

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра физической и прикладной химии

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ

Методические указания
к выполнению лабораторных работ по методике преподавания химии
для студентов направления 04.05.01
«Фундаментальная и прикладная химия»

Курган 2018

Кафедра физической и прикладной химии.

Дисциплина: «Методика преподавания химии» (направление 04.05.01).

Составитель: канд. хим. наук А.И. Рыкова.

Утверждены на заседании кафедры «16» октября 2017 г.

Рекомендованы методическим советом университета «12» декабря 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа № 1

Научная организация труда учителя. Школьный химический кабинет. Методический анализ темы школьного курса на примере темы «Первоначальные химические понятия»..... 4

Лабораторная работа № 2

Методы и средства обучения химии на примере изучения темы «Кислород. Оксиды. Горение»..... 10

Лабораторная работа № 3

Формы обучения и организации внеклассной работы в школе на примере тем «Водород. Кислоты. Соли» и «Вода. Растворы. Основания». Поурочное планирование..... 16

Лабораторная работа № 4

Виды и формы контроля усвоения знаний и умений. Рубежный контроль №1..... 25

Лабораторная работа № 5

Методика изучения темы «Подгруппа кислорода»..... 30

Лабораторная работа №6

Методика изучения темы «Подгруппа азота»..... 31

Лабораторная работа № 7

Методика изучения металлов..... 33

Лабораторная работа №8

Методика изучения темы «Углеводороды»..... 35

Лабораторная работа №9

Методика изучения темы «Кислородсодержащие органические вещества» 37

Список литературы..... 42

Приложения..... 44

Лабораторная работа № 1

*Научная организация труда учителя. Школьный химический кабинет.
Методический анализ темы школьного курса на примере темы
«Первоначальные химические понятия»*

Научная организация труда (НОТ) учителя – это планомерные и систематические творческие поиски способов, средств, условий труда, повышающих его эффективность и качество. Современный учитель должен заниматься научными исследованиями для того, чтобы на научной основе усовершенствовать процесс труда и повысить его результаты. Не может быть единой рекомендации, как следует организовать труд, чтобы он всегда был эффективным. Рекомендации могут быть лишь сведены к требованиям обязательного планирования работы, необходимости освоения передового опыта, исследованию его применимости для конкретных условий труда и научной организации труда учащихся.

В НОТ учителя должна обязательно учитываться деятельность учащихся, формирование их учебных умений, воспитание у них привычки правильно организовать свой труд так, чтобы он приносил нравственное удовлетворение. Этот элемент является очень важным, определяющим успех труда учителя, одну из конечных целей его работы.

НОТ учителя состоит из следующих взаимосвязанных элементов:

- планирование и организация личной деятельности учителя химии;
- самообразование, работа по освоению передового опыта и совершенствованию процесса обучения химии;
- научно-методическая работа учителя химии;
- научная организация труда учащихся при изучении химии.

Научная организация труда учителя химии – это целостная система его работы, в которой предусмотрено чёткое планирование учебно-воспитательного процесса, обучение учащихся учебным умениям, рациональная организация работы учителя по самообразованию и освоению передового опыта, умение использовать для своей работы методы педагогического исследования и другие элементы творческого поиска нестандартных методических решений, которые призваны облегчить учебный труд учащихся и деятельность учителя при одновременном повышении их эффективности.

Ни один элемент работы учителя не может считаться второстепенным. Используя методические рекомендации, учитель обязан их пересматривать и видоизменять с учётом условий работы в конкретной школе, подходить творчески к их применению. Только тогда он может внести вклад в оптимизацию учебно-воспитательного процесса.

Преподавание химии строится на экспериментальной основе. Это требует специального химического оборудования (**Грабецкий А.А., Назарова Т.С. Кабинет химии: Пособие для учителей. 2-е изд., испр. – Москва: Просвещение, 1980. – 176 с.: ил.**).

К основным пунктам организации кабинета относятся: а) помещение; б) мебель; в) учебное оборудование и его хранение; г) ведение хозяйства. Поэтому для учителя важно организовать химический кабинет.

В обучении химии есть своя специфика, которая заключается не только в том, что учитель должен хорошо владеть школьным химическим *экспериментом*, но и обязан хорошо знать *задачи*, уметь включить их в учебный процесс, овладеть методикой решения задач. Учитель химии также должен уметь организовать *экскурсии* на различные химические производства.

Задание для самоподготовки

- 1 Ознакомьтесь с особенностями организации школьного химического кабинета: а) помещение; б) мебель; в) хозяйственное оборудование; г) внешнее оформление.
- 2 Охарактеризуйте учебное оборудование химического кабинета.
- 3 Как должно храниться лабораторное оборудование по химии и реактивы?
- 4 Как ведётся учёт оборудования химического кабинета?
- 5 Правила поведения учащихся в химическом кабинете.
- 6 Противопожарные средства и первая помощь при несчастных случаях.
- 7 Рабочее место ученика.
- 8 Особенности научной организации труда и рабочее место учителя химии.

Цель: научиться работать с программой и учебником и анализировать систему содержания отдельных тем курса химии средней школы на примере темы «Первоначальные химические понятия».

Темой «Первоначальные химические понятия» начинается курс химии в средней школе. Значение темы определяется не только тем, что при изучении ее учащиеся усвоят многие химические понятия, закон сохранения массы веществ, основные положения атомно-молекулярного учения, но и тем, что она предоставляет возможность для развития логического мышления учащихся, воспитания у них интереса к предмету, диалектико-материалистического мировоззрения.

Формирование первоначальных понятий на уроках по этой теме составляет первый этап в создании системы химических знаний у учащихся, поэтому многие определения еще будут не полными, не будут содержать все признаки изучаемых понятий. Химические явления необходимо рассматривать с точки зрения атомно-молекулярного учения. При изучении этой темы начинается формирование у учащихся умений осуществлять межпредметные связи. Особенность методики реализации межпредметных связей заключается в том, что учащиеся в большей мере следуют за учителем, воспроизводят его рассказ, содержащий факты, понятия, известные из других предметов, особенно из курса физики. Учитель сам показывает возможность и необходимость привлечения знаний, например, сведений о свойствах конкретных веществ (металлов, неме-

таллов и др.). В конце первой темы учащиеся уже могут самостоятельно привлекать теоретические знания, полученные на уроках физики.

В процессе усвоения первоначальных химических понятий мировоззренческие знания (положения и идеи) должны формироваться на доступном для учащихся материале, главным образом на базе межпредметных связей. Известно, что многие мировоззренческие идеи уже были заложены в сознание учащихся при изучении биологии, географии, физики. Поэтому важно умело использовать и развивать их.

Большую роль в решении задачи формирования научного мировоззрения имеют обобщения, которые делает учитель. При этом предполагается, что ознакомление учащихся с мировоззренческими знаниями проводят на уровне химической формы движения материи. При объяснении и обобщении можно использовать некоторые философские термины, например, такие как сущность, закон, причина, противоположность и т. п. Однако эти термины учитель не раскрывает, а лишь поясняет их, опираясь на обыденные представления и имеющиеся у учащихся знания. При изучении темы мировоззренческий материал должен быть усвоен учащимися в основном на уровне воспроизведения, хотя возможно и применение этих знаний в аналогичных ситуациях.

Основные **задачи** изучения темы следующие: дать представление о веществах, их составе, строении, а также показать познаваемость состава и строения, связь их со свойствами и применением; разъяснить одну из причин многообразия веществ – способность атомов разных элементов соединяться друг с другом; раскрыть сущность химических превращений и внешние их проявления, познакомить с многообразием химических реакций и первой их классификацией, подчеркнуть взаимосвязь явлений в природе (химических – друг с другом, химических – с физическими и биологическими); разъяснить учащимся обобщенные химические знания (на атомно-молекулярном уровне), заключенные в законах и теориях химии; показать значение этих знаний для понимания мира веществ и практики людей; познакомить школьников с некоторыми методами химии (наблюдением, химическим экспериментом), с химическим языком, приемами мышления (сравнение, выделение существенного, обобщение, конкретизация) и путями познания.

Задание для самоподготовки

- 1 Внимательно прочитайте программу по химии для средней школы (Н.Н. Гара).
- 2 Выпишите, какие понятия раскрывают содержание системы понятий о веществе, химическом элементе и химической реакции.
- 3 Для формирования каких понятий необходимо знание законов постоянства состава и сохранения массы?
- 4 Выделите материал, с помощью которого устанавливаются связи между названными системами понятий.

Разделы, вызывающие наибольшие трудности

- 1 Какие знания нужны для изучения понятия «валентность»?

- 2 Решите задачу: в 18 г воды атомы водорода массой 2 г соединяются с атомами кислорода массой 16 г. Докажите, что: а) вещество, в котором на атомы водорода массой 5 г приходится кислород массой 40 г, тоже вода; б) вещество, в котором на 1 г атомов водорода приходится 16 г атомов кислорода, не вода; составьте возможную формулу этого вещества. Какой вывод можно сделать о числе атомов водорода, образующих связь с одним атомом кислорода в воде и в перексиде?
- 3 В чем ошибка ученика: «Масса элементов, образующих вещество, постоянна». Как помочь увидеть ошибку самому ученику?
- 4 Что обуславливает состав вещества: валентность элементов или массовое соотношение элементов в веществе? Примеры.
- 5 Зачем введены задачи на: а) вычисление отношения масс атомов элементов в сложном веществе по его формуле; б) вычисление массовой доли элементов (%) по формуле вещества?
- 6 Можно ли привести математическое выражение постоянства состава без использования понятия «количество вещества»?
- 7 Почему изучение постоянства состава опережает материал по изучению химических формул? Каковы следствия закона постоянства состава?
- 8 Чем отличается понятие «элемент» от понятия «атом»?
- 9 Правильно ли сформулирован закон сохранения массы учеником: «Сколько веществ вступает в реакцию, столько же образуется»?

Содержание курса химии – система химических знаний, состоящая из понятий, теорий, законов, фактов, химического языка. **Наша задача** – выяснить, какие виды содержания входят в рассматриваемую тему.

Первый абзац программы: системные понятия **вещество** и **реакция** конкретизируются через качественные характеристики на молекулярном уровне. Во втором абзаце понятия **вещество** и **элемент** раскрываются на атомном уровне, реакция пока не рассматривается. Можно заметить, что последовательность материала, раскрывающего сущность понятий **химический элемент** и **вещество**, отличается от логики современных научных представлений: атом и химический элемент, молекула, вещество. Кроме того, некоторые неразрывно связанные понятия, составляющие единую систему, рассредоточены: элемент, относительная атомная масса, валентность.

При таком построении темы естественная связь между понятиями для учащихся не очевидна. Задача учителя – научить школьников устанавливать связи между понятиями и явлениями.

Для этого представим целостную картину первоначальных химических понятий (ПХП) на атомно-молекулярном уровне.

I блок. Химический элемент

- 1 Атом.
- 2 Химический элемент.
- 3 Масса атома.
- 4 Относительная атомная масса.
- 5 Валентность элемента.

6 Химический знак.

II блок. Вещество

7 Молекула.

8 Чистые вещества.

9 Физические свойства веществ.

10 Смеси.

11 Состав веществ (качественный и количественный).

12 Простые вещества.

13 Сложные вещества.

14 Постоянство состава.

15 Формула, индекс, коэффициент.

16 Физические явления.

17 Относительная молекулярная масса.

18 Количество вещества.

19 Моль.

III блок. Химическая реакция

20 Сущность химической реакции.

21 Химические уравнения.

22 Признаки химических реакций.

23 Типы химических реакций на основании числа и состава исходных и образующихся веществ:

а) реакции соединения;

б) реакции разложения;

в) реакции замещения.

24 Условия химических реакций.

25 Закон сохранения массы веществ.

Следственные связи между элементами содержания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2	4	4	17	11	15	8	9	20		7	23	23	15	21	20	24				23				21
3	5					10				9				19	17	17								18
7	6									14														
	12									16														
	13									17														
										23														

Обобщение знаний о веществе на атомно-молекулярном уровне отражено в 3-м и 4-м абзаце темы. На завершающем этапе рассматривается материал о химической реакции. Таким образом, логика химии как науки несколько нарушается из дидактических соображений.

Ясно, что системно изучить перечисленные понятия в первой же теме нельзя, следует рассчитывать на усвоение отдельных сторон понятий в общей системе знаний, которая изучается последовательно.

Итак, *анализ содержания темы* показал, что:

- 1) последовательность изучения материала может отличаться от логической последовательности, принятой в науке (элемент → вещество → химическая реакция);
- 2) если последовательность изучаемого теоретического материала не аналогична структуре научных знаний, то полная система изучаемых понятий не может быть сформирована у учащихся. Следовательно, важнейшая дидактическая задача изучения последующих фактологических тем – упорядочение (приведение в систему) и совершенствование теоретических знаний учащихся;
- 3) демонстрационные и лабораторные опыты должны способствовать формированию системы знаний, разработанной заранее. В картотеке опытов должна быть отражена основная идея химического содержания конкретного опыта, например, *взаимодействие железа с серой*:
 - как пример химического явления: «физические свойства исходных веществ при химических реакциях не сохраняются» или «физические свойства исходных веществ и продуктов различны» или «по изменению физических свойств веществ судят о том, что произошла химическая реакция и образовались новые вещества».
 - как доказательство, что вещества взаимодействуют в определенных массовых соотношениях: «атомы исходных веществ соединяются с образованием новых веществ в строго определенных отношениях».

Задания для закрепления

- 1 Какие понятия или качественные характеристики понятий вы считаете опорными, а какие обобщающими?
- 2 Предложите алгоритм составления формул веществ.
- 3 Формируется ли у учащихся умение составлять химические формулы при изучении темы «Первоначальные химические понятия»? Ответ обоснуйте на основании системы необходимых умений, с одной стороны, и структуры содержания фрагмента темы, где отрабатывается данное сложное умение, с другой.
- 4 Как научить восьмиклассника записывать химические процессы при помощи формул? Можно ли в обобщающей контрольной работе дать задание:
 - расставить коэффициенты в схеме химической реакции;
 - закончить химическое уравнение: записать формулы образующихся веществ, если записаны формулы исходных;
 - задание, обратное второму;
 - на запись химического уравнения по описанию химического процесса.
- 5 Какую характеристику: элементу (натрию, водороду, кислороду) и веществу (меди, кислороду, хлороводороду) может дать ученик после окончания изучения темы «Первоначальные химические понятия»? Сформирована ли система знаний о характеристике элемента, простого вещества, сложного вещества?

- 6 Какие действия должны уметь выполнять учащиеся после изучения темы «Первоначальные химические понятия»?

Задание студентам

- 1 Ознакомиться с содержанием материала по школьным учебникам химии за 8 класс.
- 2 Провести методический анализ школьной темы по плану (Приложение А).
- 3 Знать методику изучения первоначальных химических понятий.
- 4 Ознакомиться с техникой проведения опытов и записать их.
- 5 Знать методику решения задач, изучаемых в данной теме: вычисление относительной молекулярной массы вещества по формуле, вычисление массовой доли элемента в химическом соединении, установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов, вычисления по химическим уравнениям массы или количества вещества по известной массе или количеству одного из вступающих или получающихся в реакции веществ.

Демонстрационный эксперимент

- 1 Разложение воды электрическим током.
- 2 Разложение основного карбоната меди.
- 3 Реакция соединения серы и железа.
- 4 Реакция замещения.
- 5 Закон сохранения массы (реакция между растворами веществ; разложение основной углекислой меди).
- 6 Приёмы работы со стеклом. Изготовление деталей приборов для получения газов.

Лабораторная работа № 2

Методы и средства обучения химии на примере изучения темы «Кислород. Оксиды. Горение»

В теме «Кислород. Оксиды. Горение» расширяются и углубляются знания учащихся о наиболее распространенном и жизненно важном элементе – кислороде, и реакциях, идущих с его участием. Здесь же формируются понятия об оксидах как особом классе важнейших неорганических соединений. При этом происходит дальнейшее развитие всех химических понятий, с которыми учащиеся познакомились на уроках первой темы. Материал данного раздела дает возможность учащимся постоянно применять знания основных положений атомно-молекулярного учения, закона сохранения массы веществ при объяснении свойств кислорода и его соединений, совершенствовать умение пользоваться химическим языком, решать задачи, выполнять опыты.

Учащимся известны физические свойства кислорода и способ его распознавания из курса природоведения и биологии, они имеют представление об охране воздуха от вредных примесей. Задача состоит теперь в том, чтобы научить учащихся переходить от описания явлений к объяснению их с позиций

атомно-молекулярного учения, обогатить запас знаний новыми сведениями, связанными с жизнью, познакомить с экологическими проблемами, используя региональный компонент.

В этой теме закрепляются введенные ранее мировоззренческие знания, развивается умение их применять и, кроме того, происходит первичное ознакомление с некоторыми новыми понятиями и положениями. С точки зрения формирования мировоззрения учащихся, перед учителем стоят следующие задачи: 1) закреплять и развивать знания учащихся о связи явления и сущности, причины и следствия, единичного и общего, теории и практики; 2) совершенствовать умение объяснять явления микромира с помощью атомно-молекулярных представлений; 3) по описанию явлений составлять уравнения химических реакций и, наоборот, предсказывать их признаки по уравнению реакции; 4) определять качественную и количественную информацию, которую дают химическая формула и химическое уравнение; 5) выделять общие признаки изучаемых объектов и классифицировать вещества.

На материале темы есть возможность дать представления о связи состава, свойств и применения вещества, о роли условий при переходе возможности в действительность, познакомить с развитием знаний о процессе горения и окисления вообще, влиянии их на практику. Учащиеся изучают круговорот элементов как проявление всеобщей связи явлений природы, знакомятся с эволюцией состава атмосферы, с геохимической ролью производственной деятельности человека на Земле и необходимостью охраны атмосферы от загрязнения.

Межпредметные связи можно осуществлять в процессе рассмотрения вопросов промышленного получения кислорода, охраны атмосферы от загрязнения; учащиеся могут связать воедино все имеющиеся у них сведения о кислороде. Материал по данной теме представляет также большие возможности для формирования практических умений учащихся. Развитие логического мышления должно идти в направлении воспитания все большей самостоятельности суждений, широко применять прием сравнения при изучении свойств кислорода и воздуха, групп оксидов, горения и медленного окисления для выяснения сущности изучаемых явлений.

На материале темы решить задачи

- 1) научиться выявлять взаимосвязи между теоретической и фактологической темами;
- 2) выявить систему знаний о простом веществе на атомно-молекулярном уровне;
- 3) научиться выявлять основную идею содержания урока.

Задания для самоподготовки

- 1 Проанализировать содержание темы.
- 2 Какими фактами обогащаются понятия «химический элемент», «вещество» и «химическая реакция» при изучении темы?
- 3 Представить в виде системы блоки понятий о кислороде как химическом элементе, о кислороде как простом веществе, о химической реакции.

- 4 Соответствует ли последовательность изучения материала темы по программе представленной научной логике?
- 5 Чем отличается характеристика химического элемента и вещества в теме «Первоначальные химические понятия» от характеристики этих же понятий в теме «Кислород»?

Новых понятий в несколько раз меньше.

Знания бессистемные, отрывочные. **Задача темы** – привести теоретические знания, полученные в предыдущей теме, в систему и конкретизировать на материале, уже достаточно знакомом учащимся.

Формируется система знаний о характеристике простого вещества.

Углубляется понятие «смесь» (не расширяется, т.к. новых признаков и свойств не изучается). Обобщение знаний учащихся о воздухе как смеси позволяет связать материал двух тем, привести его в систему. Основное свойство смеси – сохранение свойств веществ, образующих смесь.

Углубляются (т.к. последовательность изучения соответствует научной логике) и расширяются (новые сведения) знания о химической реакции: новое понятие – окисление.

Система понятий о химической реакции:

- | | | |
|-----|----|---|
| I | 1 | Сущность химической реакции. |
| II | 2 | Закономерности химической реакции. |
| | 3 | Скорость химических реакций (качественно). |
| | 4 | Катализ. |
| | 5 | Зависимость скорости от концентрации веществ. |
| | 6 | Теплота реакции. |
| | 7 | Условия возникновения и протекания реакций. |
| | 8 | Температура начала реакции. |
| III | 9 | Признаки химических реакций. |
| IV | 10 | Классификация химических реакций. |
| | 11 | Окисление. |
| | 12 | Горение. |

Основная идея содержания темы: кислород – самый распространенный на земле *элемент*, образующий простое *вещество* – кислород, вступающий в *реакцию окисления* с простыми и сложными веществами с образованием *оксидов*, в которых он двухвалентен.

Планирование системы уроков и планирование содержания отдельных уроков:

- 1) четко сформулировать название урока;
- 2) уяснить его место в системе уроков по теме;
- 3) осуществить анализ содержания урока, выявив блоки понятий и элементы содержания;

- 4) на основании анализа элементов содержания выразить основную идею урока, которая объединит наиболее важный опорный элемент с наиболее важным обобщающим элементом, выделив главное;
- 5) установить причинно-следственные связи между элементами содержания;
- 6) установить уровень подготовленности учащихся к восприятию системы учебного материала (формировалась ли ранее аналогичная система, достаточно ли опорных знаний для усвоения нового материала);
- 7) составить путь изучения материала и обосновать его.

Например, *урок «Химические свойства кислорода»*.

Уже должны знать: план изучения элемента и простого вещества, свойства элемента кислорода, физические свойства вещества кислорода. Изучение химических свойств – новый этап в формировании и закреплении системы знаний о простом веществе (без получения и применения).

Система характеристики простого вещества

I Свойства элемента

- 1 Относительная атомная масса.
- 2 Химический знак.
- 3 Валентность.
- 4 Распространение в природе.

II Состав и строение простого вещества

- 5 Число атомов в молекуле.
- 6 Число химических связей между атомами.
- 7 Относительная молекулярная масса.

III Физические свойства простого вещества

- 8 Относительная плотность по воздуху.
- 9 Температура плавления, кипения, агрегатное состояние при обычных условиях.
- 10 Цвет.
- 11 Запах.
- 12 Растворимость в воде.

IV Химические свойства простого вещества

- 13 Типы реакций, в которые может вступать изучаемое вещество.
- 14 Состав продуктов.
- 15 Конкретные реакции, в которые вступает изучаемое вещество.
- 16 Условия реакций.
- 17 Признаки изучаемых реакций.
- 18 Химическая активность изучаемого вещества.

V Применение простого вещества

- 19 Применение, связанное с использованием физических свойств.
- 20 Применение на основе химических свойств.

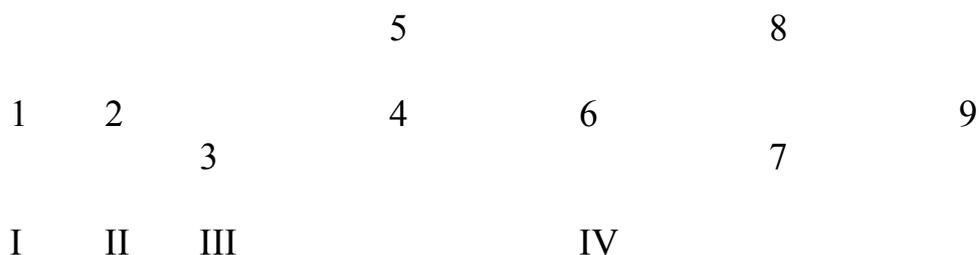
VI Получение простого вещества

- 21 Физические способы: выделение из смеси.
- 22 Химические способы, типы и конкретные реакции.
- 23 Состав и физические свойства исходных веществ.

- 24 Условия реакций получения.
- 25 Способы собирания получаемого вещества.
- 26 Устройство прибора.

Анализ содержания

- I Свойства элемента кислород
1 $A_r(O) = 16, B(O) = 2$;
- II Состав и строение простого вещества
2 O_2 , две связи;
- III Физические свойства кислорода
3 газ без цвета, без запаха, тяжелее воздуха;
- IV Химические свойства кислорода
4) кислород вступает в реакции соединения с простыми веществами;
5) состав продуктов реакций соединения – оксиды;
6) конкретные реакции кислорода с P, C, Na;
7) условия реакций соединения – небольшое нагревание;
8) признаки реакций – выделение тепла и света;
9) кислород активно вступает в реакции соединения.



Опорный элемент – 1 – свойства элемента; обобщающий элемент содержания – 9 – все другие элементы непосредственно или опосредованно образуют с ним причинные связи. Например, 5 → 6: для вывода о взаимодействии с простыми веществами нужно установить, что в образующемся продукте кислород двухвалентен; элемент 1 – опорный, связывает текущий материал с предыдущим, 6 – не может быть обобщающим, т. к. знаком учащимся и можно на него опираться. Обобщающий элемент показывает, что в **основной идее содержания урока** должны быть отражены химические свойства простого вещества на примере кислорода (химическая активность), рассмотренные на основании свойств элемента и состава молекул.

Выводы:

- 1 Основная идея содержания должна отражать систему формируемых в данной теме знаний.
- 2 Материал фактологической темы систематизирует теоретические знания при изучении конкретных веществ – связь между содержанием разных (соседних) тем.

Задания для закрепления

- 1 Проведите анализ содержания уроков по теме в соответствии с тематическим планом.
- 2 Ответьте на вопросы:
 - почему вопрос о получении кислорода нельзя поместить перед изучением физических свойств кислорода?
 - в чем должна проявиться система знаний «химический элемент», «простое вещество» при изучении физических свойств кислорода? Правомерна ли связь: свойства элемента → состав простого вещества → физические свойства простого вещества?
 - как взаимосвязано содержание урока «Окисление. Оксиды» и «Применение кислорода»?
 - почему при изучении химических свойств кислорода не предусмотрена реакция между кислородом и водородом?

Задание студентам

- 1 Проанализировать программы для общеобразовательных учреждений по теме «Кислород. Оксиды», провести методический анализ темы (приложение А).
- 2 Рассмотреть классификации методов обучения и возможность использования конкретных методов на отдельных этапах урока.
- 3 Применение средств наглядности при изучении темы.
- 4 Изготовить дидактические карточки и кроссворды по теме: «Кислород. Оксиды. Горение».
- 5 Ознакомиться с техникой проведения опытов и записать их.
- 6 Разработать инструктивную карточку для учащихся для выполнения лабораторной работы «Получение кислорода и изучение его свойств».
- 7 Составить конспект этапа урока с характеристикой методов и средств обучения (приложение Б).
- 8 Знать методику решения задач, изучаемых в данной теме: расчеты по термохимическим уравнениям.

Демонстрационный эксперимент

- 1 Газометр и работа с ним.
- 2 Получение кислорода из перекиси водорода и собирание его.
- 3 Получение кислорода из перманганата калия и собирание прибора для его получения.
- 4 Переливание кислорода.
- 5 Горение в кислороде серы, угля, фосфора, железа.
- 6 Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора.
- 7 Значение воздуха для горения, состав воздуха.
- 8 Выделение воды и оксида углерода (IV) при горении органических веществ.
- 9 Загорание веществ при определённой температуре нагревания.

Лабораторная работа № 3

Формы обучения и организация внеклассной работы в школе на примере тем «Водород. Кислоты. Соли» и «Вода. Растворы. Основания».
Поурочное планирование

Тема «Водород. Кислоты. Соли» имеет примерно такое же учебно-воспитательное значение, как и тема «Кислород. Оксиды. Горение». Учащиеся познакомятся со свойствами водорода, его получением и применением, узнают о веществах важнейших классов неорганических соединений – кислотах и солях. Ознакомление с новым фактическим материалом должно способствовать развитию понятия об элементе, веществе, химической реакции. Учащиеся лучше осознают идею зависимости свойств веществ от их строения и состава, еще раз убедятся в том, что существует связь между свойствами веществ, их получением в промышленности и применением в народном хозяйстве. Изучая новые вещества – кислоты и соли, а также новый тип реакций – реакцию обмена, учащиеся должны совершенствовать знание химического языка и умения составлять химические формулы и уравнения. В этой теме происходит дальнейшее развитие знаний о валентности, постоянстве состава веществ, законе сохранения массы веществ.

Учителю предоставляется возможность пополнить мировоззренческие знания учащихся о сущности явлений, обогатить представления о единичном, общем и особенном в свойствах веществ новыми примерами, подтвердить наличие внутренней двойственности явлений и взаимосвязи веществ на основе процесса восстановления.

При изучении содержания данной темы необходимо шире пользоваться приемом сравнения, чаще предлагать задания, предусматривающие самостоятельное выявление признаков сравнения по нескольким признакам или по наиболее существенным из них. Необходимо обязательно требовать от учащихся обобщающего вывода после проведенного сравнения независимо от того, устно или письменно было выполнено задание.

Нужно предоставлять учащимся возможность самостоятельно сопоставлять свойства кислорода и водорода, высказывать обоснованные предположения о способах собирания газов, нахождении в природе и областях применения, делать индуктивные обобщения о характерных признаках кислот, предсказывать свойства неизвестных им веществ, относящихся к классу кислот.

Фактический материал темы «Вода. Растворы. Основания» предоставляет возможность применять ранее изученные понятия к объяснению свойств воды как сложного вещества, свойств растворов, использовать знания закона сохранения массы веществ и умения составлять химические формулы и уравнения, решать задачи на вычисление массовой доли компонента в смеси (или элемента в сложном веществе), выполнять химические опыты.

Рассматривая роль воды в жизни живой природы и значение ее для народного хозяйства, необходимо показать рациональное использование водных ресурсов без вредного воздействия на окружающую среду. Изучая химические

свойства воды, учащиеся познакомятся с новым классом неорганических веществ – основаниями. Поэтому в итоге изучения темы в сознании учащихся должна создаться более полная картина классификации неорганических веществ и понимание взаимосвязи между ними.

При формировании у учащихся новых понятий важно опираться на имеющиеся знания о растворении солей в воде, о свойствах воды, нахождении ее в природе и способах очистки природной воды, которые были получены на уроках природоведения и физической географии.

В целях развития логического мышления учащихся нужно чаще предоставлять им возможность самостоятельно делать сравнение состава оснований, оксидов кислотных и основных, выявлять общие и существенные признаки сходства и различия, классифицировать объекты на основании существенных признаков, соотносить общее и частное на примере реакции нейтрализации как разновидности реакции обмена. Развитию учащихся в процессе обучения способствует формирование умений и навыков самостоятельного учебного труда в первую очередь с учебником и дидактическими пособиями. При изучении предыдущих тем курса химии учащиеся по требованию учителя пользовались методическим аппаратом учебника (определениями понятий, рисунками, таблицами, различными заданиями и т. п.). Учитель помогал им понять смысл этих заданий, обучал приемам работы с ними, показывал значение различных заданий в усвоении учебного материала. Теперь в процессе овладения содержанием данной темы учащиеся должны проявить большую самостоятельность.

При опросе учащиеся могут пользоваться планом, который может быть оценен одноклассниками. Ответ по предварительно составленному плану может быть дополнен демонстрацией опытов, рисунками и таблицами. Такие самостоятельные работы можно предложить учащимся при изучении тем «Состав воды»; «Вода в природе. Получение чистой воды и ее физические свойства»; «Значение растворов в природе, в промышленности, сельском хозяйстве и быту».

Развитию умений способствует выполнение учащимися заданий, в которых предусматривается сравнение групп веществ по нескольким наиболее характерным признакам, составление плана описания свойств веществ.

Изучение проблемы использования природной воды следует вести с обсуждением доступных пониманию учащихся социально-экономических вопросов с акцентом на задачах охраны природных вод.

Цель: на материале темы «Водород» научиться подходам к формированию разных уровней системности знаний учащихся.

Задания для самоподготовки

- 1 Проанализировать содержание темы.
- 2 Какие сведения о водороде, кислотах, солях получают учащиеся при изучении темы?
- 3 Соответствует ли система знаний о простом веществе последовательности изучения водорода?

- 4 По аналогии с системой «Характеристика простого вещества» составьте систему «Характеристика сложного вещества» на атомно-молекулярном уровне.
- 5 Можно ли классифицировать знания о кислотах и солях, полученные в данной теме, как системные? Дайте обоснованный ответ.
- 6 Когда в курсе 8 класса сведения о кислотах и солях на атомно-молекулярном уровне становятся достаточными для приведения их в систему?
- 7 Что нового о химической реакции узнают учащиеся в этой теме?
- 8 Как связана данная тема с темой «Первоначальные химические понятия»?

При изучении теоретических тем (при недостатке специальных знаний) материал часто не соответствует логике науки. Если же знаний для изучения фактологического материала достаточно, то его структура может соответствовать системе научных знаний.

«Системность знаний» – умение устанавливать связи между элементами содержания. По: степени сложности установления этих связей различают **уровни системности**.

- 1 Уровень характеризуется наличием у учащихся знаний в виде отдельных понятий, фактов и других элементов. **Критерий**: знание блоков понятий характеризуемой системы и умение устанавливать причинно-следственные связи между элементами содержания одного блока.
- 2 На этом уровне знания представляют целостную систему. **Критерий**: умение устанавливать причинно-следственные связи между непосредственно связанными элементами содержания, относящимися к разным блокам.
- 3 Знания представляют собой систему в высшей степени её развития. **Критерий**: новое качество знаний – **действенность**: учащийся может предсказать неизвестные ему факты на основе изученных теорий, использовать теоретические знания для приобретения новых знаний, устанавливать отдаленные опосредованные связи между элементами содержания разных блоков, тем, учебных предметов.

Система знаний о характеристике простого вещества должна быть сформирована у учащихся при изучении кислорода. **Задача темы**: довести уровень системности знаний учащихся о свойствах простого вещества на основании атомно-молекулярного учения до II уровня, то есть добиваться не только усвоения необходимой информации, но и овладения мыслительными умениями.

Если учащиеся устанавливают связи между непосредственно связанными элементами системы, то их знания соответствуют I уровню системности и последовательность изучения простого вещества должна строго соответствовать плану (научной логике). Когда учащиеся устанавливают причинно-следственные связи между элементами разных блоков, последовательность изучения темы можно изменить: свойства элемента и вещества изучаются параллельно, физические свойства, получение и применение, а затем химические свойства и применение изучаются в неразрывной связи. То есть обобщающие элементы содержания (получение и собирание водорода) может опережать опорные элементы содержания (физические и химические свойства). При этом

реализуется *проблемное* или *опережающее* обучение, а проблемные ситуации оказываются более сложными.

Если формируется неполная система знаний, лучше придерживаться научной логики.

Способ определения уровня системности знаний – специально составленные задания:

I уровень

Какова относительная молекулярная масса водорода, если его молекула H_2 ?

Зная, что водород горюч и взрывоопасен, объясните, почему его нужно проверять на чистоту перед использованием?

II уровень

Охарактеризуйте молекулы водорода, зная свойства элемента водород (относительную атомную массу, валентность).

Какие типы реакций возможны для водорода как простого вещества?

Предложите способы собирания водорода.

В чем состоит и на чем основано применение водорода?

III уровень

Наблюдая восстановление водородом оксида меди (II), могут ответить на вопрос: «Какая связь между реакцией цинка с соляной кислотой и оксида меди с водородом?».

Задания для закрепления

- 1 Можно ли при изучении способов получения водорода сделать обобщение, что водород получается при взаимодействии кислот с металлами? Объясните химические и методические ошибки.
- 2 Составьте задания для выявления I, II и III уровней системности знаний.
- 3 Обоснуйте последовательность изучения основных классов неорганических веществ.

Система характеристики сложного вещества

I Состав и строение вещества

- 1 Число и вид атомов в молекуле.
- 2 Эмпирическая формула.
- 3 Число химических связей между атомами.
- 4 Структурная формула.
- 5 Электронное строение.
- 6 Пространственное строение.
- 7 Относительная молекулярная масса.

II Физические свойства вещества

- 8 Температура плавления, кипения, агрегатное состояние при обычных условиях.
- 9 Цвет.
- 10 Запах.

- 11 Вкус.
 - 12 Растворимость в воде.
- III Химические свойства простого вещества*
- 13 Типы реакций, в которые может вступать изучаемое вещество (соединение, замещение, разложение, обмен, окислительно-восстановительные – окислитель, восстановитель или двойственность).
 - 14 Состав продуктов.
 - 15 Конкретные реакции, в которые вступает изучаемое вещество.

С простыми веществами:

- металлами;
- неметаллами.

Со сложными веществами:

- с водой;
- с оксидами;
- с кислотами;
- с основаниями;
- с солями;
- с органическими веществами.

- 16 Условия реакций.
- 17 Признаки изучаемых реакций.
- 18 Химическая активность изучаемого вещества.

IV Применение вещества

- 19 Применение, связанное с использованием физических свойств.
- 20 Применение на основе химических свойств.

V Получение вещества

- 21 Физические способы: выделение из смеси.
- 22 Химические способы, типы и конкретные реакции.
 - в промышленности;
 - в лаборатории.
- 23 Состав и физические свойства исходных веществ.
- 24 Условия реакций получения.
- 25 Устройство аппаратов.

Задания для самоподготовки

- 1 Зачем в тему введено изучение растворов? Каково значение растворов при изучении свойств воды?
- 2 Предполагается ли системное изучение свойств воды, характеристика воды как сложного вещества?
- 3 Какие основные химические понятия повторяются в данной теме? Как развиваются важнейшие химические понятия?
- 4 Соответствует ли система характеристики сложного вещества последовательности темы «Вода. Растворы»?
- 5 Представьте последовательность изучения подтемы «Вода», построенную с учетом только логических связей.

- 6 Как можно объяснить нарушение логической последовательности в подтеме «Вода»?
- 7 Предполагает ли программный материал формирование представлений об основаниях и щелочах как классе неорганических соединений?

В настоящее время утвердилось мнение, что среди существующих методических подходов наиболее отвечает требованиям современности **проблемное обучение** – это развивающее обучение, так как человек начинает мыслить лишь тогда, когда у него есть потребность что-то понять.

И.Я. Лернер сформулировал *признаки учебной проблемы*:

- 1) наличие проблемной ситуации;
- 2) готовность субъекта к поиску решения;
- 3) возможность неоднозначного пути решения.

Эти признаки можно считать и условиями осуществления проблемного обучения.

Этапы осуществления проблемного подхода:

I этап – подготовка к восприятию проблемы (актуализация знаний: перед изучением теории электролитической диссоциации необходимо повторить виды химической связи).

II этап – создание проблемной ситуации (самый ответственный и сложный этап: проблемная ситуация характеризуется таким состоянием педагогической системы, когда учащийся не может выполнить задачу, поставленную учителем с помощью только тех знаний, которые имеются, и должен пополнить их новыми. Учащийся должен осознать проблему и понять, что не хватает именно знаний, «что-то не так». Учащиеся примут задание к исполнению, когда проблема будет четко сформулирована).

III этап – формулирование проблемы.

IV этап – решение проблемы (выдвижение гипотезы, построение плана решения для проверки каждой гипотезы, подтверждение или опровержение гипотезы).

V этап – доказательство правильности избранного решения, подтверждение, если возможно, его на практике.

Способы создания проблемной ситуации сформулированы В.П. Гаркуновым

1 Посредством демонстрации или сообщения некоторых фактов, которые учащимся неизвестны и требуют для объяснения дополнительной информации. (Существование аллотропных модификаций).

2 Когда на основании известных знаний учащиеся высказывают неправильные суждения, возникает противоречие между имеющимися знаниями и изучаемыми фактами. (Может ли при пропускании CO_2 через известковую воду образоваться прозрачные раствор? Выпадет ли осадок фторида серебра?).

3 Когда нужно объяснить факты на основании известной теории. (Почему соль и вода по отдельности ток не проводят, а в виде раствора – проводят, почему при электролизе сульфата натрия выделяется водород и кислород?).

4 Когда с помощью известной теории строится гипотеза и затем проверяется практикой. (Будет ли уксусная кислота проявлять все свойства кислот?).

5 Когда заданы условия и дается конечная цель, но нужно найти рациональный путь решения. (Задачи на распознавание через наименьшее количество проб).

6 Когда при заданных условиях предлагается найти самостоятельное решение. (Для решения творческих задач надо больше времени, работа с дополнительной литературой, справочниками: разработать прибор, подобрать условия для осуществления реакции, оптимизация производственного процесса, взаимное влияние атомов).

Важный признак – в результате осуществления проблемного обучения учащиеся приобретают новые знания, устанавливают новые связи между известными и неизвестными фактами и понятиями.

Положительные стороны:

- 1) изложение материала более доказательно и потому убедительно;
- 2) обучаемые учатся мыслить творчески, диалектически, приучаются к поиску;
- 3) обучение эмоционально, что способствует повышению интереса к учению;
- 4) оказывает воспитывающее действие, так как способствует формированию убеждений и, в конечном счете, мировоззрения;
- 5) обеспечивает прочность знаний, так как знания, добытые путем самостоятельного поиска, всегда удерживаются в сознании дольше, чем полученные в готовом виде.

Недостатки:

- 1) слабая управляемость мыслительным процессом;
- 2) требуется гораздо больше времени.

Задача: связать нахождение учебных проблем со структурой содержания учебного материала.

При определении сложности проблемы следует принимать во внимание *уровень системности знаний и число связей*, которые устанавливаются для её решения. Иногда внутри одного блока элементы содержания оказываются отдалены друг от друга по логическим связям значительно дальше, чем элементы соседних блоков, и приходится осуществлять сложные мыслительные действия.

Содержание учебных проблем и степень их сложности

Содержание учебной проблемы	Степени сложности учебных проблем		
	1	2	3
Определение неизвестного элемента содержания (А)	Проблема состоит в выявлении неизвестного элемента содержания (следствия или причины) на	Проблема состоит в выявлении неизвестного элемента содержания (следствия или причины) од-	

	основании известного элемента этого же блока содержания и связи между ними (1А)	ного блока на основании известного элемента содержания другого блока и связи (связей) между ними (2А)	Проблема состоит в установлении связей и определении элементов содержания, относящихся к разным блокам, на основании одного известного элемента содержания
Установление связей (связи) между элементами содержания (Б)	Проблема состоит в выявлении связи между элементами содержания одного блока (1Б)	Проблема направлена на установление причинно-следственной связи между элементами содержания, относящимся к разным (соседним) блокам (2Б)	

Проблемы типа 1 предполагают формирование первого уровня системности знаний, направлены на тщательное изучение элементов содержания системы и умение обосновывать их, устанавливая логические связи между непосредственно зависимыми элементами содержания (1А и 2Б).

Проблемы типа 2 выделяют два элемента содержания, относящиеся к соседним блокам понятий и разъединенные одним или двумя другими элементами содержания:

2А: зная качественный состав воды (известный элемент содержания блока «Состав сложного вещества»), укажите, как должна протекать реакция воды с металлами (неизвестный элемент содержания блока «Химические свойства»);

2Б: какая связь между качественным составом воды (известный элемент содержания) и её взаимодействием с металлами (неизвестный элемент содержания)?

Проблема типа 3: как получить хлорид меди (II), если имеется хлор, вода и оксид меди (II)?

Восстановление Me из оксидов

Реакция Me с HeMe

Состав воды

Получение CuCl₂

Получение бескислородных кислот

Реакция оксидов Me с кислотами

Помимо обнаружения учебных проблем в материале необходимо уметь создавать проблемные ситуации. Когда ситуация разработана, надо проверить, может ли она вызвать затруднение у учащихся в процессе решения, требует ли новых знаний, способствует ли объяснению новых фактов на основе теоретических знаний.

Задания для закрепления

- 1 Раскройте на примерах и обоснуйте, в чем разница между проблемным и иллюстративным подходами к одному и тому же материалу.
- 2 Какая работа над содержанием должна предшествовать обнаружению учебных проблем?
- 3 Приведите примеры учебных проблем разной степени сложности и укажите, какими способами можно создавать проблемные ситуации.

Задание студентам

- 1 Проанализировать программы для общеобразовательных учреждений и учебники по темам «Водород. Кислоты. Соли» и «Вода. Растворы. Основания», провести методический анализ тем (приложение А).
- 2 Рассмотреть формы организации учебного процесса и внеклассной работы в школе.
- 3 Урок химии в современной школе. Требования, предъявляемые к современному уроку.
- 4 Анализ и самоанализ урока.
- 5 Ознакомиться с техникой проведения опытов и записать их.
- 6 Составить полный конспект урока (приложение Б).
- 7 Знать методику решения задач, изучаемых в данной теме: нахождение массовой доли растворенного вещества в растворе; вычисление массы растворенного вещества и воды для приготовления раствора определенной концентрации.

Демонстрационный эксперимент

- 1 Аппарат Киппа. Устройство и работа.
- 2 Собираение водорода в пробирку и испытание на чистоту.
- 3 Доказательство лёгкости водорода (переливание из цилиндра в цилиндр, наполнение мыльных пузырей).
- 4 Горение водорода на воздухе и в кислороде.
- 5 Взрыв гремучего газа.
- 6 Взрыв смеси водорода с воздухом в жестяной банке.
- 7 Очистка воды перегонкой.
- 8 Взаимодействие воды с натрием, кальцием, магнием.
- 9 Взаимодействие воды с оксидами фосфора и магния; испытание полученных растворов гидроксидов индикаторами.

Лабораторная работа № 4

Виды и формы контроля усвоения знаний и умений. Рубежный контроль №1

Задача проверки результатов обучения – определить, в какой мере достигнуты цели обучения. Сама проверка носит обучающий характер, поэтому методы проверки тесно связаны с другими методами обучения.

Контроль результатов обучения должен определяться критериями уровня усвоения знаний, которые зависят от целей и требований к обучению. В психологии выделяют **три уровня познавательной деятельности** (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина).

- 1 Уровень воспроизведения и узнавания объекта изучения.
- 2 Уровень, характеризующийся умением найти необходимый путь решения познавательной задачи.
- 3 Высший – умение ставить перед собой задачу и решать её, используя необходимые мыслительные приемы.

В процессе контроля учитель должен твердо знать, каким должен быть уровень усвоения и соответственно ему организовывать контроль: давать задания на воспроизведение или на применение знаний в сходной ситуации, либо на применение знаний в новой ситуации.

В дидактике нет единой классификации **форм контроля**, их выделяют в зависимости от способа организации (1) или от способа подачи информации от учащихся к учителю (2).

(1): индивидуальный, групповой, фронтальный, дифференцированный.

(2): устный, письменный, экспериментальный.

Виды контроля:

- предварительный – выявить исходный уровень знаний, от которого можно отталкиваться в последующем обучении, проводят в начале учебного года или отдельного урока;
- текущий – осуществляется на протяжении урока с целью контроля за ходом усвоения изучаемого материала;
- тематический (периодический) – проводится в конце темы, четверти или полугодия;
- заключительный – в конце года или всего курса в виде выпускного экзамена.

Внутри форм и видов контроля усвоения различают разнообразные **методы контроля**.

Цель: научиться выбирать и составлять расчетные задачи для разных целей и обучать учащихся их решению.

Роль задач в системе обучения

Образовательное значение:

- закрепление и совершенствование химических понятий о веществе и процессах;
- позволяет осуществить связь с практикой, жизнью и реализовать межпредметные связи (физика, математика, черчение).

Воспитательное значение:

- преодоление трудностей;
- трудолюбие;
- самостоятельность.

Развивающее значение:

- мышление;
- развитие рациональных приемов мышления (решения);
- самооценка.

В программе нет специальных уроков по решению задач. При использовании на уроке химических задач нужно научиться оценивать изучаемое химическое содержание с точки зрения необходимости решения задач для полноценного его усвоения, а затем – выбирать или составлять задачу в соответствии с поставленной дидактической целью:

I Определение места конкретной задачи в школьном курсе химии

- 1 Определить возможность и необходимость решения задачи на уроке (способствует ли задача раскрытию наиболее важных – опорных и обобщающих – элементов содержания).
- 2 Установить, какому уровню системности знаний (исходному или формируемому) должна отвечать выбираемая задача.
- 3 Определить дидактическую цель решения задачи.
- 4 Выбрать условие задачи, ориентируясь на химическое содержание и уровень системности знаний (если условие составляется, нужно определить искомые и исходные величины, тип задачи, составить «рассказ» задачи, подобрать числовые выражения, сформулировать условие; числа не должны быть громоздкими).
- 5 Решить задачу от начала до конца, предусмотрев варианты решения.

II Организация работы класса над решением задачи

- 1 Задача решается под руководством учителя, если способ решения не в совершенстве освоен учащимися.
- 2 Задача решается самостоятельно всеми учащимися или группой, если способ решения данного типа задач ими освоен.
- 3 Класс или группа составляют и решают задачу заданного типа определенного химического содержания, если тип задачи ими освоен прочно.

Классификация задач

Качественные задачи (решаются мысленно или экспериментально)

- 1 Объяснение перечисленных или наблюдаемых явлений (почему реакция между мелом и серной кислотой сначала протекает бурно, а затем прекращается, хотя вещества не израсходовались?).
- 2 Характеристика конкретных веществ (с какими из предложенных веществ будет реагировать соляная кислота?).
- 3 Распознавание веществ (распознайте с помощью одного реактива, в какой пробирке находится формальдегид, глицерин, глюкоза, уксусная кислота).
- 4 Доказательство качественного состава веществ (докажите, что в состав хлорида аммония входит ион аммония и ион хлора).
- 5 Разделение смесей и выделение чистых веществ (очистите кислород от примеси углекислого газа).
- 6 Получение веществ (получить хлорид цинка возможными способами, цепочки превращений).

Количественные задачи

8 класс

- 1 Вычисление относительной молекулярной массы вещества по формуле.
- 2 Вычисление массовой доли элемента в химическом соединении.
- 3 Установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов.
- 4 Вычисления по химическим уравнениям массы или количества вещества по известной массе или количеству одного из вступающих или получающихся в реакции веществ.
- 5 Расчеты по термохимическим уравнениям.
- 6 Нахождение массовой доли растворенного вещества в растворе. Вычисление массы растворенного вещества и воды для приготовления раствора определенной концентрации.
- 7 Объемные отношения газов при химических реакциях.

9 класс

- 8 Вычисления по химическим уравнениям массы, объема и количества вещества одного из продуктов реакции по массе исходного вещества, объему или количеству вещества, содержащего определенную долю примесей.
- 9 Определение массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
- 10 Расчеты по химическим уравнениям при условии, что одно из реагирующих веществ дано в избытке.

10 класс

- 11 Установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов.
- 12 Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания.

Комбинированные задачи (усложненные)

Сложные задачи

- 13 Задачи на смеси
- 14 Задачи на растворы
- 15 Задачи на состав образующихся солей
- 16 Задачи на изменение массы пластины

В кабинете желательно иметь стенд – «Методические требования к решению задач».

Инструкция по решению задач

- 1 Внимательно прочти условие, уясни смысл.
- 2 Запиши кратко условие в общепринятых обозначениях.

<i>Общепринятые обозначения</i>				
<i>Величины</i>		<i>Единицы измерения</i>		<i>Пример</i>
<i>Название</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Название</i>	<i>Обозначение</i>	
Масса	m	Грамм, килограмм	г	$m(\text{H}_2\text{O}) = 20 \text{ г}$
Количество вещества	n	моль	моль	$n(\text{CO}_2) = 2 \text{ моль}$
Объем	V	Литр, кубический метр, миллилитр	л, м ³ , мл	$V(\text{H}_2) = 120 \text{ л}$

- 3 Наметь план решения, выбери рациональный путь.
- 4 Реши задачу в общем виде.
- 5 Подставь значения, реши задачу, оформи ответ.

Задание для закрепления

Выбрать или составить задачу для заданного конкретного урока и разработать модель фрагмента урока с её использованием.

Методика определения места конкретной задачи в курсе химии

Внимательно прочитать условие задачи и осмыслить, на каком химическом содержании она основана и какого она типа			
Пользуясь школьной программой, определить, в каком классе и при изучении каких тем можно эту задачу решить			
<u>I группа задач</u> Задача проста по типу решения и базируется на материале ранних ступеней обучения	<u>II группа задач</u> Задача усложненная по типу решения, но использует химический материал ранних ступеней обучения	<u>III группа задач</u> Задача проста по типу решения, но использует химический материал поздних ступеней обучения	<u>IV группа задач</u> Задача трудная по типу решения и использует химический материал поздних ступеней обучения
Задачу можно решать на ранних ступенях обучения	Задачу можно решать на поздних ступенях обучения		
Выбрать тему, где будет решаться задача и определить дидактическую цель решения			
Избрана тема, где задача данного типа решения впервые вводится в программе		Избрана тема, при изучении которой учащиеся должны уже уметь решать задачи данного типа	
Дидактическая цель – обучение методике решения задачи данного типа		Дидактическая цель – закрепление теоретических знаний и умений решать задачи этого типа	
Для этой цели могут быть использованы задачи I и II групп		Для этой цели могут быть использованы задачи III группы	
Разработать методику использования данной задачи на уроке в зависимости от поставленной дидактической цели			

Примечание: задачи IV группы могут быть использованы на уроках в старших классах либо предложены учащимся для индивидуального решения.

Задание студентам

1 Решить задачи, подобрать тему урока и определить дидактическую цель решения:

1) вывести молекулярную формулу вещества, содержащего 76% углерода, 17,7% азота и 6,3% водорода. Плотность паров вещества по воздуху равна 2,724. (C_5H_5N).

2) сожгли 2,7 г вещества, плотность которого по водяному пару равна 3. Продукты сгорания последовательно пропустили через поглотитель с концентрированной серной кислотой и через известковую воду. Масса поглотителя возросла на 2,7 г. В сосуде с известковой водой образовалось 20 г осадка. Определить молекулярную формулу сгоревшего вещества. (C_4H_6).

3) какой объём водорода (н.у.) потребуется для полного восстановления железа из оксида железа-3 массой 16 г? (6,72 л.).

4) какая масса соли образуется при взаимодействии 25,2 г азотной кислоты (концентрированный раствор) и 26 г цинка? (18,9 г.).

5) какой объём хлора (н.у.) выделится при взаимодействии достаточного количества концентрированной соляной кислоты с техническим перманганатом калия массой 40 г, если содержание примесей в техническом образце составляет 21%? (11,2 л.).

6) образец технического карбида алюминия массой 16 г, содержащий 10% примесей, обработали избытком воды. Определите объём газа, который получили при этом, если его выход составляет 75% от теоретического? (5,04 л.).

7) имеется раствор, содержащий серную и азотную кислоты. При добавлении к образцу этого раствора массой 40 г избытка хлорида бария получили осадок массой 9,32 г. Для нейтрализации образца исходного раствора массой 20 г потребовался раствор объёмом 14 мл с массовой долей гидроксида натрия 18% и плотностью 1,2 г/мл. Чему равны массовые доли кислот в исходном растворе? (9,8% H_2SO_4 и 11,2% HNO_3).

8) 20 г смеси цинковых и медных стружек обработали избытком раствора серной кислоты. Выделился газ объёмом 4,48 л (н.у.). Рассчитать массовые доли компонентов в смеси. (65% Zn, 35% Cu).

9) составьте термохимическое уравнение горения метана, если при сжигании 5,6 л его (н.у.) выделяется 220 кДж энергии.

10) железную пластинку массой 100 г погрузили в 250 г раствора сульфата меди (II) с массовой долей 20%. Когда пластинку вынули из раствора, высушили и взвесили, её масса составила 102 г. Определить массовые доли веществ в растворе после удаления из него металлической пластинки. (4% и 15,3%).

2 Проверка и контроль знаний учащихся на примере изученных тем школьного курса.

3 Составить полный конспект одного из уроков по теме на выбор студента (при этом учитывать, что в данном уроке должны присутствовать разные формы контроля и проверки знаний учащихся).

Лабораторная работа № 5

Методика изучения темы «Подгруппа кислорода»

В задачи изучения данной темы входит закрепление знаний о периодическом законе и системе химических элементов, о химической связи и строении вещества, ТЭД и закономерностях протекания химических реакций.

Основные задачи изучения темы: закрепить и развить на конкретных примерах понятия о химическом элементе, веществе, химической реакции, представления об электролитической диссоциации; продолжить формирование умений сравнивать химические элементы подгруппы кислорода, свойства простых веществ (кислорода и серы, их аллотропные видоизменения), выявлять общие и особенные свойства серной кислоты, устанавливать причинно-следственные связи между составом, строением, свойствами и применением вещества; делать выводы о материальном единстве процессов окисления – восстановления в живой и неживой природе; выявлять взаимосвязи количественных и качественных изменений.

При изучении подгруппы кислорода межпредметные связи должны реализовываться при объяснении свойств кислорода и серы, а также играть роль основы для совершенствования экономических знаний учащихся. Эти связи можно реализовать при рассмотрении вопросов о нахождении серы в природе и значении серной кислоты в народном хозяйстве.

Обучение необходимо строить так, чтобы учащиеся могли самостоятельно применять свои знания и практические (экспериментальные) умения. Для этого необходимо строить изучение учебного материала дедуктивно, организовывать взаимный контроль учащихся во время их ответов, уделять больше внимания качеству сформированных учебных умений: применять приёмы мышления, использовать знания законов и теорий при решении химических задач, привлекать знания и умения при выполнении химического эксперимента.

Формирование диалектико-материалистического мировоззрения учащихся должно осуществляться путём приобщения их к оценке конкретных явлений, связанных со свойствами кислорода, озона, серы и её соединений. Учащиеся должны самостоятельно находить причинно-следственные связи, понимать отношения явления и сущности, применять теоретические знания к характеристике изучаемых веществ, обнаруживать противоположности, взаимодействие которых создаёт противоречие.

Задание студентам

- 1 Вопросы экологии в школьном курсе химии. Региональный компонент школьных программ.
- 2 Разобрать теорию по следующим вопросам: а) сера, сероводород, сульфиды, сульфаты; б) оксиды серы и кислоты. Познакомиться с материалом темы по программе, школьным учебникам.
- 3 Составить тематический план по данной теме.
- 4 Составить полный конспект одного из уроков по данной теме.

- 5 Ознакомиться с техникой проведения опытов и записать их.
- 6 Познакомиться с методикой решения расчётных задач в данной теме: вычисления по химическим уравнениям массы, объема и количества вещества одного из продуктов реакции по массе исходного вещества, объему или количеству вещества, содержащего определенную долю примесей; определение массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты по химическим уравнениям при условии, что одно из реагирующих веществ дано в избытке.
- 7 Изготовить карточки и кроссворды по теме: «Подгруппа кислорода».
- 8 Разработать опорный конспект по теме «Серная кислота».
- 9 Составить сводную таблицу по теме «Соединения серы».
- 10 Разработать инструктивную карту для учащихся для выполнения практической работы «Экспериментальное решение задач по теме «Подгруппа кислорода».

Демонстрационный эксперимент

- 1 Опыты по электропроводности твёрдых веществ и водных растворов: хлорида натрия, серной кислоты, щёлочи, сахара.
- 2 Особенности плавления серы.
- 3 Получение сернистого газа и растворение его в воде.
- 4 Свойства сернистой кислоты: действие на индикаторы, реакции нейтрализации, обесцвечивание органических красителей.
- 5 Свойства серной кислоты: общие с другими кислотами, особые свойства (обугливание лучинки, бумаги, сахара).
- 6 Взаимодействие меди и цинка с серной кислотой (разбавленной и концентрированной).
- 7 Окислительно-восстановительная двойственность (пероксид водорода как окислитель и как восстановитель).

Лабораторная работа №6

Методика изучения темы «Подгруппа азота»

Методика изучения данной темы аналогична предыдущей.

Основные задачи изучения темы: углубить и конкретизировать знания периодического закона и системы химических элементов на примерах изучения строения и свойств простых веществ и соединений, образованных азотом и фосфором. В целях развития учащихся продолжить формирование умения применять теоретические знания, разъяснять зависимость свойств веществ от их строения на основе знаний об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных процессах, подтверждать выводы химическими опытами, применять знания химии и математики при решении расчётных задач, раскрывать связь химической науки с производством, освещать меры, направленные на защиту окружающей среды.

Задание студентам

- 1 Способы организации деятельности учащихся на уроках химии.
- 2 Разобрать теорию по следующим вопросам:
 - азот. Получение и свойства;
 - аммиак: строение, получение, свойства, донорно-акцепторная связь. Соли аммония: получение, свойства. Качественная реакция на соли аммония;
 - оксиды азота;
 - азотная кислота и её соли. Действие азотной кислоты на металлы. Отношение нитратов к нагреванию.
- 3 Познакомиться с материалом темы по программе, школьным учебникам.
- 4 Составить тематический план по данной теме.
- 5 Составить полный конспект одного из уроков по данной теме (при этом использовать разные способы организации деятельности учащихся).
- 6 Ознакомиться с техникой проведения опытов и записать их.
- 7 Подобрать или составить расчетные задачи, используя химизм данной темы, продумать методику их использования в учебном процессе.
- 8 Разработать инструктивную карту для учащихся для выполнения практической работы «Получение аммиака и опыты с ним» или «Определение минеральных удобрений».

Демонстрационный эксперимент

- 1 Получение аммиака из нашатырного спирта.
- 2 Получение аммиака взаимодействием нашатыря с гашёной известью и растворение его в воде.
- 3 Горение аммиака в кислороде.
- 4 Взаимодействие аммиака с кислотами.
- 5 Получение окиси азота из азотной кислоты и химические свойства окиси азота.
- 6 Получение двуокиси азота из азотной кислоты и химические свойства двуокиси азота (растворение в воде).
- 7 Получение окислов азота каталитическим окислением аммиака.
- 8 Получение азотной кислоты из нитратов и её окислительные свойства.
- 9 Разложение солей азотной кислоты. Горение угля и серы на расплавленной селитре.
- 10 Получение и вспышка чёрного пороха.
- 11 Превращение красного фосфора в белый.

Лабораторная работа № 7

Методика изучения металлов

Образовательно-воспитательное значение темы «Металлы» определяется спецификой свойств металлов, их распространением и огромной ролью в развитии народного хозяйства. Содержание темы, ее положение в общей структуре курса неорганической химии предоставляет учителю возможность широкого использования дедуктивного подхода в обучении, активизации познавательной деятельности учащихся посредством создания проблемных ситуаций, развития у учащихся умения выдвигать гипотезы, обосновывать и доказывать их.

Изучение металлов позволяет развивать у учащихся материалистические представления о познаваемости строения и свойств веществ, о возможности научного предвидения, обусловленности свойств веществ строением составляющих их атомов, кристаллов. Велико значение темы и в воспитательном отношении: изучение истории отечественной металлургии, успехов современной металлургической промышленности формирует у учащихся чувство гордости за свою страну, способствует развитию интереса к предмету, а также профориентации учащихся.

К изучению темы «Металлы» учащиеся приходят с определенным запасом теоретических и фактических знаний. В курсе физики они познакомились с кристаллическим строением, физическими свойствами металлов, механизмом проводимости электрического тока в металлах и электролитах, с механизмом возникновения электрического тока в гальванических элементах и аккумуляторах. В курсе химии 8-9 классов учащиеся получили необходимый запас знаний о строении атомов, механизме образования химической связи между атомами металлов и неметаллов, о поведении электролитов в растворах, некоторый запас энергетических представлений. Все эти знания и служат основой для изучения металлов, что позволяет организовать активную познавательную деятельность, использовать проблемное изложение, беседу, самостоятельную работу учащихся.

Учебный материал темы состоит из следующих частей: общие свойства металлов, металлы главных и побочных подгрупп периодической системы химических элементов, металлургия.

В первой части раскрываются общие и специфические физические и химические свойства металлов, обусловленные особым типом химической связи в них. С позиций электронной теории и теории электролитической диссоциации изучают электрохимический ряд напряжений, а на его основе – электролиз солей, коррозию металлов и сплавы.

Конкретные подгруппы металлов рассматривают в соответствии с их положением в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Для изучения избраны наиболее типичные и важные в народнохозяйственном отношении металлы: металлы главных подгрупп I, II и III групп, металлы побочных подгрупп.

Третья часть – «Металлургия» – знакомит учащихся с применением металлов и сплавов в народном хозяйстве, общими способами их получения, а также с конкретными производствами (алюминия и сплавов железа).

Главная задача учителя при изучении общих свойств металлов состоит в том, чтобы, используя имеющиеся у учащихся теоретические и фактические знания, подвести их к пониманию причин наличия этих общих свойств у большого числа простых веществ. Поэтому ознакомление с общими свойствами целесообразно начать с освещения положения металлических элементов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева и особенностей строения атомов. В воспитательном отношении важно подчеркнуть, что металлов гораздо больше, чем неметаллов, указать на огромное народнохозяйственное значение этих веществ.

Задание студентам

- 1 Дидактические игры, их место и значение в процессе обучения химии.
- 2 Разобрать теорию по следующим вопросам:
 - а) общие свойства металлов:
 - отношение к воздуху;
 - отношение к воде;
 - взаимодействие металлов с кислотами;
 - взаимодействие металлов со щелочами;
 - взаимодействие металлов с растворами солей;
 - б) ряд напряжений металлов;
 - в) электролиз расплавов и растворов солей;
 - г) коррозия металлов.
- 3 Познакомиться с материалом темы по программе, школьным учебникам.
- 4 Составить тематический план по данной теме.
- 5 Составить полный конспект одного из уроков по данной теме (урок должен содержать дидактические игры).
- 6 Ознакомиться с техникой проведения опытов и записать их.
- 7 Подобрать или составить расчетные задачи на смеси и изменение массы пластинки, продумать методику их использования в учебном процессе. Составить задачи производственного содержания.

Демонстрационный эксперимент

- 1 Окраска пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.
- 2 Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами.
- 3 Получение гидроксида алюминия и испытание его свойств.
- 4 Аллюминотермия.
- 5 Взаимодействие железа с хлором, кислотами.
- 6 Получение гидроксидов железа (II) и (III) и изучение их свойств.
- 7 Качественные реакции на Fe(II), Fe(III), Cu(II).
- 8 Перманганат калия как окислитель. Роль среды.
- 9 Гидролиз солей.
- 10 Электролиз растворов хлорида меди (II) и йодида калия.
- 11 Опыты по коррозии металлов.

Лабораторная работа №8

Методика изучения темы «Углеводороды»

По содержанию, объему, познавательному и воспитательному значению эта тема занимает ведущее положение в курсе химии. На примере изучения углеводородов формируется комплекс понятий, основой которых будет теория химического строения в ее классической и современной трактовке.

Углеводороды – благодатный материал для формирования важнейших химических понятий, так как они просты по составу и служат исходным материалом для получения многих органических соединений.

Задача учителя заключается в том, чтобы применительно к органическим соединениям и к углеводородам в частности, впервые ознакомить учащихся со сложными и абстрактными понятиями – пространственными и электронными представлениями. На примере строения атома углерода сформировать знания о природе химической связи, видах гибридизации (sp^3 , sp^2 , sp), механизмах реакций замещения и присоединения, химических свойствах углеводородов и их зависимости от структуры молекул.

По мере изучения углеводородов учитель должен использовать логические приемы: сравнение, обобщение, анализ и синтез, а также обеспечить понимание сущности явлений, сходства и различия между органическими и неорганическими веществами, процесса их взаимного превращения. Он должен дать представление о закономерностях диалектики развития природы, умело использовать это при рассмотрении органических соединений.

Учитывая важность и сложность формирования большого количества понятий, учителю следует вдумчиво отнестись к планированию учебного материала, к отбору методов и средств его изучения. Важно продумать формы самостоятельных занятий в классе и в домашних условиях, обратив особое внимание на работу с учебником. Видимо, наиболее общими методами в процессе изучения углеводородов могут быть рассказ, лекция с демонстрацией опытов, моделей, таблиц, слайдов, лабораторные и практические работы с последующим их анализом, теоретическим обобщением и рекомендациями по предупреждению неуспеваемости и устранению наиболее типичных недостатков в знаниях учащихся.

В 10 классе в конкретных случаях должна быть использована не только беседа, но и лекция, особенно при обобщениях учебного материала. При изучении углеводородов следует учащимся выполнять расчетные и экспериментальные задачи, в том числе с межпредметным содержанием. Когда рассмотрены современные химические производства и, в частности, промышленный синтез на основе углеводородного сырья, должны быть предусмотрены производственные экскурсии, кинофильмы и кинофрагменты. Использование этих методов и средств определяется не только содержанием учебного материала и его учебно-воспитательным назначением в системе обучения учащихся, но и педагогическим мастерством учителя.

При обобщении сведений о взаимных превращениях углеводов сначала рассматривают генетические связи между предельными углеводородами, непредельными и циклопарафинами, а затем взаимные превращения этих углеводов с ароматическими. Как итог обобщения может быть обсуждена схема генетических связей, приведенная в учебнике. На основе этого делается вывод о родстве всех углеводов, о возможности получения их из неорганических веществ (например, через метан и ацетилен) и усложнении их состава и строения путем химических превращений.

Задание студентам

- 1 Создание и использование презентаций (работа с программой PowerPoint).
- 2 Разобрать теорию по вопросам:
 - а) валентные состояния атома углерода;
 - б) гомологические ряды углеводов: строение, номенклатура, изомерия;
 - в) химические свойства предельных, непредельных и ароматических углеводов;
 - г) получение и применение углеводов;
 - д) природные источники углеводов.
- 3 Познакомиться с материалом темы по программе, школьным учебникам.
- 4 Составить тематический план по одному из разделов темы.
- 5 Составить полный конспект одного из уроков по данной теме с использованием презентации.
- 6 Ознакомиться с техникой проведения опытов и записать их.
- 7 Составить обобщающую таблицу по изученным классам углеводов.
- 8 Познакомиться с методикой решения расчётных задач в данной теме: установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов; нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания.

Демонстрационный эксперимент

- 1 Получение метана, горение метана.
- 2 Получение этилена, горение этилена.
- 3 Взаимодействие этилена с бромной водой и раствором перманганата калия.
- 4 Взрыв смеси этилена с кислородом в цилиндре.
- 5 Получение ацетилена, горение ацетилена и доказательство его непредельности.
- 6 Взрыв смеси ацетилена с кислородом (в самодельном приборе).
- 7 Физические свойства бензола.
- 8 Горение бензола.
- 9 Нитрование бензола.
- 10 Окисление толуола.

Лабораторная работа №9

Методика изучения темы «Кислородсодержащие органические вещества»

Значение темы определяется тем, что в ней вводятся новые понятия органической химии и получают развитие ранее сформированные. Самым важным является понятие *функциональной группы*: учащиеся узнают, что свойства веществ зависят не только от характера углеродного скелета и типа межуглеродных связей, но и от группировок атомов, входящих в молекулу. Здесь вводится также понятие водородной связи, позволяющее впервые, хотя бы частично, раскрыть природу межмолекулярных взаимодействий в веществах и показать новые причинно-следственные связи между их свойствами и строением.

В данной теме осуществляется важный этап в развитии понятия гомологии, так как впервые появляется возможность на основе эксперимента проследить изменение свойств в гомологическом ряду (растворимость, характер горения и т. п.).

Через всю тему проходит идея взаимного влияния атомов в молекулах. Уже при изучении этилового спирта рассматривается влияние кислородного атома на соединенный с ним атом водорода. При ознакомлении с гомологами выясняется влияние углеводородного радикала на свойства гидроксильной группы. В многотомных спиртах проявляется взаимное влияние гидроксильных групп. На примере фенола учащиеся знакомятся с взаимодействием функциональной группы и углеводородного радикала молекулы. Данный раздел является для учащихся более сложным, чем тема о многоатомных спиртах. При изучении последних они идут путем повторения свойств одноатомных спиртов и встречаются с одним дополнительным свойством. При изучении фенолов перед учащимися возникают факты, не дополняющие, а вступающие как бы в противоречие с прежними. Спирты рассматривались ранее как соединения, содержащие гидроксильные группы, соединенные с углеводородным радикалом. Однако фенолы, отвечающие этому определению, не относятся к ароматическим спиртам, а составляют особый класс. Ранее изучавшиеся органические гидроксилсодержащие соединения практически не реагировали со щелочами. У фенолов эта реакция оказывается одной из характерных. Довольно сложного логического анализа требует и обсуждение выявляемого в ходе эксперимента взаимного влияния атомов (правила ориентации в бензольном кольце). В данной теме много вопросов, которые должны быть изложены учителем. Большую часть опытов демонстрирует учитель, и только некоторые из них выполняют учащиеся с соблюдением необходимых мер предосторожности.

Расширяется объем понятия изомерии. Представление об изомерии положения, ранее относившееся только к кратной связи, в данном случае распространяется на изомерию положения функциональной группы, выявляется изомерия между классами (одноатомными спиртами и простыми эфирами, карбоновыми кислотами и сложными эфирами). Существенное развитие получают представления о пространственном строении молекул и влиянии его на свойства органических веществ.

Большое значение имеет данная тема для политехнической подготовки учащихся. Ознакомившись с одной из ведущих отраслей народного хозяйства – переработкой горючих ископаемых, учащиеся знакомятся здесь на примере производства метанола с промышленным органическим синтезом. При изучении производства раскрываются такие важные в политехническом отношении идеи, как выбор оптимальных условий осуществления производственного процесса на основе изучения закономерностей реакции (смещение химического равновесия), общность технологических принципов производства органических и неорганических веществ.

При изучении альдегидов в задачу темы входит ознакомление с новой функциональной группой органических соединений. В связи с изучением этих веществ учащиеся узнают, что двойная связь может устанавливаться не только между одинаковыми ($C=C$), но и различными атомами ($C=O$), и что такая связь является поляризованной в силу различной электроотрицательности элементов.

При изучении карбоновых кислот в задачу темы входит ознакомление с новой функциональной группой органических соединений, раскрытие генетических связей между кислородсодержащими веществами, усвоение сведений о важных в народнохозяйственном отношении веществах.

Понятие о взаимном влиянии атомов пополняется представлениями о влиянии карбонильной и гидроксильной групп в кислотах и зависимости силы кислот от влияния других атомов, входящих в молекулу. Понятие водородной связи распространяется на область кислот и закрепляется при объяснении их физических свойств.

В систему понятий о типах реакций входят понятия о реакциях окисления и восстановления. На примере карбоновых кислот учащиеся встречаются с веществами, содержащими двойственную химическую функцию (кратную связь и карбоксильную группу).

Усвоение нового элемента структуры – электронного строения карбонильной группы $C=O$ возможно лишь на основе знания электронной природы двойной связи в непредельных углеводородах. В свою очередь знание строения карбонильной группы является главным условием успешного изучения строения и свойств карбоновых кислот, а свойств альдегидов и спиртов – раздела углеводов. Сведения о карбоновых кислотах – необходимая предпосылка изучения аминокислот.

В данной теме можно полностью отойти от индуктивного пути и сразу формировать понятие о соответствующих гомологических рядах, привлекая при этом в качестве примеров отдельных их представителей. На основе общего понятия о классе, гомологическом ряде даются затем дополнительные сведения о наиболее важных веществах (некоторых особенностях свойств, способах получения и применения).

Поскольку здесь преимущественно развиваются ранее сформированные понятия, новый материал усваивается довольно легко. Несколько более сложным оказывается вопрос о пространственном и электронном строении альдегидов и карбоновых кислот. Учащиеся не всегда усматривают аналогию в строении этих соединений с непредельными углеводородами. Образование σ - и π -

связей в карбонильной группе они представляют менее конкретно, чем образование кратных связей в углеводородах.

По ряду понятий данные темы близки курсу неорганической химии. Однако в знаниях учащихся эти связи отражаются мало. Реакции окисления и восстановления должны быть сопоставлены с соответствующими типами превращений неорганических веществ, правда, электронная трактовка их может быть при этом сравнительно ограниченной. Карбоновые кислоты целесообразно рассмотреть с точки зрения классификации, применявшейся для неорганических кислот (кислоты сильные и слабые, одно- и двухосновные и т. п.).

Знания, приобретенные на предыдущих уроках, в том числе и на уроках биологии, помогут в формировании понятий о жирах с использованием электронных представлений. Учитель отмечает разнообразие химических свойств и биологических функций представителей этого класса с учетом усложнения структуры их молекул. Если изучение кислот можно осуществлять методом беседы, самостоятельной работы учащихся на лабораторных занятиях, используя при этом приемы сравнения, обобщения, то при рассмотрении эфиров и жиров лучше применять лекционный метод с демонстрацией опытов и выполнением практических работ в сочетании с моделями, таблицами, схемами и слайдами.

В процессе сравнения и обобщения ранее изученного материала учащиеся приходят к выводу, что жиры – производные карбоновых кислот и спиртов. Они входят в состав животных и растений. Приятный запах цветов ландыша, розы, резеды, гвоздики, черемухи, сирени, аромат клубники, малины, ананаса зависит от присутствия в них того или иного сложного эфира.

Внимание учащихся обращают на проблему замены пищевых жиров на синтетические высшие карбоновые кислоты в производстве мыла и смазочных масел, в приготовлении эмульсий для обработки деталей машин. Следует кратко ознакомить учащихся с процессом получения саломаса и маргарина разных сортов. Здесь необходимо остановиться на характеристике синтетических моющих веществ как производных высших одноатомных спиртов, серной кислоты и гидроксида натрия, т. е. натриевых солей сложных эфиров, затронув вопросы охраны окружающей среды.

Углеводы как многофункциональные биологически активные вещества имеют важное народнохозяйственное значение, поэтому заслуживают особого внимания в процессе изучения курса органической химии. При формировании знаний об углеводах учитель решает ряд учебно-воспитательных задач. Необходимо привести в систему знания о ранее изученных классах органических соединений, расширить представления о гидролизе, строении функциональных групп в молекулах углеводов и их влиянии на химические свойства, а также рассмотреть практическое значение углеводов. Обратит внимание учащихся на специфику строения углеводов и их свойства. Отметить признаки сходства со спиртами, альдегидами и существенное различие в зависимости от структуры их молекул.

Учащиеся должны понять важность химического эксперимента для доказательства качественного состава, строения и свойств углеводов, а также для осмысленного восприятия новых сведений и развития логического доказатель-

ства конкретных фактов, явлений, положений. Продолжается формирование диалектико-материалистического мировоззрения у учащихся на конкретном учебном материале по органической химии.

В процессе изучения химической природы углеводов следует использовать межпредметную и внутрипредметную информацию, их биологическую значимость и практическое применение. Для успешного решения этих задач важно предусмотреть наиболее эффективные методы и средства изучения углеводов, закрепления и развития приобретенных знаний.

Поскольку из курса общей биологии учащиеся уже имеют некоторые сведения об углеводах, фронтальная развернутая беседа должна занять особое место на уроках. При определении качественного состава углеводов и подтверждении их химической природы может оказаться полезным исследовательский метод с применением проблемных подходов. Лекция и беседа в сочетании со средствами наглядности и демонстрационным экспериментом найдут применение в процессе ознакомления учащихся с химической природой и свойствами глюкозы как исходного соединения дисахаридов и полисахаридов. Для выяснения сходства и различия в строении глюкозы, спиртов и альдегидов, а также ознакомления с гидролизом сахарозы и крахмала можно использовать беседу и лабораторные опыты с обзорными таблицами. Для закрепления, углубления и обобщения знаний проводят практические работы в соответствии с текстом учебника. Необходимо использовать самостоятельные работы по учебнику.

Выбор методов и средств в этом случае определяет сам учитель в зависимости от содержания учебного материала, его сложности и назначения.

Задание студентам

- 1 Дифференцированное обучение на уроках химии.
- 2 Разобрать теорию по вопросам:
 - а) состав, строение, классификация, свойства спиртов, фенолов, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров, углеводов;
 - б) взаимное влияние атомов в молекулах спиртов, фенолов, альдегидов, карбоновых кислот;
 - в) генетическая связь между классами органических соединений;
 - г) биологическое значение кислородсодержащих органических веществ.
- 3 Познакомиться с материалом темы по программе, школьным учебникам.
- 4 Составить тематический план по одному из разделов темы.
- 5 Составить полный конспект одного из уроков по данной теме (урок должен содержать дифференцированные задания для учащихся).
- 6 Ознакомиться с техникой проведения опытов и записать их.
- 7 Изготовить карточки с дифференцированными заданиями для учащихся по данной теме.
- 8 Подобрать или составить расчетные задачи прикладного и производственного содержания.

Демонстрационный эксперимент

- 1 Взаимодействие этилового спирта с бромоводородом.
- 2 Получение диэтилового эфира.
- 3 Взаимодействие глицерина с натрием.
- 4 Растворение глицерина в воде и реакция его с гидроксидом меди (II).
- 5 Взаимодействие расплавленного фенола с натрием.
- 6 Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой.
- 7 Взаимодействие фенола с хлоридом железа (III) – качественная реакция на фенол.
- 8 Взаимодействие фенола с бромной водой и раствором щёлочи.
- 9 Окисление формальдегида оксидом серебра и гидроксидом меди (II).
- 10 Взаимодействие альдегида с фуксинсернистой кислотой.
- 11 Окисление спирта в альдегид (оксидом меди (II), перманганатом калия и дихроматом калия в кислой среде).
- 12 Отношение олеиновой кислоты к бромной воде и раствору перманганата калия, взаимодействие со щелочами.
- 13 Получение уксусноэтилового эфира.
- 14 Растворимость жиров, доказательство их непредельного характера.
- 15 Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II), аммиачным раствором оксида серебра, отношение к фуксинсернистой кислоте.
- 16 Гидролиз сахарозы.
- 17 Гидролиз целлюлозы.
- 18 Взаимодействие крахмала с йодом, гидролиз крахмала.

Список литературы

Основная литература:

- 1 Чернобильская Г. М. Методика обучения химии в средней школе : учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – Москва : изд-во ВЛАДОС, 2000. – 336 с.
- 2 Зайцев О. С. Методика обучения химии. – Москва : изд-во ВЛАДОС, 1999. – 384 с.
- 3 Методика преподавания химии : учеб. пособие для студентов / под ред. Кузнецовой Н. Е. – Москва : Просвещение, 1984. – 415 с.

Дополнительная литература:

- 4 Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия. 8 класс : Настольная книга учителя. – Москва: Дрофа, 2003. – 430 с.
- 5 Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия. 9 класс : Настольная книга учителя. – Москва: Дрофа, 2003. – 400 с.
- 6 Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия. 10 класс : Настольная книга учителя. – Москва: Дрофа, 2004. – 480 с.
- 7 Габриелян О. С., Лысова Г. Г., Введенская А. Г. Химия. 11 класс : Настольная книга учителя. В 2 ч. – Москва: Дрофа, 2003-2004. – 588 с.
- 8 Я иду на урок химии: Книга для учителя. – Москва : изд-во «1 сентября», 2000. – 272 с. : ил.
- 9 Верховский В. Н., Смирнов А. Д. Техника химического эксперимента. – Москва: Просвещение, 1973. Ч.1, 2.
- 10 Тяглова Е. В. Исследовательская деятельность учащихся по химии : метод. пособие. Москва : Глобус, 2007. – 224 с.
- 11 Дьякович С. В. Методика факультативных занятий по химии. Пособие для учителя. – Москва : Просвещение, 1985. – 96 с.
- 12 Безрукова В. С. Как написать реферат, курсовую и дипломную работу. – Санкт-Петербург: Речь, 2008. – 176 с.
- 13 Научно-методические журналы «Химия в школе», «Химия: методика преподавания в школе», приложение к газете «Первое сентября».

Методическая литература:

- 14 Габриелян О. С. Программа курса химии для 8 – 11 классов общеобразовательных учреждений. – Москва : Дрофа, 2010. – 78 с.
- 15 Суматохин С. В. Программно-методические материалы. Химия. 8 – 11 кл. – 4-е изд. перераб. и доп. – Москва : Дрофа, 2001. – 192 с.
- 16 Полосин В. С., Прокопенко В. Г. Практикум по методике преподавания химии. – Москва: Просвещение, 1989. – 234 с.
- 17 Плетнер Ю. В., Полосин В. С. Практикум по методике обучения химии. – Москва : Просвещение, 1981. – 295 с.
- 18 Троегубова Н. П. Поурочные разработки по химии: 8 класс. – Москва : ВАКО, 2012. – 400 с.

- 19 Горковенко М. Ю. Химия. 9 класс. Поурочные разработки. – Москва : ВАКО, 2004. – 368 с.
- 20 Горковенко М. Ю. Поурочные разработки по химии: 10 (11) класс. – Москва : ВАКО, 2008. – 320 с.
- 21 Троегубова Н. П. Поурочные разработки по химии: 11 класс. – Москва : ВАКО, 2013. – 432 с.
- 22 Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Введенская А. Г. Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях. 10 класс : учеб. пособие для общеобразоват. учреждений. – Москва : Дрофа, 2007. – 399 с.
- 23 Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс. – Москва : Дрофа, 2005. – 303 с.
- 24 Габриелян О. С., Березкин П. Н., Ушакова А. А. и др. Химия. 11 кл.: Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Габриеляна, Г.Г. Лысовой «Химия. 11» – Москва: Дрофа, 2007. – 176 с.
- 25 Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия. Материалы для подготовки к единому государственному экзамену и вступительным экзаменам в вузы : учеб. пособие. – Москва : Дрофа, 2014. – 328 с.
- 26 Габриелян О. С., Березкин П. Н., Ушакова А. А. и др. Химия. 10 кл.: Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Габриеляна «Химия. 10» – Москва : Дрофа, 2007. – 127 с.
- 27 Габриелян О. С., Ватлина Л. П. Химический эксперимент в школе. 10 кл. – Москва : Дрофа, 2005. – 192 с.
- 28 Маршанова Г. Л. Сборник авторских задач по химии. 8-11 классы. – Москва : ВАКО, 2014. – 160 с.
- 29 Михалёва Т. Г., Стрельникова Е. Н. Разработка педагогических тестов по химии. – Москва : ВАКО, 2013. – 176 с.
- 30 Журин А. А., Заграничная Н. А. Химия: метапредметные результаты обучения. 8- 11 классы. – Москва : ВАКО, 2014. – 208 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

План методического анализа отдельной темы школьного курса:

- 1 Название темы.
- 2 Современные представления химической науки по теме.
- 3 Место данной темы в курсе химии средней школы.
- 4 Значение темы:
 - для формирования знаний и умений учащихся по химии;
 - для воспитания учащихся;
 - для развития учащихся.
- 5 Основные понятия темы. Терминологический словарь основных химических понятий темы.
- 6 Место и значение ведущих химических теорий в содержании темы и уровень их изложения.
- 7 Межпредметные и внутрикурсовые связи.
- 8 Тематический поурочный план.
- 9 Эксперимент (описание 8 – 15 опытов по теме).
- 10 Расчетные задачи (7 – 10 задач).
- 11 Конспект одного урока с использованием современных педагогических технологий, методов, средств и приемов обучения.
- 12 Конспект внеклассного мероприятия по теме.
- 13 Контрольная (практическая) работа или иная форма итогового занятия по теме в школе.
- 14 Используемая литература (авторы, название работы, издательство, год, страницы).

Приложение Б

Составление конспекта урока по выбранной студентом теме по плану:

1 Организационный момент

Дидактическая задача: подготовить учащихся к работе на уроке.

Содержание этапа:

- взаимное приветствие;
- определение отсутствующих;
- проверка внешнего состояния класса;
- проверка подготовленности учащихся к уроку;
- организация внимания.

2 Этап проверки домашнего задания

Дидактическая задача: установить правильность и осознанность выполнения домашнего задания, устранить проблемы.

Содержание этапа:

- выявление уровня знаний;
- определение типичных недостатков и их причин;
- ликвидация обнаруженных недостатков.

3 Этап подготовки учащихся к сознательному усвоению материала

Дидактическая задача: организовать и направить последовательную деятельность учащихся.

Содержание этапа:

- сообщение темы, цели, задачи изучения нового материала;
- показ практической значимости;
- постановка перед учащимися учебной программы.

4 Этап усвоения новых знаний

Дидактическая задача: дать конкретные представления об изучаемых фактах, явлениях; добиться от учащихся восприятия, осмысления, первичного обобщения схематизации знаний; на основе этих знаний выработать умения.

Содержание этапа:

- организация внимания;
- сообщение нового материала; одновременная организация восприятия, осознания, осмысления, обобщения.

5 Этап проверки понимания и закрепления

Дидактическая задача: установить степень понимания, закрепить те знания и умения, которые необходимы для самостоятельной работы.

Содержание этапа:

- проверка глубины осмысления внутренних закономерностей, связей;
- проверка понимания новых понятий;
- закрепление материала.

6 Этап сообщения домашнего задания и инструктаж

Дидактическая задача: дать информацию о домашнем задании и методику его выполнения. Подвести итоги урока.

Содержание этапа:

- информация о домашнем задании;
- инструктаж о его выполнении;
- итог урока.

Приложение В

Примерный список вопросов к экзамену

- 1 Предмет методики обучения химии и её научные основы. Связь с другими науками. Краткий исторический очерк становления и развития методики обучения химии. Краткий исторический очерк становления и развития методики обучения химии. Проблемы науки на современном этапе.
- 2 Принципы и система обучения химии.
- 3 Цели и задачи обучения химии.
- 4 Принципы отбора содержания и построения курса химии средней школы. Место и значение важнейших теорий курса на разных этапах обучения.
- 5 Понятие «метод» обучения в современной литературе. Классификация методов обучения химии и их краткая характеристика.
- 6 Алгоритмизированное, программированное, проблемное и исследовательское обучение.
- 7 Значение научных понятий. Логический и методический путь формирования понятий. Работа учителя по формированию системы понятий о химической реакции.
- 8 Химический язык как средство познания в обучении химии. Функции химического языка. Содержание компонентов химического языка. Особенности овладения химической символикой, терминологией и номенклатурой.
- 9 Химические задачи как метод обучения химии. Классификация задач. Виды расчётных задач в школьном курсе химии.
- 10 Система форм обучения химии. Урок химии в современной школе. Основные требования, предъявляемые к уроку.
- 11 Структура и построение урока. Подготовка учителя к уроку. Виды планирования – годовое, тематическое, план урока. Анализ урока химии.
- 12 Факультативные занятия по химии, их краткая характеристика. Организация факультативных занятий по химии и методика их проведения.
- 13 Внеклассная работа по химии, её виды, краткая характеристика.
- 14 Профильное обучение в системе школьного образования. Элективные курсы по химии, их роль и место в условиях профильного обучения.
- 15 Научно-исследовательская деятельность учащихся, её виды.
- 16 Химический эксперимент как специфический метод обучения химии. Требования, предъявляемые к демонстрационному эксперименту по химии. Виды ученического эксперимента.
- 17 Школьный химический кабинет. Общие приёмы работы в химической лаборатории. Техника безопасности при работе в химическом кабинете.
- 18 Оценка эффективности обучения химии. Виды контроля за усвоением знаний.

Методический анализ темы:

- 19 Первоначальные химические понятия.
- 20 Кислород. Оксиды. Горение.

- 21 Водород. Кислоты. Соли.
- 22 Вода. Растворы. Основания.
- 23 Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.
- 24 Теория электролитической диссоциации.
- 25 Подгруппа кислорода.
- 26 Подгруппа азота.
- 27 Общая характеристика металлов.
- 28 Щелочные металлы и щелочноземельные металлы.
- 29 Элементы побочных подгрупп на примере железа, марганца, хрома.
- 30 Углеводороды на примере алканов.
- 31 Углеводороды на примере непредельных углеводородов (алкены, алкины, диены).
- 32 Углеводороды на примере аренов.
- 33 Спирты. Фенолы. Альдегиды.
- 34 Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры.
- 35 Углеводы.
- 36 Изучение химических производств. Экологические вопросы, рассматриваемые в школьном курсе химии.

Анна Ивановна Рыкова

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ

Методические указания
к выполнению лабораторных работ
по методике преподавания химии
для студентов направления 04.05.01
«Фундаментальная и прикладная химия»

Редактор Н.Н. Погребняк

Подписано к печати 21.05.18	Формат 60×84 1/16	Бумага 65 г/м ²
Печать цифровая	Усл.п.л. 3,0	Уч. изд.л. 3,0
Заказ №97	Тираж 25	Не для продажи

БИЦ Курганского государственного университета.
640020, г. Курган, ул. Советская 63/4.
Курганский государственный университет.