

Лабораторный практикум по методике преподавания химии: практико-ориентированный подход

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

Продолжение. Начало в № 1—4 за 2012 г.

ЗАНЯТИЕ № 5

КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ. МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕМ «ВОДОРОД» И «ВОДА»

Цель занятия: ознакомиться с дидактическими функциями, видами и способами контроля результатов обучения химии; на примере

тем «Водород» и «Вода» научиться подбирать и составлять вопросы и задания для проверки знаний и умений школьников по химии.

СТРУКТУРА ЗАНЯТИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

I. Методы обучения химии

1.1. Вопросы для обсуждения.

1. Дидактические функции и виды контроля результатов обучения химии.

2. Способы проверки знаний и умений школьников по химии: устная, письменная, экспериментальная и компьютерная проверка.

3. Виды и характеристика заданий по химии.

4. Тестовый контроль результатов обучения химии. Типы тестовых заданий по химии.

5. Оценка и учёт результатов обучения химии.

1.2. Тестовые задания для самоконтроля «Контроль знаний и умений школьников по химии».

1. Укажите все функции контроля результатов учебной деятельности: а) контролирующая; б) обучающая; в) ориентирующая; г) воспитывающая; д) развивающая:

1) а, б, в, г, д;

2) а, б;

3) а, г, д;

4) в, д.

2. Укажите виды контроля в зависимости от выполняемой дидактической функции:

а) предварительный; б) устный; в) текущий; г) фронтальный; д) тематический:

1) а, б, г;

2) б, г, д;

3) а, в, д;

4) б, а, г.

3. Учителю результаты контроля обучения химии позволяют:

1) формировать мотивацию к изучению химии;

2) провести всесторонний анализ результатов учебного труда;

3) достигнуть успехов в изучении химии;

4) определить перечень демонстрационных опытов для изучения следующей темы.

4. Тематический контроль проводится:

1) в конце учебного года;

2) на протяжении всего урока;

3) в начале учебного года;

4) в конце изучения темы или раздела.

5. Предварительный контроль предназначен для того, чтобы выявить:

1) умение учащихся осуществлять эксперимент на основе приобретённых практических умений;

2) уровень знаний учащихся за курс базовой школы;

3) исходный уровень знаний, от которого можно отталкиваться в последующем обучении;

4) уровень знаний по теме.

6. Контроль результатов обучения по способу подачи информации бывает:

- 1) письменный;
- 2) групповой;
- 3) периодический;
- 4) текущий.

7. Установите соответствие между методом и формой контроля.

Способ контроля	Форма контроля
1. Устный	А. Проверочная работа
2. Письменный	Б. Моделирование молекул веществ
3. Экспериментальный	В. Семинар
4. Компьютерный	Г. Тестирование

- 1) 1В, 2Б, 3А, 4Г;
- 2) 1Г, 2В, 3Б, 4А;
- 3) 1В, 2А, 3Б, 4Г;
- 4) 1А, 2Г, 3Б, 4В.

8. Для проведения экспериментальной проверки знаний и умений школьников по химии могут использоваться задания (задачи):

- 1) на вычисление массы продукта реакции по массе исходного вещества;
- 2) составление химических формул по валентности;
- 3) составление структурных формул изомеров;
- 4) распознавание веществ.

9. С помощью компьютера НЕЛЬЗЯ проверить:

- 1) навыки проведения химических опытов;
- 2) знание теоретических вопросов химии;
- 3) умение решать расчётные задачи;
- 4) умение составлять формулы веществ.

10. Укажите все формы заданий, предназначенных для тестового контроля: а) открытого типа; б) на соответствие; в) на составление химических формул; г) закрытого типа; д) на составление химических уравнений; е) с выбором одного химического уравнения:

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

Ситуационные задачи.

1. При изучении предмета «Химия» контролю подлежит усвоение основных химических понятий, законов и теорий химии, фак-

тов и связей между ними. Эти требования подразумевают контроль за выработкой у школьников экспериментальных умений, умений пользоваться химической символикой, терминологией и номенклатурой, а также наблюдать, решать химические задачи. Кроме того, необходимо контролировать общеинтеллектуальные умения школьников. Ориентируясь на требования к результатам учебной деятельности школьников, представленные в образовательном стандарте и программе учебного предмета «Химия», выделите основные знания и умения учащихся, которые необходимо формировать и контролировать при изучении тем «Водород» и «Вода».

2. В зависимости от выполняемой дидактической функции в методике обучения химии выделяют следующие виды контроля результатов обучения: предварительный, текущий, тематический и заключительный. Проанализируйте содержание тем «Водород» и «Вода» с точки зрения выявления места и целесообразности использования указанных видов контроля.

3. Одним из распространённых методов устного контроля результатов обучения химии является фронтальная контролирующая беседа. При её проведении задействованы все учащиеся в классе. Используемые в беседе вопросы должны быть выстроены в логической последовательности и требовать краткого ответа. Составьте вопросы для фронтальной контролирующей беседы, направленной на проверку понимания школьниками различий, характеризующих водород как химический элемент и простое вещество на атомно-молекулярном уровне.

4. Уплотнённый опрос заключается в том, что учитель вызывает к доске для устного ответа сразу несколько (3—4) учащихся. Каждый из них получает карточку с заданиями. При этом, пока один школьник отвечает, другие готовятся к ответу. Подготовьте карточки для трёх учащихся для проведения уплотнённого опроса по темам: а) «Понятие о кислотах. Выделение водорода в реакциях кислот с металлами»; б) «Понятие об основаниях. Щёлочи».

5. Зачёт является методом устного контроля результатов изучения крупной темы, нескольких тем или раздела. Он предоставляет каждому школьнику возможность более длительного и обстоятельного ответа. О зачёте учащимся сообщается заранее, чтобы они

смогли подготовиться. Для этого учитель составляет и предлагает ученикам примерные вопросы и задания к нему. Составьте перечень примерных вопросов (не менее 10) к зачёту по темам «Водород» и «Вода».

6. Для проверки усвоения учащимися химических терминов, умения составлять формулы и химические уравнения в практике обучения химии учителя часто применяют так называемые химические диктанты. Составьте химический диктант, который может быть использован для проверки усвоения школьниками навыков составления химических формул солей.

7. С целью проверки знаний и умений учащихся по конкретной теме школьного курса химии часто проводятся кратковременные самостоятельные проверочные работы. Их структура и содержание должны соответствовать нормам оценки результатов учебной деятельности школьников по химии и включать 5 или 10 заданий в соответствии с уровнями усвоения учебного материала. Составьте проверочную работу по теме «Водород», включающую 5 заданий, выстроенных в соответствии с пятью уровнями усвоения учебного материала по химии.

8. Тестовый контроль результатов обучения сегодня широко используется в процессе изучения химии. Его применение обусловлено целым рядом достоинств. Прежде всего это объективность и быстрота проверки. Кроме того, тестовые задания учат школьников применять химические знания в конкретной ситуации, способствуют их совершенствованию и углублению, помогают самостоятельно контролировать обучение. Учащимся предлагаются тестовые задания различного типа: на выбор ответа, группировку, дополнение, ранжирование, установление соответствия и последовательности. На материале тем «Водород» и «Вода» составьте по 2 тестовых задания каждого из указанных типов.

9. В практике обучения химии широко применяются самостоятельные проверочные работы тестового типа. Их структура и содержание должны соответствовать нормам оценки результатов учебной деятельности школьников по химии и включать 10 заданий, представленных в порядке усложнения в соответствии с уровнями усвоения учебного материала. Составьте проверочную работу тестового типа, которую можно использовать для

тематического контроля результатов усвоения учащимися тем «Водород» и «Вода».

10. Экспериментальная проверка знаний и умений школьников тесно связана со спецификой учебного предмета «Химия». Она может быть индивидуальной (работа одного учащегося у демонстрационного стола) и фронтальной (выполнение практической работы всеми учащимися). Проанализируйте содержание тем «Водород» и «Вода» с точки зрения возможностей организации экспериментальной проверки знаний и умений школьников по химии. Составьте для учащихся 2—3 экспериментальных задания.

II. Методический анализ тем «Водород» и «Вода»

2.1. Вопросы для обсуждения.

1. Цели и задачи изучения тем «Водород» и «Вода».

2. Методическое значение тем «Водород» и «Вода», последовательность их изучения (тематическое планирование).

3. Развитие систем основных химических понятий при изучении тем «Водород» и «Вода».

2.2. Тестовые задания для самоконтроля по темам «Водород» и «Вода».

1. Водород по отдельности может реагировать со всеми веществами, формулы которых приведены в ряду:

- 1) CuO , C , CO ;
- 2) Fe_2O_3 , C_2H_4 , Al_2O_3 ;
- 3) O_2 , K , CH_4 ;
- 4) S , N_2 , NH_3 .

2. Укажите все процессы, в результате которых выделяется водород:

- а) $\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}}$;
- б) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Zn} \rightarrow$;
- в) $\text{Al} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$;
- г) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$.

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

3. Укажите правильное(—ые) утверждение(—я):

а) при взаимодействии цинка с разбавленной серной кислотой в роли окислителя выступают ионы H^+ ; б) дейтерий и тритий — аллотропные модификации водорода; в) водород выделяется при взаимодействии оксида кальция с водой; г) массовая доля водорода в

смеси глюкозы и фруктозы не зависит от мольного соотношения компонентов смеси:

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

4. Молекулы воды и пероксида водорода различаются между собой:

- 1) массой;
- 2) степенью окисления атома кислорода;
- 3) числом связей;
- 4) всеми перечисленными характеристиками.

5. Сколько различных по строению молекул водорода можно составить из атомов протия, дейтерия и трития:

- 1) 6;
- 2) 3;
- 3) 2;
- 4) 9?

6. Вода по отдельности может реагировать с обоими веществами в ряду:

- 1) натрия и углекислый газ;
- 2) азот и кремнезём;
- 3) золото и водород;
- 4) кислород и кальций.

7. Укажите все вещества, которые реагируют с водой при комнатной температуре или с парами воды при повышенной температуре:

а) Cl_2 ; б) SiO_2 ; в) Zn ; г) NO_2 :

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

8. С водой с образованием основания реагируют оба вещества, формулы которых:

- 1) Na , KH ;
- 2) Ca , Zn ;
- 3) CaC_2 , CO_2 ;
- 4) SO_3 , Na .

9. Укажите формулу вещества, при взаимодействии которого с водой (избыток) выделится наибольшее количество водорода (количества всех веществ равны 0,1 моль):

- 1) CaH_2 ;
- 2) Ca ;
- 3) Na ;
- 4) NaNH_2 .

10. В реакции $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + 2\text{H}_2$ вода является:

- 1) восстановителем;
- 2) окислителем;
- 3) окислителем и восстановителем;
- 4) ни окислителем, ни восстановителем.

2.3. Тестовые задания для самоконтроля «Методика изучения тем «Водород» и «Вода»».

1. При изучении темы «Водород» вводятся понятия:

- 1) кислотный остаток, индикатор, реакция замещения;
- 2) индикатор, реакция замещения, соли;
- 3) кислотный остаток, индикатор, реакция восстановления;
- 4) кислота, реакция окисления, соли.

2. Укажите определение кислоты, которое даётся при изучении темы «Водород»:

- 1) кислоты — вещества, являющиеся акцепторами электронных пар;
- 2) кислоты — это сложные вещества, состоящие из атомов водорода, способных замещаться на атомы металла, и кислотного остатка;
- 3) кислоты — это электролиты, при диссоциации которых в качестве катионов образуются только катионы водорода;
- 4) кислоты — это сложные вещества, состоящие из атомов металла и кислотного остатка.

3. При изучении темы «Водород» учитель закрепляет знания учащихся:

- 1) об основных химических понятиях на уровне атомно-молекулярного учения;
- 2) основных химических понятиях и о классах неорганических соединений;
- 3) классах неорганических соединений и окислительно-восстановительных реакциях;
- 4) основных типах химических реакций и классах неорганических соединений.

4. При изучении темы «Водород» учащиеся обучаются приёмам составления химических формул:

- 1) оксидов;
- 2) солей;
- 3) оснований;
- 4) гидридов.

5. Водород в лаборатории получают действием раствора серной или соляной кислоты:

- 1) на цинк и алюминий;
- 2) цинк и натрий;
- 3) натрий и калий;
- 4) алюминий и олово.

6. При изучении темы «Водород» учебной программой предусмотрен лабораторный опыт:

- 1) действие растворимых оснований на индикаторы;

2) взаимодействие водорода с оксидами металлов;

3) взаимодействие кислот с металлами;

4) взаимодействие кислот с основаниями.

7. На примере взаимодействия водорода с оксидами металлов учащиеся знакомятся со (с):

1) способами получения металлов;

2) способами получения воды;

3) реакциями замещения;

4) реакциями восстановления.

8. При изучении темы «Вода» в 7 классе НЕ вводится понятие:

1) о кислотных оксидах;

2) основных оксидах;

3) амфотерных оксидах;

4) основаниях.

9. При изучении темы «Вода» учебной программой предусмотрен демонстрационный опыт:

1) получение нерастворимых оснований;

2) взаимодействие основного оксида с кислотой;

3) взаимодействие кислот с основаниями;

4) взаимодействие кислот с металлами.

10. При изучении темы «Вода» впервые вводится понятие: а) реакции обмена; б) реакции нейтрализации; в) реакции восстановления; г) реакции окисления:

1) а, б;

2) в, г;

3) б, г;

4) а, в.

2.4. Задачи для самостоятельного решения.

1. Газ, полученный при полном взаимодействии железа массой 2,24 г и хлороводородной кислоты объемом 77,68 см³ с массовой долей хлороводорода 7,3 % ($\rho = 1,03$ г/см³), пропущен через трубку, содержащую оксид меди(II) массой 6,4 г, при нагревании. Какие вещества находятся в трубке и какой объем раствора азотной кислоты с массовой долей HNO₃ равной 32 % ($\rho = 1,2$ г/см³) нужен для их растворения?

2. К некоторому объему водорода, находящемуся в закрытом сосуде, добавили кислород объемом 2,24 дм³ (н. у.). Смесь взорвали и получили воду массой 3,60 г. После охлаждения объем непрореагировавшего газа составил 5,52 дм³ (н. у.). Найдите первоначальный объем (дм³, н. у.) водорода в сосуде.

3. Водород смешали с кислородом. После завершения реакции между газами объем из-

быточного кислорода оказался на 480 дм³ меньше, чем объем исходной смеси (н. у.). Укажите, какой объем (дм³, н. у.) водорода находился в исходной смеси.

4. Сколько молекул воды приходится на каждую формульную единицу NaOH в растворе, полученном при растворении натрия массой 4,6 г в воде объемом 21,6 см³?

5. Смесь равных химических количеств KN и NaN полностью растворили в воде и получили водород объемом (н. у.) 11,2 дм³. Какая масса алюминия может максимально прореагировать с образовавшимися щелочами?

6. При взаимодействии оксида одновалентного металла с водой образовался соответствующий гидроксид, масса которого на 16,8 % больше массы исходного оксида. Укажите молярную массу (г/моль) оксида, если выход реакции составляет 98 %.

7. В смеси водорода и ксенона массовая доля электронов равна $4,327 \cdot 10^{-4}$. Определите массовые доли компонентов в смеси.

2.5. Ситуационные задачи.

1. Тема «Водород» включает три блока понятий: «Водород», «Кислоты», «Соли». Тема «Вода» также состоит из трёх блоков понятий: «Вода», «Растворы», «Основания». Такая структура содержания этих тем обусловлена взаимосвязью изучаемых химических понятий. Учитель химии должен чётко представлять эту взаимосвязь, поскольку только на её основе возможно формирование у учащихся системных химических знаний. Составьте схематически структуру указанных блоков и охарактеризуйте их взаимосвязь.

2. При рассмотрении свойств водорода полезно использовать метод сравнения, сопоставляя свойства водорода и кислорода, изученные ранее. Это приводит не только к более отчётливому усвоению индивидуальных особенностей водорода, но и закреплению знаний о кислороде. Опишите методику проведения указанного фрагмента урока.

3. В лабораторных условиях водород удобно получать в аппарате Киппа. Представьте, что с вами работает молодой и неопытный лаборант, который не знает его устройства, не умеет заряжать аппарат для получения водорода и, соответственно, разряжать. Продумайте, как следует проконсультировать лаборанта по этим вопросам и показать ему соответствующие манипуляции. Составьте для него

краткую инструкцию «Устройство и работа аппарата Киппа».

4. При выполнении лабораторного опыта «Взаимодействие кислот с металлами» учащиеся проводят реакцию цинка с соляной кислотой. При этом школьники наблюдают «растворение» цинка, выделение на поверхности металла пузырьков газа, нагревание пробирки. Однако у учащихся возникает «зрительная» иллюзия, что пузырьки газа (водорода) выделяются из цинка. Опишите методику объяснения результатов опыта, предупреждающую возникновение у школьников описанной иллюзии.

5. Учебной программой по химии предусмотрен демонстрационный опыт «Взаимодействие водорода с оксидами металлов». Для его проведения лучше использовать порошкообразный оксид меди(II). Представьте, что в лаборатории его нет. Предложите другие варианты получения оксида меди(II) для проведения опыта или замены другим, но не снижающим его методической ценности, опытом.

6. При изучении темы «Водород» важно, чтобы учащиеся не только осознали зависимость свойств вещества от его состава и строения, но и убедились, что существует взаимосвязь между свойствами вещества и его применением. Составьте для учащихся таблицу «Зависимость между применением водорода и его свойствами».

Свойство водорода	Области применения водорода

7. Практика показывает, что учащиеся на первоначальных этапах обучения химии испытывают трудности при составлении химических формул солей. Для их преодоления учителя часто предлагают школьникам пользоваться алгоритмическими предписаниями, которые определяют последовательность действий, приводящих к конечному результату. Предложите алгоритм составления химических формул солей, который может быть предложен учащимся.

8. Вода, её физические свойства, значение в природе и хозяйственной деятельности человека относительно подробно были изучены в курсах учебных предметов естественно-научного цикла, предшествующих изучению химии. Поэтому первый урок по теме «Вода»

можно провести в виде семинара, на котором учащиеся выступают с заранее подготовленными сообщениями. Предложите тематику (7—8 тем) сообщений для учащихся, сопроводив их рекомендуемыми литературными источниками.

9. Демонстрируя опыт «Взаимодействие воды с кислотными оксидами», учителю полезно остановиться на экологических аспектах химии, связанных с объяснением причин образования кислотных дождей и их пагубного воздействия на природу и живые организмы. Подготовьте к указанному демонстрационному опыту соответствующий экскурс экологической направленности.

10. При формировании понятия о реакции нейтрализации важно акцентировать внимание учащихся на том, что нерастворимые в воде основания, как и щёлочи, взаимодействуют с кислотами, образуя соли и воду. Предложите примеры лабораторных опытов, иллюстрирующих реакции нейтрализации нерастворимых оснований кислотами, и опишите методику организации групповой работы учащихся при их выполнении.

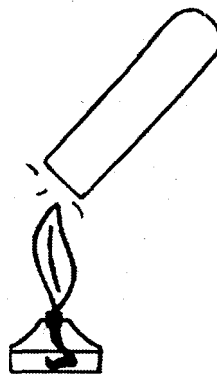
2.6. Химический эксперимент по темам «Водород» и «Вода».

Эксперимент по теме «Водород»

1. Получение и собирание водорода.

а) В пробирке. В пробирку кладут 2 кусочка цинка и наливают на 1/4 её объёма разбавленную соляную или серную кислоту. Пробирку закрывают пробкой с газоотводной трубкой и собирают водород в сухую пробирку, расположенную вверх дном. Наличие водорода доказывают с помощью горящей лучинки.

Испытание водорода на чистоту.



Для испытания водорода на чистоту им наполняют пробирку (держат вертикально вверх дном) путём вытеснения воздуха, которую в отдалении от прибора подносят к пламени спиртовки. Если слышится лающий хлопок, то это означает, что водород смешан с воздухом. В этом случае поджигать водород непосредственно у прибора нельзя, так как может произойти сильный взрыв.

Необходимо повторно испытать водород на чистоту, добиваясь того, чтобы при его поджигании в пробирке слышался лишь лёгкий хлопок. Только после этого можно поджигать водород у выхода из прибора.

При условии тщательной проверки водорода на чистоту работать с ним относительно безопасно.

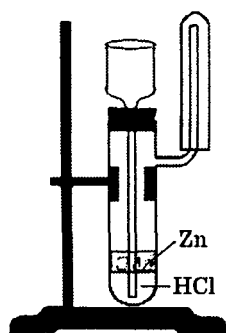


Рисунок 1 —
Аппарат
Кирюшкина

б) В аппарате Кирюшкина. Для получения водорода в небольших количествах используют прибор для получения и сбора газов (аппарат Кирюшкина) (рис. 1).

Для того чтобы его зарядить, необходимо поднять цилиндрическую воронку с пробкой и прокладкой и через верхнее отверстие загрузить в пробирку гранулы цинка. Затем пробирку

закрывают пробкой с вставленной в неё цилиндрической воронкой, через которую добавляют разбавленную серную или соляную кислоту так, чтобы она покрывала цинк.

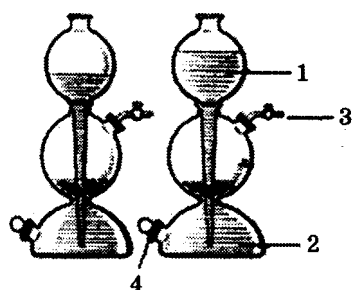


Рисунок 2 — Аппарат Киппа:
1 — воронка, 2 — основание,
3 — кран, 4 — пробка

в) В аппарате Киппа. Аппарат Киппа (рис. 2) используют для получения водорода в больших количествах.

Аппарат Киппа состоит из основного сосуда с шаровой частью — реак-

тором и полушаровой опорной частью. Верхнее отверстие реактора предназначено для установки воронки. В опорной части имеется тубус для слива жидкости при разборке. Наверху аппарата устанавливают массивную воронку шаровидной формы с утончающимся стеблем, доходящим почти до дна основания.

Порядок сборки аппарата Киппа.

1. Нижний тубус закрывают пробкой.

2. В реактор помещают диск для размещения твёрдых реагентов и через верхний тубус засыпают гранулы цинка.

3. Верхний тубус закрывают пробкой с газовым краном. Газовый кран должен быть открыт!

4. В верхнее отверстие шаровой воронки помещают коническую воронку, через которую заливают кислоту. Кислоту льют до тех пор, пока её уровень в реакторе поднимется выше поверхности твёрдого вещества на 1—1,5 см.

5. Закрывают газовый кран. Если прибор герметичен, то под давлением выделяющегося газа жидкость быстро вытесняется из реактора в воронку.

6. Вновь открывают газовый кран для удаления из полости реактора воздуха в смеси с полученным газом. Затем его закрывают и так повторяют 4—5 раз. Это действие обеспечивает безопасность при получении водорода.

Порядок разборки аппарата Киппа.

1. Убирают все источники пламени.

2. Подготавливают сосуд для слива кислоты.

3. Наклоняют аппарат и открывают сливную пробку. Сливают кислоту. Для ускорения её слива открывают газовый кран на реакторе, после чего его снимают.

4. Закрывают пробку сливного отверстия и заливают воду для промывки полости аппарата от кислоты. Сливают воду в канализацию. Ещё раз повторяют эту операцию.

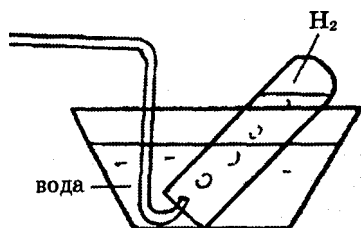
5. Завершают разборку аппарата: снимают воронку, промывают части аппарата с помощью моющего средства, высушивают в сушильном шкафу, собирают аппарат для хранения, заложив в конусы соединений полоски бумаги.

2. Доказательство лёгкости водорода (наполнение водородом мыльных пузырей).

Сначала готовят мыльную пену. Для этого в фарфоровую чашку помещают стружку туалетного мыла или стиральный порошок (особенно хорошо опыт получается, если использовать жидкое моющее средство для посуды) и приливают немного воды. Испытывают мыльную пену путём выдувания обычных мыльных пузырей. Для того чтобы стенки мыльных пузырей сделались более прочными, в мыльную пену полезно добавить немного глицерина. На газоотводную трубку от аппарата Киппа лучше надставить отрезок стеклянной трубки с помощью резиновой трубки. Пускают сильный ток водорода. Конец газоотводной трубки опускают в мыльную пену. Затем её вынимают из пены и направляют

вверх, при этом надувается мыльный пузырь диаметром 3—4 см. Резким движением руки вниз его сбрасывают с конца газоотводной трубки — он поднимается вверх.

3. Переливание водорода из одного сосуда в другой.



Для опыта используют цилиндры, сделанные из пластика, или стеклянные цилиндры, оклеенные липкой лентой. Они должны быть разно-

го размера. Цилиндр наполняют водородом путём вытеснения из него воды.

Затем над ним помещают другой цилиндр с воздухом, в который и переливают водород. Второй цилиндр лучше брать немного меньшего размера. Бóльший цилиндр ставят на стол, а меньший подносят к огню. Слышится глухой хлопок, доказывающий наличие водорода.

4. Горение водорода в кислороде.

Сосуд для взрыва водорода готовят заранее. В качестве сосуда используют жестяную банку (можно взять банку из-под кофе или сгущённого молока). Для этого её дно прокалывают шилом (диаметр отверстия должен быть не более 1 мм). Отверстие закрывают квадратом влажной фильтровальной бумаги, ставят банку на демонстрационный столик вверх дном и подводят под неё резиновую трубку от аппарата Кирюшкина или аппарата Киппа почти до самого верха. После этого в банку в течение 3—5 минут пропускают сильный ток водорода. Затем его подачу прекращают, вынимают резиновую трубку и подкладывают под край банки отрезок резиновой трубки.

Убирают влажную фильтровальную бумагу и быстро подносят к отверстию зажжённую длинную лучинку (но не спичку!). Выходящий из отверстия банки водород загорается небольшим пламенем. По мере того как снизу в банку набирается воздух, горение водорода сопровождается гудением и писком. Когда в банку поступит достаточное количество воздуха, происходит громкий, но не опасный взрыв, и банка подпрыгивает.

5. Взаимодействие водорода с оксидами металлов.

Свойство водорода восстанавливать металлы из оксидов демонстрируют на его реакции с оксидом меди(II). Пробирку закрепляют в штативе немного под наклоном вниз отверстием, для того чтобы образующаяся при реакции вода стекала. В пробирку помещают оксид меди(II) и над нагреваемым оксидом пропускают водород, предварительно проверенный на чистоту.

Охлаждать полученную медь надо в токе водорода, иначе часть восстановленной меди снова окислится.

Эксперимент по теме «Вода»

1. Взаимодействие воды с основными и кислотными оксидами.

1. Кусочки оксида кальция кладут в фарфоровую чашку (на 1/4 её объёма) и в несколько приёмов вливают небольшое количество дистиллированной воды, давая ей каждый раз впитаться. Реакция протекает энергично с выделением большого количества теплоты. Полученную рыхлую массу гашёной извести стеклянной палочкой переносят в стакан, растворяют в воде и добавляют 2—3 капли спиртового раствора фенолфталеина. Раствор окрашивается в малиновый цвет.

2. а) В колбу наливают дистиллированную воду и подкрашивают метилоранжем. В ложечку для сжигания помещают красный фосфор и зажигают его в пламени спиртовки. Как только реакция началась, вносят ложечку с горящим фосфором в колбу. После окончания реакции горения образующийся оксид фосфора(V) взбалтывают с водой. В результате образования кислоты индикатор меняет окраску на красную.

б) В колбу наливают дистиллированную воду и подкрашивают метилоранжем. В ложечку для сжигания помещают серу и зажигают её в



пламени спиртовки. Как только реакция началась, вносят ложечку с горячей серой в колбу. После окончания реакции горения образующийся оксид серы(IV) взбал-

тывают с водой. В результате образования кислоты индикатор меняет окраску на красную.

2. Взаимодействие кислот со щелочами.

В стаканчик наливают соляную кислоту и добавляют лакмус. Окраска индикатора в кислоте становится красной. Из бюретки к раствору кислоты по каплям приливают раствор щёлочи, наблюдая изменение окраски от красной до фиолетовой, а затем до синей.

III. Подготовить доклады

1. Организация централизованного тестирования по химии.

2. Возможности использования компьютера при контроле знаний и умений школьников по химии.

3. Графические задания по химии и их использование при контроле результатов обучения.

Рекомендуемая литература

1. Аванесов, В. С. Форма тестовых заданий. Учебное пособие для учителей школ, лицеев, преподавателей вузов и колледжей / В. С. Аванесов. — М.: Центр тестирования. — 2005. — С. 156.
2. Беляева, Е. В. Урок по теме «Химические свойства воды». 8 класс / Е. В. Беляева // *Хімія: проблеми викладання*. — 2008. — № 9. — С. 42—46.
3. Воскресенская, Н. В. Разноуровневые контрольные работы по химии в условиях десятибалльной системы оценки учебной деятельности учащихся. 10—11 классы / Н. В. Воскресенская // *Хімія: проблеми викладання*. — 2003. — № 6. — С. 45—49.
4. Глазман, О. А. Зачёт-«вертушка» по темам «Водород», «Вода». 8 класс / О. А. Глазман // *Хімія: проблеми викладання*. — 2009. — № 12. — С. 31—40.
5. Даньковский, Р. И. Использование тестов открытого типа при проведении обобщающих уроков по органической химии / Р. И. Даньковский // *Хімія: проблеми викладання*. — 2011. — № 1. — С. 28—33.
6. Дронова, Н. Ю. Нестандартные задачи по теме «Водород» / Н. Ю. Дронова // *Химия в школе*. — 2005. — № 5. — С. 51—52.
7. Дьяченко, В. И. Урок по теме «Водород: история открытия и способы получения» / В. И. Дьяченко // *Химия в школе*. — 2008. — № 10. — С. 41—42.
8. Курачыцкая, Н. А. Інтегровані ўрок па тэме «Значэнне вады і раствораў у жыцці чалавека. Ахова вадаёмаў ад забруджвання. Ачыстка вады» / Н. А. Курачыцкая // *Хімія: проблеми викладання*. — 2001. — № 2. — С. 106—127.
9. Ліцвінава, С. А. Рознаўзроўневыя самастойныя работы па хіміі для 8—9 класаў / С. А. Ліцвінава // *Хімія: проблеми викладання*. — 2005. — № 2. — С. 24—36.
10. Мелеховец, С. С. Химические диктанты / С. С. Мелеховец // *Хімія: проблеми викладання*. — 2010. — № 10. — С. 26—41.
11. Интегрированный урок: пресс-конференция о воде и её свойствах / М. А. Никитина [и др.] // *Химия в школе*. — 2005. — № 1. — С. 36—42.
12. Павловская, С. М. Интегрированный урок «Вода — основа жизни на Земле» / С. М. Павловская, С. Ю. Косогорова // *Химия в школе*. — 2002. — № 8. — С. 42—45.
13. Пичугина, Г. А. Урок по теме «Сравнительная характеристика кислорода и водорода» / Г. А. Пичугина, Г. И. Штремплер // *Химия в школе*. — 2009. — № 8. — С. 35—39.
14. Романовец, Г. С. Особенности организации текущего, периодического и итогового контроля / Г. С. Романовец, И. Н. Шурим // *Хімія: проблеми викладання*. — 2003. — № 1. — С. 7—19.
15. Славинская, Л. А. Разноуровневые задания по химии / Л. А. Славинская // *Хімія: проблеми викладання*. — 2003. — № 1. — С. 26—27.
16. Смирнова, Л. М. Итоговый контроль знаний учащихся / Л. М. Смирнова // *Химия в школе*. — 2002. — № 3. — С. 15—25.
17. Ткач, М. Г. Занимательные формы контроля знаний учащихся по химии (8—9 классы) / М. Г. Ткач // *Хімія: проблеми викладання*. — 2007. — № 10. — С. 52—57.
18. Худорожкова, О. Н. Контроль знаний учащихся / О. Н. Худорожкова // *Химия в школе*. — 2001. — № 6. — С. 48—50.
19. Цыбина, Т. М. Уровневый подход к оцениванию учебных достижений учащихся по органической химии (система контрольных работ) / Т. М. Цыбина // *Хімія: проблеми викладання*. — 2003. — № 4. — С. 32—47.
20. Шипарева, Г. А. Контрольную составляют учащиеся: методика, достойная внимания / Г. А. Шипарева, Г. М. Чернобельская // *Химия в школе*. — 2001. — № 5. — С. 33—35.