

Лабораторный практикум по методике преподавания химии: практико-ориентированный подход

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

Продолжение. Начало в журналах «Хімія: проблеми викладання» № 1–12 за 2012 г.,
«Біялогія і хімія» в № 1 за 2013 г.

Занятие № 14

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ ХИМИИ

Цель занятия: выявить особенности изучения кислородсодержащих органических веществ на основе теории химического строения органических соединений, познакомиться с теорией и практикой реализации дифференцированного подхода к обучению химии.

СТРУКТУРА ЗАНЯТИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Дифференцированный подход к обучению химии.

1.1. Вопросы для обсуждения.

1. Понятие об индивидуализации и дифференциации обучения.
2. Виды и формы дифференциации обучения химии.
3. Уровневая дифференциация обучения химии и методика её реализации.
4. Дифференциация обучения химии на старшей ступени обучения в лицеях и гимназиях.
5. Методические особенности обучения химии в лицейских и гимназических классах разного направления.

1.2. Тестовые задания для самоконтроля «Дифференцированный подход к обучению химии».

1. Внешняя дифференциация обучения химии осуществляется через:
 - 1) использование разноуровневых заданий;
 - 2) создание классов разного направления на старшей ступени обучения в лицеях и гимназиях;
 - 3) индивидуальный подход к обучению каждого ученика в обычном классе;
 - 4) нет правильного ответа.

2. Внутренняя дифференциация обучения химии в обычном разноуровневом классе реализуется на основе:

- 1) вариативности учебных заданий;
- 2) разнообразия видов учебной деятельности;
- 3) вариативности характера и объёма помощи ученику со стороны учителя;
- 4) все ответы верны.

3. Укажите все правильные утверждения. При внутренней дифференциации обучение химии организуется: а) по одним учебным планам и программам; б) по разным учебным планам и программам; в) с использованием методов и средств, ориентированных на индивидуализацию обучения химии; г) путём создания временных групп учащихся внутри класса для разноуровневого обучения.

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

4. Укажите все формы элективной дифференциации обучения химии: а) внеклассная работа; б) факультативные занятия; в) элективные курсы (курсы по выбору);

г) поддерживающие занятия; д) стимулирующие занятия.

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

5. Уровневая дифференциация определяется как организация учебно-воспитательного процесса, при которой школьники обучаются:

1) по разным учебным программам, имея право и возможность усваивать их на разных уровнях;

2) по одной учебной программе, имея право и возможность усваивать её на разных уровнях, но не ниже требований образовательного стандарта по предмету (химии);

3) по одной учебной программе, имея право и возможность усваивать её на разных уровнях, не учитывая требований образовательного стандарта по предмету (химии);

4) все ответы верны.

6. Укажите все правильные утверждения. Дифференцированный подход к обучению химии можно реализовать путём использования разноуровневых(ого): а) расчётных химических задач; б) качественных химических задач; в) демонстрационного химического эксперимента; г) ученического химического эксперимента.

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

7. Укажите все правильные утверждения. Дифференциация химических задач по сложности осуществляется с учётом: а) характера учебно-познавательной деятельности учащихся; б) сложности химического содержания задачи и количества используемых понятий при её решении; в) количества действий, приводящих к решению задачи.

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

8. Укажите все правильные утверждения. Дифференциация химических задач по характеру помощи ученику со стороны учителя осуществляется следующими способами:

а) указан тип задачи; б) записано уравнение реакции, отражающее химическую сущность описываемых в задаче процессов; в) даны предупреждения о неправильных подходах к решению задачи; г) приведён алгоритм решения задачи; д) предложено выполнить вспомогательные задания, наводящие на ход решения задачи.

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

9. При изучении химии в лицейских и гимназических классах гуманитарно-филологического направления следует наиболее полно раскрывать межпредметные связи химии:

- 1) с биологией;
- 2) гуманитарными предметами;
- 3) математикой;
- 4) физикой.

10. При изучении химии в лицейских и гимназических классах физико-математического направления особенно важно:

- 1) усилить математическую составляющую химии как точной науки;
- 2) установить содержательные взаимосвязи химии с гуманитарными учебными предметами;
- 3) раскрыть историко-искусствоведческие аспекты химической науки;
- 4) проиллюстрировать взаимосвязи химии и биологии.

1.3. Ситуационные задачи.

1. В практике обучения химии уровневая дифференциация осуществляется чаще всего путём использования разноуровневых заданий для учащихся, выполняемых с целью закрепления знаний, при подготовке к обобщающим урокам и др. Составьте разноуровневые задания, которые вы бы использовали при закреплении знаний учащихся при проведении урока по теме «Химические свойства спиртов» в 11 классе.

2. Химические задачи, как правило, дифференцируют по сложности и по характеру помощи ученику со стороны учителя. При подготовке к уроку по теме «Фенолы» учитель подобрал следующую задачу: «Вычислите массу осадка, выпавшего при сливании раствора, содержащего фенол массой 1,41 г, и раствора брома массой 400 г с массовой долей вещества

2,5 % ». Как можно усложнить или упростить эту задачу? Предложите усложнённый и упрощённый варианты этой задачи для сильных и слабых учащихся.

3. При проведении урока по теме «Получение альдегидов» учитель предложил школьникам задание: «Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно получить пропаналь, исходя из этана. Укажите условия протекания реакций». Однако в ходе урока с этим заданием справилось мало учеников. Предложите несколько облегчённых вариантов данного задания.

4. Сравните два приведённых ниже варианта экспериментальной задачи на распознавание веществ. Какой из них сложнее для учащихся? Спрогнозируйте возможные затруднения при выполнении учащимися обоих вариантов. Предложите ещё более усложнённый вариант этой задачи.

Первый вариант. В двух пронумерованных пробирках находятся глицерин и метаналь. В две чистые пробирки налейте раствор сульфата меди(II) и прилейте к нему раствор гидроксида натрия. В каждую из пробирок с полученным осадком гидроксида меди(II) добавьте по одному веществу из пронумерованных пробирок. Исходя из полученных результатов, укажите, в какой пробирке находился глицерин, а в какой метаналь.

Второй вариант. В двух пробирках находятся глицерин и метаналь. Распознайте эти вещества с помощью одного реактива.

5. При проведении урока по теме «Химические свойства и применение крахмала» учащимся была предложена задача: «Массовая доля крахмала в картофеле составляет 20 %. Вычислите, какую массу глюкозы можно получить из картофеля массой 1130 кг, если выход глюкозы равен 80 % от теоретического. Расчёт вести на одно элементарное звено крахмала». Согласно учебной программе задачи на определение выхода продукта реакции рассматриваются на материале темы «Неметаллы» в 10 классе, поэтому слабые учащиеся в 11 классе, как правило, не справляются с решением таких задач. Предложите алгоритм решения этой задачи в помощь таким школьникам.

6. Формируя у слабых учащихся умение решать расчётные задачи, учитель может помочь им, предложив пояснительные рисунки. Особенно полезно использовать пояснительные рисунки к расчётным задачам на пригото-

вление, смешивание, разбавление и выпаривание растворов. Составьте пояснительный рисунок помогающий слабому ученику решить задачу: «К раствору массой 25 г с массовой долей уксусной кислоты 15 % добавили раствор массой 32 г с массовой долей уксусной кислоты 35 %. К образовавшемуся раствору прилили воду массой 30 г. Укажите массовую долю кислоты в полученном растворе».

7. Благоприятные возможности для развития способностей учащихся создаёт олимпиадное движение. Предметные олимпиады – одна из общепризнанных форм работы с одарёнными школьниками. Химические олимпиады проводятся в несколько этапов: школьный, районный, городской, областной, республиканский и международный. Задания школьного этапа химической олимпиады составляет учитель с учётом конкретных условий работы школы и уровня подготовки учащихся. Подберите по три задания по теме «Кислород, содержащие органические соединения» для учащихся 9(11) класса, которые вы могли бы использовать при проведении школьной химической олимпиады.

8. На третьей ступени обучения в гимназиях и лицеях реализуются четыре направления обучения: химико-биологическое, физико-математическое, филологическое, историко-обществоведческое. В классах химико-биологического направления на изучение химии отводится в 10 классе 3 часа, а в 11 классе – 4 часа. Это позволяет рассмотреть сложные вопросы органической химии более подробно. Составьте три задания для учащихся по теме «Спирты и фенолы», выполнение которых требует от школьников достаточно глубокого понимания вопросов взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах органических соединений.

9. В лицейских и гимназических классах физико-математического направления необходимо усилить математическую составляющую химии как точной науки. Большие возможности для этого создаёт применение расчётных химических задач. Составьте две расчётные задачи, для решения которых необходимо использование математических уравнений, систем уравнений или неравенств на материал темы «Альдегиды и карбоновые кислоты».

10. В лицейских и гимназических классах гуманитарного направления важно показать учащимся практическое применение изучаемых веществ в повседневной жизни человека

При этом необходимо, чтобы используемый материал был наглядным, доступным и занимательным. Подготовьте учебную компьютерную презентацию для учащихся 11 класса по теме «Применение углеводов», включающую 12–15 слайдов.

II. Методика изучения углеводов в школьном курсе химии.

2.1. Вопросы для обсуждения.

1. Место раздела «Кислородсодержащие органические соединения» в школьном курсе химии, его образовательное и воспитательное значение.

2. Последовательность изучения кислородсодержащих органических соединений (тематическое планирование) в курсе химии 9 и 11 классов.

3. Основные химические понятия, формируемые при изучении кислородсодержащих органических соединений в школьном курсе химии.

2.2. Тестовые задания для самоконтроля по теме «Спирты и фенолы».

1. Укажите хлорпроизводное, при гидролизе которого образуется спирт, окисляющийся под действием окислителя до 4-метилпентанала:

- 1) 2-метил-1-хлорпентан;
- 2) 4-метил-1-хлорпентан;
- 3) 4-метил-2-хлорпентан;
- 4) 2-метил-4-хлорпентан.

2. При взаимодействии метанола и серной кислоты при температуре 0 °С образуется:

- 1) алкан;
- 2) алкен;
- 3) алкин;
- 4) сложный эфир.

3. При действии водного раствора перманганата калия на 2-метилбутен-1 образуется:

- 1) 2-метилбутанол-1;
- 2) 2-метилбутанол-2;
- 3) 2-метилбутандиол-1,2;
- 4) 3-метилбутандиол-3,4.

4. В схеме превращений $C_2H_4 \xrightarrow{+X, t, p, \text{кат.}}$

$C_2H_5OH \xrightarrow{+Y} C_2H_5Br$ X и Y — это соответственно:

- 1) NaOH, NaBr;

2) NaOH, Br₂;

3) H₂O, HBr;

4) H₂O, Br₂.

5. Некоторое вещество A реагирует с натрием, а при нагревании с концентрированной серной кислотой может образовать продукты состава C₃H₆ и C₆H₁₄O. При окислении оксидом меди(II) вещество A превращается в соединение, дающее реакцию серебряного зеркала. Укажите вещество A:

- 1) пропаналь;
- 2) пропанол-1;
- 3) пропанол-2;
- 4) пропанон.

6. Глицерин, этанол и этаналь можно различить между собой с помощью вещества, формула которого:

- 1) HBr;
- 2) H₂O;
- 3) NaOH;
- 4) Cu(OH)₂.

7. Благодаря влиянию гидроксильной группы на бензольное кольцо в молекуле фенола:

- 1) атом водорода в OH-группе становится более подвижным, чем в спиртах;
- 2) фенол реагирует со щелочными металлами;
- 3) облегчается реакция с азотной кислотой;
- 4) фенол проявляет свойства кислоты.

8. НЕ протекает химическая реакция между:

- 1) пикриновой кислотой и карбонатом натрия;
- 2) фенолятом калия и водным раствором углекислого газа;
- 3) фенолом и водным раствором пищевой соды;
- 4) фенолом и концентрированной азотной кислотой.

9. Два органических вещества вступают в реакции с калием, но не реагируют с водным раствором пищевой соды. Одно из них реагирует с раствором брома в CCl₄, а другое — нет. Этими веществами могут быть:

- 1) уксусная кислота и глицерин;
- 2) фенол и глицерин;
- 3) глицерин и этилацетат;
- 4) фенол и уксусная кислота.

10. Подвижность гидроксильного атома водорода в соединениях последовательно увеличивается в ряду:

- 1) C_2H_5OH ; H_2O ; C_6H_5OH ; $HCOOH$; H_2SO_4 ;
- 2) C_6H_5OH ; C_2H_5OH ; H_2O ; $HCOOH$; H_2SO_4 ;
- 3) H_2O ; C_2H_5OH ; C_6H_5OH ; $HCOOH$; H_2SO_4 ;
- 4) $HCOOH$; C_2H_5OH ; H_2O ; C_6H_5OH ; H_2SO_4 .

2.3. Тестовые задания для самоконтроля по темам «Альдегиды и карбоновые кислоты», «Сложные эфиры и жиры».

1. Укажите формулу вещества, которое можно использовать для получения альдегидов из первичных спиртов:

- 1) Na ;
- 2) P_2O_5 ;
- 3) CuO ;
- 4) KCl .

2. Укажите число веществ из перечисленных: вода, кислород, водород, аммиачный раствор оксида серебра(I), свежесажённый гидроксид меди(II), с которыми может реагировать метаналь:

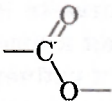
- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4;
- 4) 5.

3. Укажите реагент, который наиболее целесообразно использовать для количественного окисления 2-гидроксипропаналя до молочной кислоты:

- 1) $LiAlH_4$;
- 2) $\frac{K_2Cr_2O_7}{H^+}$;
- 3) CuO ;
- 4) $\frac{Ag_2O}{NH_3}$, затем H^+ .

4. Этаналь и этановая кислота могут образоваться:

- 1) при взаимодействии с водой уксусного ангидрида;
- 2) гидролизе этилацетата;
- 3) гидролизе винилацетата;
- 4) восстановлении этанола.

5. Группировка атомов  отсутствует в таком соединении, как:

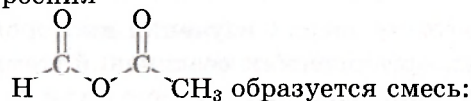
- 1) стеарат натрия;

- 2) метилсалицилат;
- 3) аланин;
- 4) пикриновая кислота.

6. Расположите кислородсодержащие органические вещества в порядке усиления кислотных свойств: а) глицерин; б) пропанол-в) пропановая кислота; г) фенол.

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

7. При гидролизе смешанного ангидрида строения



- 1) метилового спирта и уксусной кислоты;
- 2) муравьиной кислоты и уксусного альдегида;
- 3) муравьиного альдегида и уксусной кислоты;
- 4) муравьиной и уксусной кислот.

8. Одним из продуктов гидролиза сложного эфира является вторичный спирт. Укажите, сколько эфиров состава $C_5H_{10}O_2$ удовлетворяет этому условию:

- 1) 2;
- 2) 5;
- 3) 3;
- 4) 4.

9. Укажите названия всех веществ, молекулы которых связаны водородными связями: а) триолеин; б) олеиновая кислота; в) глицерин; г) тринитрат глицерина:

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

10. При гидролизе основного компонента масла кокосового ореха в основном образуются:

- 1) олеиновая кислота и этиленгликоль;
- 2) лауриновая кислота и муравьиная кислота;
- 3) лауриновая кислота и глицерин;
- 4) альдегид олеиновой кислоты и глицерин.

2.4. Тестовые задания для самоконтроля по теме «Углеводы».

1. Изомерами между собой являются:

- 1) глюкоза и сахароза;
- 2) крахмал и мальтоза;
- 3) целлюлоза и лактоза;
- 4) сахароза и лактоза.

2. Различие глюкозы и фруктозы состоит в том, что:

- 1) эти моносахариды имеют разные эмпирические (простейшие) формулы;
- 2) фруктоза не образует циклических форм;
- 3) для фруктозы в отличие от глюкозы не характерна реакция «серебряного зеркала» в щелочной среде;
- 4) фруктоза в отличие от глюкозы не окисляется бромной водой.

3. Продукт восстановления глюкозы водородом вступает в реакцию:

- 1) полимеризации;
- 2) этерификации;
- 3) «серебряного зеркала»;
- 4) гидролиза.

4. Металлическое серебро в реакции с аммиачным раствором оксида серебра(I) образуют все вещества ряда:

- 1) пропаналь, глюкоза, фруктоза, сахароза;
- 2) метаналь, метановая кислота, глюкоза, сахароза;
- 3) метановая кислота, глюкоза, пропаналь, рибоза;
- 4) метановая кислота, этаналь, дезоксирибоза, сахароза.

5. При действии водного раствора щёлочи на моноацетилглюкозу могут образоваться:

- 1) глюкоза и ацетат натрия;
- 2) сорбит и ацетат натрия;
- 3) глюконат натрия и ацетат натрия;
- 4) глюконат натрия и уксусный ангидрид.

6. Укажите число веществ из приведённых: толуол, этанол, 1,3,5-трибромбензол, бромоводород, уксусный ангидрид, изобутан, фосфорная кислота, с которыми глюкоза вступает в непосредственное химическое взаимодействие при атмосферном давлении:

- 1) 3;
- 2) 4;
- 3) 5;
- 4) 7.

7. Укажите НЕВЕРНОЕ утверждение. Сахароза:

- 1) не даёт реакцию «серебряного зеркала»;
- 2) растворяется в воде;
- 3) подвергается гидролизу;
- 4) включает остатки β-глюкозы и β-фруктозы.

8. Укажите верное утверждение:

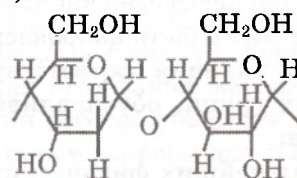
- 1) относительная молекулярная масса крахмала — непостоянная величина;
- 2) фракции крахмала различаются массовой долей углерода;
- 3) как и другие углеводы, при гидролизе крахмал разлагается на уголь и воду;
- 4) с помощью крахмала устанавливают присутствие соединений иода.

9. Целлюлоза вступает в реакцию с каждым из веществ, формулы которых:

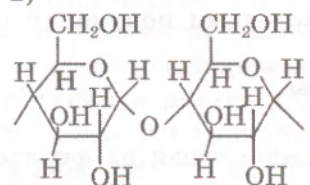
- 1) Ag_2O (NH_3); HNO_2 ; $\text{O}_2(t)$;
- 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; Ag_2O (NH_3); $\text{H}_2(20^\circ\text{C})$;
- 3) CH_3COOH (H^+); $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (H_2O); Ag_2O (NH_3);
- 4) HNO_3 (H_2SO_4); H_2O (H^+); $\text{O}_2(t)$.

10. Укажите правильное строение фрагмента макромолекулы целлюлозы:

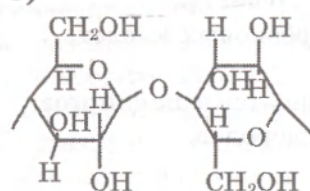
1)



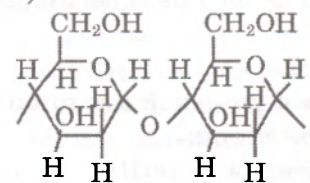
2)



3)



4)



2.5. Тестовые задания для самоконтроля «Методика изучения кислородсодержащих органических соединений в школьном курсе химии».

1. Укажите последовательность, в соответствии с которой в школьном курсе химии (11 класс) изучаются классы кислородсодержащих органических веществ: а) углеводы; б) альдегиды и карбоновые кислоты; в) кетоны; г) спирты и фенолы; д) оксокислоты; е) сложные эфиры и жиры:

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

2. При изучении кислородсодержащих органических веществ необходимо сформировать у школьников осознанные представления:

- 1) о специфике их химического строения;
- 2) природе функциональных групп;
- 3) зависимости их физико-химических свойств от структуры молекулы;
- 4) все ответы верны.

3. Учебный химический эксперимент, проводимый при изучении кислородсодержащих органических веществ, должен быть направлен:

- 1) на доказательство наличия соответствующих функциональных групп, обуславливающих свойства веществ;
- 2) иллюстрацию важнейших физических и химических свойств этих веществ;
- 3) знакомство с методами получения отдельных веществ;
- 4) все ответы верны.

4. Влияние водородной связи на физические свойства органических веществ впервые рассматривается при изучении:

- 1) насыщенных карбоновых кислот;
- 2) альдегидов;
- 3) насыщенных одноатомных спиртов;
- 4) диеновых углеводородов.

5. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола иллюстрируется на примере взаимодействия:

- 1) фенола с натрием;
- 2) фенолята натрия с угольной кислотой;
- 3) фенола с бромной водой;
- 4) фенола с гидроксидом меди(II).

6. Из химических свойств альдегидов школьном курсе химии НЕ рассматривается их реакция:

- 1) с этанолом;
- 2) водородом;
- 3) аммиачным раствором оксида серебра(I);
- 4) гидроксидом меди(II).

7. Со сложными эфирами учащиеся впервые знакомятся при изучении темы:

- 1) «Кислородсодержащие органические соединения» в 9 классе;
- 2) «Спирты и фенолы» в 11 классе;
- 3) «Альдегиды и карбоновые кислоты» в 11 классе;
- 4) «Сложные эфиры. Жиры» в 11 классе.

8. Из химических свойств глюкозы в школьном курсе химии рассматриваются следующие реакции: а) с аммиачным раствором оксида серебра(I); б) концентрированной азотной кислотой; в) водородом; г) гидроксидом меди(II); д) уксусным ангидридом:

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

9. При изучении кислородсодержащих органических соединений в 11 классе учебной программой предусмотрен новый тип расчетных задач:

- 1) определение молекулярной формулы кислородсодержащего органического соединения по массовым долям элементов;
- 2) определение выхода продукта реакции;
- 3) определение молекулярных формул органических веществ на основе продуктов их сгорания;
- 4) вычисления по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке.

10. При изучении спиртов и фенолов в 11 классе учебной программой предусмотрен лабораторный опыт:

- 1) взаимодействие этанола с натрием;
- 2) окисление этанола оксидом меди(II);
- 3) горение этанола;
- 4) сравнение растворимости в воде нескольких насыщенных одноатомных спиртов.

2.6. Задачи для самостоятельного решения по разделу «Кислородсодержащие органические соединения».

1. Вычислите молярную массу насыщенного альдегида, у которого суммарная масса углерода и водорода в 3,5 раза больше массы кислорода.

2. Имеется смесь, состоящая из равного числа молекул насыщенной монокарбоновой кислоты и насыщенного одноатомного спирта, из которого эта кислота получена. При обработке этой смеси гидрокарбонатом натрия (избыток) выделяется газ, объём которого в 6 раз меньше объёма этого же газа, полученного при полном окислении этой смеси такой же массы. Укажите общее число атомов водорода в молекулах кислоты и спирта.

3. Имеется газообразная смесь водорода и метана общим объёмом 40 дм³ (н. у.) с относительной плотностью по водороду 11,5. К продукту, полученному с выходом 89,6 % после пропускания этой смеси над катализатором, добавили калий массой 19,5 г. Укажите массу полученного при этом калийсодержащего вещества.

4. Какая масса водорода выделится при взаимодействии избытка натрия со смесью этанола и муравьиной кислоты массой 92 г?

5. В водный раствор насыщенной одноосновной карбоновой кислоты (масса раствора 100 г) опустили кусочек магния. После растворения всего металла получили газ объёмом 4,48 дм³ (н. у.) и раствор с массовой долей соли 32,54 %. Вычислите молярную массу кислоты, пренебрегая взаимодействием магния с водой.

6. Укажите молярную массу устойчивого органического соединения количеством 0,5 моль, при окислении которого раствором перманганата калия образовались только карбонат калия массой 23 г, гидрокарбонат калия массой 33,35 г, оксид марганца(IV) массой 58 г и вода.

7. При полном гидролизе полисахарида массой 202,5 г, имеющего состав $[C_x(H_2O)_{1-r}]_n$, получен моносахарид массой 225 г. Определите молекулярную формулу полисахарида и среднюю степень полимеризации, если в реакцию вступило 10^{20} молекул полисахарида.

2.7. Ситуационные задачи.

1. При изучении органической химии учащиеся должны уметь называть кислородсодержащие органические вещества по номенклатуре ИЮПАК и составлять их структурные формулы по названию. Для того чтобы научить этому школьников учителя, как правило, ис-

пользуют соответствующие алгоритмы. Предложите алгоритм составления названия органического вещества по его формуле, а также алгоритм составления формулы органического вещества, исходя из его названия.

2. Представление о водородной связи играет большую роль в объяснении свойств многих органических веществ. Впервые понятие о водородной связи в школьном курсе органической химии вводится на примере насыщенных одноатомных спиртов. Далее представления школьников о водородной связи развиваются при рассмотрении других классов органических веществ. Опишите методику введения понятия о водородной связи, раскрывая её влияние на физические свойства спиртов на основе установления сходства в строении молекул спирта и воды. Составьте последовательность развития понятия о водородной связи при изучении других классов кислородсодержащих органических веществ.

3. Рассматривая физические свойства спиртов, необходимо объяснить причину более высоких температур кипения спиртов по сравнению с алканами. В учебнике химии для 11 класса приводятся таблицы, в которых указаны температуры кипения алканов и насыщенных одноатомных спиртов линейного строения от метанола до пентанола-1. Опишите методику объяснения этих закономерностей на основе организации работы учащихся с данными таблицами. Составьте вопросы для беседы с учащимися, направленной на закрепление этого материала.

4. При изучении фенола учебной программой по химии не предусмотрено проведение химического эксперимента. Это связано с тем, что фенол является токсичным веществом. Однако для усиления наглядности при изучении этой темы целесообразно показать школьникам опыты, иллюстрирующие важнейшие химические свойства фенола и его качественные реакции. Используя ресурсы Интернета, подберите видеоопыты или виртуальные демонстрации к уроку по теме «Химические свойства фенола». Опишите методику их использования на данном уроке.

5. Идея взаимного влияния атомов в молекулах органических веществ должна проходить через весь школьный курс органической химии. При изучении карбоновых кислот необходимо рассмотреть не только взаимное влияние карбонильной группы на гидроксильную, но и влияние гидроксильной группы на

карбонильную, а также влияние углеводородного радикала на карбоксильную группу и наоборот. Опишите методику объяснения учащимся взаимного влияния групп атомов (все случаи) в молекуле одноосновной насыщенной карбоновой кислоты с примерами соответствующих уравнений химических реакций.

6. При изучении кислородсодержащих органических веществ важно показать зависимость их химических свойств от строения молекул и наличия функциональных групп. Это создаёт возможности для широкого использования в обучении химии проблемных заданий. На материале данной темы составьте по одному проблемному заданию, характеризующему зависимость: свойств вещества от его строения, строения вещества на основе его известных свойств, применения вещества от его свойств, нахождения оптимальных способов получения вещества на основе его свойств.

7. В практике обучения химии хорошо зарекомендовал себя домашний эксперимент. Предлагаемые учащимся домашние химические опыты должны быть безопасны, не требовать специального оборудования и реактивов. В качестве реактивов могут использоваться только те вещества, которые школьник сможет свободно приобрести в аптеке или магазине. Пользуясь рекомендуемой литературой, подберите домашние опыты, которые следует предложить учащимся при изучении кислородсодержащих органических соединений, и заполните таблицу:

Класс кислородсодержащих органических веществ	Название домашнего опыта и цель его проведения	Краткая инструкция для учащихся по технике проведения опыта дома

8. Для закрепления знаний учащихся о химических свойствах веществ и способах их получения в школьной практике широко используют задания, при выполнении которых учащимся необходимо составить уравнения химических реакций в соответствии с предложенной схемой химических превращений. С учётом объёма учебного материала, предусмотренного учебной программой по химии для 11 класса, составьте по одной схеме превращений, отражающих химические свойства и способы получения спиртов, альдегидов, карбоновых кислот и сложных эфиров, а так-

же две схемы превращений, иллюстрирующие генетические связи между ними.

9. Учебной программой по химии в 11 классе в теме «Спирты и фенолы» вводится не тип расчётных задач — расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке. Подберите пять задач разного уровня сложности, которые вы могли предложить учащимся для отработки умения решать задачи данного типа. На примере одной из составленных задач предложите алгоритм решения расчётных задач указанного типа.

10. Календарно-тематическим планированием в 11 классе предусмотрена контрольная работа по теме «Спирты и фенолы» и контрольная работа по темам «Альдегиды и карбоновые кислоты» и «Сложные эфиры. Жиры». Составьте 2 варианта контрольной работы по одной из указанных тем в текстовой и тестовой формах, выстроив задания в соответствии с пятью уровнями усвоения учебного материала по химии.

2.8. Химический эксперимент при изучении кислородсодержащих органических соединений в школьном курсе химии.

1. Взаимодействие этанола с натрием.

В пробирку налейте безводный этанол объёмом 2–3 см³. С помощью щипцов достаньте натрий из-под слоя керосина и поместите на фильтровальную бумагу. Промокните щипцами фильтровальной бумагой и отрежьте сочек размером с горошину. Опустите кусочек натрия в пробирку и закройте её пробкой с тянутой на конце газоотводной трубкой, чтобы вытеснения воздуха подожгите выделяющийся водород. Если натрий не прореагирует полностью, то добавьте ещё спирта.

2. Горение этанола.

В фарфоровую чашку налейте этанол и подожгите его лучинкой. Спирт горит бесцветным или слабосветящимся пламенем (подсвечивать горящий спирт можно, накрывая чашку пластинкой нужного размера).

3. Окисление этанола оксидом меди(II).

1) Из медной проволоки диаметром 1,5–2 мм очищенной от изоляции, изготовьте спираль диаметром 3–4 см и длиной 5–6 см. Расстояние между витками спирали должно быть равно диаметру проволоки. Спираль нагрейте в пламени спиртовки, чтобы медь покрылась чёрным налётом оксида меди(II).

В небольшую фарфоровую чашку налейте этанол объёмом 2–3 см³ и в неё вертикально установите раскалённую спираль так, чтобы 2–3 витка её оказались в жидкости. Спираль становится красной. По запаху можно судить об образовании альдегида.

2) Также для окисления спирта можно использовать специальный прибор (рис. 1).

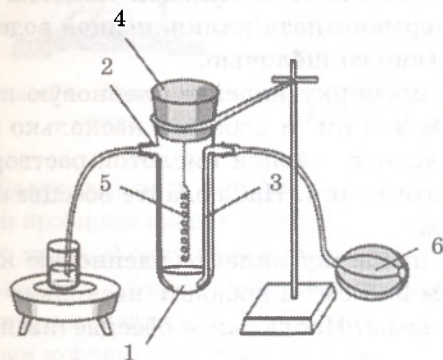


Рисунок 1 — Прибор для окисления спирта:
1 — сосуд-реактор, 2 — тубус, 3 — впаянная в сосуд газоводная трубка, 4 — резиновая пробка, 5 — медная спираль, 6 — резиновая груша

Подготовка прибора к работе.

Наденьте на тубус 2 отрезок резиновой трубки со стеклянным наконечником и опустите его в стакан (пробирку), в который предварительно налейте аммиачный раствор оксида серебра(I). Соедините газоводную трубку 3 с резиновой грушей. Закрепите сосуд-реактор 1 в лапке лабораторного металлического штатива.

Проведение опыта.

Выньте из сосуда-реактора пробку с медной спиралью. Налейте в сосуд-реактор этиловый спирт в таком количестве, чтобы медная спираль не касалась спирта. Опустите стеклянный наконечник резиновой трубки в стакан (пробирку) с аммиачным раствором оксида серебра(I). Раскалите докрасна медную спираль в пламени спиртовки и быстро вставьте пробку с раскалённой медной спиралью в сосуд-реактор. Нагнетайте воздух в сосуд-реактор через газоводную трубку с помощью груши. Медная спираль остаётся раскалённой до тех пор, пока подаётся воздух. Образующиеся пары альдегида выходят через тубус сосуда-реактора и поступают в стакан (пробирку) с аммиачным раствором оксида серебра(I), который следует поместить в водяную баню.

4. Взаимодействие глицерина с натрием.

В пробирку налейте глицерин объёмом 2–3 см³. С помощью щипцов достаньте на-

трий из-под слоя керосина и поместите его на фильтровальную бумагу. Промокните натрий фильтровальной бумагой и отрежьте кусочек размером с рисовое зёрнышко. Поместите кусочек натрия в пробирку с глицерином. Для начала реакции смесь можно слегка нагреть, после чего реакция идёт энергично. Глицерин при этом обугливается и иногда загорается.

5. Сравнение растворимости в воде нескольких насыщенных одноатомных спиртов.

В 4 пробирки налейте спирты объёмом по 0,5 см³: этиловый, изопропиловый, бутиловый и изоамиловый. Отметьте запах спиртов. Изоамиловый спирт раздражает дыхательные пути, вызывает кашель, поэтому нюхать спирты нужно осторожно. В каждую пробирку добавьте воду объёмом 1 см³ и содержимое пробирок встряхните. Сделайте вывод о растворимости спиртов.

6. Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди(II).

В пробирку налейте несколько капель сульфата меди(II) и небольшой избыток раствора гидроксида натрия. К полученному осадку гидроксида меди(II) прибавляйте по каплям глицерин до полного растворения осадка. Яркосиняя окраска свидетельствует об образовании глицерата меди.

7. Окисление уксусного альдегида аммиачным раствором оксида серебра(I).

Для получения аммиачного раствора оксида серебра(I) (гидроксида диаминсеребра) налейте в чистую пробирку 5%-ный раствор нитрата серебра(I) объёмом 3–5 см³, затем по каплям добавляйте разбавленный раствор аммиака до растворения первоначально образовавшегося осадка оксида серебра(I). К полученному раствору добавьте несколько капель раствора формальдегида, перемешайте и поместите пробирку в кипящую водяную баню или осторожно нагрейте. На стенках пробирки появляется зеркальный налёт серебра.

8. Окисление уксусного альдегида гидроксидом меди(II).

Налейте в пробирку раствор гидроксида натрия объёмом 2–3 см³ и добавьте несколько капель раствора сульфата меди(II). Щёлочь должна быть в небольшом избытке. К суспензии выпавшего в осадок гидроксида меди(II) добавьте раствор альдегида объёмом 1 см³. Нагрейте раствор, постепенно доводя его до кипения. При

этом следует периодически вносить и выносить пробирку из пламени спиртовки. Наблюдайте изменение окраски смеси в пробирке.

9. Растворимость карбоновых кислот в воде, действие на индикаторы.

1) В две пробирки налейте воду. В одну пробирку добавьте концентрированную уксусную кислоту, а во вторую — стеариновую. Сделайте вывод о растворимости кислот в воде.

2) В три пробирки налейте раствор уксусной кислоты. В первую пробирку добавьте 1–2 капли метилового оранжевого, во вторую — 1–2 капли раствора синего лакмуса, в третью — 1–2 капли спиртового раствора фенолфталеина. Отметьте цвет окраски в тех пробирках, где она появилась.

10. Получение уксусной кислоты и исследование её свойств.

Поместите в пробирку ацетат натрия массой 3–4 г и прибавьте раствор серной кислоты (1:1) объемом 2–3 см³. Пробирку закройте пробкой с газоотводной трубкой, свободный конец которой опустите в пустую пробирку. Нагревайте смесь веществ до тех пор, пока в пробирке-приёмнике соберётся жидкость объемом 1–2 см³. Обратите внимание на запах уксусной кислоты.

Собранную кислоту разделите на две части. Одну часть испытайте раствором лакмуса и нейтрализуйте раствором гидроксида натрия. Ко второй части добавьте оксид меди(II) и подогрейте. Сделайте вывод о свойствах уксусной кислоты.

11. Изучение химических свойств уксусной кислоты.

1) В две пробирки поместите небольшие порции порошков цинка и меди соответственно. Добавьте в каждую пробирку 10%-ный раствор уксусной кислоты объемом 2–3 см³. Наблюдайте ход реакций.

2) В две пробирки поместите оксиды цинка и меди соответственно. Добавьте в пробирки 10%-ный раствор уксусной кислоты объемом 2–3 см³. Наблюдайте ход реакции.

3) Получите в пробирке взвесь гидроксида меди(II); добавьте к ней небольшой объем 10%-ного раствора уксусной кислоты объемом 2–3 см³. Наблюдайте ход реакции.

4) Налейте в пробирку 1%-ный раствор щёлочи объемом 2–3 см³ и добавьте 2–3 капли

раствора фенолфталеина, затем долейте небольшими порциями 5%-ный раствор уксусной кислоты. Наблюдайте ход реакции.

5) Поместите в пробирку кусочек мела и добавьте небольшой объем 10%-ного раствора уксусной кислоты. Наблюдайте ход реакции.

12. Отношение олеиновой кислоты к раствору перманганата калия, иодной воде; взаимодействие со щёлочью.

1) В пробирку налейте олеиновую кислоту объемом 3–5 см³ и добавьте несколько капель подкисленного серной кислотой раствора перманганата калия. Наблюдайте обесцвечивание раствора.

2) В пробирку налейте олеиновую кислоту объемом 3–5 см³ и добавьте несколько капель иодной воды. Наблюдайте обесцвечивание раствора.

3) В пробирку налейте воду объемом 5–6 см³ к которой добавьте 2–3 капли раствора гидроксида натрия, 1 каплю фенолфталеина и немного олеиновой кислоты. При встряхивании пробирки малиновая окраска фенолфталеина не исчезает. При нагревании пробирки олеиновая кислота плавится. После помешивания щёлочь нейтрализуется.

13. Получение сложного эфира уксусной кислоты.

1) Приготовьте смесь равных объемов этанола и концентрированной серной кислоты. К 2–3 см³ этой смеси прилейте равный объем чистой уксусной кислоты. Нагрейте раствор на малом огне до кипения и продолжайте поддерживать слабое кипение 1–2 минуты. Перелейте содержимое пробирки в стакан с насыщенным раствором поваренной соли. Серная кислота, избыток спирта и уксусной кислоты растворяются в растворе соли, а этилацетат высаливается над раствором соли. Несколько капель верхнего слоя смеси перелейте в пустой стакан и ознакомьтесь с запахом эфира.

2) В пробирку поместите ацетат натрия и добавьте к нему смесь равных объемов этанола и концентрированной серной кислоты. Пробирку закройте газоотводной трубкой, конец которой поместите в дугообразную хлоркальциевую трубку. Хлоркальциевую трубку поместите в кристаллизатор со льдом, второй её конец закройте ватой (рис. 2). Нагрейте раствор на малом огне до кипения и продолжайте поддерживать слабое кипение 1–2 минуты. Далее аналогично опыту 1.

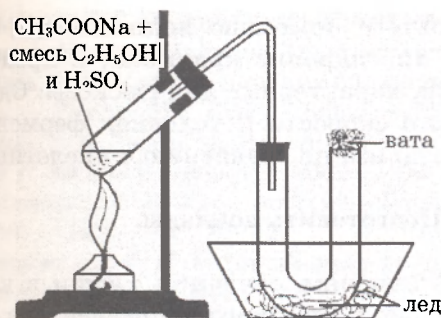


Рисунок 2 — Прибор для получения этилового эфира уксусной кислоты

14. Растворимость жиров.

В три пробирки вносят по 10–15 капель растительного масла. В одну пробирку добавляют 20–25 капель воды, в другую — 20–25 капель этилового спирта, а в третью — 20–25 капель бензина. Пробирки хорошо встряхивают. Можно нагреть пробирки на водяной бане. Наблюдайте растворимость жиров в различных растворителях.

15. Испытание растворов мыла и синтетических моющих средств индикатором.

Налейте в две пробирки раствор хозяйственного мыла и синтетического моющего средства. Добавьте в каждую пробирку по несколько капель фенолфталеина и отметьте реакцию среды.

16. Действие мыла и синтетических моющих средств в жёсткой воде.

Налейте в две пробирки жёсткую воду (техника её приготовления описана в лабораторном занятии № 8, опыт 6) объёмом по 3–4 см³ и добавляйте по каплям, считая число капель, в первую пробирку раствор мыла, а во вторую — раствор синтетического моющего средства. Содержимое пробирок встряхивайте после каждой капли до образования устойчивой пены.

Налейте в две пробирки мягкую воду объёмом по 3–4 см³ и добавляйте по каплям, считая число капель, в первую пробирку раствор мыла, а во вторую — раствор синтетического моющего средства. Содержимое пробирок встряхивайте после каждой капли до образования устойчивой пены.

17. Исследование свойств жиров (растворимость, доказательство ненасыщенного характера остатков карбоновых кислот).

1) Техника проведения эксперимента по растворимости жиров описана в опыте 14.

2) Налейте в пробирку растительное масло объёмом 3–5 см³ и добавьте несколько капель подкисленного серной кислотой раствора перманганата калия. К другой порции растительного масла добавьте несколько капель иодной воды. Наблюдайте обесцвечивание растворов.

18. Реакция глюкозы с гидроксидом меди(II).

Налейте в пробирку раствор гидроксида натрия объёмом 2–3 см³ и добавьте несколько капель раствора сульфата меди(II). Щёлочь должна быть взята в небольшом избытке. К суспензии выпавшего осадка гидроксида меди(II) добавьте раствор глюкозы объёмом 2–3 см³. Наблюдайте растворение осадка при перемешивании смеси с образованием тёмно-синего раствора глюконата меди, аналогичного глицерату меди. Нагрейте раствор на небольшом огне и наблюдайте изменение окраски в результате образования жёлтого осадка гидроксида меди(I), который затем разлагается до красного осадка оксида меди(I).

19. Разложение сахарозы.

1) Наберите немного сахарозы в пробирку, укрепите её вертикально в штативе и нагревайте. Наблюдайте последовательные изменения вещества до полного его обугливания. Поднесите к выделяющимся из пробирки газообразным продуктам разложения горящую лучинку.

2) Измельчите в ступке около 10 г сахара, слегка смочите его водой и поместите в стакан объёмом 100 см³. Тонкой струёй, чтобы сахар лучше пропитался, налейте в стакан по стеклянной палочке равную по объёму порцию концентрированной серной кислоты и быстро перемешайте палочкой содержимое стакана. Через некоторое время сахароза начнёт обугливаться. Процесс сопровождается вспучиванием (выделяются CO₂, SO₂); вся масса чернеет, образуя так называемый «сахарный пирог».

20. Гидролиз сахарозы.

В стаканчик поместите сахарозу массой около 5 г и растворите её в небольшом объёме воды. К раствору прибавьте несколько капель соляной кислоты. Нагрейте смесь и кипятите на слабом огне 1–2 минуты. После охлаждения нейтрализуйте раствор и проведите с отдельными его частями реакцию с гидроксидом меди(II) и реакцию «серебряного зеркала».

21. Взаимодействие крахмала с иодом, водой; гидролиз крахмала.

1) Налейте в пробирку воду объёмом 2 см³, насыпьте щепотку крахмала и хорошо пере-

мешайте. Полученную взвесь вылейте в кипящую воду объёмом 50 см³ и, помешивая ложечкой, прокипятите ещё минуту. Образовался коллоидный раствор крахмала (если взять большую порцию крахмала, то получится крахмальный клейстер). Проверьте в отдельной пробе, происходит ли взаимодействие полученного раствора крахмала с иодом.

2) Налейте в пробирку раствор крахмала объёмом 2 см³, добавьте 2 капли раствора соляной кислоты и прокипятите при слабом нагревании 3–4 минуты. После этого с каплей раствора проделайте пробу с иодом. Если раствор не посинел, значит, гидролиз крахмала прошёл до конца. Для проверки наличия глюкозы, образовавшейся в результате гидролиза крахмала, проведите с раствором характерные качественные реакции.

3) Гидролиз крахмала происходит и под действием фермента амилазы слюны. Смешайте в пробирке раствор крахмала объёмом 2 см³ с равным количеством слюны и нагрейте минуту, опустив в тёплую (около 40 °С) воду.

Проверьте с помощью иодной воды, зашился ли гидролиз крахмала, и проделайте реакции, характерные для глюкозы. Сделайте выводы о скорости и условиях ферментативного катализа по сравнению с кислотным.

III. Подготовить доклады.

1. Специфика обучения химии в классах химико-биологического направления в гимназиях и лицеях.

2. Методические особенности обучения химии в классах гуманитарного направления гимназиях и лицеях.

3. Взаимное влияние атомов в молекуле кислородсодержащих органических веществ (на материале школьного курса химии).

IV. Индивидуальное задание.

Урок для 11 класса по теме «Химические свойства, получение и применение глюкозы» (с демонстрацией химических опытов).

Рекомендуемая литература

1. Аршанский, Е. Я. Специфика обучения химии в физико-математических классах / Е. А. Аршанский // Химия в школе. — 2002. — № 6 — С. 23–29.
2. Аршанский, Е. Я. Методика обучения химии в классах гуманитарного профиля / Е. Я. Аршанский // М.: Изд. центр Вентана-Граф., 2002. — 176 с.
3. Аршанский, Е. Я. Обучение химии в разнопрофильных классах: учебное пособие / Е. Я. Аршанский. — М.: Центрхимпресс, 2004. — 128 с. — «Химия в школе — абитуриенту, учителю. Библиотека журнала».
4. Голубева, Э. А. Дифференциальный подход к способностям и склонностям / Э. А. Голубева // Вопросы психологии. — 1989. — № 4. — С. 75–86.
5. Гракова, Е. М. Урок по теме «Спирты. Строение и свойства» / Е. М. Гракова // Хімія: проблеми викладання. — 2008. — № 11. — С. 56–62.
6. Дежко, А. И. Урок по теме «Понятие о функциональной группе. Одноатомные спирты. Метанол, этанол, их состав и структурные формулы» / А. И. Дежко // Хімія: проблеми викладання. — 2008. — № 8. — С. 50–53.
7. Карпов, Г. М. Химический эксперимент при изучении органической химии / Г. М. Карпов, Л. С. Чнышова, Н. С. Куклева // Химия в школе. — 2007. — № 3. — С. 72–74.
8. Ладик, О. В. Урок по теме «Альдегиды и карбоновые кислоты». 11 класс (химико-биологическое направление) / О. В. Ладик // Хімія: проблеми викладання. — 2012. — № 9. — С. 17–19.
9. Литвинова, С. А. Урок по теме «Химические свойства альдегидов». 11 класс / С. А. Литвинова // Хімія: проблеми викладання. — 2012. — № 1. — С. 50–54.
10. Литвинова, С. А. Урок по теме «Получение и применение альдегидов». 11 класс / С. А. Литвинова // Хімія: проблеми викладання. — 2012. — № 2. — С. 33–37.
11. Литвинова, С. А. Сценарий урока по теме «Карбоновые кислоты». 11 класс / С. А. Литвинова // Хімія: проблеми викладання. — 2012. — № 3. — С. 8–12.
12. Лыгина, С. А. Методика проведения химического эксперимента по органической химии / С. А. Лыгина, И. Л. Голенищева // Химия в школе. — 2009. — № 10. — С. 58–62.
13. Монахов, В. М. Дифференцированное обучение в средней школе / В. М. Монахов, В. А. Орлов, В. В. Фомин // Советская педагогика. — 1990. — № 8. — С. 42–47.
14. Никитина, Г. И. Урок по теме «Состав и строение природных жиров. Физические и химические свойства жиров. Гидролиз жиров. Мыла. Представление о синтетических моющих средствах. Применение жиров» / Г. И. Никитина // Хімія: проблеми викладання. — 2010. — № 6. — С. 38–41.
15. Осмоловская, И. М. Как организовать дифференцированное обучение / И. М. Осмоловская. — М.: Сентябрь, 2002. — 160 с.

16. Пальчик, Г. В. Развитие лицейского образования в Республике Беларусь: [монография] / Г. В. Пальчик. — Минск : Национальный институт образования, 2009. — 219 с.
17. Панов, А. И. Дифференциация обучения: теория и практика : Методические рекомендации / А. И. Панов. — Томск, ОГУ РЦРО, 2004. — 76 с.
18. Савин, Г. А. Лабораторные опыты по теме «Многоатомные спирты» в профильных классах / Г. А. Савин // Химия в школе. — 2009. — № 2. — С. 57–59.
19. Шкле́йник, Р. В. Урок по теме «Фенолы» / Р. В. Шкле́йник // Хімія: праблемы выкладання. — 2010. — № 5. — С. 20–32.
20. Штремплер, Г. И. Учебный опыт по окислению этанола / Г. И. Штремплер, А. И. Мустафин // Химия в школе. — 2008. — № 2. — С. 66–67.

Методика преподавания темы «Важнейшие классы неорганических соединений» как основы изучения неорганической химии

*Р. В. Шкле́йник, учитель химии высшей категории
Витебского кадетского училища, гимназия № 1 г. Витебска*

Изучение темы «Основные классы неорганических веществ» осуществляется в 7 классе на протяжении четырнадцати уроков. Сведения об оксидах, кислотах, солях и основаниях вводятся ещё раньше, соответственно в темах «Кислород», «Водород», «Вода». В 8 классе кислоты, основания и соли изучаются с позиции теории электролитической диссоциации. Наконец, в 10 классе в начале года на повторение сведений о важнейших классах неорганических соединений отводится 3 часа в средней школе и 5 часов в гимназических классах химико-биологического направления. С одной стороны, можно сказать, что на изучение основных классов соединений отводится достаточное количество часов. Но, с другой стороны, сведения об этих соединениях к началу 10 класса учащимися основательно забываются. А ведь этот раздел программы важен для дальнейшего успешного изучения вопросов «Химии элементов», он способствует пониманию реакций, протекающих в растворах при смешивании веществ, различных по кислотно-основным свойствам. По сути, повторение основных классов неорганических соединений в начале 10 класса позволяет заложить фундамент успешного изучения вопросов общей и неорганической химии 10 класса.

Учитывая малое количество часов, отводимых на повторение, строить изучение этой

темы целесообразно в форме лекционно-семинарских занятий. В течение первого урока учащиеся слушают лекцию, а на протяжении четырёх уроков закрепляют знания об оксидах, кислотах, основаниях и солях. Вопросы взаимосвязи между важнейшими классами неорганических соединений отрабатываются на последующих уроках при осуществлении схем превращений веществ. Преподавая химию в гимназических классах химико-биологического направления, приходится сталкиваться с проблемами, возникающими у учащихся при написании уравнений реакций образования кислых солей при взаимодействии кислотных оксидов со щелочами, при написании уравнений реакций взаимодействия кислот и оснований при различных соотношениях и т. д. Пытаясь помочь учащимся в изучении этих вопросов, мною были предприняты попытки разработать способы, алгоритмы, методики, способствующие лучшему усвоению данной темы. С некоторыми такими разработками хотелось бы поделиться.

В начале изучения темы учащимся предлагается сводная таблица, отражающая взаимосвязь между классами соединений. Идея создания такой таблицы принадлежит А. И. Врублевскому [1]. Предлагаемая нами таблица была дополнена, доработана и апробирована в практике обучения химии в течение многих лет.