

Лабораторный практикум по методике преподавания химии: практико-ориентированный подход

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

Продолжение. Начало в № 1–10 за 2012 г.

ЗАНЯТИЕ № 11

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ НЕМЕТАЛЛОВ IVA И VA ГРУПП ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ. ВНЕКЛАСНАЯ РАБОТА ПО ХИМИИ

Цель занятия: выявить особенности использования единого методического подхода к изучению химии неметаллов на примере элементов IVA и VA групп периодической системы, познакомиться с формами, видами и методикой организации внеклассной работы по химии.

СТРУКТУРА ЗАНЯТИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

I. Внеклассная работа по химии.

1.1. Вопросы для обсуждения.

1. Внеклассная работа по химии и требования к её организации.
2. Формы и виды внеклассной работы по химии.
3. Планирование системы внеклассной работы по химии.

1.2. Тестовые задания для самоконтроля «Внеклассная работа по химии».

1. Внеклассная работа по химии, как правило, НЕ ставит своей целью:
 - 1) углубление программного материала;
 - 2) изучение внепрограммного материала;
 - 3) формирование интереса к изучению предмета;
 - 4) изучение программного материала.
2. Укажите все требования к организации внеклассной работы по химии: а) научность; б) доступность; в) занимательность; г) актуальность и практическая значимость:
 - 1) а, б;
 - 2) а, б, в, г;
 - 3) в, г;
 - 4) а, в, г.

3. Внеклассная работа по химии:

- 1) организуется на основе программы учебного предмета «Химия»;
- 2) проводится на основе программы факультативных занятий для соответствующего класса;
- 3) организуется на основе образовательного стандарта учебного предмета «Химия»;
- 4) жёстко не регламентируется учебной программой.

4. Укажите все формы внеклассной работы по химии:

- 1) только групповая;
- 2) индивидуальная и групповая;
- 3) индивидуальная, групповая, массовая;
- 4) групповая и массовая.

5. Укажите все верные ответы. К видам внеклассной работы по химии относятся: а) работа с научно-популярной литературой; б) выпуск химической стенгазеты; в) изготовление оборудования для химического кабинета; г) химическая олимпиада; д) химический вечер:

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

6. Исследовательские методы обучения химии используются при проведении:

- 1) внеклассной работы по предмету;
- 2) урока;
- 3) факультативного занятия;
- 4) все ответы верные.

7. Работа учащихся по созданию самодельных приборов для проведения химических опытов является одним из видов:

- 1) ученического химического эксперимента;
- 2) практической работы по химии;
- 3) индивидуальной внеклассной работы по химии;
- 4) массовой внеклассной работы по химии.

8. Химический кружок относится к форме внеклассной работы:

- 1) индивидуальной;
- 2) групповой;
- 3) массовой;
- 4) нет правильного ответа.

9. Химический устный журнал в отличие от химического вечера:

- 1) содержит отдельные тематические страницы;
- 2) является одним из видов массовой внеклассной работы;
- 3) предполагает занимательное содержание;
- 4) адресован учащимся, интересующимся химией.

10. Химическая олимпиада относится к форме внеклассной работы:

- 1) индивидуальной;
- 2) групповой;
- 3) массовой;
- 4) нет правильного ответа.

1.3. Ситуационные задачи.

1. Одним из видов внеклассной работы является химическая олимпиада. Она проводится в несколько этапов: школьный, районный, городской, областной, республиканский и международный. Задания школьного этапа олимпиады составляет учитель химии с учётом конкретных условий работы школы и уровня подготовки учащихся. Подберите три задания по теме «Неметаллы» для учащихся 9 (10) класса, которые вы могли бы использовать при проведении школьной химической олимпиады.

2. Химические вечера — ещё один из видов внеклассной работы. Тематика их различна: одни отражают творчество учёных-химиков, другие раскрывают актуальные проблемы химической отрасли, третьи посвящены углублённому изучению известных веществ. Предложите тематику 3—4 химических вечеров, посвящённых изучению химии неметаллов IVA и VA групп.

3. С целью пропаганды химических знаний среди учащихся в школах часто проводят недели и декады химии. Это своеобразный праздник науки. Такие мероприятия требуют тщательной подготовки: учителю необходимо разработать подробный план, в котором будут определены мероприятия, проводимые на данной неделе, а также распределить задания между классами и назначить ответственных за их выполнение. Разработайте план недели химии, которая будет проходить в школе в марте.

4. При изучении вопросов, связанных с применением веществ, учителя часто предлагают учащимся написать рефераты по этой теме. Подготовка рефератов — это один из видов индивидуальной внеклассной работы. Предложите темы для рефератов, которые вы могли бы дать ученикам при изучении неметаллов IVA и VA групп.

5. На внеклассных занятиях учащиеся под руководством учителя изготавливают различные наглядные пособия, учебное оборудование, необходимое для проведения демонстрационного эксперимента как предусмотренного программой, так и внепрограммного. При изучении неметаллов VA группы для активизации познавательного интереса школьников опытные учителя проводят демонстрационный опыт «Горение аммиака в кислороде». Составьте эскиз самодельного прибора для проведения этого опыта.

6. Устный журнал — один из видов массовой внеклассной работы. Он строится на принципах, присущих традиционному периодическому журналу. Его целесообразно «выпускать» в течение всего учебного года, при этом каждый его «номер» может быть посвящён отдельной теме. Методика подготовки достаточно проста, и её можно свести к нескольким этапам: 1) выбор названия; 2) определение состава редколлегии; 3) разработка основных рубрик («страниц»); 4) разработка оформления; 5) подготовка конкретного номера. Разработайте основные страницы устного журнала по теме «Минеральные удобрения».

7. При проведении внеклассных мероприятий учителя химии не только расширяют знания учащихся по теоретическим вопросам, но и знакомят их с химической промышленностью своей страны. Используя программу Power Point, подготовьте учебную презентацию, которую вы могли бы использовать, совершая вместе с учащимися заочную экскурсию на стеклозавод «Нёман», ОАО «Гродно Азот».

8. При проведении химических вечеров полезно использовать творческие задания. К ним относятся логогрифы. Логогриф — это химическая загадка, в которой загаданное слово меняет своё смысловое значение при добавлении к нему (или отнятии от него) букв. Например: из названия ядовитого газа уберите вторую букву и получите слово, обозначающее певческий коллектив (хлор — хор). Составьте пять логогрифов, используя названия элементов неметаллов.

9. Во внеклассной работе по химии учителя применяют анаграммы и шарады. Анаграмма — загадка, в которой новое слово получают из данного путём переставления букв и слогов, а также при обратном чтении (справа налево). Например: в названии химического элемента переставьте первую букву в конец слова и получите название одного из видов четырёхугольника (бром — ромб).

Шарада — загадка, в которой загаданное слово состоит из частей, являющихся самостоятельными словами. Например: начало слова — химический элемент, конец — стихотворение, а целое растёт, хотя и не растение (бор + ода = борода). Составьте пять анаграмм и пять шарад, используя названия элементов неметаллов.

10. При проведении внеклассных мероприятий учителя широко используют задания, связанные с разгадыванием кроссвордов. Методика их составления следующая: слова пишутся на полиэтиленовой плёнке и вырезаются. Затем составляется сам кроссворд путём накладывания и перетаскивания плёнок в соответствии с одинаковыми буквами в разных словах. Составьте кроссворд по теме «Неметаллы».

II. Методика изучения неметаллов IVA и VA групп периодической системы в школьном курсе химии.

2.1. Вопросы для обсуждения.

1. Единый методический подход к изучению неметаллов IVA и VA групп в школьном курсе химии.

2. Последовательность изучения (тематическое планирование) неметаллов IVA и VA групп периодической системы в курсе химии за 9 и 10 классы.

3. Развитие понятий о веществе, химическом элементе и химической реакции при изучении неметаллов IVA и VA групп периодической системы в школьном курсе химии.

2.2 Тестовые задания для самоконтроля по теме «Неметаллы IVA группы периодической системы».

1. Во сколько раз молекула силана тяжелее молекулы метана:

- 1) 1,5;
- 2) 2,0;
- 3) 2,5;
- 4) 3,0?

2. Кремний при взаимодействии с магнием проявляет свойства:

- 1) восстановительные;
- 2) как окислительные, так и восстановительные;
- 3) окислительные;
- 4) ни окислительные, ни восстановительные.

3. Укажите формулу газа, который можно «перелить» из одного сосуда в другой:

- 1) CO;
- 2) CO₂;
- 3) CH₄;
- 4) NH₃.

4. Углекислый газ проявляет свойства кислотного оксида, реагируя по отдельности с обоими веществами:

- 1) углеродом и магнием;
- 2) оксидом калия и гидроксидом натрия;
- 3) углеродом и оксидом натрия;
- 4) магнием и гидроксидом калия.

5. Оксид кремния(IV) в отличие от оксида углерода(IV) реагирует с веществом, формула которого:

- 1) K₂O;
- 2) HF;
- 3) CaCO₃;
- 4) KOH.

6. Оксид кремния(IV) по отдельности может реагировать со всеми веществами, формулы которых:

- 1) CaO, CaCO₃, HCl;
- 2) NaOH, Na₂CO₃, H₂O;
- 3) K₂O, Mg, HBr;
- 4) F₂, HF, Na₂CO₃.

7. Валентность атома углерода изменяется в реакции, схема которой:

- 1) CH₄ + O₂ → CO₂ + H₂O;
- 2) HCHO + H₂ → CH₃OH;
- 3) CO + O₂ → CO₂;
- 4) C₂H₂ + Br₂ → C₂H₂Br₄.

8. Укажите формулу вещества, в котором степень окисления и валентность углерода не равны по абсолютной величине:

- 1) CO;
- 2) CO₂;
- 3) CH₄;
- 4) H₂CO₃.

9. Соль угольной кислоты НЕ может образоваться в результате:

- 1) взаимодействия водных растворов хлорида кальция и гидрокарбоната натрия;
- 2) насыщения известковой воды углекислым газом;
- 3) пропускания углекислого газа в аммиачную воду;
- 4) взаимодействия пищевой соды со щёлочью.

10. Состав обычного оконного стекла отражает химическая формула:

- 1) K₂O · Al₂O₃ · 6SiO₂;
- 2) K₂O · CaO · 6SiO₂;
- 3) Al₂O₃ · 2SiO₂ · 2H₂O;
- 4) Na₂O · CaO · 6SiO₂.

2.3. Тестовые задания для самоконтроля по теме «Неметаллы VA группы периодической системы».

1. Укажите формулу дигидроортофосфата калия:

- 1) K₂H₂P₂O₇;
- 2) K₂HPO₄;
- 3) KH₂PO₃;
- 4) KH₂PO₄.

2. Формулы кислотных оксидов приведены в ряду:

- 1) N₂O₃, NO₂ и N₂O₅;
- 2) N₂O, N₂O₃ и N₂O₅;
- 3) N₂O, NO₂ и N₂O₅;
- 4) NO, NO₂ и N₂O₅.

3. Укажите число σ-связей в молекуле ортофосфорной кислоты:

- 1) 5;
- 2) 6;
- 3) 7;
- 4) 8.

4. Укажите все верные утверждения. Одинаковыми для молекул азота и аммиака являются: а) валентность атомов азота; б) число химических связей; в) степень окисления атома азота; г) механизм образования химических связей:

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

5. НЕЛЬЗЯ проводить осушение аммиака с помощью вещества, формула которого:

- 1) CaCl₂ (т.);
- 2) CaO (т.);
- 3) NaOH (т.);
- 4) H₂SO₄ (конц.).

6. Для реакции NH₃ + HCl = NH₄Cl укажите НЕВЕРНОЕ утверждение:

- 1) валентность атома азота в ходе реакции не изменяется;
- 2) степень окисления атома азота в ходе реакции не изменяется;
- 3) атом азота — донор электронов;
- 4) атом азота — акцептор протонов.

7. Укажите схему реакции, в которой аммиак выступает в роли окислителя:

- 1) NH₃ + CuO → Cu + N₂ + H₂O;
- 2) NH₃ + O₂ → NO + H₂O;
- 3) NH₃ + Cl₂ → N₂ + HCl;
- 4) NH₃ + K → KNH₂ + H₂.

8. В раствор ортофосфорной кислоты по каплям добавляют известковую воду. Укажите формулу вещества, которое образуется первым:

- 1) Ca₃(PO₄)₂;
- 2) CaHPO₄;
- 3) Ca(H₂PO₄)₂;
- 4) CaO.

9. Ортофосфорную кислоту можно получить, обрабатывая измельчённый ортофосфат кальция веществом, формула которого:

- 1) NaOH;
- 2) SiO₂;

- 3) H_2O ;
- 4) H_2SO_4 .

10. При получении фосфора из фосфорита в промышленности в качестве восстановителя используют вещество, формула которого:

- 1) SiO_2 ;
- 2) C;
- 3) CO;
- 4) H_2 .

2.4. Тестовые задания для самоконтроля «Методика изучения неметаллов IVA и VA групп периодической системы в школьном курсе химии».

1. Укажите НЕВЕРНОЕ утверждение. Изучение темы «Неметаллы» в 9 классе строится на основании теории:

- 1) строения атома;
- 2) о закономерностях возникновения и протекания химических реакций;
- 3) электролитической диссоциации;
- 4) химической связи.

2. Укажите все верные утверждения. Изучение темы «Неметаллы» традиционно строится на основе использования методов: а) дедукции; б) индукции; в) сравнения; г) аналогии:

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

3. С графической формулой азота учащиеся впервые знакомятся при изучении темы:

- 1) «Неметаллы» в 9 классе;
- 2) «Химическая связь» в 8 классе;
- 3) «Неметаллы» в 10 классе;
- 4) «Строение атома и периодичность свойств атомов химических элементов» в 8 классе.

4. С особенностями разложения нитратов при нагревании учащиеся впервые знакомятся при изучении темы:

- 1) «Химические реакции» в 10 классе;
- 2) «Основные классы неорганических соединений» в 7 классе;
- 3) «Неметаллы» в 9 классе;
- 4) «Неметаллы» в 10 классе.

5. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи в ионе аммония впервые рассматривается в теме:

- 1) «Неметаллы» в 9 классе;
- 2) «Неметаллы» в 10 классе;

3) «Химическая связь и строение вещества» в 10 классе;

4) «Химическая связь» в 8 классе.

6. Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с металлами в школьном курсе химии рассматривается на примере её реакции:

- 1) с железом;
- 2) медью;
- 3) цинком;
- 4) все ответы верны.

7. Укажите все верные утверждения. При изучении неметаллов IVA группы в 9 классе у учащихся развиваются понятия:

- 1) об(о) окислительно-восстановительных реакциях;
- 2) видах химической связи;
- 3) закономерностях протекания химических реакций;
- 4) химическом элементе.

8. Опорным понятием для рассмотрения алмаза, графита, фуллерена и карбина являются понятия:

- 1) о химическом элементе и простом веществе;
- 2) простом и сложном веществах;
- 3) распространённости углерода в природе;
- 4) все ответы верны.

9. Опыт «Горение красного фосфора в кислороде» впервые проводится при изучении темы:

- 1) «Кислород» в 7 классе;
- 2) «Неметаллы» в 9 классе;
- 3) «Неметаллы» в 10 классе;
- 4) «Основные классы неорганических соединений» в 7 классе.

10. При изучении неметаллов VA группы в 10 классе учебной программой предусмотрен лабораторный опыт:

- 1) взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью;
- 2) растворение аммиака в воде;
- 3) определение ионов аммония в растворе;
- 4) определение нитрат-ионов.

2.5. Задачи для самостоятельного решения по теме «Неметаллы IVA группы периодической системы».

1. В смеси азота и углекислого газа мольная доля CO_2 равна 75 %. После пропускания

смеси над раскалённым углём мольная доля CO_2 в образовавшейся газовой смеси стала равной 40 %. Укажите мольную долю CO (%) в образовавшейся смеси газов.

2. Разложение карбоната магния до конца не прошло. Для растворения твёрдого остатка понадобилась соляная кислота объёмом 115 см^3 ($\rho = 1,173 \text{ г/см}^3$) с массовой долей хлороводорода равной 35,2 %. При этом выделился газ объёмом $0,56 \text{ дм}^3$ (н. у.). Вычислите массу оксида магния в твёрдом остатке.

3. Приготовили два раствора карбоната натрия. Если смешать первый раствор массой 100 г и второй раствор массой 150 г, то при действии на образовавшийся раствор разбавленной серной кислотой выделится газ объёмом $5,82 \text{ дм}^3$ (н. у.). Если же смешать первый раствор массой 150 г со вторым раствором массой 100 г, то при действии на образовавшийся раствор разбавленной серной кислотой выделится газ объёмом $4,70 \text{ дм}^3$ (н. у.). Вычислите массовую долю (%) соли во втором исходном растворе.

4. При охлаждении некоторой массы раствора карбоната натрия с массовой долей Na_2CO_3 равной 24 % в осадок выпал декагидрат массой 10 г, а массовая доля безводной соли в растворе уменьшилась в два раза. Вычислите массу исходного раствора соли.

5. Вычислите массовую долю (%) соли с меньшей молярной массой в растворе, полученном при растворении $67,2$ объёмов (н. у.) хлороводорода в одном объёме раствора с массовой долей K_2CO_3 40 % ($\rho = 1,38 \text{ г/см}^3$).

6. Навеску смеси кремния, алюминия и карбоната кальция обработали щёлочью и получили газ объёмом $17,92 \text{ дм}^3$ (н. у.). Эту же навеску обработали соляной кислотой и получили смесь газов объёмом $17,92 \text{ дм}^3$ (н. у.). Смесь газов, полученных при обработке навески соляной кислотой, пропустили через избыток раствора гидроксида кальция, в результате чего выпал осадок массой 20 г. Вычислите массы веществ в смеси.

7. Для получения стекла смесь поташа и известняка прокалили с кремнезёмом, а выделившийся газ поглотили раствором гидроксида бария объёмом 125 дм^3 ($\rho = 1,1 \text{ г/см}^3$). При этом выпал осадок массой 4,925 г (газ и щёлочь прореагировали в мольном соотношении 1:1). Вычислите объём поглощённого газа и массовую долю $\text{Ba}(\text{OH})_2$ в растворе.

2.6. Задачи для самостоятельного решения по теме «Неметаллы VA группы периодической системы».

1. Укажите число электронов, переходящих от восстановителя к окислителю при полном разложении нитрата алюминия и нитрита аммония общим химическим количеством 0,2 моль.

2. Рассчитайте массовую долю (%) нитрата железа(II) в водном растворе, если известно, что такой раствор массой 7,2 г содержит $2,1672 \cdot 10^{23}$ атомов кислорода.

3. Смесь азота и водорода объёмом 560 дм^3 (н. у.) пропустили над катализатором, после чего её относительная плотность по водороду возросла с 3,6 до 4,5. На какую массу увеличится масса раствора кислоты, если полученную смесь газов пропустить через избыток раствора этой кислоты (растворимость азота и водорода можно пренебречь)?

4. В растворе ортофосфорной кислоты массой 392 г с массовой долей кислоты 50 % полностью растворили ортофосфат кальция массой 155 г. Вычислите массу полученной соли.

5. Смесь MgCO_3 и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ нагревали до постоянной массы, которая оказалась равной 12 г. В образовавшейся газовой смеси (н. у.) объёмная доля углекислого газа составила 16,67 %. Вычислите массу исходной смеси солей.

6. Фосфор, количественно выделенный из ортофосфата кальция массой 31 г, окислили в избытке кислорода, и полученный продукт растворили в растворе щёлочи, объёмом 200 см^3 с молярной концентрацией KOH равной $1,5 \text{ моль/дм}^3$. Укажите, какие соли и в каких химических количествах содержатся в полученном растворе.

7. Фосфор, полученный восстановлением фосфорита массой 221,4 кг, с массовой долей примесей 30 % сожгли в избытке кислорода. Полученный оксид растворили в аммиачной воде объёмом $1398,6 \text{ дм}^3$, с массовой долей NH_3 равной 20 % ($\rho = 0,92 \text{ г/см}^3$). Вычислите массовые доли веществ в полученном растворе.

2.7. Ситуационные задачи.

1. Элементы IVA и VA групп и образуемые ими простые вещества, летучие водородные соединения, высшие оксиды и гидроксиды рассматриваются на основании единого методического подхода к изучению неметаллов. Составьте краткий план изучения элементов IVA группы и образуемых ими соединений в соответствии с обозначенным подходом.

2. При рассмотрении химических свойств соединений элементов VA группы так же, как и при изучении других групп неметаллов, широко используются сравнительные методы обучения. При этом учащиеся вместе с учителем заполняют соответствующие таблицы, в которых сравниваются свойства простых веществ азота и фосфора, концентрированной и разбавленной азотной кислоты, общие и специфические свойства солей аммония. Составьте указанные сравнительные таблицы, заполните их и опишите методику их применения на уроках.

3. При изучении неметаллов учащиеся убеждаются, что отличие в строении атомов элементов в пределах группы приводит к резкому отличию в свойствах образуемых ими веществ. Однако несмотря на это у школьников часто возникают вопросы, на которые они не могут дать ответ без помощи учителя. Как бы вы ответили на вопросы учеников: «Почему элемент фосфор образует простое вещество, состоящее из молекул P_4 , а простое вещество азот — N_2 ?», «Почему простое вещество азот очень трудно вступает в реакцию с кислородом, а фосфор активно реагирует с ним?», «Почему реакция окисления аммиака не протекает при обычных условиях, а фосфин энергично сгорает даже на воздухе?»

4. Учебной программой по химии в 10 классе в теме «Неметаллы» вводится новый тип расчётных задач на вычисление выхода продукта реакции. После того как учащиеся научатся решать задачи данного типа, учителя-практики предлагают школьникам комбинированные расчётные задачи. Составьте три комбинированные задачи, в основе решения которых лежат два типа расчётов: вычисление по уравнениям реакций, протекающих в растворах, и вычисление выхода продукта реакции.

5. Для получения углекислого газа в больших количествах в школах применяют аппарат Киппа. Однако при проведении практической работы учащиеся пользуются прибором для получения и собирания газов (аппарат Кирюшкина). Аппарат Кирюшкина большего объёма учитель может использовать при проведении демонстрационного опыта. Опишите методику обучения школьников получению оксида углерода(IV) в аппарате Кирюшкина.

6. Учебной программой по химии для 10 класса при изучении темы «Неметаллы» предусмотрен демонстрационный опыт «Превращение гидрокарбоната кальция в карбонат кальция». При этом учащимся важно показать не только эту реакцию, но и доказать, что карбонаты и

гидрокарбонаты могут переходить друг в друга. Опишите технику и методику проведения указанных опытов.

7. При рассмотрении солей ортофосфорной кислоты важно сформировать у учащихся представление о её возможности образовывать средние и кислые соли. Этот факт можно подтвердить демонстрацией несложных химических опытов. Опишите технику и методику проведения опытов по получению ортофосфата и дигидроортофосфата кальция.

8. При изучении неметаллов IVA и VA групп важно развивать у школьников умение решать экспериментальные задачи. Кроме того, необходимо подготовить учащихся к выполнению соответствующей практической работы в конце изучения темы. Составьте пять экспериментальных задач разного уровня сложности (для 9 и 10 классов), которые вы могли бы использовать при изучении неметаллов IVA и VA групп, и опишите методику, на основании которой вы будете обучать школьников их решению.

9. Для закрепления знаний учащихся о химических свойствах веществ и способах их получения в школьной практике широко используются задания, при выполнении которых ученикам необходимо составить уравнения химических реакций в соответствии с предложенной схемой химических превращений. С учётом объёма учебного материала, предусмотренного учебной программой по химии для 9 и 10 классов, составьте задания, содержащие по две схемы химических превращений соединений элементов неметаллов IVA и VA групп.

10. Календарно-тематическим планированием в 9 и 10 классах предусмотрено проведение тематической контрольной работы по теме «Неметаллы». Составьте два варианта контрольной работы по данной теме в текстовой и тестовой формах, выстроив задания в соответствии с пятью уровнями усвоения учебного материала по химии.

2.8. Химический эксперимент при изучении неметаллов IVA и VA групп периодической системы в школьном курсе химии.

1. Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью.

Вертикально укрепите в штативе пробирку и положите в неё несколько кусочков тонкой, очищенной от изоляции медной проволоки. Прилейте азотную кислоту объёмом 2—3 см³.

2. Получение аммиака и растворение его в воде.

Получение аммиака. Смесь равных объёмов хлорида аммония и гашёной извести насыпьте в пробирку (1/3—1/2 её объёма). Пробирку с небольшим наклоном в сторону пробки закрепите в штативе и нагрейте. Соберите аммиак в колбу (предварительно тщательно высушенную), расположив её вверх дном (рис. 1).

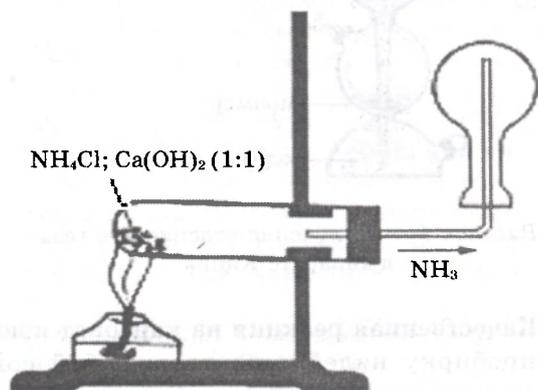


Рисунок 1 — Получение аммиака

Растворение аммиака в воде. Большую толстостенную колбу заполните аммиаком. К горлу колбы поднесите влажную индикаторную бумагу и по изменению её окраски убедитесь, что колба полностью заполнена газом. Закройте колбу заранее подобранной резиновой пробкой со стеклянной трубкой, которую опустите в кристаллизатор с водой. В воду предварительно добавьте фенолфталеин. Конец трубки под водой закройте указательным пальцем и, не отнимая его, опрокиньте колбу дном вниз. Энергично встряхните её несколько раз так, чтобы несколько капель воды из стеклянной трубки попали в колбу (пальцем всё время плотно прижимайте отверстие трубки). Затем снова опрокиньте колбу вверх дном и опустите стеклянную трубку в кристаллизатор с водой, в которую добавлен фенолфталеин. Под водой уберите палец от газоотводной трубки.

При температуре 20 °С 700 объёмов аммиака растворяется в одном объёме воды. Поэтому, когда капелька воды попадает внутрь колбы, заполненной аммиаком, он начинает растворяться в воде. В колбе при этом создаётся разрежение, и жидкость под атмосферным давлением образует в ней фонтан малинового цвета (рис. 2). Для опыта нельзя брать тонко-

стенную посуду, так как она может быть раздавлена атмосферным давлением.

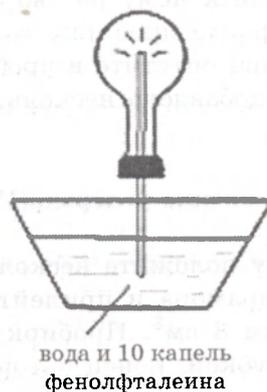


Рисунок 2 — Растворимость аммиака

3. Адсорбционные свойства угля.

1. Приготовьте разбавленный раствор какого-либо красителя (фуксин, лакмус и др.). Налейте немного его раствора в пробирку, добавьте активированный уголь, закройте пробкой и энергично встряхните несколько раз. Наблюдайте обесцвечивание раствора.

2. Налейте в колбу воду объёмом 40—50 см³ и добавьте 1—3 капли чернил, чтобы получился слабо окрашенный раствор. В колбу добавьте 3—5 таблеток активированного угля и круговыми движениями колбы интенсивно перемешайте смесь. Дайте ей отстояться. Если обесцвечивания не произошло, добавьте ещё 2—3 таблетки угля и повторите перемешивание. Убедившись, что адсорбция произошла полностью, профильтруйте смесь.

3. Колбу предварительно заполните оксидом азота(IV) и плотно закройте её пробкой. Оксид азота(IV) можно получить взаимодействием концентрированной азотной кислоты с медью. При проведении опыта быстро откройте колбу, добавьте в неё активированный уголь и закройте. По исчезновению окраски сделайте вывод об адсорбционных свойствах угля (рис. 3).

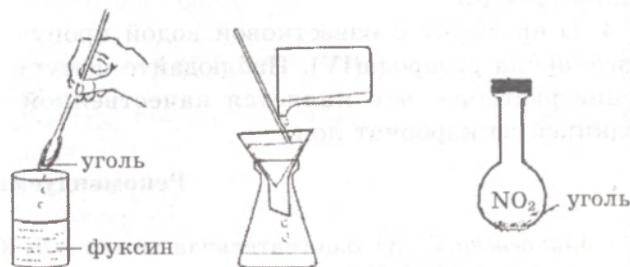


Рисунок 3 — Адсорбционные свойства угля

4. Определение ионов аммония в растворе.

В пробирку налейте раствор хлорида аммония и добавьте к нему раствор гидроксида натрия. Закройте пробирку газоотводной трубкой. Её конец опустите в пробирку с водой, в которую добавлено нескольких капель бенолфталейна.

5. Получение оксида углерода(IV) и изучение его свойств.

1. В пробирку положите несколько кусочков мела или мрамора и прилейте соляную кислоту объёмом 3 см³. Пробирку закройте газоотводной трубкой, конец которой опустите в пробирку, расположенную дном вниз. Для получения оксида углерода(IV) можно использовать прибор для получения и собирания газов (аппарат Кирюшкина) (рис. 4).

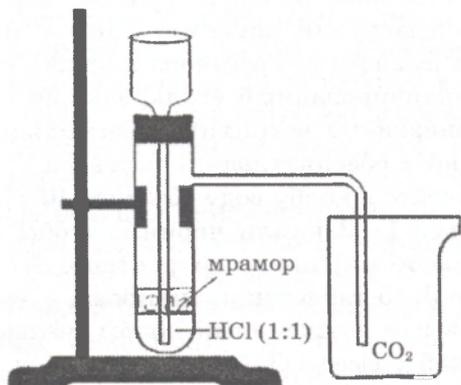


Рисунок 4 — Получение оксида углерода(IV)

2. В пробирку с оксидом углерода(IV) внесите горящую лучинку — она гаснет. Оксид углерода(IV) можно собрать в стаканчик. Во второй стаканчик ставим небольшую свечу и зажигаем её. Затем оксид углерода(IV) из первого стаканчика «переливаем» в стаканчик со свечой, свеча при этом гаснет.

3. В пробирку с водой, подкрашенную лакмусом, пропустите оксид углерода(IV) и по изменению окраски сделайте вывод о протекании реакции.

4. В пробирку с известковой водой пропустите оксид углерода(IV). Наблюдайте помутнение раствора, что является качественной реакцией на карбонат ион.

5. Углекислый газ, полученный в аппарате Киппа (рис. 5), пропустите в раствор с известковой водой. Вначале, как и предыдущем опыте, наблюдайте помутнение раствора, который при дальнейшем пропускании углекислого газа становится прозрачным.



Рисунок 5 — Получение углекислого газа в аппарате Киппа

6. Качественная реакция на карбонат-ионы.

В пробирку налейте раствор любой соли угольной кислоты и добавьте к нему раствор серной или соляной кислоты. Наблюдайте выделение газа.

7. Превращение гидрокарбоната кальция в карбонат кальция.

1. В пробирку налейте раствор гидрокарбоната кальция и добавьте в неё известковую воду. Помутнение раствора свидетельствует об образовании карбоната кальция.

2. В пробирку налейте раствор гидрокарбоната кальция и нагрейте его. Помутнение раствора свидетельствует об образовании карбоната кальция.

III. Подготовить доклады.

1. Взаимосвязь урока и внеклассной работы по химии.

2. Организация школьного химического общества.

3. Школьная химическая олимпиада: подготовка и проведение.

IV. Индивидуальное задание.

Разработать конспект урока для 9 класса по теме «Аммиак» (с демонстрацией химических опытов).

Рекомендуемая литература

1. Аликберова, Л. Ю. Занимательная химия / Л. Ю. Аликберова. — М. : АСТ, 1999. — 518 с.
2. Антонова, Л. С. Учёный совет по теме «Этот удивительный углерод» / Л. С. Антонова // Химия в школе. — 2007. — № 1. — С. 35—40.

3. *Аршанский, Е. Я.* Методические подходы к интеграции обучения химии и биологии (для классов естественно-научного профиля) / Е. Я. Аршанский // Открытая школа. — 2005. — № 1. — С. 61—68.
4. *Булина, С. Г.* Урок па тэме «Аксіды вугляроду». 9 клас / С. Г. Булина // Хімія: праблемы выкладання. — 2006. — № 4. — С. 52—62.
5. *Гольдфельд, М. Г.* Внеклассная работа по химии / М. Г. Гольдфельд. — М. : Просвещение, 1976. — 175 с.
6. *Горошко, Н. Н.* Методические рекомендации по подготовке к практическому туру олимпиады по химии / Н. Н. Горошко, Ж. А. Цобкало, Н. А. Ильина // Хімія: праблемы выкладання. — 2005. — № 2. — С. 37—50.
7. *Гусаков, А. Х.* Учителю химии о внеклассной работе / А. Х. Гусаков. — М., Просвещение, 1981. — 120 с.
8. *Енякова, Т. М.* Внеклассная работа по химии / Т. М. Енякова. — М. : Дрофа, 2005. — 176 с.
9. *Жуков, П. Н.* Ученические опыты с аммиаком и солями аммония / П. Н. Жуков // Химия в школе. — 2005. — № 5. — С. 56—61.
10. *Жуков, П. Н.* Свойства азотной кислоты: варианты методики изучения / П. Н. Жуков // Химия в школе. — 2007. — № 4. — С. 60—69.
11. *Капецкая, Г. А.* Конкурс «Умники и умницы» по теме «Неметаллы» / Г. А. Капецкая // Хімія: праблемы выкладання. — 2008. — № 6. — С. 57—59.
12. *Кондратьева, И. П.* Урок по теме «Аммиак, его свойства и получение» (химико-биологический профиль) / И. П. Кондратьева // Хімія: праблемы выкладання. — 2004. — № 6. — С. 27—33.
13. *Костенчук, И. А.* Химия вне рамок урока / сост. И. А. Костенчук. — М. : Центрхимпресс, 2008. — 144 с.
14. *Красицкий, В. А.* Окислительные свойства азотной кислоты / В. А. Красицкий // Химия в школе. — 2007. — № 4. — С. 49—59.
15. *Ланина, И. Я.* Развитие интереса школьника к предмету / И. Я. Ланина. — М. : Просвещение, 2001. — 24 с.
16. *Наумик, В. И.* Урок по теме «Аммиак». 10 класс / В. И. Наумик // Хімія: праблемы выкладання. — 2005. — № 1. — С. 41—45.
17. *Нехаева, А. Е.* Внеклассная работа по химии / А. Е. Нехаева // Хімія: праблемы выкладання. — 2011. — № 1. — С. 49—56.
18. *Нехаева, А. Е.* Внеклассная работа по химии / А. Е. Нехаева // Хімія: праблемы выкладання. — 2011. — № 2. — С. 51—57.
19. *Никитина, Г. И.* Урок по теме «Азотная кислота и её соли». 9 класс / Г. И. Никитина // Хімія: праблемы выкладання. — 2005. — № 6. — С. 49—43.
20. *Фетисова, Е. В.* Из опыта проведения урока по теме «Подгруппа углерода» / Е. В. Фетисова // Химия в школе. — 2007. — № 1. — С. 40—42.

Обновлённый вид периодической таблицы химических элементов

На 2-й странице обложки журнала помещена периодическая таблица химических элементов, усовершенствованный вариант которой предложен ИЮПАК в июне 2012 года. Обратим внимание на новые черты этой таблицы.

Во-первых, это вид приведённых значений атомного веса химических элементов: у большинства из них сокращено число значащих цифр, у других — в квадратных скобках указаны пределы, в которых колеблются значения атомного веса для разных изотопов, у радиоактивных элементов, как было ранее, значения массовых чисел наиболее стабильных изотопов не указаны.

Во-вторых, в ней приведены новые английские название элементов алюминия и цезия, которые стали идентичными латинским.

В-третьих, в обновлённой таблице закреплены названия семейств элементов — «лантаноиды» и «актиноиды», вместо прежних «лантанидов» и «актинидов».

В-четвёртых, в ней оставлены вакантные места для 113, 115, 117 и 118 элементов, о синтезе которых сообщалось, но их открытие ещё требует подтверждения.

В-пятых, в таблицу помещены символы и названия элементов 114 (Fl — flerovium, или флеровий) и 116 (Lv — livermorium, или ливерморий), получение которых признано в установленном порядке.

Подготовил Д. И. Мычко.