

Лабораторный практикум по методике преподавания химии: практико-ориентированный подход

*В. Э. Огородник, старший преподаватель кафедры химии
Белорусского государственного педагогического университета им. Максима Танка;
Е. Я. Аршанский, профессор кафедры химии Витебского государственного
университета им. П. М. Машерова, профессор, доктор педагогических наук*

Продолжение. Начало в № 1—7 за 2012 г.

ЗАНЯТИЕ № 8

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ РАСТВОРОВ И ОСНОВ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ. ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Цель занятия: выявить особенности изучения химии растворов и ионных взаимодействий на основе теории электролитической диссоциации, познакомиться с разнообразием современных технологий обучения химии и возможностями их использования в школьной практике.

СТРУКТУРА ЗАНЯТИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

I. Технологии обучения химии.

1.1. Вопросы для обсуждения.

1. Понятие «технология обучения химии» и его характеристики. Различие технологии и методики обучения химии.

2. Классификация педагогических технологий.

3. Модульное обучение химии.

4. Технологии группового обучения химии. Коллективный способ обучения химии.

5. Программированное обучение химии.

6. Игровые технологии обучения химии. Деловая игра.

7. Авторские технологии обучения химии.

1.2. Тестовые задания для самоконтроля «Технологии обучения химии».

1. Методика обучения химии в отличие от технологии обучения химии характеризуется:

1) специально методически преобразованным химическим содержанием;

2) определённой последовательностью деятельности учителя и учащихся, которая приводит к чётко запланированному результату обучения;

3) тщательно продуманной моделью организации учебного процесса по химии;

4) разнообразными формами, методами и средствами обучения химии.

2. Технологии обучения химии относят к технологиям:

- 1) предметно-ориентированным;
- 2) информационным;
- 3) профессионально-ориентированным;
- 4) эмоционально-нравственным.

3. Каждая технология обучения химии должна отвечать критериям технологичности. Укажите критерий, отвечающий за определённую логику построения, взаимосвязь элементов, завершённость и структурированность учебного материала, а также деятельности учащихся:

- 1) эффективность;
- 2) воспроизводимость;
- 3) системность;
- 4) концептуальность.

4. Воспроизводимость технологии обучения химии характеризуется как возможность:

- 1) достижения запланированного результата обучения химии с оптимальными затратами учебного времени;
- 2) тиражирования, передачи и заимствования технологии другим учителем;

3) управления учебно-познавательной деятельностью учащихся в процессе обучения химии;

4) построения на основе философских, педагогических или психологических теорий.

5. Укажите все верные утверждения. Технологии обучения классифицируют: а) по организационным формам; б) доминирующему методу обучения; в) адресной направленности; г) характеру общения между учителем и учеником:

- 1) б, в;
- 2) а, г;
- 3) а, б, в;
- 4) а, б, в, г.

6. Коллективный способ обучения химии в системе классификации технологий обучения относят к технологиям:

- 1) по организационным формам обучения;
- 2) доминирующему методу обучения;
- 3) адресной направленности;
- 4) характеру общения между учителем и учеником.

7. Укажите один из ведущих принципов программированного обучения химии:

- 1) обязательное использование компьютера;
- 2) не требует поэтапного контроля результатов учебной деятельности учащихся;
- 3) строгая логическая последовательность подачи учебного материала по химии небольшими законченными порциями;
- 4) единый темп обучения.

8. Авторская технология обучения химии, широко используемая в школьной практике, была разработана учителем химии:

- 1) Г. К. Селевко;
- 2) Н. П. Гузиком;

3) С. Н. Лысенковой;

4) Т. И. Шамовой.

9. Укажите последовательность действий преподавателя при составлении учебного модуля: а) формулирование цели каждого учебного элемента; б) определение интегрирующей цели модуля; в) определение содержания каждого учебного элемента; г) формулирование рекомендаций для учащихся; д) разбиение модуля на учебные элементы в соответствии с типом учебного занятия:

- 1) а — б — д — в — г;
- 2) г — а — в — г — б;
- 3) б — д — а — в — г;
- 4) в — г — а — б — д.

10. Наличие имитационной модели является обязательным атрибутом следующей технологии:

- 1) деловая игра;
- 2) проектное обучение;
- 3) групповое обучение;
- 4) модульное обучение.

1.3. Ситуационные задачи.

1. В педагогической среде отношение учителей-практиков к использованию технологий обучения неоднозначно. Одни воспринимают их как панацею, другие полагают, что это всего лишь «дань моде». Представьте, что вы оказались одним из участников подобной дискуссии. Выработать и обосновать своё отношение к этой проблеме поможет сравнительно-сопоставительный анализ технологий обучения химии и традиционного предметного обучения этому предмету. Проведите такой анализ, заполнив предложенную таблицу.

Позиция для сравнения	Традиционное обучение химии	Технологии обучения химии
1. Обязательно ли предварительное детальное проектирование урока?		
2. Как осуществляется формулировка познавательных целей урока?		
3. В чём состоит ведущая деятельность учащихся на уроке?		
4. Как осуществляется контроль результатов обучения?		
5. Велики ли возможности передачи и заимствования другими учителями?		
6. Гарантирует ли достижение планируемых результатов обучения?		

2. Для реализации конкретных технологий обучения в школьной практике обучения химии учителю важно чётко представлять характерные черты и отличительные особенности каждой из них. Это поможет ему сделать осознанный выбор той технологии обучения, которая соответствует его индивидуальности, особенностям класса, уровню подготовки учащихся по химии и т. д. Пользуясь рекомендуемой литературой, заполните следующую таблицу, в которой приведены основные критерии выбора той или иной технологии.

Название технологии (5—6 технологий)	Цель технологии	Основные идеи и характерные черты технологии	Предположительные этапы урока по данной технологии

3. К интерактивным технологиям обучения относят учебную дискуссию. Её основная цель состоит в развитии критического мышления школьников, формировании у них коммуникативной культуры. Технология предполагает разнообразные формы организации дискуссии: «круглый стол», «заседание экспертной группы», «форум», «симпозиум», «дебаты» и др. Изучив рекомендуемую литературу, составьте краткий план организации дискуссии на уроке по теме «Вода и растворы в жизнедеятельности человека» (8 класс) в соответствии с одной из указанных выше форм.

4. Модульная технология обеспечивает индивидуализацию обучения: по содержанию обучения, темпу усвоения, уровню самостоятельности, методам и способам учения, способам контроля и самоконтроля. Её суть заключается в том, что ученик, работая с модулем, самостоятельно либо с незначительной помощью учителя достигает поставленных целей. Определите содержательные модули при изучении темы «Растворы» (8 класс) в соответствии с модульной технологией обучения. В одном из них выделите учебные элементы. Разработайте конкретное содержательное наполнение одного учебного элемента (УЭ) в соответствии с приведённой таблицей.

№ УЭ	Учебный материал с указанием заданий	Рекомендации к выполнению

5. Одна из авторских технологий обучения химии предложена учителем химии Н. П. Гузиком. Она хорошо изучена и используется в практике обучения химии. Пользуясь рекомендуемой литературой, обоснуйте, почему её относят к технологиям предметного обучения. Составьте вариант тематического планирования изучения темы «Химия растворов» (10 класс) в соответствии с системой, предложенной Н. П. Гузиком. Укажите тип каждого урока.

6. При использовании технологии группового обучения учитель заранее готовит карточки для каждой группы, которые состоят из двух частей — верхней и нижней. В верхней части приведено задание, в нижней — упражнения. Главная идея состоит в том, чтобы ученики выполнили задания по всем вариантам карточек. Разработайте карточки для пяти групп учащихся, которые можно применить при проведении урока по теме «Условия протекания реакций обмена в растворах электролитов. Молекулярные и ионные уравнения химических реакций» с использованием групповой технологии обучения (10 класс).

7. Одной из технологий индивидуализированного обучения является система В. Ф. Шаталова, в основу которой положены опорные конспекты (схемы, сигналы). Их используют с различной дидактической целью: при изучении нового материала, закреплении и совершенствовании знаний, контроле результатов обучения. Составьте опорный конспект «Растворы. Растворимость веществ в воде. Способы выражения состава растворов» для учащихся 10 класса. Опишите способы его применения с разной дидактической целью.

8. Разноуровневое обучение — это педагогическая технология, предполагающая разный уровень усвоения школьниками учебного материала (но не ниже базового). При её использовании обязательно проводится вводный контроль, чаще всего в тестовой форме. Разработайте 10 тестовых заданий для осуществления вводного контроля при проведении урока по теме «Химические свойства оснований, кислот, солей в свете теории электролитической диссоциации» (10 класс) с учётом пяти уровней усвоения учебного материала.

9. Суть деловой игры состоит в педагогическом моделировании различных управленческих и производственных ситуаций. В её ходе учащиеся овладевают не только знаниями, но и опытом деятельности. Она позволяет учащимся самим решать поставленные проблемы, а не просто быть наблюдателем, обеспечивая более высокую возможность переноса знаний и опыта деятельности из учебной ситуации в реальную. Предложите тему деловой игры, которую можно провести при изучении темы «Растворы» (8 класс), указав имитационную модель и основных действующих лиц.

10. В основе метода проектов лежит развитие познавательных способностей учащихся, критического мышления, умений самостоятельно приобретать знания, ориентироваться в информационном пространстве. Метод проектов всегда направлен на самостоятельную деятельность учащихся (индивидуальную, парную или групповую) в течение определённого отрезка времени. В ходе реализации учебного проекта должен быть получен конкретный «осязаемый» результат. Предложите тематику учебных проектов по теме «Химия растворов» (10 класс), указав цель одного из них.

II. Методический анализ изучения растворов и основ теории электролитической диссоциации в школьном курсе химии.

2.1. Вопросы для обсуждения.

1. Цели и задачи изучения химии растворов и основ теории электролитической диссоциации в школьном курсе химии.

2. Последовательность изучения (тематическое планирование) химии растворов и основ теории электролитической диссоциации в курсе химии 8 и 10 классов.

3. Развитие понятий о свойствах кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.

2.2. Тестовые задания для самоконтроля «Химия растворов и основы теории электролитической диссоциации».

1. Взвесь твёрдого вещества в жидкости называется:

- 1) эмульсией;
- 2) пеной;

3) суспензией;

4) аэрозолью.

2. С увеличением скорости пропускания газа в жидкость его растворимость:

- 1) не изменяется;
- 2) уменьшается;
- 3) возрастает;
- 4) возможны все три перечисленных варианта.

3. Процесс растворения веществ в воде сопровождается:

- 1) сохранением исходной тепловой энергии;
- 2) её выделением;
- 3) поглощением;
- 4) выделением и поглощением.

4. Укажите схему, отражающую ионное уравнение реакции нейтрализации:

- 1) $\text{Fe}^{2+} + \text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$;
- 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$;
- 3) $\text{CaCO}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{MgO} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$.

5. Степень электролитической диссоциации по мере разбавления раствора уксусной кислоты:

- 1) уменьшается;
- 2) остаётся постоянной;
- 3) увеличивается;
- 4) сначала увеличивается, затем уменьшается.

6. Число ионов, образующихся на первой стадии электролитической диссоциации, одинаково для веществ, формулы которых приведены в ряду:

- 1) K_3PO_4 и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$;
- 2) NaH_2PO_4 и $\text{Ca}(\text{HS})_2$;
- 3) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ и K_2HPO_4 ;
- 4) NaHCO_3 и BaCl_2 .

7. В водном растворе из каждых 100 молекул образуется 100 катионов водорода в случае электролита, формула которого:

- 1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$;
- 2) H_2SO_4 (разб.);
- 3) H_3PO_4 ;
- 4) HCl .

8. В растворе содержатся ионы Mg^{2+} , Li^+ и

NO_3^- . Химические количества ионов Mg^{2+} и NO_3^- соответственно равны 0,10 моль и 0,40 моль. Сажайте химическое количество катионов Li^+ в растворе:

- 1) 0,1;
- 2) 0,2;
- 3) 0,3;
- 4) 0,4.

9. Краткое ионное уравнение $HCO_3^- + Ba^{2+} + OH^- = BaCO_3 \downarrow + H_2O$ отвечает взаимодействию:

- 1) 2 моль $NaHCO_3$ и 1 моль $Ba(OH)_2$;
- 2) 1 моль $NaHCO_3$ и 1 моль $Ba(OH)_2$;
- 3) 1 моль $NaHCO_3$ и 1 моль $BaCl_2$;
- 4) 2 моль $NaHCO_3$ и 2 моль $BaCl_2$.

10. Укажите растворимость (г) нитрата калия в насыщенном растворе нитрата натрия массой 344,75 г, содержащем эту соль массой 14,75 г:

- 1) 37,899;
- 2) 130,657;
- 3) 217,55;
- 4) 82,45.

2.3. Тестовые задания для самоконтроля «Методика изучения химии растворов и основ теории электролитической диссоциации».

1. При изучении темы «Растворы» в 8 классе учащиеся приобретают практические навыки приготовления растворов с заданной(ым):

- 1) молярной концентрацией растворённого вещества;
- 2) массовой долей растворённого вещества;
- 3) pH среды;
- 4) молярной концентрацией эквивалента растворённого вещества.

2. В теме «Растворы» развивается система понятий:

- 1) о веществе и химической реакции;
- 2) химическом элементе и веществе;
- 3) химической реакции и химическом производстве;
- 4) химическом элементе и химической реакции.

3. Строение молекулы воды впервые рассматривается при изучении темы:

- 1) «Вода» в 7 классе;

- 2) «Химическая связь» в 8 классе;
- 3) «Растворы» в 8 классе;
- 4) «Растворы» в 10 классе.

4. При изучении темы «Химия растворов» в 10 классе учащиеся впервые знакомятся с понятием:

- 1) насыщенный раствор;
- 2) растворимость;
- 3) тепловой эффект растворения;
- 4) неоднородные смеси.

5. При изучении темы «Растворы» идея зависимости свойств вещества от его строения конкретизируется на примере зависимости:

- 1) скорости растворения веществ от температуры;
- 2) диссоциации веществ в водных растворах от типа химической связи;
- 3) физических свойств вещества от типа кристаллической решётки;
- 4) химических свойств органического вещества от его строения.

6. При изучении темы «Растворы» закон перехода количественных изменений в качественные иллюстрируется при сравнении:

- 1) свойств атома и иона натрия;
- 2) свойств кислот и оснований в свете теории электролитической диссоциации;
- 3) свойств сильных и слабых электролитов;
- 4) растворимости веществ с разным типом кристаллической решётки.

7. Укажите определение степени диссоциации, которое даётся в теме «Химия растворов». Степень диссоциации — это отношение:

- 1) общего числа растворённых молекул (или формульных единиц (ФЕ)) к числу распавшихся на ионы молекул (или ФЕ);
- 2) суммы масс ионов к общей массе электролита;
- 3) числа распавшихся на ионы молекул (или формульных единиц (ФЕ)) к объёму электролита;
- 4) числа распавшихся на ионы молекул (или формульных единиц (ФЕ)) к общему числу растворённых молекул (или ФЕ).

8. Укажите определение кислоты, которое даётся в теме «Растворы». Кислоты — это:

1) сложные вещества, состоящие из атомов водорода, способных замещаться на атомы металла и кислотных остатков;

2) электролиты, которые распадаются на разноимённо заряженные частицы — ионы;

3) электролиты, при диссоциации которых в качестве катионов образуются только катионы водорода;

4) электролиты, при диссоциации которых образуются анионы, содержащие атомы водорода.

9. При изучении темы «Химия растворов» учебной программой предусмотрен новый тип расчётных задач:

1) определение массы соли, выпавшей в осадок при охлаждении раствора;

2) расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке;

3) определение выхода продукта реакции;

4) вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворах.

10. При изучении темы «Растворы» в 8 классе учебной программой по химии предусмотрен лабораторный опыт:

1) реакции обмена между растворами электролитов;

2) уменьшение жёсткости воды;

3) изучение свойств кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации;

4) электропроводность растворов электролитов.

2.4. Задачи для самостоятельного решения.

1. Массовая доля безводной соли в кристаллогидрате равна 64 %. Какую массу кристаллогидрата надо взять для получения раствора массой 640 г с массовой долей безводной соли 50 %?

2. Кристаллогидрат состава $\text{MeBr}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ массой 30 г растворили в воде массой 335 г и получили раствор с массовой долей MeBr_3 равной 6 %. При добавлении к этому раствору водного раствора аммиака (избыток) выпал осадок гидроксида массой 7,725 г. Укажите разность масс (г) соли и воды в кристаллогидрате химическим количеством 1 моль.

3. К раствору щёлочи объёмом 300 см^3 с массовой долей гидроксида натрия 10 % (плотность $1,1 \text{ г/см}^3$) добавили натрий массой 7,5 г. Найдите массовую долю щёлочи в полученном растворе.

4. Оксид магния, полученный при прокаливании карбоната магния массой 50,4 г, растворён в строго необходимом количестве серной кислоты с массовой долей H_2SO_4 25 %. Полученный раствор охладили, при этом в осадок выпал гептагидрат соли, а массовая доля безводной соли в растворе составила 26,2 %. Найдите массу выпавших кристаллов.

5. Массовая доля $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в насыщенном при 70°C растворе составляет 36,2 %. Найдите массу соли, которая останется нерастворённой, если для получения насыщенного раствора при 70°C раствора были взяты 60 г соли и 80 см^3 воды.

6. К раствору гидроксида калия добавили бромоводородную кислоту. В образовавшемся растворе концентрация ионов K^+ равна $0,5 \text{ моль/дм}^3$, а pH раствора 2. Укажите молярную концентрацию (моль/дм^3) ионов Br^- в образовавшемся растворе.

7. Какой объём (см^3) раствора с молярной концентрацией уксусной кислоты $1,98 \text{ моль/дм}^3$ (плотность $1,015 \text{ г/см}^3$) был добавлен к раствору этого же вещества объёмом 10 см^3 с массовой долей CH_3COOH , равной 40,2 % (плотность $1,05 \text{ г/см}^3$), если при этом образовался раствор с массовой долей этой кислоты, равной 28,7 %?

2.5. Ситуационные задачи.

1. Приступая к изучению новой темы, очень важно реализовать один из ведущих дидактических принципов — принцип связи обучения с жизнью, практикой. Его реализация способствует мотивации обучения химии. В частности, начиная изучение темы «Растворы» необходимо показать значение растворов в природе, быту и хозяйственной деятельности человека, т. е. раскрыть её значение. Рассматривая этот вопрос, учитель чаще всего организует беседу с классом. Предложите методику организации такой беседы.

2. Реализуя принцип историзма, многие учителя начинают изучение основ теории

электролитической диссоциации с демонстрационным опытом, иллюстрирующего электропроводность водных растворов электролитов. В результате у учащихся формируется представление о том, что ионы в водных растворах электролитов образуются только под действием электрического тока. Это ошибочное представление нередко называют знаменитой «фарадеевской ошибкой», связывая её с именем знаменитого учёного М. Фарадея, который придерживался такого же мнения. Какие опыты вы бы продемонстрировали школьникам до после проведения указанного эксперимента, чтобы предупредить «фарадеевскую ошибку».

3. Химические свойства кислот, оснований и солей при изучении темы «Химия растворов» в 10 классе рассматриваются в свете теории электролитической диссоциации. При проведении урока по этой теме учитель должен опираться на знания школьников, полученные при изучении тем «Основные классы органических соединений» (7 класс) и «Химическая связь» (8 и 10 классы). Предложите систему вопросов и заданий для актуализации знаний учащихся о кислотах, основаниях и солях, на основе которых будет строиться последующее изучение их свойств в водных растворах в свете теории электролитической диссоциации.

4. При проведении урока по теме «Реакции ионного обмена. Условия их протекания» учащиеся учатся составлять полные и сокращённые ионные уравнения. При этом практика показывает, что школьники плохо справляются с выполнением обратных заданий, требующих составления молекулярного и полного ионного уравнения химической реакции по сокращённому ионному уравнению. Составьте алгоритм, который поможет учащимся при выполнении таких заданий.

5. При изучении химии растворов в 8 и 10 классах учителя используют целый арсенал средств наглядности, обеспечивающих активизацию познавательной деятельности учащихся и понимание ими сложных теоретических понятий этой темы. Составьте аннотированный список наглядных пособий, которые, на ваш взгляд, целесообразно использовать при проведении уроков по этой теме, посетив химический кабинет одной из близлежащих школ.

6. Одним из требований к демонстрационному эксперименту является обязательное теоретическое объяснение его результатов. Химический опыт, показанный без комментария учителя, не только не приносит пользы, но иногда может даже навредить. Весьма распространённой ошибкой среди учащихся является мнение о том, что окраску в растворе меняет не индикатор, а среда, в которую он попадает. Как, на ваш взгляд, можно предотвратить подобные ошибки школьников. Составьте комментарий к проведению опыта «Определение кислотно-основного характера раствора с помощью индикатора».

7. В практике работы учителя химии иногда сталкиваются с отсутствием необходимых реактивов. В этом случае рекомендуется заменить его или провести другой химический опыт, но дидактически равноценный. При отсутствии индикаторов для определения реакции среды можно успешно применять сок ягод и овощей. Изучив соответствующую литературу, предложите возможные природные индикаторы, опишите методику приготовления и укажите, как изменяется их окраска в кислой и щелочной средах.

8. Учебной программой по химии в 10 классе в теме «Химия растворов» предусмотрена практическая работа «Изучение свойств кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации». Предложите экспериментальные задачи, которые должны выполнить учащиеся в ходе данной практической работы. Составьте инструкцию лаборанту для подготовки этого практического занятия.

9. Учебной программой по химии в 10 классе в теме «Химия растворов» вводится новый тип расчётных задач — вычисление по уравнениям реакций, протекающих в растворах. Подберите пять задач различного уровня сложности, которые вы могли бы предложить учащимся для отработки умений решать такие задачи. На примере одной из них составьте алгоритм решения расчётных задач указанного типа.

10. При решении химических задач широко используются поясняющие рисунки, которые наглядно иллюстрируют условие зада-

чи и существенно помогают при определении основных подходов к её решению. Составьте пояснительный рисунок, помогающий ученику решить задачу: «Определите массовую долю хлорида натрия в растворе, полученном при смешивании раствора массой 150 г с массовой долей хлорида калия 20 % и раствора массой 50 г с массовой долей этой же соли 10 %».

2.6. Химический эксперимент при изучении растворов и основ теории электролитической диссоциации в школьном курсе химии.

1. Приготовление насыщенного и ненасыщенного растворов соли.

В большую пробирку с водой маленькими порциями насыпают истолчённый в порошок нитрат натрия, каждый раз взбалтывая до полного растворения соли. Добавляют нитрат натрия и взбалтывают до тех пор, пока на дне пробирки останется немного соли, не растворившейся при взбалтывании. Вместо нитрата натрия можно взять сахар или поваренную соль.

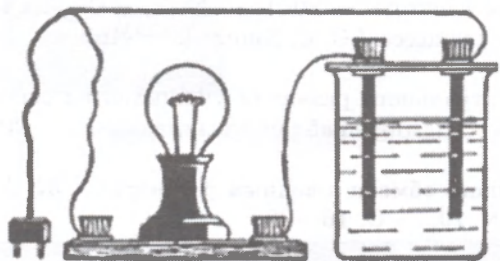
2. Зависимость растворимости твёрдых и газообразных веществ от температуры.

1) Пробирку с насыщенным раствором нитрата натрия, полученным в опыте 1, нагревают до растворения соли и продолжают добавлять нитрат натрия в горячий раствор до получения насыщенного раствора. Затем раствор охлаждают до комнатной температуры.

2) В пробирку наливают раствор аммиака. Запах аммиака отсутствует или он очень слабый. Пробирку нагревают до появления резкого запаха аммиака.

3. Испытание веществ и их растворов на электрическую проводимость.

Электропроводность веществ и их растворов оценивается с помощью прибора для проверки электропроводности жидкостей.



Он состоит из стеклянного стакана объёмом 200 см³ с исследуемым раствором, в который погружают два электрода, закреплённые в деревянной или пластмассовой крышке, и электрической лампочки (индикатор тока), последовательно включённой в электрическую цепь. В случае хорошей электропроводности электролита лампочка загорается.

1) В стакан наливают дистиллированную воду объёмом около 100 см³, погружают в неё электроды и включают прибор в электрическую сеть — лампочка не загорается.

2) В стакане с водой растворяют немного сахара — лампочка не загорается.

3) В сухой стакан насыпают немного хлорида натрия и вставляют в соль электроды. Сухая соль ток не проводит. Заливают дистиллированную воду объёмом около 100 см³, соль растворяют и в раствор помещают электроды. Раствор хлорида натрия проводит электрический ток.

Электроды после каждого опыта промывают дистиллированной водой и высушивают фильтровальной бумагой.

4. Реакции обмена между растворами электролитов.

1) В пробирку наливают раствор гидроксида натрия и добавляют несколько капель фенолфталеина — окраска раствора становится малиновой. Затем в пробирку добавляют соляную кислоту. Раствор обесцвечивается.

2) В пробирку наливают раствор сульфата меди(II) и добавляют раствор гидроксида натрия. В результате образуется густой киселеобразный осадок гидроксида меди(II) голубого цвета.

3) В пробирку наливают раствор карбоната натрия и добавляют соляную кислоту — выделяется углекислый газ.

5. Обнаружение ионов водорода и гидроксид-ионов в растворах.

1) В пробирку наливают раствор серной или соляной кислоты и добавляют несколько капель метилоранжевого — окраска раствора становится красной.

2) В пробирку наливают раствор гидроксида натрия и добавляют несколько капель фенолфталеина — окраска раствора становится малиновой.

Вместо индикаторов можно использовать индикаторную бумагу.

6. Уменьшение жёсткости воды.

) **Приготовление жёсткой воды.**

Для получения воды с карбонатной (временной) жёсткостью в колбу наливают известную воду и пропускают через неё углекислый газ до получения прозрачного раствора:

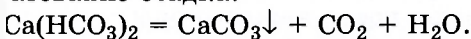
$$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(HCO}_3)_2.$$

При необходимости полученный образец воды с карбонатной (временной) жёсткостью фильтруют.

Для получения воды с постоянной жёсткостью в колбу помещают тонко измельчённый порошок сульфата кальция, заливают тиллированной водой, хорошо перемешивают и фильтруют.

2) **Уменьшение временной и постоянной жёсткости воды.**

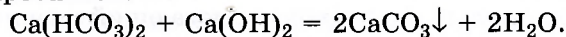
а) Образец жёсткой воды (с временной жёсткостью) кипятят в пробирке. Наблюдают образование осадка:



б) Этот же опыт проделывают с образцом воды, обладающей постоянной жёсткостью — образование осадка не наблюдается.

в) К двум порциям жёсткой воды различного типа добавляют прозрачный раствор изотонической воды. Этот метод умягчения воды

пригоден только при наличии в воде гидрокарбонатов:



г) К двум образцам жёсткой воды с постоянной и карбонатной жёсткостью добавляют раствор карбоната натрия. Образование осадка карбоната кальция наблюдают в обоих случаях.

После проведения каждого опыта по умягчению воды дают ей отстояться или фильтруют несколько капель воды, подвергнутой обработке. На предметном стекле выпаривают по капле полученных образцов.

III. **Подготовить доклады.**

1. Технология развития критического мышления на уроках химии.

2. Использование проектной технологии при обучении химии.

3. Кейс-технологии и их применение в обучении химии.

IV. **Индивидуальное задание.**

Разработать урок для 8 класса по теме «Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация» (с демонстрацией химических опытов).

Рекомендуемая литература

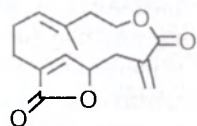
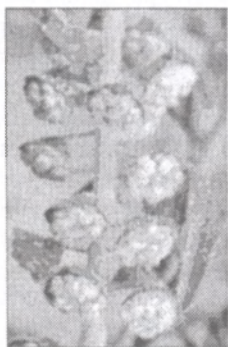
- 1. Аршанский, Е. Я. Настольная книга учителя химии : учебно-методическое пособие для учителей общеобразоват. учреждений с бел. и рус. яз. обучения / Е. Я. Аршанский, Г. С. Романовец, Т. Н. Мякинник; под ред. Е. Я. Аршанского. — Минск : Сэр-Вит, 2010. — 353 с. — (Мастерская учителя).
- 2. Педагогические технологии / М. В. Буланова-Топоркова [и др.]; под ред. В. С. Кукушина. — М. : МарТ; Ростов н/Д : МарТ, 2006. — 336 с. (Серия «Педагогическое образование»).
- 3. Гельман, Л. А. Обобщающий урок по теме «Электролитическая диссоциация веществ» / Л. А. Гельман // Химия в школе. — 2004. — № 10. — С. 34—36.
- 4. Горошко, Н. Н. О методике решения задач по теме «Растворы. Растворимость» / Н. Н. Горошко, С. В. Серёжкина // Хімія: проблеми викладання. — 2006. — № 5. — С. 48—52.
- 5. Гузик Н. П. Учить учиться. — М. : Педагогика, 1981; Дидактический материал по химии для 9 класса. — Киев : Радянська школа, 1982; Обучение органической химии. — М. : Просвещение, 1988.
- 6. Запрудский, Н. И. Современные школьные технологии / Н. И. Запрудский. — Минск, 2003. — 288 с. — (Мастерская учителя).
- 7. Иодко, А. Г. Организация познавательной деятельности при изучении электролитической диссоциации веществ / А. Г. Иодко, Е. О. Емельянова // Химия в школе. — 2001. — № 7. — С. 41—45.
- 8. Кашлев, С. С. Современные технологии педагогического процесса / С. С. Кашлев. — Минск : Высшая школа, 2002. — 95 с.
- 9. Кондратьева, И. П. Проект индивидуального интеллектуального развития учащихся на основе новых информационных технологий / И. П. Кондратьева // Хімія: проблеми викладання. — 2004. — № 6. — С. 22—27.
- 10. Кочкаров, Ж. А. Формирование знаний о реакциях ионного обмена в водных растворах / Ж. А. Кочкаров, Б. Х. Черкесов // Химия в школе. — 2005. — № 10. — С. 16—22.

11. Кунцевич, З. С. Технология мультимедиа в обучении химии. Обзор программных продуктов / З. С. Кунцевич, И. И. Гарновская // Хімія: проблеми викладання. — 2003. — № 6. — С. 38—44.
12. Манкевич, Н. В. Модульная технология обучения химии / Н. В. Манкевич // Хімія: проблеми викладання. — 2008. — № 6. — С. 3—11.
13. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е. С. Полат [и др.]; под ред. Е. С. Полат. — М. : Академия, 2003. — 272 с.
14. Попкович, Г. А. Ионные равновесия и реакции с участием ионов в водном растворе / Г. А. Попкович // Хімія: проблеми викладання. — 2005. — № 9. — С. 13—25.
15. Попкова, Е. В. Проектное обучение химии: сущность, содержание, технологические основы / Е. В. Попкова // Хімія: проблеми викладання. — 2010. — № 1. — С. 20—27.
16. Строкатова, С. Ф. Учим готовить растворы / С. Ф. Строкатова, Е. Р. Андросюк, Д. Б. Броховецкий // Химия в школе. — 2007. — № 2. — С. 55—60.
17. Тихонов, А. С. К вопросу об унификации физических величин, выражающих концентрацию веществ в растворах / А. С. Тихонов // Хімія: проблеми викладання. — 2009. — № 9. — С. 57—59.
18. Толкач, Л. Я. Использование стратегий технологии развития критического мышления в организации современного урока химии / Л. Я. Толкач // Хімія: проблеми викладання. — 2007. — № 1. — С. 30—35.
19. Чернобельская, Г. М. Методика обучения химии в средней школе : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Чернобельская. — М. : ВЛАДОС, 2000. — 336 с.
20. Чуйко, Т. И. Проектная методика как одно из условий развития рефлексивно-мыслительной культуры учителя химии в системе повышения квалификации / Т. И. Чуйко, И. И. Окова // Хімія: проблеми викладання. — 2004. — № 3. — С. 38—42.

Реакция Михаэля и аллергия

За аллергические реакции верхних дыхательных путей отвечает белок-рецептор TRPA1 (Transient receptor potential cation channel, member A1). Его взаимодействие с α, β -ненасыщенными карбонильными соединениями, такими как акролеин, коричный альдегид, с точки зрения органической химии, является реакцией Михаэля, где белок — «михаэлевский донор», а α, β -ненасыщенное карбонильное соединение — «михаэлевский акцептор» (содержит так называемую электрофильную двойную связь, способную к реакции нуклеофильного присоединения). Поэтому соединения с электрофильными кратными связями являются ирритантами (раздражают верхние дыхательные пути).

Недавно михаэлевские акцепторы обнаружены в пыльце одного из самых злостных аллергенов среди растений — амброзии полыннолистной *A. artemisiifolia* (вид сорных растений, перенесённый из Северной Америки и распространившийся по областям Европы и Азии с умеренным климатом). Пыльца этого растения является очень сильным аллергеном небелкового происхождения. Исследователи из Италии изучили образцы пыльцы *A. artemisiifolia* и наряду с уже известными соединениями выделили восемь новых сесквитерпеноидов, взаимодействующих с рецептором TRPA1.



Пример сесквитерпеноида, выделенного из пыльцы *A. Artemisiifolia*.

<http://science.compulenta.ru/698964/>
Подготовила Н. А. Ильина.