция. В его состав входят также необходимые для растений микроэлементы, в частности 30-50г марганца, 3-5г бора, 3-4г меди, 15-25г цинка, 0,3-0,5 молибдена на 1тн.

Кроме питательных веществ, навоз содержит большое количество микроорганизмов (в 1т 10-15кг живых микробных клеток). При внесении навоза почвенная микрофлора обогащается полезными группами бактерий. Органическое вещество служит энергетическим материалом для почвенных микроорганизмов, поэтому после внесения навоза в почву происходит активизация азотфиксирующих и других микробиологических процессов.

Навоз оказывает многостороннее действие как на почву, так и на растение. Он повышает концентрацию углекислого газа в почвенном и надпочвенном воздухе, снижает кислотность почвы и подвижность  $Al$ , повышает насыщенность ее основаниями. При систематическом его внесении увеличивается содержание гумуса и общего азота в почве, улучшается ее структура, лучше поглощается и удерживается влага.

*Бесподстилочный (жидкий) навоз* накапливается в большом количестве на крупных животноводческих фермах и комплексах при бесподстилочном содержании скота и применении гидравлической системы уборки экскрементов. Такой навоз представляет собой подвижную смесь кала, мочи, остатков корма, воды и газообразных веществ, образующихся в период хранения. По содержанию влаги его разделяют на полужидких (до 90%), жидкий (90-93%).

Количество и качество бесподстилочного навоза зависит от вида и возраста животных, типа кормления, способа содержания скота и технологии накопления навоза.

Большая часть питательных веществ в этом удобрении находится в легкодоступной для растений форме (до 70% азота в аммиачной форме), что обуславливает более сильное его действие по сравнению с подстилочным навозом в год внесения и слабое в последующие годы. Фосфор и калий из подстилочного навоза усваиваются растениями так же, как и из минеральных удобрений.

**Птичий помет.** Это быстродействующее органическое удобрение. Питательные вещества в нем хорошо усваиваются растениями. Куриный помет содержит 0,7-1,9% азота, 1,5-2%  $P_2O_5$ , 0,8-1%  $K_2O$  и 2,4%  $CaO$ .

Птичий помет используют в качестве подкормки зерновых и технических культур, растворяют его в 8-10 частях воды и вносят в почву культиваторами-растениепитателя.

**Торф.** Это удобрение представляет собой смесь полуразложившихся в условиях избыточного увлажнения остатков растений, в основном болотных. Торф может быть низкой степени разложения (до 20%) , средней (20-40%) и высокой (более 40%) . Широко применяют в сельском хозяйстве как удобрение.

**Различают три типа торфа:** верховой, низинный и переходный.

1. *Верховой торф* образуется на бедных питательными веществами возвышенных местах рельефа (сфагновые мхи, пушицы, шейхцерия болотная, подбел, багульник, осока топяная и др.). Верховой торф характеризуется повышенным количеством органического вещества, высокой кислотностью, большой поглотительной способностью и малым содержанием питательных веществ. Применяют указанный торф главным образом в качестве подстилки и для компостирования.
2. *Низинный торф* образуется на богатых питательными веществами пониженных частях рельефа (осоки, гипновые мхи, тростник, хвощ, таволга, сабельники и др.) . Низинный торф содержит больше питательных веществ и меньше органического вещества, чем верховой. Наиболее целесообразно его использовать для приготовления различных компостов.
3. *Переходной торф* занимает промежуточное положение между верховым и низинным. По количеству золы (в %) торфа подразделяют на нормальные (до 12) и высокозольные (более 12) .

**Торфяные компосты.** Торф широко применяют для приготовления компостов. При компостировании с навозом торф быстрее разлагается и полнее используется растениями. Хорошо компостируется торф (верховой или переходной) с известью. Хорошие результаты получают при добавлении к торфу 20 кг фосфоритной муки на 1 тн. Торфофосфоритные компосты особенно эффективны на супесчаных почвах, а торфоизвестковые - на кислых.

Кроме этого торф используют на полях орошения, где его компостируют с осадком сточных вод. Широко применяют также торфофекальные компосты. Эти компосты считаются сильнодействующими.

**Осадки сточных вод.** Их получают при очистке сточных вод городов на очистных сооружениях. Влажность свежего осадка составляет около 97%. Для снижения влажности до 80% они проходят этап естественной сушки на иловых площадках и механического обезвоживания на вакуум-фильтрах с применением реагентов (хлорное железо и известь) , а для снижения влажности до 25-30% - проходят термическую сушку в барабанных печах.

Осадки с иловых площадок можно использовать под все культуры, но наиболее целесообразно их применение под овощные и силосные культуры, сахарную свеклу.

Осадки после термической сушки, содержащие больше извести и железа, желательнее вносить под отзывчивые на известь культуры.

**Сапропель (пресноводный ил).** Он представляет собой отложившуюся в пресноводных водоемах смесь земли с полуразложившимися растительными и животными остатками. Содержит органические вещества (до 15-30% и более), азот, фосфор, калий, известь, микроэлементы, некоторые витамины, антибиотики, биостимуляторы.

Наибольшее количество питательных веществ наблюдается в иле водоемов, находящихся около населенных пунктов.

Сапропели применяют как в чистом виде, так и в виде компостов с навозом, фекалиями и навозной жижей.

**Зеленое удобрение.** Оно представляет собой зеленую массу растений-сидератов, запахиваемую в почву в целях обогащения ее питательными веществами, главным образом азотом, улучшения водного, воздушного и теплового режимов. Наибольшее значение зеленое удобрение имеет на малопродуктивных дерново-подзолистых, песчаных, суглинистых и супесчаных почвах, а также на орошаемых землях и во влажных районах Закавказья.

Важнейшее условие повышения эффективности зеленого удобрения - это правильное сочетание его с другими органическими и минеральными удобрениями и химической мелиорацией почв. Такой способ удобрения широко применяется, так как он дешев (часто не требует транспортных средств), и по химическому составу зеленое удобрение близко к навозу.

**Бактериальные удобрения.** Препараты, содержащие полезные для растений бактерии, относятся к бактериальным удобрениям. Они способны улучшать питание сельскохозяйственных культур и не содержат питательных веществ.

### **Ответьте на вопросы:**

1. Назовите гербициды, применяемые в питомниках, их свойства и область применения.
2. Какова технология работ по внесению гербицидов, почему необходимо ее соблюдать?
3. Укажите виды и системы удобрений; сроки и нормы их внесения.
4. Опишите применение экологических биопрепаратов. Их преимущества перед удобрениями.

## **Практическая работа №7**

### **Тема: Химия в моей профессии**

Цель: раскрыть роль химии в своей профессии.

Задачи:

1. Повышение познавательного интереса к дисциплине Химия.

2. Повышение качества знаний, обучающихся по дисциплине Химия.
3. Развитие интеллектуального и художественного потенциала обучающихся.
4. Стимулирование самопознания и профессионального самоопределения обучающихся.

Задание: Пользуясь интернет ресурсами, подготовить устный доклад раскрывающий значение химии в профессии.