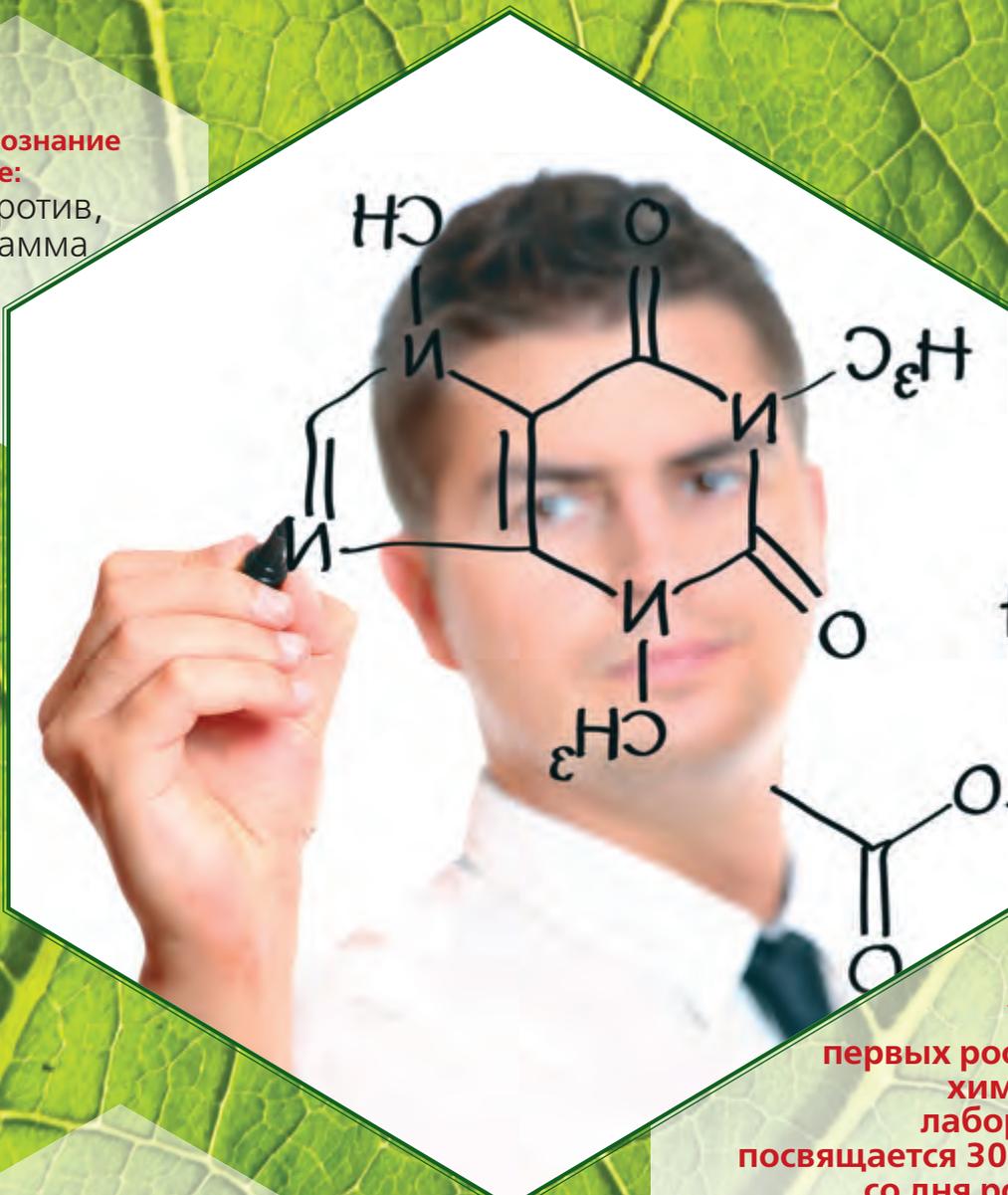


ХИМИЯ

ИЗДАЕТСЯ С 1992 Г.
№13 (827)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
him.1september.ru

**Естествознание
в школе:**
за и против,
программа
курса
с. 9



**У порога
первых российских
химических
лабораторий:
посвящается 300-летию
со дня рождения
М.В. Ломоносова –
для подготовки школьных
исследовательских проектов
с. 4**

**«Зеленая химия»:
подведение итогов
семинара
на X Московском
педагогическом марафоне –
как знакомить
школьников
с «зеленой химией»
с. 16**

**Опыт организации
учебных занятий по
основам технологии
химических производств:
силикатная
промышленность –
от строительства жилища
до использования посуды
с. 30**

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ

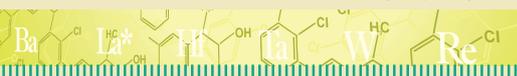
Первое сентября

**август
2011**



Химическая посуда из стекла с высокой химической и термической устойчивостью

ХИМИЯ | август | 2011



Читайте в номере

ХИМИЯ

Учебно-методический журнал для учителей химии и естествознания

Издается с 1992 г.
Выходит один раз в месяц

РЕДАКЦИЯ:

Гл. редактор: О.Г.Блохина
Редакторы: Т.В.Богатова,
О.Р.Валединская,
Н.В.Человская

Дизайн: И.Е.Лукьянов
Верстка: С.В.Сухарев
Графика: Д.В.Кардановская
Корректор: Е.Е.Полячек
Набор: М.В.Королева
Фото: фотобанк Shutterstock,
если не указано иное

Журнал распространяется по подписке
Цена свободная Тираж 5500 экз.
Тел. редакции: (499) 249-0468
Тел./факс: (499) 249-3138
E-mail: him@1september.ru
http://him.1september.ru

© Химия, 2011. При перепечатке ссылка на журнал «Химия» обязательна.
Редакция не несет ответственности за содержание и оформление рекламных объявлений

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ:

Роспечать:
инд. -32034; орг. -32597;
элект. версия – 26121

К ЮБИЛЕЮ...

С.В.Телешов

ХИМИЧЕСКИЕ ЛАБОРАТОРИИ
В РОССИИ ДО СЕРЕДИНЫ XVIII в.
300-летию со дня рождения
великого русского ученого
посвящается 4

ШКОЛА: ВРЕМЯ РЕФОРМ

О.С.Габриелян,

С.А.Сладков

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ В ШКОЛЕ 9

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

Г.Н.Фадеев,

С.А.Фадеева

ЗНАКОМЬТЕСЬ: «ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ».
Итоги семинара на X Московском
педагогическом марафоне 16

ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

Т.В.Гутарова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
ОБОБЩАЮЩИХ УРОКОВ.
Выступление на X Московском
педагогическом марафоне учебных
предметов 30 марта 2011 г. 20

Т.Г.Леснова

ПРИШКОЛЬНЫЙ УЧАСТОК КАК
СРЕДСТВО ЗАКРЕПЛЕНИЯ ЗНАНИЙ
ПО ХИМИИ. Выступление на X
Московском педагогическом
марафоне учебных предметов
30 марта 2011 г. 25

А.В.Дроздова

СИЛИКАТНАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ. Опыт
организации учебных занятий по
основам технологии химических
производств 30

ОТ РЕДАКЦИИ

НАБОР НА КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ 29
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ 43

ТЕСТЫ

Т.А.Журавлева

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ
ЗАБЛАГОВРЕМЕННО.
Тесты по органической химии
для средней школы 36

ОЛИМПИАДЫ

Н.И.Михайлова

ЭРУДИЦИОН, ТЕСТЫ, ЗАДАЧИ.
Олимпиада-2010. Ответы 40

КОНКУРС «Я ИДУ НА УРОК»

О.С.Кондаурова,

Т.А.Лисиченко

ЛИЧНОСТЬ М.В.ЛОМОНОСОВА.
Ко дню рождения.
Урок-панорама 44

В ПОМОЩЬ МОЛОДОМУ УЧИТЕЛЮ

И.В.Смоленская,

Л.Е.Савашкевич

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ
ЗАДАНИЯ КАК СРЕДСТВО
ФОРМИРОВАНИЯ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ
НА УРОКАХ ХИМИИ 49

В.К.Шишканова

КАК НАУЧИТЬ ШКОЛЬНИКОВ
РЕШАТЬ ЗАДАЧИ ПО ХИМИИ.
Мастер-класс
«Подготовка к ЕГЭ» 53

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД

«ХИМИКИ» 58

ПОДГОТОВКА К ЕГЭ ПО ХИМИИ

Л.И.Попова

СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ
И ЕЕ ЗАВИСИМОСТЬ ОТ РАЗЛИЧНЫХ
ФАКТОРОВ. ЕГЭ. Задания А22.
Ответы и решения 59

К материалам, помеченным этим символом, есть презентации на CD-диске.

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ»

Главный редактор:

Артем Соловейчик
(генеральный директор)

Коммерческая деятельность:

Константин Шмарковский
(финансовый директор)

Развитие, IT и координация проектов:

Сергей Островский
(исполнительный директор)

Реклама и продвижение:

Марк Сартан

Мультимедиа, конференции

и техническое обеспечение:

Павел Кузнецов

Производство:

Станислав Савельев

Административно-хозяйственное обеспечение:

Андрей Ушков

Главный художник: Иван Лукьянов

Педагогический университет:

Валерия Арсланьян
(ректор)

ГАЗЕТА

ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА:

Первое сентября – гл. ред. Е. Бирюкова

ЖУРНАЛЫ

ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА:

Английский язык – гл. ред. А. Громушкина,

Библиотека в школе – гл. ред. О. Громова,

Биология – гл. ред. Н. Иванова,

География – гл. ред. О. Коротова,

Дошкольное образование –

гл. ред. М. Аромштам,

Здоровье детей – гл. ред. Н. Семина,

Информатика – гл. ред. С. Островский,

Искусство – гл. ред. М. Сартан,

История – гл. ред. А. Савельев,

Классное руководство и воспитание

школьников – гл. ред. О. Леонтьева,

Литература – гл. ред. С. Волков,

Математика – гл. ред. Л. Рослова,

Начальная школа – гл. ред. М. Соловейчик,

Немецкий язык – гл. ред. М. Бузова,

Русский язык – гл. ред. Л. Гончар,

Спорт в школе – гл. ред. О. Леонтьева,

Управление школой – гл. ред. Я. Сартан,

Физика – гл. ред. Н. Козлова,

Французский язык – гл. ред. Г. Чесновицкая,

Химия – гл. ред. О. Блохина,

Школьный психолог – гл. ред. И. Вачков

УЧРЕДИТЕЛЬ:

ООО «ЧИСТЫЕ ПРУДЫ»

Зарегистрировано
ПИ № ФС77-44317 от 18.03.11

в Министерстве РФ

по делам печати

Подписано в печать:

по графику 15.06.11,

фактически 15.06.11

Заказ №

Отпечатано в ОАО «Чеховский

полиграфический комбинат»

ул. Полиграфистов, д. 1,

Московская область,

г. Чехов, 142300

АДРЕС РЕДАКЦИИ

И ИЗДАТЕЛЯ:

ул. Киевская, д. 24,

Москва, 121165

Тел./Факс: (499) 249-3138

Отдел рекламы:

(499) 249-9870

Сайт: 1september.ru

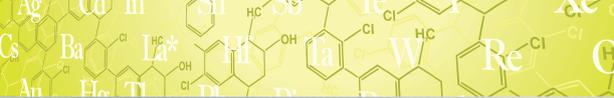
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ПОДПИСКА:

Телефон: (499) 249-4758

E-mail: podpiska@1september.ru



Документооборот Издательского дома «Первое сентября» защищен антивирусной программой Dr.Web



Слово редактора

У каждого человека свои субъективные мироощущения. Однако при изучении естественных наук очень важно усвоение четких и единственно правильных научных концепций, которые проверены временем и практикой. Понять, как устроен окружающий нас мир – будь то явления природы, строение материи, – наверное, хочет каждый. Но научиться этому каждый человек может на своем уровне в зависимости от сферы его деятельности и образа жизни.

Все мы знаем, что химия – сложная наука, но многие вопросы, изучаемые ею, просто необходимо знать любому человеку вне зависимости от его специальности. Однако уровень познания в этой области может и должен быть различным.

Вы, наверное, давно обратили внимание на то, что в логотипе нашего издания стоит «...для учителей химии и естествознания», и это не случайно! В последнее время все больше внимания уделяется изучению курса «естествознание» в старших классах, особенно гуманитарного профиля. Эта дисциплина призвана сформировать единую, доступную *каждому* человеку естественно-научную картину мира, в том числе «сквозь призму» химических знаний. В этом номере мы обращаем ваше внимание на статью «Естествознание в школе»: «за» и «против», а также на программу нового курса «естествознание», публикация которого мы предполагаем начать в ближайших номерах.

Окружающий нас мир – очень хрупок! Загрязнения окружающей среды, кислотные дожди, парниковый эффект, наркотические и токсические вещества – все это вызывает у нас большие опасения. Уже давно существуют *химическая экология*, изучающая последствия воздействия химических веществ на окружающую среду и пути их уменьшения, а также *экологическая химия* – наука о химических процессах, определяющих состояние и свойства окружающей среды, главный принцип которой: «Помогая – не навреди». Новый этап экологической химии – «зеленая химия» – тема, которой был посвящен семинар на Московском педагогическом марафоне в этом году. В № 6/2011 прошла публикация, рассказывающая о 12 принципах «зеленой химии», и задания к семинару. А в этом номере мы подводим итоги семинара и просим вас откликнуться на наше предложение продолжить обсуждение затронутых на нем проблем.

Как знакомить школьников с «зеленой химией», и нужно ли? Возможно, это и будет темой дальнейших публикаций, если вы – наши читатели – поддержите идею проведения такого семинара на страницах нашего издания.

Конечно же, все, что вы прочтете в этом номере, достойно внимания и изучения. Но хочется напомнить, что 2011-й год – год 300-летнего юбилея со дня рождения М.В.Ломоносова. Материалы, публикуемые в этом номере («Химические лаборатории в России...», «Личность М.В.Ломоносова»), можно использовать при проведении уроков, посвященных великому русскому ученому.

Для тех, кто нас раньше не читал:

– с этого номера «Химия» – учебно-методический журнал, выходит один раз в месяц, в объеме 64 полосы;

– к каждому номеру прилагается компакт-диск с презентациями, сопровождающими некоторые из статей данного номера, возможны также другие дополнительные материалы.

О.Г.БЛОХИНА

300-летию со дня рождения великого русского ученого посвящается

Химические лаборатории в России до середины XVIII в.

С.В.ТЕЛЕШОВ,
С.-Петербург

Международный год химии совпадает с трехсотлетием со дня рождения Михаила Васильевича Ломоносова. На страницах нашего издания (теперь журнала) приглашаем совершить небольшое заочное путешествие к истокам первых отечественных химических лабораторий. Давайте постоим перед входом в чудесный лабиринт истории химии, где за каждым поворотом нас может ожидать что-то новое, неизведанное или просто забытое. Попробуем почувствовать запах старинных реактивов и фолиантов, дым, уходящий из очагов пробирных печей.

Предлагаемый материал полезно прочитать многим учителям химии (а возможно, и школьникам), т.к. в нем собраны воедино факты, помещенные в разнообразных источниках.

В России не было алхимиков в европейском смысле этого понятия, но были лекари, аптекари, алхимики, аптекарских и «алхимических дел» ученики, дистилляторы, травники – работники сначала Аптекарской избы, затем Аптекарского приказа (палаты), впоследствии Медицинской канцелярии. Большинство лиц врачебного персонала были присланы из Англии по просьбе русского царя еще в 1557 г. английским королем Филиппом и королевой Марией. В 1581 г. по просьбе Ивана Грозного королева Англии Елизавета прислала в нашу страну своего придворного лейб-медика Роберта Якоби (*R.Jacobi*) и аптекаря Джемса Френчама (*J.Frencham*), захватившего с собой аптекарские припасы и организовавшего работу аптеки – в ней химические процессы с целью приготовления лекарств выполнялись по европейским правилам [1]. В 1584 г. Френчам (он же Жемес Френчем, он же Яков Остафьевич Френчам) вернулся в Англию, но в ноябре 1602 г. снова приехал в Россию с семьей, причем привез «важный запас лекарственных веществ», включавший около 150 наименований [2]. Медики и химики-аптекари подчинялись аптекарскому боярину – существовал и такой сан на рубеже XVI–XVII вв. [3]. В других литературных источниках читаем, что еще до приезда английских аптекарей был известен «аптекарь литвянин Матюшка»; что первым аптекарем в России был голландец Аренд Клаузенд, «служивший в великокняжеской аптеке и поступивший туда в 1566 г.» [4, 5].

Аптекари продавали лекарства, контролировали их качество, проводили физиологические испытания, готовили препараты по рецептам. *Алхимики* занимались экстрагированием, перегонкой, очисткой, кристаллизацией, кальцинацией, принимали участие в анализе и экспертизе новых препаратов, иногда выезжали за границу для пополнения аптекарских запасов, т.е. с современной точки зрения были лаборантами-химиками. Некоторые алхимики в дальнейшем успешно совершенствовали свое образование, повышая его до статуса аптекаря. Роль аптекарей и алхимиков была велика: «дохтур совет свой дает и приказывает, а сам тому неискусен; а лекарь прикладывает и лекарствами лечит, а сам не научен; а обтекарь у них обоих повар...» [3]. В 1652 г. царь Алексей Михайлович поручал искать за границей «алхимиста доброво самово и ласкового человека, чтоб те травы знал, которые от чего и умел составлять» лекарства и привезти «самых ученых» [5, 7, 8].

Услугами врачей в то время пользовался лишь царь, т.к. «ни один медик не дерзал, под опасением ссылки, пользоваться вельмож, без именного приказа Государя». Истина, правда, заключалась в том, что простолюдины сами избегали врачей, ибо считали нечистыми многие лекарственные снадобья, пилюли принимали неохотно, а «промывательное же, мускус, выхухоль и другие подобные средства» ненавидели [4].

Вот какое описание царской аптеки приводит В.Рихтер: «Могу сказать по истине, что я никогда не видел такой превосходной аптеки; флажки, карфины



Фото О.Р.Валединой

Фрагмент рабочего стола аптекаря

были из хрусталя шлифованного и крышки в оных и края выложены красиво позолотою» [2, 3].

Потом аптек в Москве стало больше. В марте 1672 г. открылась вторая (ее называли «Новая») аптека, в ней трудились алхимики Тихон Ананьин и Яган Зеттигаст. В 1682 г. у Никитских ворот открыли третью аптеку.

22 ноября 1701 г. Петр I издал указ: «Для всяких надобных и потребных лекарств быть на Москве вновь осьми аптекам... и держать и продавать в тех аптеках лекарства...» [3, 9]. Таким образом, Москва естественным образом стала центром, столицей химического лабораторного дела – именно в аптеках изготавливались и хранились все необходимые для работы химические и лекарственные препараты.

Позднее открываются аптеки в Астрахани, Смоленске (переведена из Риги в 1736 г.), Воронеже, Выборге. В Санкт-Петербурге первая вольная аптека появилась лишь в январе 1760 г., в Симбирске и Казани – в 1778 г., в Перми – в 1786 г.

В конце XVIII в. аптеки появляются и при рудниках. Например, при Нерчинском руднике «аптека лежит на правой стороне речки Алтачи. Она управляется Аптекарским гезелем* и содержит нарочитое количество лечебных материалов, привозимых за счет заводов из Москвы и Тобольска и собираемых около заводов, имеет принадлежащую к ему и лабораторию» [5]. Понятно, что первые российские фармацевты во время

* Гезель (нем. Der Geselle – подмастерье) – звание помощника аптекаря, существовавшее в России до 1838 г.



Фото О.Р.Валединой

Емкости для хранения лекарств

приготовления лекарственных препаратов (пластырей, настоек, мазей и т.п.) работали в помещениях, которые вполне можно характеризовать как химические лаборатории (в XVII в. их иногда называли «алхимическими казенками», т.к. они принадлежали казне [5]).

Желающие сегодня осмотреть интерьер старинной аптеки могут посетить бывшую аптеку доктора Пеля в Санкт-Петербурге (на Большом проспекте Васильевского острова) или аптеку-музей в г. Львове, а истинные любители химической старины с большой пользой и удовольствием могут осмотреть экспозицию одной из первых европейских аптек, созданную в Риге в Музее фармации.

Помимо аптек (и лабораторий при них) после 1620 г. были заведены так называемые «аптекарские огороды» (в Москве их было три) для выращивания лекарственных трав. При этих садах создавались химико-фармацевтические лаборатории, где вырабатывали эфирные масла (их называли «московскими»), настойки, экстракты, мази [10]. В 1714 г. в Петербурге на Аптекарском острове был также заложен «Аптекарский огород» (ныне Ботанический сад Академии наук России), позже такие «огороды» появились в Астрахани,



Фото О.Р.Валединой

Аптека, работающая больше 250 лет (г. Львов)

Фото О.Р.Валединой



Аптечное оборудование разных эпох

Лубнах, Тобольске. Во всех этих местах создавались и химико-фармацевтические лаборатории, которые учреждались для «довольного гнания крепкой вотки*, в имеющейся на медицинском огороде лаборатории несколько печей зделано было и чтоб аптекарский гезель Мадебург в гнании оной воды имел прилежное старание» [10, 11].

Аптекарские лаборатории, являясь своеобразными научно-исследовательскими лабораториями, сыграли определенную роль в развитии химических промыслов на Руси. В их стенах изготавливались купоросное масло (H_2SO_4), селитряной спирт или крепкая водка (HNO_3), царская водка (смесь HNO_3 и HCl), ярьмедянка; очищалась сера, изготавливались купоросы, квасцы и другое сырье, необходимое для фармацевтики.

Во времена Петра I изучение многих минералов осуществлялось через Медицинскую канцелярию, которая направляла образцы на «освидетельствование» (или «на пробу») в Главную аптеку, где эту процедуру выполняли «пробиреры» – химики-аналитики XVIII в., которых ранее называли «алхимистами» [5].

Вот как характеризовал роль аптекарских лабораторий в 1786 г. химик, академик Н.П.Соколов: «Не могу не коснуться речию моею аптекарского искусства, или науки, которая... сама по себе есть настоящая и существенная часть химии. Ибо все те средства и способы, коими различные из всех трех царств природы тела приготавлиются в аптеках, изобрела химия... собственными своими правилами составлять научила химия» [12].

Интересны исторические сведения о походной аптечке («лекарне») Петра I, «в которой лежат: 1. небольшие аптекарские весы с серебряными вызолоченными чашками... 2. серебряная ложка или мера. 3. вызолоченная... лейка или воронка... 12.... Двадцать три со-

* Азотной кислоты. – Прим. автора.

судца ... серебряные, в которых содержались разные лекарства. На крышке сего аптекарского кабинетца со внутренней стороны представлена масляными красками аптекарская Лаборатория со всеми принадлежащими к ней предметами» [5, 13].

Элементарные химические исследования необходимо было проводить не только в аптекарском деле, но и при изготовлении металлических денег. На территории современной Российской Федерации первые монетные (денежные) дворы появились в греческих черноморских городах, старейший двор действовал в Дербенте. С XIV в. денежные дворы в России существовали в Новгороде, Пскове, Рязани, Твери и других княжеских городах. При Иоанне III великокняжескую монету начали чеканить в Москве (1534 г.). При царе Алексее Михайловиче были закрыты монетные дворы в Новгороде и Пскове, и Московский монетный двор стал центральным местом чеканки монет.

Вместе с переводом всех центральных государственных учреждений из Москвы в Санкт-Петербург Петр I решил перевести в новую столицу и денежные дворы, занимавшиеся чеканкой государственной монеты. Именным Указом Петра I от 15 марта 1719 г. и затем Указом 1721 г. предписывалось произвести всю подготовительную работу по строительству и оборудованию помещений для монетного двора и по доставке всех принадлежностей и мастеровых из Москвы в Санкт-Петербург; производство золотой монеты планировалось в Петропавловской крепости. Датой основания Санкт-Петербургского монетного двора принято считать 12 декабря 1724 г. В 1739 г. коллежский асессор Иван Шлаттер заканчивает работу «Описание при монетном деле потребного искусства», которая впоследствии превратилась в фундаментальный труд по теории и практике монетного дела и служила долгие годы пособием для специалистов [14]. В 1745 г. при монетном дворе И.А.Шлаттером была основана *лаборатория разделения* благородных металлов, которая сыграла существенную роль в развитии отечественной химии и металлургии драгоценных металлов: золота, серебра, платины, палладия.

При описании сей химической лаборатории Шлаттер отмечает, что для нее «надлежит иметь два покоя, не великие, токмо сухие и светлые, один для хранения пробирных весов с разновесами и всякие к сей науке потребности, другой для установления печей, в которых пробирное действие производить» размером примерно две на полторы сажени каждый [15]. (Это описание в значительной степени совпадает, как мы увидим ниже, с устройством химической лаборатории, созданной по проекту М.В.Ломоносова.)



Фото О.Р.Валединой

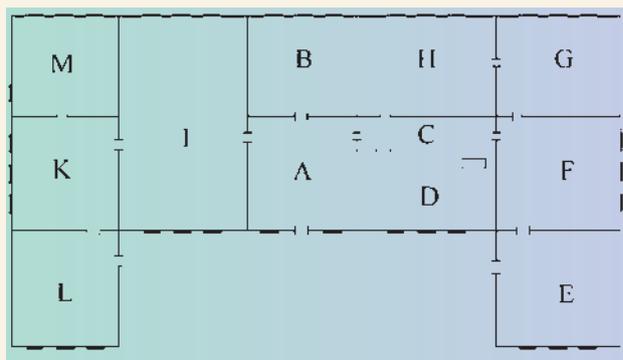
Старинные аптекарские весы



Иван Андреевич Шлаттер (1708–1768)

Двадцать лет спустя президент Берг-коллегии и главный судья (директор) монетного двора Иван Андреевич Шлаттер составил новый проект лаборатории технической химии: «Каким образом то место, в котором следует действие производить, что лабораторию называется, учредить должно» [16]. Этот проект по своим размерам существенно отличался от вышеописанного по количеству помещений и предназначению их для тех или иных операций.

Приведем план этой лаборатории и расшифровку помещений (с сохранением стилистики и орфографии того времени).



План лаборатории И.А.Шлаттера, проект 1754 г. (с чертежа И.А.Шлаттера, рис. А.Алексеева)

А – сени;

В – палата для поклажи всякого материала;

С – проход в кантору и в казну, и к работным палатам;

Д – кантора для произведения письменных дел, повешивания проб и хранения весов и разновесов и прочих инструментов;

Е – гончарная и гнездовая палата, в которой всякие глиняные сосуды приготавливаются, гнезда набиваются, толчение материи производится;

Ф – палата для построения самодувных печей, в которых разделение серебра сухим способом, сплавкою, также и дроблением серебра производиться может;

Г – палата для очищения серебра на гнездах;

Н – казенная палата;

И – водошная палата для сидения крепкой водки;

К – палата, в которой разделительные печи для разделения серебра водкою, также отварные котлы и несколько самодувных печей для сливания серебряной извести, очищения золота и прочего построить можно;

Л – палата, в которой студеная осадка серебра в банках производится;

М – палата, в которой всякие меховые печи строить можно, а именно соровую для очищения меди от серебра.

Продолжительное время (до 1876 г.) работал основанный в 1725 г. монетный двор в Екатеринбурге, где чеканились монеты из добываемой на Урале меди.

Существовали монетные дворы в Перми, при некоторых заводах на Урале, в Сибири, а также в Тифлисе (ныне Тбилиси).

Еще одним местом, где неизбежно проводились химические анализы, были учреждения, связанные с добычей руды. Указом Петра I от 24 августа 1700 г., в связи со значительным расширением поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, был учрежден и в ноябре 1700 г. открыт в Москве «Приказ рудокопных дел» в составе 12 человек. Руководство этим Приказом было поручено окольному Алексею Тимофеевичу Лихачеву, одному из образованнейших людей своего времени, и дьяку Козьме Борину. Первоначально Приказ распространял свою деятельность на всю Россию, затем только на ее европейскую часть, поиск же руд в Сибири был отдан Сибирскому приказу. 10 декабря 1719 г. учреждена Берг-коллегия (по указу Петра I). С февраля 1720 г. 1,6–2,0 кг каждой добытой руды должны были быть доставлены в нее для «освидетельствования» в качестве меры повседневного контроля над технологическими процессами. Коллегию сменил Горный департамент (1806 г.).

Несомненным фактом, доказывающим существование химической лаборатории, являются записи в приходно-расходной книге Приказа рудных дел уже в 1709 г.: «да к опытным рудам и к рудокопным делам куплено припасов», «куплено на опыты руд красного камня», «на покупку двоих пробирных весков» [5].

Огромную роль для становления химии в России сыграл Петр I. Он не только интересовался, но и неплохо знал химию своего времени; проявлял интерес к «пробирному искусству», к исследованию руд, пиротехнике, химическим составам, применяемым при окраске дерева. В частности, в делах императора имеется переведенная с латинского «схема материалов для переносной лаборатории», заимствованная им из книги Бехера (изданной в 1689 г.). Кроме того, в своих личных записях он, обозначая серу, селитру, уголь, применял химическую символику.

Сохранились также собственноручные записи царя, касающиеся методов испытания различных руд на наличие свинца, меди, олова, серебра. Это позволяет предполагать, что Петр I сам изготавливал необходимые для пробирного дела химикалии. Не исключено, что государь император лично проводил испытания некоторых руд, что он был знаком с химической литературой своего времени – в делах царя имеется чертеж пробирной печи, сохранились его собственноручные записи рецептов смесей для фейерверков.

Как несомненный результат деятельности Петра I следует рассматривать и возникновение химических лабораторий при металлургических заводах страны в районе Перми и в Екатеринбурге.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вальден П.И.* Очерки истории химии в России. В кн.: *Ладенбург А.* Лекции по истории развития химии от Лавуазье до нашего времени. Одесса, *Mathesis*, 1917.
2. *Рихтер В.М.* История медицины в России. М., 1814.
3. *Новомбергский Н.Я.* Врачебное строение в до-Петровской Руси. Томск, 1907.
4. *Герман Ф.Л.* Врачебный быт до-Петровской Руси. Харьков, 1891.
5. *Лукьянов П.М.* История химических промыслов и химической промышленности России до конца XIX века. М.-Л., 1948.
6. *Капустинский А.Ф.* Очерки по истории неорганической и физической химии в России от Ломоносова до Великой Октябрьской социалистической революции. М.-Л., 1949.
7. *Гурлянд И.Я.* Приказ великого государя тайных дел. Ярославль, 1902.
8. *Гурлянд И.Я.* Иван Гебдон. Комиссариус и резидент. Ярославль, 1903.
9. *Арбузов А.Е.* Краткий очерк развития органической химии в России. М.-Л., 1948.
10. *Раскин Н.М.* Химическая лаборатория М.В.Ломоносова. М.-Л.: Изд-во АН СССР. Ленингр. отд-ние, 1962.
11. *Липский В.И.* Исторический очерк императорского С.-Петербургского ботанического сада (1713–1913). В кн.: Императорский С.-Петербургский ботанический сад за 200 лет существования (1713–1913). Ч. 1. 2. СПб., 1913.
12. *Соколов Н.П.* Речь о пользе химии, говоренная Академии Наук членом Никитою Соколовым при открытии публичных химических лекций мая 30 дня 1786 г. Новые ежемесячные сочинения, 1786, ч. IX, с. 46–59.
13. *Беляев Осип.* Кабинет Петра Великого. Отд. I. 1800.
14. *Шлаттер И.А.* Описание при монетном деле потребного искусства. Ч. I, II. СПб., 1739.
15. *Шлаттер И.* Задачи, касающиеся до Монетного искусства, сочиненные для обучения определенных при Монетных Дворах Коллегии и титулярных юнкеров, и прочих учеников. Ч. 1. СПб., 1754.
16. *Шлаттер И.* Задачи, касающиеся до Монетного искусства о очищении и разделении потребных к оному делу металлов или о металлургической к Монетному делу принадлежащей части. Ч. 2. СПб., 1754.

Естествознание в школе

О.С. ГАБРИЕЛЯН,
заслуженный учитель РФ,
профессор;
С.А. СЛАДКОВ,
к.п.н., учитель химии
средней школы № 2016,
Москва

Предлагаем вниманию читателей программу курса «Естествознание», который апробируется в 16 школах гг. Москвы, Саратова, Челябинска, а также в некоторых учреждениях НПО и СПО Российской Федерации.

Несомненно, этот курс будет корректироваться и совершенствоваться в соответствии с рекомендациями, которые дадут учителя и преподаватели-экспериментаторы.

▶ Новые федеральные государственные образовательные стандарты (стандарты второго поколения) предполагают реализацию *Концепции духовно-нравственного развития и воспитания гражданина России*. В ней в качестве важнейших требований выдвигается формирование у учащихся готовности и способности выражать и отстаивать свою общественную позицию, критически оценивать собственные намерения, мысли и поступки, способности совершать самостоятельные поступки на основе морального выбора. Эти поступки и действия человек совершает на основе естественно-научной компетентности и гуманистических идеалов в их единстве, т.к. природа, общество и человек представляют собой целостную взаимосвязанную систему.

В достижении этих требований большую роль играет естествознание, которое призвано формировать у учащихся не фрагментарное, а целостное восприятие окружающего мира.

Введение в старшей школе такого образовательного предмета, как естествознание, воспринимается педагогической общественностью неоднозначно. Сторонники и противники широкого внедрения этого предмета в образовательный процесс выдвигают достаточно весомые аргументы. Рассмотрим их.

Аргументы «за»

- В области естественно-научного образования в старшей школе предлагается альтернатива: или изучение курсов химии, физики и биологии на базовом уровне (из расчета 1 час в неделю), или интегрированный курс «Естествознание» (из расчета 3 часа в неделю). Как известно, одночасовые курсы давно доказали свою несостоятельность и неэффективность.

- В сознании у подавляющего большинства выпускников формируются частные научные картины мира: химическая, физическая, биологическая, но единая естественно-научная картина отсутствует. Сформировать ее призвана такая дисциплина, как естествознание.

- В гуманитарных вузах обязательным является изучение курса «Концепции современного естествознания» («Естественно-научная картина мира»). В результате введение курса «Естествознание» сохраняет преемственность между средней и высшей школами.

- Введение курса «Естествознание» позволяет реализовать интеграцию различных учебных предметов, что, в свою очередь, дает возможность гуманизировать образование для старшеклассников, выбравших для обучения в 10–11-х классах гуманитарный профиль.

- В ряде зарубежных стран накоплен немалый опыт изучения естествознания на заключительном этапе обучения в средней школе, который доказал свою эффективность.

Аргументы «против»

- Для широкого введения в школьную практику естествознания отсутствует учебно-методический комплект (есть только федеральный компонент стандарта 2005 г., примерная программа и написанные под эту программу учебники для средней школы под ред. И.Ю.Алексашиной).

- Нет специалистов, которых педагогические вузы целенаправленно готовили для ведения этого предмета. Курсы повышения квалификации позволяют учителям химии, физики или биологии лишь получить право на преподавание естествознания, но не решают проблему их полноценной профессиональной подготовки.

- В стандартах второго поколения, в Фундаментальном ядре содержания образования есть предметные области «химия», «физика», «биология», но отсутствует предметная область «естествознание». Представить ее как сумму предметных областей химии, физики и биологии довольно сложно, т.к. цели, которые преследуют различные образовательные предметы, различны.

- Наличие только одного учебника по предмету «Естествознание» для старшей школы нарушает закон «Об образовании», поскольку лишает учителя права выбора.

- Скоропалительное введение курса «Естествознание» в старшей школе приведет к резкому

уменьшению учебной нагрузки у учителей-предметников (химии, физики и биологии), существенно повлияет на размер заработной платы, повысит социальную напряженность в учительском корпусе.

Приведенные аргументы и сторонников, и противников введения естествознания в старшую школу следует отнести к разряду объективных. Однако не стоит забывать и о субъективном факторе – административном ресурсе Министерства образования и науки, органов управления образованием на местах (несомненно, они будут лоббировать естествознание).

Российская школа накопила основательный опыт естественно-научного образования.

В первую очередь, имеется многолетний опыт обучения основам естествознания в начальной школе. Это хорошо зарекомендовавшие себя учебные пособия различных авторов для предметов «Природоведение» и «Окружающий мир».

Для средней школы разработаны пропедевтические курсы естественно-научных дисциплин. Отметим интегрированный курс естествознания, разработанный под руководством А.Г.Хрипковой. Идею интеграции физики и химии реализует пропедевтический курс А.Е.Гуревича с соавторами. Упомянутые курсы имеют методическое обеспечение, позволяющее представить их в виде полноценного учебно-методического комплекта. Стоит упомянуть и про учебник В.И.Сивоглазова и С.В.Суматохина «Естествознание» для 5-го класса. Все эти курсы следует расценивать как пропедевтические.

Для изучения естествознания в старшей школе сейчас есть только упомянутый выше учебник «Естествознание» для 10–11-х классов, созданный под редакцией И.Ю.Алексашиной. Этот курс состоит из трех разделов:

- 1) Современное естественно-научное знание о мире (структуры научного знания и природы, эволюция природы и знания о ней);
- 2) естественные науки и развитие техники и технологий (развитие техногенной цивилизации);
- 3) естественные науки и человек (проблемы здоровья человека и глобальные проблемы современности).

Альтернативой этому учебнику может стать курс «Естествознание», который начинает печатать журнал «Химия» с октябрьского номера.

Для тех, кто хочет присоединиться к апробации этого курса, предлагаем первый вариант программы.

ПРОГРАММА КУРСА «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»

Пояснительная записка

Предлагаемый курс преследует цель интеграции отдельных научных картин мира: физической, химической, биологической, – в целостную картину. Авторы программы рассматривают такую естественно-научную картину как важнейшую составляющую мировоззрения современного человека, члена граж-

данского общества, ответственного за свое поведение в окружающем мире; как неотъемлемую часть его профессиональной состоятельности, в какой бы сфере деятельности он ни трудился. Человек будет успешен в жизни, если окружающий мир воспринимается им не только эмоционально, но и рационально.

Материал курса охватывает важнейшие понятия, законы и теории, показывает их синтез в обобщенные естественно-научные понятия. Приоритетное внимание уделено важнейшим прикладным аспектам, связи изучаемого материала с жизнью.

Традиционное содержание частных учебных дисциплин (физики, химии, биологии) интегрируется при ознакомлении учащихся как с современными научными направлениями в познании строения вещества, так и с важнейшими отраслями производства, в том числе био- и нанотехнологиями. Эти меж- и метапредметные связи позволяют представить современные глобальные проблемы человечества – продовольственную, энергетическую, экологическую, валеологическую и другие – и пути их решения.

Курс построен по принципу «русской матрешки» (в порядке уменьшения размеров изучаемых объектов естественного мира) – от мегамира до наномира. Этот принцип соответствует историко-логическому подходу в развитии научных представлений человека о естественном мире. Однако он допускает изложение материала и в обратном порядке: сбора составных частей «матрешки» в целую «игрушку». Мы оставляем это на усмотрение преподавателя, выбравшему наш курс.

Поскольку естествознание – это экспериментальный предмет, в нашем курсе предусмотрен значительный резерв времени на проведение демонстрационного и ученического (лабораторные и практические работы) экспериментов, которые также могут иметь междисциплинарный характер.

В программе значительное внимание уделено методологическим вопросам: во всех разделах курса предполагается рассмотрение таких аспектов содержания, как наблюдение, измерение, моделирование, проведение эксперимента и фиксация его результатов.

Курс рассчитан на 210 ч (3 ч в неделю). Однако, как показывает практика, этот объем учебного времени никогда не соблюдается. Поэтому нами предусмотрено резервное время в объеме 12 ч (из 210 ч), которое также можно использовать на повторение и обобщение курса, на раскрытие его связи с будущей профессиональной деятельностью учащихся. (Реализация такой связи может быть проведена, например, в форме урочных или внеурочных ученических конференций под общим названием «Естествознание и его роль в избранной профессии».)

Введение. Система наук о природе и естественно-научная картина мира (16 ч)

Естественные науки: физика, астрономия, география, химия, биология, экология; предметы и объекты их изучения. Взаимосвязь и взаимозависимость естественных наук. Методы познания естественных

наук: наблюдение, эксперимент, измерение, моделирование.

Пространственно-временные характеристики мега-, макро- и микромира. Относительность этих характеристик и единство миров. Естественно-научная картина мира. Эволюция представлений о ней. Необходимость понимания естественно-научной картины мира в любой сфере деятельности человека.

Демонстрации. Фотографии и видеофрагменты научных обсерваторий, научных судов, исследовательских спутников, а также электронного и сканирующего туннельного микроскопов, телескопа и международной космической станции, научно-исследовательских лабораторий и т.д.; модели объектов изучения физики, химии, биологии, географии, экологии; инструменты для наблюдения и измерения: лупа, оптический микроскоп и т.д., физическое и химическое учебное оборудование, метеорологические приборы, дозиметры для экологического мониторинга и т.д.; инструменты для проведения естественно-научных экспериментов.

Лабораторные работы. Наблюдение за горящей свечой; рассмотрение движения инфузории-туфельки под микроскопом; измерение естественного радиационного фона бытовым дозиметром; определение pH различных биологических жидкостей и природных минеральных вод; изготовление физических, химических и биологических моделей.

Практическая работа. Изучение различных объектов живой и неживой природы под микроскопом (кристаллов, аморфных тел, растительных и животных клеток, простейших организмов).

Мегамир – космический мир. Планета Земля (38 ч)

Мегамир и единицы его измерения (световые года, парсеки). Приборы для изучения объектов мегамира: телескопы, космические аппараты, космические станции. Моделирование явлений и объектов мегамира.



Галактика



Земля, Луна, Солнце

Большой взрыв: красное смещение, эффект Доплера. Вселенная: размер, характерные масштабы, возраст, плотность и возможные сценарии развития. Галактики, их типы, распределение в пространстве и эволюция. Млечный Путь и его структура. Звезды: красные гиганты, белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры – образование и эволюция. Созвездия. Другие космические тела: планеты, спутники планет, астероиды, метеориты, кометы. Химическая организация космических тел.

Солнечная система, ее структура. Солнце – звезда Солнечной системы. Химический состав Солнца. Гелиевый синтез на Солнце. Планеты Солнечной системы. Спутники планет. Земля, ее вращение вокруг Солнца и вокруг оси (год и сутки). Луна – спутник Земли.

Геофизика Земли и ее структура (твердое и жидкое ядро, мантия, геологические оболочки – литосфера, гидросфера, атмосфера). Магнитное поле Земли и геомагнетизм.

Литосфера, ее химический состав. Минералы и горные породы. Материки и океаны. Континенты и их дрейф. Вулканы и землетрясения.

Гидросфера и мировой океан. Химический состав гидросферы. Вода на Земле. Ледники. Подземные воды. Круговорот воды в природе. Океанические течения. Приливы и отливы. Проблема пресной воды – глобальная проблема человечества. Охрана вод от химического загрязнения. Жесткость воды и способы ее устранения.



Символ и инструмент

Атмосфера и ее химический состав. Озоновый экран. Ветры и ураганы. Погода и климат. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Парниковый эффект. Проблема глобального потепления и борьба с ним. Киотское соглашение.

Биосфера и ее границы. Учение Вернадского о биосфере. Роль человека в биосфере. Ноосфера. Глобальные экологические проблемы и пути их решения. Концепция устойчивого развития. Ответственность человечества за состояние окружающей среды.

Земля – колыбель жизни в Солнечной системе. Условия возникновения жизни на Земле. Теории происхождения и геохронологической эволюции жизни на Земле. Возможность или невозможность жизни на других планетах Солнечной системы.

Биологические ритмы (суточные, сезонные). Жизненные циклы и влияние на них солнечной и лунной активности.

Демонстрации. Эффект Доплера (на примере звуковых и поверхностных волн); модель Солнечной системы; фотоэффект; линейчатые спектры различных веществ. Видеофрагменты: «Модель большого взрыва», «Галактики. Млечный путь», «Зарождение и развитие Солнечной системы», «Солнце», «Планеты Солнечной системы», «Земля из космоса», «Луна – спутник Земли», «Астероиды и метеориты», «Кометы». Теллурий; карты звездного неба. Коллекции горных пород и минералов.

Лабораторные работы. Ознакомление с коллекциями горных пород и минералов; изучение устройства и работы компаса; моделирование круговорота



Теллурий

воды в природе; изучение химического состава воды из природного источника – обнаружение в ней катионов (Ca^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} и др.) и анионов (Cl^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} и др.); смягчение жесткой воды; получение, собирание и обнаружение углекислого газа; изучение под микроскопом поведения простейших в зависимости от химического состава водной среды; ознакомление с фототропизмом у простейших; изучение суточных ритмов у комнатных растений и домашних животных (*домашний эксперимент*).

Практические работы. 1) Изучение звездного неба невооруженным глазом и с помощью телескопа. 2) Экскурсия в планетарий или в обсерваторию. 3) Изучение химического состава объектов литосферы (минералов и горных пород). 4) Моделирование и изучение парникового эффекта.

Макромир. Поле и энергия. Живые организмы (48 ч)

Макромир, живые и неживые объекты макромира (тела) и их измерение. Международная система единиц измерения (СИ). Моделирование объектов и явлений макромира с целью их изучения.

Пространство и время как координаты существования объектов макромира. Их измерение.

Энергия и ее виды. Измерение энергии. Тепловая энергия и теплопередача. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитная индукция. Электрогенератор и переменный ток. Получение и передача электроэнергии. Проблемы энергосбережения.

<http://images.yandex.ru/yandsearch?text=теллурий+модель+солнце+земля+луна>



Бегущий человек – единство законов биологии, химии и физики

Электромагнитное поле и электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Шкала Максвелла. Свет как электромагнитная волна. Дисперсия света. Интерференция и дифракция света. Оптические приборы.

Два начала термодинамики. Необратимый характер изменений в замкнутых системах. Энтропия как мера беспорядка. Информация. Общность информационных процессов в биологических, технических и социальных системах.

Способ восприятия энергии как основа деления естественного мира на два царства: живое и неживое.

Признаки живого и их относительность. Теория эволюции органического мира Дарвина и современные эволюционные представления. Наследственность и изменчивость организмов. Естественный отбор.

Живые организмы и их классификация. Биоразнообразие. Биосистемная (уровневая) организация жизни: клетка, организм, популяция, экосистема. Приспособление организмов к влиянию различных экологических факторов. Абиотические факторы: свет, температура, pH среды и другие – приспособленность к ним организмов. Биотические связи: конкуренция, симбиоз, паразитизм. Круговорот и превращение энергии в экосистемах.

Половое и бесполое размножение живых организмов.

Человек как живой объект макромира. Происхождение и эволюция человека.

Организм человека как единство взаимосвязанных и взаимозависимых органов и систем органов. Нервная и гуморальная регуляция жизнедеятельности организма человека, органов и систем органов.

Физические характеристики человека: рост, вес, температура, давление крови, жизненная емкость легких и другие; их измерение. Индивидуальные биометрические характеристики человека: отпечатки пальцев, иридоиндивидуальность. Электромагнитные явления в организме человека: электрические ритмы сердца и мозга, их измерение и фиксация (кардиограмма и энцефалограмма).

Химические характеристики человека: биохимический состав жидких сред организма (крови, мочи,

слюны, желудочного и поджелудочного сока и др.). pH и его измерение. Группы крови. Переливание крови. Болезни, передающиеся через кровь (гепатит, СПИД), и их предупреждение.

Демонстрации. Таблицы «Международная система единиц – СИ», «Шкала электромагнитных волн Максвелла», различные системы органов человека. Взаимодействие заряженных тел, проводников с токами, действие магнитного поля на проводник с током; работа электрогенератора; излучение и прием электромагнитных волн; кардиограмма и энцефалограмма; определение группы крови.

Лабораторные работы. Исследование явления электромагнитной индукции; измерение пространства и времени с помощью простейших приборов; измерение отдельных физических характеристик человека (температуры, давления, жизненной емкости легких и др.), проверка зрения; измерение химических характеристик человека (pH слюны).

Практические работы. 1) Изучение интерференции и дифракции света. 2) Сборка электрической цепи и измерение силы тока и напряжения на различных ее участках. 3) Комплексное измерение физических и химических характеристик человека (ученика). 4) Приготовление физиологического раствора. 5) Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме – аквариуме, – и составление цепей питания. 6) Изучение изменчивости организмов. 7) Изучение взаимосвязей в природных экосистемах (лес, луг, водоем). 8) Изучение приспособлений у организмов к среде обитания.

Микромир. Вещества. Клетка (48 ч)

Микромир, живые и неживые объекты микромира. Приборы для изучения объектов микромира: световой и электронный микроскопы, спектрометры, фотометры, установки для хроматографии, центрифуги.

Вещество. Агрегатное состояние вещества. Объяснение свойств агрегатных состояний веществ в свете молекулярно-кинетических представлений. Фазовые переходы. Использование физических свойств веществ в технике, для записи, хранения и воспроизведения информации. Жидкие кристаллы. Аморфные и кристаллические вещества, их роль в природе и жизни общества.

Строение вещества. Молекулярные и немолькулярные вещества. Типы кристаллических решеток. Типы химических связей. Взаимосвязь и взаимозависимость типов решеток и типов химических связей.

Состав веществ. Химический элемент и формы его существования. Простые вещества: металлы и неметаллы, – причины их многообразия (аллотропия) и относительность деления на классы. Общие физические свойства металлов и неметаллов. Полупроводники и их роль в современной технике. Солнечные батареи как экологически чистые источники энергии и альтернатива традиционным ее источникам.

Важнейшие представители металлов, их сплавов (медь, железо, алюминий, чугуны и стали, цветные сплавы) и неметаллов (кислород, водород, углерод, сера, фосфор), их роль в развитии истории человечества и современной цивилизации.

Оксиды металлов и неметаллов, их важнейшие представители. Вода, ее роль в живой и неживой природе и в жизни современного общества.

Гидроксиды: основания и кислоты, их важнейшие представители, роль в живой и неживой природе и в жизни современного общества.

Соли, их важнейшие представители, роль в живой и неживой природе и в жизни современного общества.

Полимеры, их классификация и важнейшие представители, роль в живой и неживой природе и в жизни современного общества.

Смеси веществ, физические способы их разделения: дистилляция, выпаривание, фильтрование, отстаивание и декантация, центрифугирование, – и их использование в промышленности и быту.

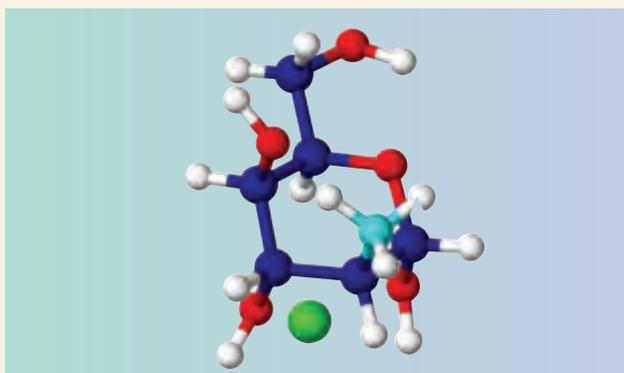
Дисперсные системы, их классификация и роль в живой и неживой природе, а также в промышленности и повседневной жизни человека. Коллоидные системы, их роль в природе и жизни человека.

Превращения веществ – химические реакции. Качественные (типология) и количественные (скорость и тепловой эффект) характеристики химических реакций. Катализ и катализаторы. Химические источники электрической энергии. Электролиз как физико-химический процесс и его применение.

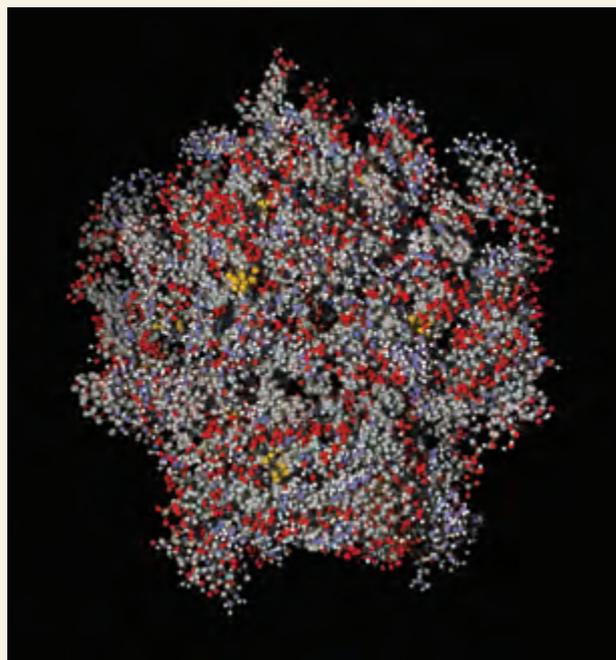
Биополимеры: полисахариды, белки, нуклеиновые кислоты. Классификация и строение биополимеров, их роль в организации и функционировании живой материи, а также в процессах наследственности и изменчивости. Биологически активные вещества: ферменты, витамины, гормоны, лекарства.

Клетка как структурная единица живого. Основные положения клеточной теории. Строение растительной и животной клеток. Важнейшие клеточные органоиды. Митохондрии и хлоропласты как энергетические станции клеток. КПД митохондрий на примере гликолиза. Понятие о биосинтезе белка и генетике. Ассимиляция и диссимиляция как две стороны обмена веществ и энергии в клетке.

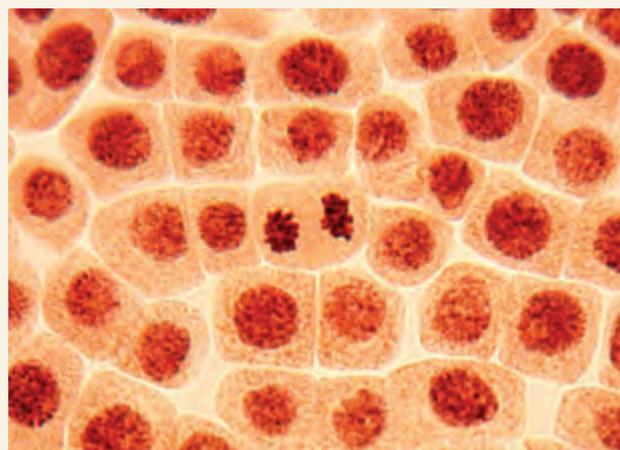
Деление клеток (митоз).



Молекула



Белки



Клетки

Особенности строения и развития половых клеток: сперматозоида и яйцеклетки. Оплодотворение. Развитие плода на примере эмбриона человека.

Одноклеточные организмы: бактерии, водоросли, простейшие. Их роль в природе и жизни человека.

Ткани и типология тканей на примере человека.

Демонстрации. Броуновское движение; диффузия; плавление и кристаллизация; примеры использования физических свойств веществ и различных материалов в технике и бытовых устройствах; приборы на жидких кристаллах; модели кристаллических решеток; приборы на солнечных батареях. Коллекции: «Аморфные вещества и материалы», «Волокна», «Пластмассы», «Биополимеры». Эффект Гиндаля. Видеофрагменты: строение растительной и животной клеток, фотосинтез, биосинтез белка, представители одноклеточных организмов.

Лабораторные работы. Изучение особенностей перехода между жидким и твердым агрегатными

состояниями для кристаллических и аморфных тел. Ознакомление с коллекциями «Металлы и сплавы», «Неметаллы», «Волокна», «Полимеры и изделия из них». Изучение физических свойств веществ с различными типами связей и кристаллическими решетками; типы химических реакций на примере свойств кислот (соляной или серной); идентификация веществ с помощью бумажной хроматографии; изучение коллекций витаминных, гормональных и лекарственных препаратов.

Практические работы. 1) Рассмотрение микропрепаратов растительных и животных клеток. 2) Наблюдение стадий митоза в клетках корешка лука. 3) Изучение микропрепаратов клеток различных тканей организма. 4) Наблюдение за микроорганизмами из водоема под микроскопом. 5) Изучение явления электролиза. 6) Разделение смеси веществ с помощью дистилляции, выпаривания, фильтрования, отстаивания и декантации, центрифугирования. 7) Приготовление коллоидного раствора и изучение его свойств. 8) Изучение свойств катализаторов и ферментов на примере реакции разложения пероксида водорода с помощью диоксида марганца и каталазы.

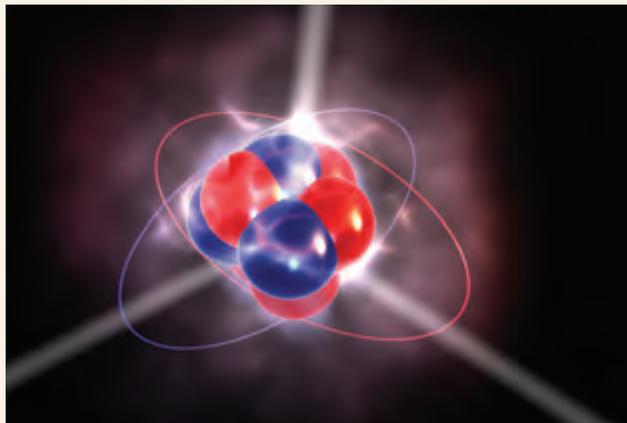
Наномир (48 ч)

Наномир. Живые (вирусы) и неживые (элементарные частицы, атомы, молекулы, ионы, радикалы) объекты наномира. Двойственная природа объектов наномира (корпускулярно-волновой дуализм), обуславливающая особые закономерности их поведения. Приборы для изучения объектов наномира: сканирующий туннельный микроскоп, атомно-силовой микроскоп, Большой адронный коллайдер.

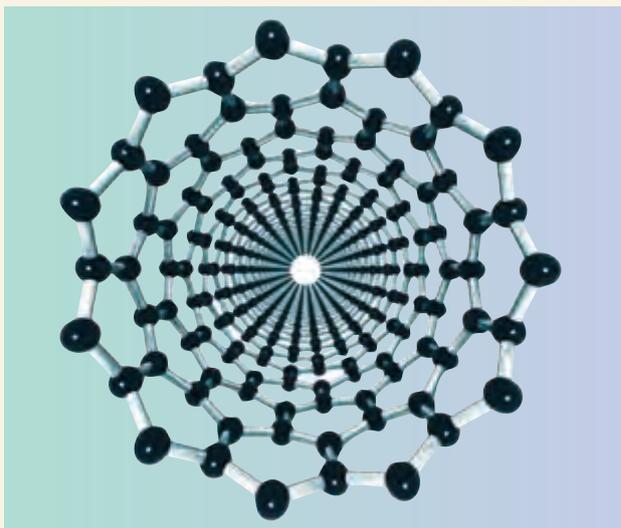
Атомы. Строение атома (планетарная модель) и атомного ядра. Элементарные частицы: протон, нейтрон, электрон. Изотопы.

Ядерная энергетика и проблемы ее использования. Ядерное оружие. Международное сотрудничество для предотвращения его распространения и применения. Радиоактивное излучение, его воздействие на живые организмы и применение в медицине.

Химические элементы. Строение электронных оболочек атомов и свойства химических элементов. Периодический закон и Периодическая система хи-



Атом



Глядя вдаль сквозь нанотрубку

мических элементов Д.И.Менделеева, их значение для развития науки.

Нанотехнологии. Два подхода в нанотехнологии: «сверху вниз» и «снизу вверх». Молекулярный синтез. Самосборка. Наноскопическое выращивание кристаллов. Полимеризация.

Наноматериалы и их классификация. Применение нанотехнологий в различных сферах жизнедеятельности общества.

Биотехнология как часть нанотехнологии. Этапы развития биотехнологии. Основные направления современной биотехнологии: геновая инженерия, клеточная инженерия, микробиологическая инженерия. Генно-модифицированные организмы и продукты. Клонирование. Проблемы использования биотехнологии и ее продукции, пути их решения.

Вирусы и вирусные заболевания. Грипп, его разновидности, профилактика и поведение человека при эпидемии гриппа.

Демонстрации. Различные формы периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева. Видеофрагменты: «Опыт Резерфорда», «Строение атома», «Сканирующий туннельный и атомно-силовой микроскопы», «Взрыв атомной бомбы», «Большой адронный коллайдер». Коллекции: наноматериалов и изделий из них, фотографий генно-модифицированных и клонированных растений и животных, генно-модифицированных продуктов, биотехнологических продуктов. Средства индивидуальной защиты при эпидемии гриппа.

Лабораторные работы. Изучение маркировок промышленных и продовольственных товаров; изучение инструкций по использованию и уходу за промышленными товарами; моделирование принципа работы сканирующего туннельного микроскопа; изучение коллекций генно-модифицированных и биотехнологических продуктов и материалов; изучение коллекции наноматериалов.

Резервное время (12 ч)

ИТОГИ СЕМИНАРА НА X МОСКОВСКОМ ПЕДАГОГИЧЕСКОМ МАРАФОНЕ

Знакомьтесь: «зеленая химия»

Г.Н.ФАДЕЕВ,
д.п.н., профессор МГТУ
им. Н.Э.Баумана,
член-корреспондент Российской
академии естествознания;
С.А.ФАДЕЕВА, к. п. н.,
доцент МГУ МПС (МИИТ)

Как познакомить школьников с принципами «зеленой химии» — не навреди окружающей среде ни при получении, ни при использовании химических веществ?
Обсуждению этого вопроса был посвящен семинар, проходивший в рамках X Московского педагогического марафона.

▶ В программу «Дня учителя химии» на юбилейном X Московском педагогическом марафоне учебных предметов было включено обсуждение проблемы, все больше занимающей умы не только ученых-химиков и экологов, но и государственных деятелей. Еще в 1992 г. на организованной под эгидой ООН Международной конференции в Рио-де-Жанейро председатель Сибирского отделения РАН академик В.А.Коптюг своим страстным выступлением убедил руководителей 179 государств, что **жить на Земле, все сильнее ее засоряя, больше нельзя!** И они согласились принять принципиально новую концепцию развития человечества в XXI в., получившую название «Концепция устойчивого развития земной цивилизации».

Ответственность за изменения в лучшую сторону химической стороны проблемы взяла на себя самая авторитетная международная организация химиков — Международный союз теоретической и прикладной химии (ИЮПАК). В результате неоднократных переговоров был сформулирован общий методологический подход, и такое направление развития химии стало называться **«Зеленая химия — химия в интересах устойчивого развития»**. В его основе лежат принципы, «позволяющие химикам всех направлений учитывать в своей работе вопросы экологической приемлемости, энергетической и химической эффективности новых методов получения веществ и новых химических технологий» (<http://www.chem.msu.su/rus/innoed/green-chemistry-2006/welcome.html>).

Цели семинара

Как воплощается идея «зеленой химии» в жизнь и как донести ее содержание до школьников — вот те цели, которые ставили перед собой организаторы семинара на Московском педагогическом марафоне. Форма семинарского занятия была выбрана не случайно: она предполагает совместную работу слушателей

и руководителей. Присутствующим были розданы анкеты-задания к семинару «Зеленая химия» (см. «Химия», 2011, № 6, с. 14–15) — с просьбой ответить на ее вопросы и сдать сразу после семинара или прислать в редакцию. Важно было узнать мнения и суждения активной части московских и подмосковных педагогов по основным моментам, касающимся представлений «зеленой химии»:

- насколько широко известна «зеленая химия» в учительской среде;
- нужно ли при современном нелегком положении химической дисциплины в средней школе вводить еще и понятие о «зеленой химии»;
- целесообразно ли организовать помощь издания «Химия» в постижении основ «зеленой химии» учителями и школьниками.

После обсуждения этих вопросов в очном общении на семинаре, а затем заочном (по анкете в статье «Зеленая химия — новый этап экологической химии»; см.: «Химия» 2011, № 6) редакцией будет принято решение о целесообразности обсуждения затронутых проблем на страницах издания. Предложенная анкета из 12 пунктов включала в себя следующие разделы:

- знакомство с проблемой (вопросы 1–4);
- выяснение сущности явления (вопросы 5–7);
- задачи практического воплощения идей «зеленой химии» в школьном курсе (вопросы 8–9);
- организация семинара на страницах «Химии» (вопросы 10–12).

Знакомство с проблемой

Оказалось, что примерно половина участников впервые услышала об идеях «зеленой химии» на этом семинаре. Лишь один из десяти присутствовавших знаком с этим движением с момента «рождения» «зеленой химии», который условно отсчитывается от 1998 г. (выход книги Д.Уорнера и Т.Анастаса «Зеленая химия:

теория и практика»). В беседе, проходившей во время семинарского занятия, выяснилось, что некоторые из участников семинара считали «зеленую химию» составляющей частью движения *Greenpeace* – «Зеленый мир».

Хотя стратегические цели совпадают, но методы достижения этих целей у *Green Chemistry* и *Greenpeace* отличаются принципиально. Возьмем для примера защиту озера Байкал. Представители и того, и другого движения требуют прекратить нанесение вреда уникальному хранилищу чистой питьевой воды на нашей планете. Требования активистов *Greenpeace* – не сливать стоки, загрязненные отходами производства, в воду озера. Для удовлетворения этих требований достаточно организовать современную высокоэффективную очистку сточных вод целлюлозно-бумажного комбината.

Сторонники *Green Chemistry* предлагают в корне изменить технологию производства комбината. Внедрить методы, основанные на принципах «зеленой химии», которые позволят перерабатывать не только саму целлюлозу, но и ее отходы. Примеры такие есть. Так, под Омском создается бионефтехимический комбинат, работа которого будет основана на принципах «зеленой химии».

Указанные отличия между подходами сторонников *Greenpeace* и *Green Chemistry* особенно важны, т.к. именно здесь проходит грань между понятиями «химия окружающей среды» и «химия для сохранения окружающей среды», частью которой и является «зеленая химия». Подавляющее большинство слушателей осознает принципиальные отличия этих понятий, так же как «экологической химии» и «зеленой химии». Хотя «экологическая химия» должна, по-видимому, включать и «экологичную химию» – химию, заботящуюся о том, чтобы своими действиями не нарушить экологическое равновесие.

Анализ ответов по разделу «знакомство с проблемой» показывает, что беседа принесла несомненную пользу большинству присутствовавших: у них состоялась первая встреча с «зеленой химией». Значительная часть педагогов оказалась подготовленной к оценке тех особенностей, которые отличают «зеленую химию» от «экологической химии» и «химии окружающей среды».

Сущность понятия «зеленая химия»

Примечательным представляется итог обсуждения причин появления «зеленой химии» (вопрос 5), определение основных ее направлений (вопрос 6) и примеры воплощения принципов «зеленой химии» в жизнь (вопрос 7). Мнения здесь заметно разделились, а часть слушателей указала сразу две и даже три причины возникновения «зеленой химии». Конечно, возникновение «зеленой химии» обусловлено целым комплексом причин, которые были отмечены участниками семинара в

таких долях: *развитие цивилизации* (25 % ответов), *повышение нанотехнологии* (25 %) и *катастрофическое положение экологии Земли* (50 %).

Как справедливо отмечено большинством участников, главная причина – *положение в биосфере, близкое к катастрофическому*. Об этой опасности научная общественность еще в середине прошлого столетия предупредила мировое сообщество. Предупреждение было услышано и принято. Ответ соответствовал господствовавшим тогда представлениям: *всемогущая сила Земли сама способна нейтрализовать антропологическое воздействие, надо только ей в этом помочь*.

Возникло всемирное экологическое движение «зеленых», а в России в 1997 г. экология получила доступ к образованию школьников. Появилась и окрепла «экологическая химия», взяв на себя задачи изучения источников загрязнения и уменьшение последствий их воздействия. Замахнуться на ликвидацию самих источников загрязнения не было возможностей, т.к. заменить их было нечем. Например, уже тогда имелась возможность использовать «водородную энергетику» как альтернативу углеводородной. В Советском Союзе и в ряде других стран был сконструирован автомобиль, работающий на водороде вместо бензина (рис. 1).



Рис. 1. Советский автомобиль, работающий на водороде

Однако в массовое производство пустить его было нельзя, т.к. аккумулятором для водорода служили сплавы таких драгоценных металлов, как платина, палладий и т.п.

Сегодня на пороге первая научно-техническая революция XXI века! Основное направление революционного прорыва, как это и было всегда в прошлом, – химия и все, связанное с ней. Развитие цивилизации и появление нового уровня техники и технологии поставили сегодня вопрос о пересмотре отношений «химия – природа». Современный цивилизованный мир способен выстроить эти отношения так, чтобы природа не страдала.

Внешне это выглядит как появление нового уровня использования вещества. На этот раз он обозначен размером в 10^{-9} м и с помощью приставки *нано-* (греч. *nanos* – карлик) называется наноструктурой. Ее использование называется нанотехнологией, а в химических отраслях соответственно нанохимией.

Нанохимия – область химии, в которой целенаправленные действия осуществляются в пространстве протяженностью от десяти до сотен нанометров (1 нанометр = 10^{-9} м).

Нанотехнология – область науки и техники, имеющая дело с продуктами заданной атомной структуры путем целенаправленного манипулирования *отдельными атомами и молекулами*.

На основе наноструктур может быть решена проблема массового производства автомобилей на водороде вместо бензина: появилась возможность создания более дешевого аккумулятора для водорода из нанорожек (рис. 2).

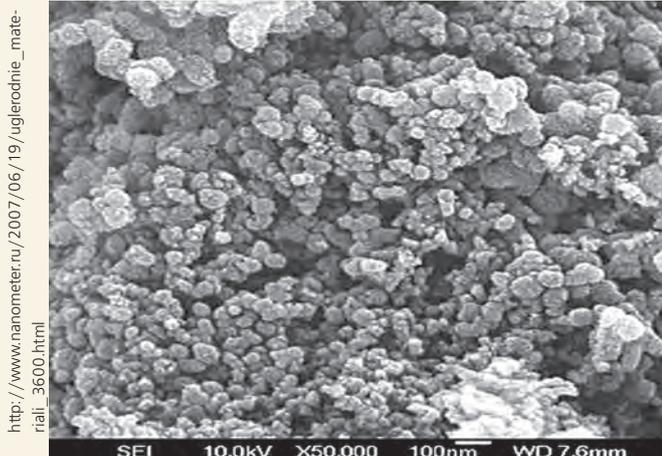


Рис. 2. Нанорожки – материал для хранения водорода в аккумуляторе «водородомобиля»

Нанорожки – одна из разновидностей нанотрубок (рис. 3), которые могут быть использованы во многих процессах химической нанотехнологии.

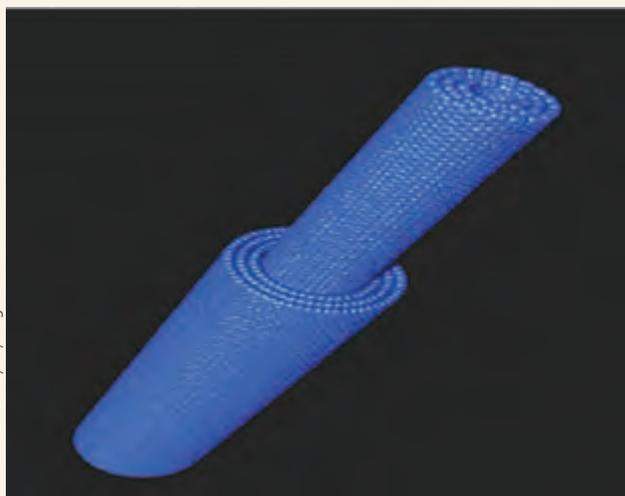


Рис. 3. Нанотрубки – материал для химической нанотехнологии

Основные направления развития «зеленой химии»

Решением Первой Международной конференции по «зеленой химии» в Дрездене (2006) определены четыре главных направления развития:

«мягкие» методы синтеза (катализ, альтернативные растворители, новые реагенты, новые реакторные установки);

«зеленые» возобновляемые источники энергии (водородная технология, биодизель, топливные элементы, энергосбережение);

возобновляемые биоресурсы (биоинженерия и биотехнология);

«мягкие» химические технологии (новая микротехнология, новые устройства, микроволновая технология и др.).

Просьба к слушателям семинара о выделении одного из них вызвала разнообразные ответы. Были отмечены два, представляющие, по мнению педагогов, самые важные из направлений: «зеленые» возобновляемые источники энергии (45 % ответов) и использование возобновляемых биоресурсов (40 %). Оценка значения каждого из них, как можно видеть, примерно одинакова. Представленные большинством слушателей ответы отражают подход к изменению химической технологии как бы со стороны *химической экологии*. Использование «зеленых» источников энергии взамен сегодняшних углеводородных – давняя мечта химиков-экологов. А переход на легко возобновляемые природой ресурсы – постоянная озабоченность *экологической химии*.

Оставшиеся варианты – «мягкие методы синтеза» и «мягкие химические микротехнологии» – предполагают знание основ современной химической технологии, которые включают в себя: новые реагенты, альтернативные растворители, селективные методы синтеза, химические регулирующие устройства микротехнологии и т.п.

«Зеленая химия» в действии

Неожиданными оказались ответы на предложение привести примеры химических производств в России или в мире, основанных целиком на принципах «зеленой химии». Только 40 % из числа присутствовавших могли привести подобные примеры. Вспомнить отечественные производства, основанные на природосберегающей технологии, может быть, действительно трудно: их немного и о них мало пишет доступная пресса. Однако за рубежом – в США, Бразилии, Канаде и других странах – биотехнологии в производстве используются давно.

Еще в 70-е гг. прошлого столетия в США было построено несколько заводов, которые сегодня дают около 10 000 000 т топливного спирта из кукурузы, молочную кислоту из глюкозы, а саму глюкозу производят из отходов целлюлозы (как тут не вспомнить много-

страдальный Байкал). Полученная дешевая молочная кислота далее используется в производстве полимера полилактида, стаканчики из которого, оставленные на природе, разлагаются на свету за несколько суток.

Подобные производства начинают воплощаться и в России.

В г. Медынь Московской области и в Сибири недалеко от Омска организуются бионефтехимические комплексы, которые из растительного сырья по экологически безопасной биотехнологии, основанной на принципах «зеленой химии», смогут выпускать биоэтанол и экологически чистые добавки к моторному топливу, а также биополимеры, аминокислоты, обычные органические кислоты и другие продукты.

Как знакомить школьников с «зеленой химией»

Целый «куст» вопросов (8–11) относился к проблеме включения представлений «зеленой химии» в школьное образование. Более 10 лет назад (1997) была принята «Концепция экологического образования и воспитания подрастающего поколения». За прошедшее время в средней школе немало сделано в этом направлении. Однако на вопрос о существовании в учебном заведении, где работают педагоги (присутствующие на семинаре), курсов экологической направленности большинство ответило отрицательно. Лишь в двух образовательных учреждениях они есть и в трех их собираются организовывать. К идее же создания школ «Зеленая химия» подавляющее большинство учителей, отвечавших на вопросы анкеты, отнеслось благожелательно. Кто же, однако, будет их организовывать, если в школе нет опыта экологического образования?

Как вводить представления о «зеленой химии» в школьную химическую дисциплину? Однозначный ответ не был найден даже на самом высоком уровне, хотя на всех трех Международных конференциях по охране окружающей среды работала образовательная секция.

Было признано, что проблема введения представлений «зеленой химии» в преподавание требует тщательного изучения и всеобъемлющего обсуждения, а также высказано мнение, что «зеленую химию» нельзя вводить как отдельный предмет в вузах. Скорее всего, элементы ее надо рассматривать в ряде дисциплин как методологический подход. Это позволит представителям всех научных направлений, в первую очередь, конечно, экологам и химикам, учитывать в своей деятельности вопросы экологической безопасности, целесообразности и преэссенности.

Относительно школьного курса химии или экологии вопрос остался открытым. Проблема требует самого широкого обсуждения и глубокого осмысления педагогической общественностью. В первую очередь в этом должны принять участие молодые учителя – активные сторонники и пропагандисты экологической

химии. Своим опытом должны поделиться педагоги тех учебных заведений, где уже имеются курсы экологии и экологической химии.

Большинство участников семинара предложили, что на данном этапе достаточно в соответствующих темах курса школьных дисциплин упоминать о принципах «зеленой химии» и приводить конкретные примеры. Чуть меньше половины педагогов, ответивших на вопросы анкеты, считают возможным создание факультатива по примеру уже существующих в некоторых городах (Таганрог, Архангельск и др.) воскресных школ «Зеленая химия».

Роль семинара на страницах «Химии»

На вопрос о целесообразности введения представлений о «зеленой химии» в школьную программу ни в одной анкете не отмечен вариант «считаю преждевременным». Это позволяет надеяться, что сам семинар и рассмотренные на нем проблемы весьма актуальны и в немалой степени служат распространению идей «зеленой химии». Организованный на страницах издания «Химия» семинар может сыграть роль первоначального «зародыша-кристаллизатора». В этом отношении равнодушных, судя по анкетам, нет! Все в той или иной мере хотели бы участвовать в работе такого семинара. Одна треть ответивших на вопросы анкеты выразила желание участвовать в нем активно, а две другие трети – с интересом читали бы материал и использовали его на уроках.

Последний 12-й пункт анкеты, содержащий просьбу привести свои соображения по организации семинара на страницах «Химии», заполнили немногие. Наиболее решительным и действенным, на наш взгляд, представляется такое высказывание: «Это (“зеленая химия” – *ред.*) должно стать идеологией». Трудно не согласиться с такой позицией. Однако, чтобы «зеленый подход» стал основой мировоззрения химиков мира (а хотелось бы, и большинства населения земного шара), должна быть проделана огромная работа, которая только начинается. Без широкой пропаганды идей «зеленой химии» мы обречены в наступившем XXI веке страдать от вредоносных производств прошлого столетия.

Два другие поступившие предложения (высказаны скорее в адрес Министерства образования и науки, чем организаторов семинара) можно объединить в одно: «Учесть время учителя и отвести этому (“зеленой химии”) время в базовой химии». Считая по существу такое предложение конструктивным, следует иметь в виду, что оно может быть реализовано не очень скоро.

Утвержденная (1997) программа мероприятий по реализации «Концепции экологического образования и воспитания подрастающего поколения», по которой мы сейчас работаем, формально охватывает и новый «зеленый» подход к преподаванию основ экологической культуры. Хотя, как показал обсуждаемый опрос, не во всех школах эта программа реализуется.

Выступление на X Московском педагогическом марафоне учебных предметов
30 марта 2011 г.

Использование игровых технологий при проведении обобщающих уроков

Т.В.ГУТАРОВА,
учитель химии и биологии
средней школы № 10,
Сергиево-Посадский р-н,
Московская обл.

В статье предложены несколько примеров игровых форм организации учебной деятельности, некоторые из них универсальны и могут быть использованы как при проведении уроков, так и во внеклассной работе.

Статья сопровождается двумя презентациями (к урокам «Восхождение на пик Знаний» и «Путешествие по городу металлов»), в которых приведены задания и ответы. Они размещены на компакт-диске, прилагаемом к этому номеру.

▶ Мы с вами каждый день сталкиваемся с одной проблемой: как научить нашему предмету в условиях, когда все меньше школьников мотивировано на учение вообще и на изучение химии в частности, когда сокращаются часы на изучение предмета.

Запомнить необходимые знания можно либо заставив ученика выучить материал, либо заинтересовав его. Появлению интереса к предмету способствуют игровые формы. Игра – это деятельность, предполагающая участие всех учеников в той мере, на которую каждый из них способен. Учебный материал в игре усваивается через все каналы приема информации, причем делается это непринужденно, как бы само собой. Деятельность учащихся носит и творческий, и практический характер: в игре участник сам ставит себе цель, ищет способы ее достижения, подбирает необходимый для ответа материал. При этом ученик ответственен не только за свое поведение и результаты, но также и за успех всей группы.

Соревновательность в работе, возможность посоветоваться, острейший дефицит времени – все эти игровые элементы способствуют активизации учебной деятельности, формируют интерес учащихся к предмету. В игре всегда присутствуют элементы психологически приемлемого стресса, который играющий хочет повторить, пережить снова. Уроки-игры ребята ждут.

Опыт проведения игровых уроков, особенно при обобщении материала, показывает их высокую эффективность – учащиеся готовятся к таким урокам особенно тщательно, а изучение материала подкреплено эмоционально.

ВОСХОЖДЕНИЕ НА ПИК ЗНАНИЙ

Для проведения обобщающих уроков такого типа необходимо изображение горной вершины с проложенными на ней маршрутами, а также планшет с кармашками и закладки – отметки о прохождении (схема 1). Класс разбивается на три команды таким образом, чтобы в составе одной команды оказались учащиеся с разными способностями и уровнем подготовки. На маршруте шесть этапов, каждый этап включает задание по теме, которое решается всей командой.

Задания каждого следующего этапа учащиеся получают после того, как правильно выполнено задание текущего этапа. Тетрадь с выполненным заданием предъявляет любой ученик из команды по выбору учителя, он должен не только показать решение задания, но и, при необходимости, объяснить его. Поэтому даже слабоуспевающие ребята вынуждены вникать в суть задания и уметь объяснять ход его решения.

Схема 1



Например, для **обобщающего урока по теме «Металлы»** задания могут быть следующими.

1 этап.

• Опишите строение атомов:

а) натрия, б) кальция, в) алюминия

(число электронов, протонов, нейтронов, электронная формула и графическая схема).

• У какого из элементов пары:

а) Mg или Ca, б) Na или Mg, в) Mg или Al

сильнее выражены восстановительные свойства? Почему?

2 этап.

Охарактеризуйте химические свойства:

а) лития, б) кальция, в) алюминия,

записав уравнения реакций взаимодействия их с кислородом, хлором и водой.

3 этап.

Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций между веществами:

а) оксид железа(III) и алюминий,

б) оксид меди(II) и водород,

в) оксид свинца(II) и водород.

Где могут быть использованы эти реакции?

4 этап (экспериментальный).

В пробирках под номерами 1–3 даны растворы солей. Найти среди них: а) сульфат натрия, б) карбонат натрия, в) хлорид натрия.

Составить уравнения проведенной вами химической реакции в молекулярном и кратком ионном видах.

5 этап.

Установите соответствие названия и формулы вещества.

Название	Формула
1) Гашеная известь.	а) $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
2) Негашенная известь.	б) K_2CO_3 .
3) Едкий натр.	в) CaCO_3 .
4) Сода пищевая.	г) CaO .
5) Мрамор.	д) KCl .
6) Калийная соль.	е) NaOH .
	ж) NaHCO_3 .

6 этап. Решите задачи.

а) Вычислите массу сульфата меди(II), которую можно получить при взаимодействии 16 г оксида меди(II) и раствора, содержащего 9,8 г серной кислоты.

б) Вычислите массу сульфата магния, которую можно получить из 8 г оксида магния и раствора, содержащего 9,8 г серной кислоты.

в) Вычислите массу сульфата кальция, которую можно получить из 11,2 г оксида кальция и раствора, содержащего 9,8 г серной кислоты.

УРОК-ИГРА «ПУТЕШЕСТВИЕ ПО ГОРОДУ МЕТАЛЛОВ»

Для проведения урока требуется игровое поле и жетоны (схема 2, см. с. 22). Учащиеся заранее делятся на три группы, в каждой группе есть лидер – ученик, лучше других успевающий по предмету. На игровом поле учащиеся вычерчивают маршрут путешествия. Право первой выбрать направление движения получает группа, лучше других выполнившая предварительное задание. На первом этапе группы движутся каждая по своему маршруту и отвечают на вопросы устно.

На остальных этапах маршруты могут совпадать, поэтому ответы представляются в письменном виде и зачитываются вслух после того, как все группы их сдали. Участники команды, достигшей «Дворца мудрости», получают индивидуальные задания.

За каждое правильно выполненное задание группа получает жетоны: 3 жетона – если задание сразу выполнено правильно; 2 жетона – если ошибки найдены и исправлены с первой попытки; 1 жетон – если ошибки исправили со второй попытки. Если группа не может исправить ошибки, то она **не** получает жетон. Группа, заработавшая в ходе игры 12 жетонов, получает «5», от 7 до 11 жетонов – «4», 6 жетонов и менее – «3». Правильно выполненное индивидуальное задание оценивается отдельно тремя жетонами, и групповая отметка может быть в итоге повышена.

Ниже приведены **примеры заданий**.

Предварительное задание

Вычислите степень окисления: хрома в соединении $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; марганца в соединении KMnO_4 .

Институт ядерных исследований

Сравните строение атомов кальция и магния. У какого элемента сильнее выражены восстановительные свойства?

Улица Физическая

Перечислите основные физические свойства металлов. Назовите самый пластичный и самый электропроводный металл.

Геологический переулок

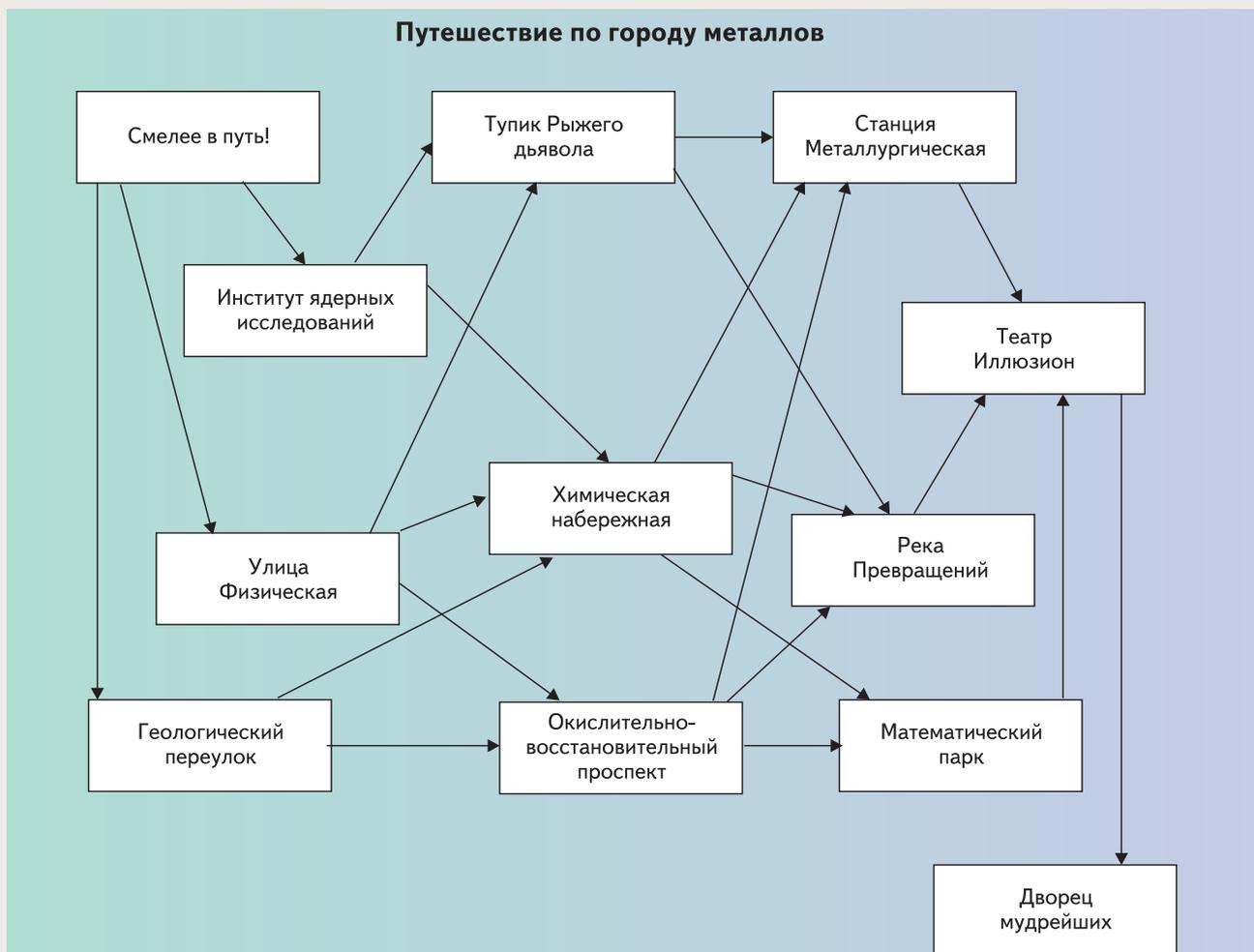
В каком виде металлы встречаются в природе? Назовите самородные металлы. Почему щелочные металлы не встречаются в природе в свободном виде?

Тупик Рыжего дьявола

1) Почему коррозию часто называют «рыжим дьяволом»? Какой вред она приносит?

2) Назовите четыре способа защиты от коррозии.

3) Какое изделие из железа прослужит дольше – оцинкованное или луженое (покрытое оловом)? Объясните, почему?



ХИМИЧЕСКАЯ НАБЕРЕЖНАЯ

С какими из перечисленных веществ:



будут реагировать при обычных условиях все три вещества: натрий, кальций, магний?

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПРОСПЕКТ

Допишите уравнения реакций и расставьте в них коэффициенты методом электронного баланса:

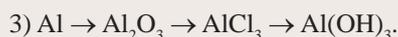
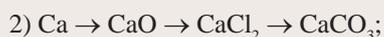
- $\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow \dots$;
- $\text{Mg} + \text{N}_2 \rightarrow \dots$;
- $\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightarrow \dots$.

СТАНЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ

- Как из Cu_2O получить медь?
 - Как из Fe_3O_4 получить железо?
 - Как из ZnO получить цинк?
- Запишите уравнения реакций.

РЕКА ПРЕВРАЩЕНИЙ

Запишите уравнения химических реакций по схемам:



МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ПАРК

Решите задачи.

- Вычислить массу NaCl , которую можно получить из натрия массой 4,6 г.
- Вычислить массу CaO , которую можно получить из кальция массой 8 г.
- Вычислить массу MgS , которую можно получить из магния массой 4,8 г.

ТЕАТР ИЛЛЮЗИОН

Получите из имеющихся реактивов:

- гидроксид железа(III) ($\text{Fe}(\text{OH})_3$);
- гидроксид меди(II) ($\text{Cu}(\text{OH})_2$);
- карбонат бария (BaCO_3).

Запишите уравнение проведенной реакции.

ДВОРЕЦ МУДРЕЙШИХ

Запишите уравнения реакций в ионном виде:

В а р и а н т 1

- 1) $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \dots$; 2) $\text{KOH} + \text{HCl} = \dots$;
 3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \dots$; 4) $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \dots$;
 5) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} = \dots$

В а р и а н т 2

- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HCl} = \dots$; 2) $\text{FeCl}_3 + \text{KOH} = \dots$;
 3) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCl} = \dots$; 4) $\text{CaO} + \text{HCl} = \dots$;
 5) $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots$

В а р и а н т 3

- 1) $\text{CaCl}_2 + \text{AgNO}_3 = \dots$; 2) $\text{NaOH} + \text{HCl} = \dots$;
 3) $\text{CuCl}_2 + \text{KOH} = \dots$; 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \dots$;
 5) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 = \dots$

ХИМИЧЕСКИЕ ШАХМАТЫ

Для проведения игры необходимо игровое поле в виде шахматной доски (8×8 клеток с буквенными и числовыми обозначениями); фишки разного цвета (цвет фишки обозначает категорию вопроса), укрепленные на игровом поле; две фишки другой формы, обозначающие шахматных коней, укрепленные в углу игрового поля.

В игре участвуют две команды. Задача игры: ходом шахматного коня открыть фишку определенного цвета с номером вопроса, ответить на вопрос, в случае неправильного ответа право хода переходит к команде соперников. Побеждает команда, быстрее всех достигшая противоположного угла игрового поля. Право

первого хода получает команда, первой ответившая на стартовый вопрос.

Примеры заданий обобщающего урока по теме «Неметаллы»

- **Водород и кислород.** С какими простыми веществами кислород не вступает во взаимодействие?
- **Вода.** Какие продукты получаются при взаимодействии воды со щелочными металлами?
- **Углерод и кремний.** Какие химические свойства характерны для углекислого газа?
- **Азот и фосфор.** Чем обусловлены основные свойства аммиака?
- **Сера.** Что является качественной реакцией на сульфиды?
- **Галогены.** Почему не существует фторной воды, тогда как хлорная и бромная существуют?
- **Термины.** Что такое адсорбция?

ВНЕКЛАССНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ

При проведении внеклассного мероприятия возможны следующие категории заданий (приведены примеры заданий и ответов).

- **Открытие.** Как-то английский химик Роберт Бойль налил кислоту в склянку, в которой раньше содержался водный настой лишайника, и с удивлением обнаружил, что жидкость стала красной. Когда он добавил несколько капель настоя лишайника к раствору щелочи, раствор стал синим. Какое открытие сделал Бойль?

(Ответ. Бойль открыл индикатор – лакмус.)

- **Ученые.** Известный химик и историк П.И.Вальден так сказал об этом ученом: «Если в Древней Греции семь городов спорили, кому принадлежит слава быть родным городом Гомера, то ныне в России более семи наук спорят между собою о праве и чести считать его своим». О каком ученом писал П.И.Вальден?

(Ответ. М.В.Ломоносов.)

- **Металлы.** Некоторый металл на морозе «заболевает»: его серебристо-белые слитки сначала становятся тускло-серыми, а затем рассыпаются в серый порошок. Назовите металл и «заболевание».

(Ответ. Олово и «оловянная чума».)



- → Водород и кислород
- → Вода
- → Углерод и кремний
- → Азот и фосфор
- → Сера
- → Галогены
- → Термины

• **Термины.** Какая разница в применении термина «соль» в быту и в химической лаборатории?

(Ответ. В быту солью называют хлорид натрия, а в лаборатории – сложное вещество, состоящее из атомов металла и кислотного остатка.)

• **Элементы пятой группы.** В чем различие между нашатырем и нашатырным спиртом?

(Ответ. Нашатырь – это хлорид аммония, нашатырный спирт – раствор аммиака в воде.)

• **Вода.** У себя на рукаве пальто вы увидели две снежинки разной формы. Какая из них упала с большей высоты?

(Ответ. Чем сложнее форма снежинки, тем с большей высоты она падала, т.к. в течение всего падения продолжался процесс кристаллизации – присоединение новых молекул.)

• **Пестрая смесь.**

Это вещество неразрывно связано с морем. Его раствором пропитывали панцири воинов в Древней Греции. В Древнем Китае это вещество служило деньгами. Существует примета, что просыпать его – к ссоре. Что это за вещество?

(Ответ. Поваренная соль.)

ВИКТОРИНА «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ЛАБИРИНТ»

В игре принимают участие три команды произвольной численности. Игра предназначена для учащихся 9–11-х классов. За две недели до ее проведения учитель знакомит игроков с сеткой викторины, темами резервных вопросов, дает необходимые пояснения и список рекомендованной литературы.

Перед началом игры команды выполняют предварительное задание – отвечают на стартовые вопросы. Команда, которая раньше других даст правильный ответ на первый стартовый вопрос, начинает игру первой. Второй начинает команда, давшая правильный ответ на второй стартовый вопрос. Учитель читает вопросы вслух (для зрителей), а затем дает команде карты с их записью. Стартовые вопросы состоят из двух частей: основного вопроса и дополнительного. Дополнительный вопрос задается в случае неправильного ответа на основной, после хода соперников. Верно ответив на стартовый вопрос, команда, после хода соперников, выбирает тему следующего, пользуясь указателями-стрелками. В случае неверного ответа команда возвращается на исходную позицию и, после хода соперников, пытается ответить на другой вопрос. Команда, неправильно ответившая на все вопросы, которые она имеет право выбрать по указателю, выбывает из игры. В случае, если одна из команд выберет путь к вопросу, на который правильно ответили их соперники, следует воспользоваться одним из резервных вопросов. Побеждает команда, первой ответившая на один из вопросов «линии финиша».

Для удобства и наглядности можно воспользоваться фишками разного цвета, используя схему викторины как игровое поле.

Примеры вопросов для интеллектуального лабиринта «Вещества».

Самое курьезное название (стартовый вопрос)

1) Сербь и хорваты называют этот элемент «мишомором», азербайджанцы и узбеки – «маргумушем» («мышь» – мышь, а «мар» – «убить»). Арабское название «арса накис» означает «глубоко проникающий яд». Угадайте русское название элемента.

2) В переводе с греческого название этого элемента означает «сильный», «мужественный» – такую дань благоговения воздали древние его ядовитым соединениям. Назовите элемент.

(Ответ. Мышьяк.)

Помощник ревизора.

Во время ревизии на складе реактивов проверяющие мгновенно обнаружили, что бутылка с надписью «абсолютный этиловый спирт» содержит не безводный спирт, а его водный раствор. Обнаружили это при помощи бесцветных кристаллов, которые при добавлении к ним спирта стали голубыми. Что представляли собой эти кристаллы?

(Ответ. Бесцветные кристаллы – обезвоженный сульфат меди, при добавлении к нему воды цвет становится голубым. Спирт содержал воду, т.к. кристаллы стали голубыми.)

«Дух из солей».

В ассортименте лекарств одной из московских аптек несколько веков назад находилось вещество под названием «дух из солей», еще это вещество называли «кислым спиртом». «Кислый спирт» дымил на воздухе, вызывал кашель, обжигал язык, разъедал металл и ткани. О каком веществе идет речь?

(Ответ. «Духом из солей» и «кислым спиртом» называли соляную кислоту.)

Вопросы таких викторин на первый взгляд могут показаться слишком сложными. Но подготовительная работа позволяет снять эти трудности. Что я имею в виду? Несколько минут до окончания обычного урока мы с ребятами условно называем «Вопрос на засыпку»: задается вопрос проблемного характера или вопрос, рассчитанный на эрудицию и широкий кругозор. Если ученики не могут на него ответить, предлагаю поискать ответ в энциклопедиях и других источниках. Ответ в этом случае озвучивается на следующем уроке. Некоторые из этих вопросов затем включаются в викторины и игры. Кроме того, иногда вместо «Вопроса на засыпку» рассказываю ученикам интересные факты из жизни знаменитых химиков. В этом очень помогают материалы, опубликованные в газете «Химия», в рубрике «Короткие истории из жизни великих химиков». Эти сведения также становятся в дальнейшем вопросами.

Выступление на X Московском педагогическом марафоне учебных предметов
30 марта 2011 г.

Пришкольный участок как средство закрепления знаний по химии

Т.Г. ЛЕСНОВА,
учитель химии
Волченковской средней школы,
Наро-Фоминский р-н,
Московская обл.

Пришкольный участок есть в любой школе. За ним надо ухаживать — собирать осенью листья, по весне высаживать цветы, поливать, пропалывать, вносить в почву необходимые вещества. Приобщение школьников к этой работе, совмещенное с решением конкретных задач по химии (химический анализ почв, расчеты количества веществ, которые необходимо внести в почву, и т.п.), очень полезно. Непосредственно на конкретных примерах из повседневной жизни ученики закрепляют знания, полученные на уроке, общаются, учатся работать в коллективе, знакомятся с некоторыми химическими процессами — основой технологии производства сельскохозяйственной продукции. Нельзя не отметить и такой важный воспитательный момент, как формирование активной жизненной позиции и уважения к труду тех, кто работает на земле.

▶ В публикуемой статье мы приводим сокращенный вариант доклада, акцентируя внимание на решении химических задач, посвященных: исследованиям почв и подкормке растений питательными веществами; проблемам фотосинтеза; вопросам недостатка или избытка какого-либо элемента (иона) в организме животных и человека. В завершение приводится пример лабораторной работы «Обнаружение карбонат-иона в яичной скорлупе».

Задача 1.

При исследовании почвы на пришкольном участке выявлено, что ее рН равен 5,5 (слабокислая почва), а по механическому составу она относится к суглинистым*. По справочнику определено, что для такой почвы требу-

* Методики «Определение кислотности почвы» и «Определение механического состава почвы»: см. статью этого автора в № 22/2010.

ется внесение гашеной извести из расчета 2 т на гектар. Вычислите количество извести, необходимое для улучшения почвы пришкольного участка площадью 7 соток. Напишите уравнение реакции гашения извести. Что при этом происходит?

Решение

1 гектар – 10 000 м²; 1 сотка – 100 м², составляем пропорцию:
2 000 кг – на 10 000 м²
x кг – на 700 м²
x = 140 кг извести.

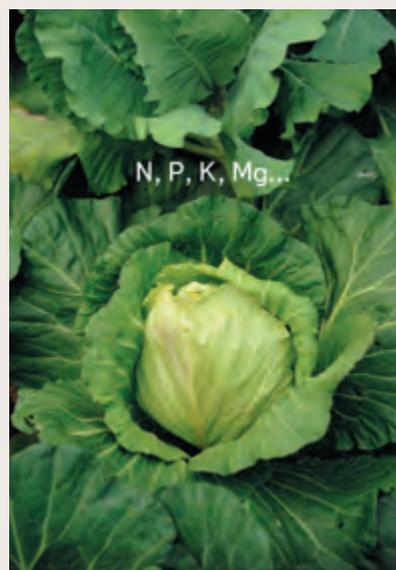
При гашении извести выделяется большое количество теплоты:



Ответ. 140 кг извести.

Задача 2.

Капуста белокочанная (*Brassica oleracea*) в большом количестве потребляет азот, фосфор, калий (N, P, K), в несколько меньшем – кальций и магний (Ca, Mg)



и совсем в незначительных количествах – микроэлементы (B, Mn, Mo). Существуют признаки, по которым можно определить, какого элемента капусте не хватает:

– листья становятся бледно-зелеными, растение отстает в росте (*недостаток азота*);

– задерживается образование кочана, листья мельчают и меняют окраску на красно-фиолетовую (*недостаток фосфора*);

– листья начинают желтеть и подсыхать с верхушки, снижается устойчивость к засухе, заморозкам, заболеваниям и повреждениям насекомыми (*недостаток калия*);

– «мраморность» листа: ткань около жилок остается зеленой, а края листа светлеют (*недостаток магния*).

Иногда случаются нарушения почвенного питания – обнаруживается недостаток сразу нескольких элементов, – тогда капусту подкармливают комплексным удобрением аммофоской (NH_4KHPO_4), содержащей основные питательные элементы – азот, фосфор, калий.

Для выращивания хорошего урожая капусты необходимы следующие подкормки удобрениями:

а) в стадии второго настоящего листа (еще в парнике) – раствором, приготовленным из 4 г аммиачной селитры и 10 л воды;

б) через 10–12 дней после высадки на участок из парника – раствором, приготовленным из 40 г аммиачной селитры и 10 л воды;

в) в случае обнаружения признаков нарушения почвенного питания – раствором, приготовленным из 30,6 г аммофоски и 10 л воды.

Для справки: когда используют растворы удобрений, то полив производят произвольным количеством. Чтобы у растений не было отравления и угнетения, важна сама концентрация соли (удобрения), а не точное количество раствора.

Рассчитайте процентную (%) и молярную (моль/л) концентрации растворов для подкормки. Плотность воды и образующихся растворов принять равной 1 г/см³.

Решение

1) Процентная концентрация.

$$\omega = \frac{m(\text{в-ва})}{m(\text{р-ра})} \cdot 100 \%$$

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{в-ва}) + m(\text{H}_2\text{O});$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \rho(\text{г/мл}) \cdot V(\text{мл}).$$

$$\omega_1 = 24 \cdot 100 / 10\,024 = 0,24 \%$$

$$\omega_2 = 40 \cdot 100 / 10\,040 = 0,4 \%$$

$$\omega_3 = 30,6 \cdot 100 / 10\,030,6 = 0,3 \%$$

2) Молярная концентрация.

$$c(\text{моль/л}) = \frac{v(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} =$$

$$= \frac{m(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра}) \cdot M_r}$$

Аммиачная селитра – это нитрат аммония, NH_4NO_3 , $M_r = 80$.

Аммофоска – это гидрофосфат аммония-калия, NH_4KHPO_4 , $M_r = 153$.

а) $c_1 = 24 / (10 \cdot 80) = 0,03$ моль/л;

б) $c_2 = 40 / (10 \cdot 80) = 0,05$ моль/л;

в) $c_3 = 30,6 / (10 \cdot 153) = 0,02$ моль/л.

Ответ. а) Первая подкормка – раствор с концентрацией 0,24 % (0,03 моль/л); б) вторая подкормка – раствор с концентрацией 0,4 % (0,05 моль/л); в) третья подкормка – раствор с концентрацией 0,3 % (0,02 моль/л).

Вопрос 1.

Вам надо произвести подкормку растений на своем участке азотом. У вас есть две соли: NaNO_3 и NH_4Cl . Какую вы выберете, если почва на участке кислая? Объясните, почему?

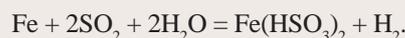
Ответ. Нитрат натрия – это физиологически щелочная соль, т.к. из ее раствора поглощается преимущественно анион и в результате происходит подщелачивание почвенного раствора.

Хлорид аммония – это физиологически кислая соль, поскольку идет поглощение катиона и почва подкисляется. Из двух солей следует выбрать нитрат натрия.

Вопрос 2.

Вам надо провести обработку стеклянной теплицы, сделанной на железном каркасе, после сбора урожая и погребя перед закладкой продукции. У вас есть выбор между окуриванием сернистым газом и обработкой дихлорэтаном. Какой способ предпочтете для каждого объекта?

Ответ. В теплице поджигать серу нельзя, т.к. SO_2 вызовет сильную коррозию металлического каркаса:



Поэтому теплицу лучше обработать дихлорэтаном, а погреб можно окурить сернистым газом.

Задача 3.

Морковь лучше всего растет на тех почвах, pH почвенного раствора которых составляет 5,0 – 8,0. Вычислите концентрации ионов H^+ .

Решение

$$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+], \text{ следовательно,}$$

$$\text{при pH} = 5 \quad [\text{H}^+] = 10^{-5} \text{ моль/л;}$$

$$\text{при pH} = 8 \quad [\text{H}^+] = 10^{-8} \text{ моль/л.}$$

Ответ. Морковь лучше всего растет на тех почвах, в почвенных растворах которых концентрация ионов H^+ колеблется от 10^{-5} до 10^{-8} моль/л, т.е. на слабокислых, нейтральных и слабощелочных.

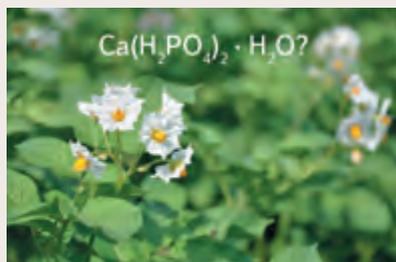
Задача 4.

При полевом севообороте рекомендуется под ранний картофель вносить фосфорные удобрения в соответствии с содержанием фосфора в почве (см. таблицу). Определите количество двойного суперфосфата $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, которое необходимо внести в почву на поле площадью 4 га, если по данным анализа содержание P_2O_5 в почве составляет 4 мг на 100 г.

Таблица

Поправочные коэффициенты к рекомендуемым дозам фосфорных удобрений

Содержание фосфора в почве, мг P ₂ O ₅ на 100 г почвы	Поправочный коэффициент	Доза удобрения в пересчете на P ₂ O ₅ , кг/га
Очень низкое (0–2,5)	1,5	135
Низкое (2,5–3,5)	1,3	117
Среднее (4–10)	1	90
Выше среднего (10–15)	0,5–0,7	45–63
Высокое (15–25)	0,2	18



Решение

По таблице определяем, что такие почвы относятся к почвам со средним содержанием фосфора, следовательно, вносить надо 90 кг P₂O₅ на гектар.

$$M(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 252 \text{ г/моль},$$

$$M(\text{P}_2\text{O}_5) = 142 \text{ г/моль}.$$

Поскольку в одном моль суперфосфата содержится столько же фосфора, сколько и в одном моль оксида фосфора(V), то можно составить следующую пропорцию:

$$142 \text{ кг P}_2\text{O}_5 - 252 \text{ кг Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$$

$$90 \text{ кг P}_2\text{O}_5 - x \text{ Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O},$$

$$x = 159,7 \text{ кг}.$$

$$m(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}) =$$

$$= 159,7 \cdot 4 = 638,87 \text{ кг}.$$

Ответ. На поле в 4 га надо внести приблизительно 640 кг двойного суперфосфата.

Вопрос 3.

Для нормального роста и дыхания корней необходим постоянный приток к ним из листьев энергетического материала – продуктов фотосинтеза. При ослаблении фотосинтеза ухудшается жизнедеятельность растения и снижается поглощение питательных веществ.

В прошлом веке в Тимирязевской академии произошел курьезный случай. Два года здесь тщетно пытались вырастить зимой огурцы.

Не помогли никакие научно обоснованные приемы. Тогда пригласили одного огородника из г. Клин и предложили ему выращивать в теплицах огурцы «в свою пользу», но при условии, что он разрешит перенять его приемы. Клинский гость решил проблему с помощью навоза, но в почву он его не вносил! С первой же попытки в теплице получили отменный урожай огурцов. По этому поводу профессор А.Г.Дояренко писал: «Клинические огородники вековым опытом... выработали приемы управления самыми тонкими жизненными процессами растений...»

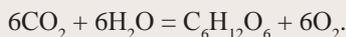
В чем заключается секрет клинских огородников?

Ответ. В теплицах ставили бочки с навозом, разбавленным водой. При его брожении выделяется CO₂, необходимый для фотосинтеза.

Задача 5.

Сколько литров воздуха (при н.у.) необходимо для того, чтобы обеспечить количество CO₂, достаточное для образования 1,8 г глюкозы? Принять содержание CO₂ в воздухе равным 0,03 %.

Решение



$$v(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) =$$

$$= 1,8 \text{ (г)} / 180 \text{ (г/моль)} = 0,01 \text{ моль},$$

$$v(\text{CO}_2) = 6v(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,06 \text{ моль};$$

$$V(\text{CO}_2) = 22,4 \text{ (л/моль)} \cdot 0,06 \text{ (моль)} =$$

$$= 1,344 \text{ л};$$

$$V(\text{воздуха}) = 1,344 \text{ (л)} / 0,03 \cdot 100 =$$

$$= 4480 \text{ л}.$$

Ответ. Для образования 1,8 г глюкозы необходимо 4480 л воздуха.

Задача 6.

Зеленая поверхность листа площадью 1 см² получает 20 Дж/мин солнечной энергии. Сколько времени потребуется, чтобы в 10 листьях образовалось 1,8 г глюкозы, если площадь каждого листа 10 см², при образовании 1 моль глюкозы поглощается 2920 кДж, а солнечная энергия используется всего на 5 %?



Решение

1) Десять листьев площадью 10 см² каждый получают:

$$20 \cdot 10 \cdot 10 = 2000 \text{ Дж/мин солнечной энергии}.$$

2) Из полученной энергии используется:

$$2000 \cdot 0,05 = 100 \text{ Дж/мин}.$$

3) 1,8 г глюкозы – это 0,1 моль (M(C₆H₁₂O₆) = 180 г/моль). Следовательно, на образование данного количества вещества потребуется 29,2 кДж (или 29 200 Дж).

4) 100 Дж солнечной энергии поглощается за 1 мин.;

29 200 Дж – за 292 мин., почти за пять часов.

Ответ. 292 минуты.

Вопрос 4.

Почему земляника, которая растет в затененном месте, менее сладкая, чем та, которая растет на открытом месте?

Ответ. Прямые солнечные лучи, в отличие от рассеянного света в тени, дают растению больше энергии для фотосинтеза, поэтому процесс протекает более интенсивно, а значит, больше образуется глюкозы, которая придает ягодам сладкий вкус.

Вопрос 5.

Может ли прополка повлиять на интенсивность фотосинтеза в растениях петрушки?

Ответ. Прополка обеспечит беспрепятственный доступ прямым солнечным лучам к листьям петрушки, усилив интенсивность процесса фотосинтеза.

Вопрос 6.

У сельскохозяйственных животных при недостатке каких-либо компонентов питания в рационе появляются отклонения в поведении: они начинают поедать несъедобные предметы – животные инстинктивно пытаются восполнить недостающие им элементы. Опытные животноводы по вкусовым извращениям своих подопечных могут определить, какого именно вещества не хватает в их рационах. Например, дефицит серы в организме крупного рогатого скота проявляется не только в уменьшении прочности копыт, выпадении шерсти, но и в том, что животные пытаются жевать резиновые сапоги работников фермы.

Почему именно в резине ищут животные источник недостающего им элемента?

Ответ. Резину получают вулканизацией каучука, она содержит серу.

Задача 7.

В сырой столовой свекле содержится (в среднем) 1200 мг нитрат-ионов на 1 кг. При чистке свеклы теряется 10 % нитратов, а при варке – еще 40 %. Будет ли превышена суточная норма потребления нитратов (325 мг), если съесть ежедневно по 200 г

вареной свеклы? При варке вес свеклы становится меньше примерно на 12 %.



Решение

В 1000 г сырой свеклы содержится 1200 мг нитрат-ионов, а в x г сырой свеклы – 325 мг нитрат-ионов:

$$x = 1000 \cdot 325 / 1200 = 270 \text{ г.}$$

Суточная норма потребления нитратов (325 мг) содержится в 270 г сырой свеклы. С учетом 50%-й потери при варке и чистке нитрат-ионов останется 162,5 мг. Таким образом, это количество нитратов содержится в $(270 \cdot 0,88) = 237,6$ г вареной свеклы.

Ответ. Смело можно съедать 200 г вареной свеклы, не боясь отравлений.

Вопрос 7.

Почему легче получить отравление нитратами при употреблении свежего огурца, нежели при употреблении свежего репчатого лука?

Ответ. Плоды в состоянии полной биологической зрелости уже не содержат нитраты – произошло полное превращение соединений азота в белки. Но у многих овощей ценится именно незрелый плод (огурцы, кабачки). Эти виды овощей могут быть причиной отравления нитратами, т.к. их используют в пищу в тот период, когда поглощение нитратов из почвы идет достаточно интенсивно, а их превращение в белки – медленно. Удобрять такие культуры азотными удобрениями желательно не позднее, чем за 2–3 недели до уборки урожая.

Свежий репчатый лук (луковица) достиг полной биологической зрелости. Что касается зеленого лука – это всего лишь листья ви-

доизмененного побега, при росте которых используются в основном питательные вещества, запасенные в луковице. Поглощение нитрат-ионов из почвы в этот период незначительное.

Пример лабораторной работы

Обнаружение карбонат-иона в яичной скорлупе

Садоводы и огородники часто вносят яичную скорлупу в почву своих участков. Определите, из какого соединения кальция состоит яичная скорлупа. Предположите причину внесения ее в почву.

Оборудование и материалы.

Пробирка, стеклянный стакан на 100 мл, пробка с газоотводной трубкой, фарфоровая ступка; яичная скорлупа, разбавленная соляная кислота, свежеприготовленный раствор гидроксида кальция.

Ход работы

1) Измельчите скорлупу в фарфоровой ступке.

2) Поместите измельченную скорлупу в пробирку, прилейте соляную кислоту. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, конец которой помещен в стакан с раствором гидроксида кальция.

3) Наблюдайте за происходящими явлениями (выделение пузырьков газа, помутнение известковой воды), сделайте соответствующие выводы (полученные результаты показывают, что в яичной скорлупе содержится карбонат-ион; химический состав скорлупы ближе всего к CaCO_3).

4) Напишите уравнения происходящих реакций (разложение карбоната кальция, содержащегося в скорлупе, под действием кислоты; помутнение известковой воды).

5) Обсудите возможность использования скорлупы для устранения избыточной кислотности почвы (при этом учителю обязательно следует отметить, что скорлупа растворяется в почвенных кислотах медленно, т.к. эти кислоты очень слабые).

6) Решите расчетную задачу. Сколько граммов кальция теряет курица с каждым снесенным яйцом, если скорлупа одного яйца весит 10 г?

Педагогический университет «ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ» предлагает для учителя химии

Лицензия Департамента образования
г. Москвы 77 № 000349,
рег. № 027477 от 15.09.2010



ДИСТАНЦИОННЫЕ КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕСТА ПРОЖИВАНИЯ (обучение с 1 сентября 2011 года по 30 мая 2012 года)

КОД ПРОФИЛЬНЫЕ КУРСЫ

- | | |
|--|---|
| 18-001 | <i>С.С. Бердоносов, Е.А. Менделеева.</i> Особенности содержания и методики преподавания избранных тем курса химии 8–9-х классов |
| 18-002 | <i>Л.С. Гузей.</i> Фундаментальные понятия общей химии в школьном курсе |
|  18-003 | <i>Г.М. Чернобельская.</i> Актуальные проблемы методики обучения химии в школе |
| 18-004 | <i>О.С. Габриелян.</i> Современная дидактика школьной химии |
| 18-005 | <i>И.А. Тюльков.</i> Методические основы подготовки к олимпиадам по химии |
|  18-006 | <i>В.В. Еремин, А.А. Дроздов.</i> Нанохимия и нанотехнология |
| 18-007 | <i>О.С. Габриелян, С.А. Сладков.</i> Подготовка выпускников средних учебных заведений к сдаче ЕГЭ по химии |

КОД ОБЩЕПЕДАГОГИЧЕСКИЕ КУРСЫ

- | | |
|--|--|
| 21-001 | <i>С.С. Степанов.</i> Теория и практика педагогического общения |
| 21-002 | <i>Н.У. Заиченко.</i> Методы профилактики и разрешения конфликтных ситуаций в образовательной среде |
| 21-003 | <i>С.Н. Чистякова, Н.Ф. Родичев.</i> Образовательно-профессиональное самоопределение школьников в предпрофильной подготовке и профильном обучении |
| 21-004 | <i>М.Ю. Чибисова.</i> Психолого-педагогическая подготовка школьников к сдаче выпускных экзаменов в традиционной форме и в форме ЕГЭ |
|  21-005 | <i>М.А. Ступницкая.</i> Новые педагогические технологии: организация и содержание проектной деятельности учащихся |
|  21-007 | <i>А.Г. Гейн.</i> Информационно-методическое обеспечение профессиональной деятельности педагога, педагога-психолога, работника школьной библиотеки |
| 21-008 | <i>А.Н. Майоров.</i> Основы теории и практики разработки тестов для оценки знаний школьников |

Имеются два варианта учебных материалов дистанционных курсов: брошюры и брошюры+DVD.

Курсы, включающие видеолекции (DVD), помечены значком .

Нормативный срок освоения каждого курса – 72 часа. Дополнительная информация – на сайте <http://edu.1september.ru>.

Окончившие дистанционные курсы получают удостоверение установленного образца.

Базовая стоимость курса (без учета скидок) составляет 1990 руб. для курсов без видеоподдержки и 2190 руб. – для курсов с видеоподдержкой.



ОЧНЫЕ КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ для жителей Москвы и Московской области (обучение с 1 октября 2011 года по 30 декабря 2011 года)

- А.П. Ершова.* Социоигровые методы в работе школьного учителя
- Г.А. Стюхина.* Разрешение конфликтных ситуаций в образовательной среде
- И.В. Тригубчак.* Теория и практика подготовки к итоговой аттестации по химии в форме ГИА и ЕГЭ
- Т.И. Циклина.* Технологии использования компьютерных средств при подготовке и проведении уроков и внеклассных мероприятий

Нормативный срок освоения каждого курса – 72 часа.

Дополнительная информация – на сайте <http://edu.1september.ru>

и по телефону (499) 240-02-24 (звонки принимаются с 15.00 до 19.00).

Окончившие очные курсы получают удостоверение государственного образца.

Базовая стоимость курса (без учета скидки) – 5400 руб.



Электронную заявку можно в режиме online подать
на сайте <http://edu.1september.ru>. Это удобно и просто!

Опыт организации учебных занятий по основам технологии химических производств

Силикатная промышленность

А.В.ДРОЗДОВА,
учитель химии и информатики
Васьковской средней школы,
Починковский р-н,
Смоленская обл.

Химия — одна из самых жизненно важных наук. Знания о веществах накапливались людьми с древних времен на основе их практической деятельности.

По мере развития человеческого общества совершенствовались методы производства веществ, возникали и развивались химические производства. Складывалась химическая отрасль промышленности.

Многие химические реакции, с которыми мы знакомимся в лаборатории, или аналогичные им, осуществляют в промышленных условиях при производстве важнейшей для повседневной жизни продукции. Пластмассы, стекло, синтетические волокна, фармацевтические препараты, керамика, удобрения, моющие средства, косметика, парфюмерия, компоненты пищи — все это только некоторые виды продукции, выпуск которой полностью или частично связан с химической отраслью промышленности.

Первые одиннадцать мест по объему производства принадлежат следующим химическим соединениям: серная кислота, аммиак, азот, оксид кальция, кислород, этилен, гидроксид натрия, хлор, соляная кислота, фосфорная кислота, азотная кислота. Эти вещества в больших количествах используются для дальнейшего получения столь необходимых сегодня человеку товаров.

Наиболее востребованной продукцией химического производства являются силикаты. Они находят применение в различных областях — от строительства жилища (кирпич, цемент, стекло) и до использования посуды (фарфор, фаянс, стекло).

Знание основ и технологии производства силикатов помогает человеку решить проблему качества продукта, которая приобрела в современных условиях наибольшую актуальность. Практическая значимость продукции силикатной отрасли промышленности определила ее изучение в школьном курсе химии. Использование материалов электронного пособия «Силикатная промышленность» позволит найти различные интересные формы организации занятий.

Введение

В настоящее время целью образования становится общекультурное, личностное и познавательное развитие учащихся, обеспечивающее такую ключевую компетенцию, как умение учиться, самостоятельно получать знания, овладевать универсальными учебными действиями.

Возрастание информационного объема, скорость обновления системы научных знаний, совершенствование технологий и повышения уровня требований к базовым знаниям диктует современному учителю необходимость поиска новых форм и путей внедрения идей развивающего обучения.

Методическими исследованиями и педагогической практикой установлено, что изложение вопросов, связанных с химическим производством, труднее всего воспринимается учащимися. Можно выделить несколько причин этого:

- невозможность (недоступность) использования полученных знаний на практике;
- отсутствие связи теоретических знаний с конкретными технологическими производствами;
- сокращение учебного времени на изучение предметных понятий с прежним содержанием.

Организовать учебный процесс, связанный с изучением химических производств, помогает электронное учебно-методическое пособие. Его особенность заключается в нацеленности на интенсивное формирование основных технологических понятий, применение их на практике и объединение в целостную систему.

Системы понятий о веществе и химической реакции — теоретическая основа изучения любого производства. В процессе изучения производств формируются основные технологические понятия и четко выделяются:

- научные принципы и физико-химические закономерности, лежащие в основе химических производств;

- характеристики и определения основных технологических понятий;
- структура системы основных технологических понятий;
- основные стадии производств и реакции, лежащие в основе переработки сырья;
- взаимосвязь между блоками технологических понятий;
- генетически исходные отношения «сырье – реакции – технологический процесс – аппараты».

Важно показать, что отличительной чертой химического производства является то, что его продукты получают в результате химического превращения сырья, за счет химических реакций.

Основная часть технологических понятий формируется в контексте изучения конкретных производств по определенному плану.

Примерный план изучения химических производств

1. Сырье и способы его подготовки.
2. Главные стадии и процессы производства.
3. Химические реакции, лежащие в основе производства. Условия протекания реакций.
4. Общая характеристика химико-технологического процесса.
5. Качество продукции, ее значимость и применение.
6. Основные профессии.
7. Экологическая безопасность производства.

Изложенные выше методологические положения воплощены в содержании предлагаемого электронного учебно-методического пособия (презентации)*. Данное электронное учебно-методическое пособие предназначено для проведения занятий по химии (классных и внеклассных), связанных с изучением **силикатной отрасли промышленности**, отдельных ее производств и продукции.

Ценность этого пособия в том, что оно позволяет наглядно, действенно осмыслить весь технологический процесс; наблюдать межпредметные, надпредметные связи; максимально активизировать деятельность учащихся по усвоению существенных признаков отдельных технологических понятий и устанавливать их взаимосвязи; создавать внешний образ производства; решать вопросы профессионального самоопределения учащихся.

Цель пособия

1. Формирование «блока» знаний по конкретному химическому производству.

* В статье приводится в виде рисунков только небольшая часть слайдов презентации – электронного учебно-методического пособия «Силикатная промышленность». Полностью она размещена на компакт-диске, прилагаемом к этому номеру.

2. Формирование активной учебно-познавательной деятельности учащихся.

3. Включение активных форм работы с использованием персонального компьютера (ПК).

Терминология

Химическая отрасль промышленности – это отрасль народного хозяйства, производящая продукцию на основе химической переработки сырья.

Технология – учение о мастерстве; последовательность (алгоритм) действий в любой области.

Химическая технология – наука о наиболее экономичных и экологически обоснованных методах химической переработки сырых природных материалов, полуфабрикатов и промышленных отходов в продукты потребления и промежуточные продукты, применяемые в различных отраслях народного хозяйства.

Задача химической технологии – производство разнообразных веществ и материалов с определенным комплексом механических, физических, химических и биологических свойств.

Основа химической технологии – сырье, энергия, аппаратура.

Сырье – природные материалы (природные ресурсы), используемые в промышленности для получения различных продуктов и еще не прошедшие промышленной переработки.

Энергия – электрическая и внутренняя (при сгорании топлива).

Последовательность изучения химического производства в школьном курсе химии

– Характеристика продукта и области его использования с целью обоснования необходимости организации производства.

– Выбор сырья, его стоимость и доступность; для природного сырья необходимо указать месторождение.

– Характеристика химического процесса, лежащего в основе производства:

- а) запись уравнения химической реакции;
- б) обсуждение термодинамики процесса (обратима реакция или нет, простая реакция или сложная, экзо- или эндотермический процесс, гомо- или гетерогенный процесс);
- в) кинетическая характеристика процесса, на основе которой проводится выбор оптимальных условий производства.

– Выбор технологической схемы: обоснование конструкции аппарата, материала для изготовления оборудования и обоснование типа технологической схемы, в котором следует обратить внимание на оборудование для физических процессов.

– Выделение общих научных принципов, лежащих в основе данного производства.

– Рассмотрение экологических проблем данного производства.

– Перспективы развития производства.

Методика организации учебных занятий

Формы работы	Цели
Экскурсия	<p>Сформировать представления о силикатной отрасли промышленности, о производстве керамики, стекла и цемента в России.</p> <p>Познакомить учащихся с многообразием природных соединений кремния.</p> <p>Показать применение соединенный кремния для нужд человечества.</p> <p>Воспитать уважительное отношение к труду рабочего.</p> <p>Развить творческие способности, речь учащихся, умения работать с дополнительной литературой.</p> <p>Развить интерес к декоративно-прикладному искусству (керамика, фарфор, художественное стекло).</p> <p>Формировать краеведческие навыки на примере изучения силикатной промышленности Смоленской области</p>
Конференция	
Семинар: 1) круглый стол; 2) игра; 3) устный журнал; 4) творческий отчет	

УРОК В 9-М КЛАССЕ ПО ТЕМЕ «СИЛИКАТНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ» (1 ч)

Цель урока. Сформировать у обучающихся «блок» знаний по силикатной промышленности как одной из важнейших отраслей химического производства.

Задачи. 1) Изучить силикатную промышленность как одну из ведущих отраслей химического производства;

2) продолжить формирование представлений об общих принципах организации химических производств и лежащих в их основе химических процессах;

3) углубить знания учащихся: полученные из курса географии, о силикатной отрасли промышленности в целом, об осадочных горных породах, о комплексном использовании сырья, о продукции предприятий силикатной промышленности, в том числе Смоленской области; а также касающиеся защиты окружающей среды от отходов предприятий силикатной промышленности;

4) совершенствовать экономическое и эстетическое воспитание;

5) формировать краеведческие навыки;

6) воспитывать творчески мыслящую, инициативную личность;

7) развивать «химический» стиль мышления, познавательный интерес, толерантность, информационную культуру.

Тип урока. Изучение нового материала.

Вид урока. Устный журнал.

Технологии обучения. Проблемно-интегративное обучение, ИКТ.

Методы обучения.

Активные: объяснительно-иллюстративный, эвристическая беседа в сочетании с иллюстрациями и демонстрациями.

Интерактивные: ПК, интерактивная доска.

Практические: демонстрации материалов выставки.

Оборудование.

а) **Техническое** – интерактивный программно-аппаратный комплекс «Умник» (фирма «Interwrite Learning», США), интерактивная доска (ИД), ПК;

б) **наглядное:** презентация к уроку, конспект к ИД, изделия из стекла, керамики, цемента, рекламные иллюстрации заводов силикатной отрасли промышленности и их продукции.

Ход урока

1. Подготовка к восприятию темы.

Целеполагание. Постановка проблемы

Учитель. Начнем наш урок с того, что отгадаем загадки. (Демонстрирует слайд.)

Отгадай-ка...



1. В избе мерзнет,
А на дворе не мерзнет.
2. К реке спустился налегке,
А стал тяжел, домой пошел.
3. Из меня посуду тонкую,
Нежно-белую и звонкую
Обжигают с древних пор.
Называюсь я ...
4. На топтале был, на кружале был.
На пожаре был, на базаре был.
Молод был – людей кормил.
5. Серая пыль
В воду нырь,
Потом на мастерок –
И готов домок.

Учащиеся отгадывают загадки.

(**Ответы.** 1 – оконное стекло; 2 – кувшин; 3 – фарфор; 4 – глиняный горшок; 5 – цемент.)

Учитель. Тема нашего сегодняшнего урока – «Силикатная промышленность». Производство стекла,

цемента, керамики – основной продукции силикатной отрасли промышленности – основано на использовании соединений самого распространенного элемента на Земле. Какого?

Ученики отвечают: кремния.



Продукция силикатной отрасли промышленности

Учитель. Какие соединения кремния используются в силикатной отрасли промышленности, почему и как? Постараемся ответить на эти вопросы на страницах устного журнала.

Записываем тему урока. (Демонстрирует слайд.)

Ученики записывают тему урока в тетрадях.

Учитель. По ходу устного журнала будем заполнять таблицу. (Демонстрирует слайд.)

Учащиеся рисуют в тетрадях таблицу.

Таблица

Отрасль силикатной промышленности	Сырье	Основные химические процессы	Особенности технологии	Основные продукты
Производство стекла				
Производство керамики				
Производство цемента				

2. Актуализация опорных знаний

Учитель. Вспомним из курса географии.

1) Какие природные соединения кремния известны? (Демонстрирует слайды.)

2) Какие из них используются в силикатной отрасли промышленности?

3) Какие известные вам соединения (искусственно полученные вещества других отраслей промышленности) используются для производства силикатов?

4) Имеет ли место комплексное использование сырья?



Бескрайние песчаные пустыни – неисчерпаемый источник диоксида кремния



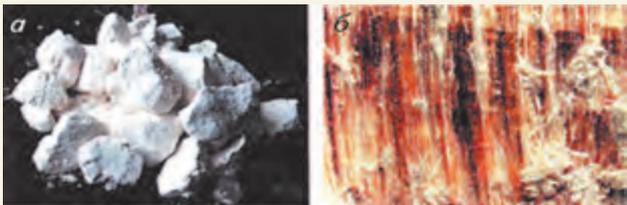
Диоксид кремния – основное сырье для производства стекла, фарфора, фаянса, керамики



Природные силикаты



Природные формы диоксида кремния SiO_2



Силикатные минералы:
 а – каолин (фарфоровая глина) – смесь особо чистых глины и песка, основной составной частью каолина является минерал каолинит $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;
 б – асбест – минералы с волокнистым строением преимущественно состава $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

В ходе фронтальной беседы ученики устно отвечают на вопросы.

Возможные **ответы** учащихся.

Природные силикаты

Природные или искусственные вещества (соли кремниевых кислот), в состав которых входит кремнезем SiO_2 , называют силикатами. Это слово происходит от лат. *silex* – кремль.

Силикаты, главным образом калия, кальция, натрия, магния, алюминия и железа, составляют основную часть горных пород и твердых продуктов их выветривания.

Горная порода представляет собой агломерат (соединение) нескольких различных по составу минералов.

Минерал – это химически индивидуальное вещество, образующееся в земной коре естественным путем.

Основные силикатные горные породы и составляющие их минералы:

гранит – полевой шпат, кварц, слюда (главные составные части);

гнейс – полевой шпат, кварц, слюда (гнейс – гранит, подвергшийся действию избыточного давления);

базальт – авгит, плагиоклаз, магнетит и др.;

порфир – горные породы с разнообразным составом, в которых крупные кристаллы вкраплены в однообразную, иногда стеклообразную, основную массу.

Учитель. Дайте толкование лексического значения терминов: «технология», «химическая технология», «технологическая схема», «сырье». Перечислите основные технологические принципы.

Учащиеся работают со словарем, записывают термины.

Учитель. Итак, силикатная промышленность использует природные соединения кремния: глину, песок,

полевой шпат; а также известняк, доломит, мергель; кроме того, соду, буру, сульфат натрия, отходы других отраслей промышленности. Таким образом, осуществляется комплексное использование сырья согласно технологической схеме химического производства.

Ученики формулируют вывод о сырье для силикатной отрасли промышленности.

3. Изучение нового материала

Учитель. Переходим к страницам устного журнала. Идет показ слайдов.

Страницы

1. Немного истории. Знаете ли вы...
2. Стекло.
3. Керамика.
4. Цемент.
5. Развитие силикатной отрасли промышленности на Смоленщине.
6. Силикатная промышленность и защита окружающей среды.

По ходу демонстрации слайдов докладчики рассказывают о технологии керамического, стекольного, цементного производства, их истории, демонстрируют образцы продукции предприятий силикатной промышленности, в том числе Смоленщины.

Учащиеся самостоятельно ведут поиск информации, используя слайды и выступления докладчиков.

Совместно обсуждаются проблемы защиты окружающей среды.

Ученики задают вопросы по интересующим проблемам.

По ходу устного журнала учащиеся заполняют таблицу.

4. Контроль ЗУНов

Учитель. В заключение предлагаю химический диктант. Работаем парами, проверяя друг друга.

Демонстрируются слайды с текстом диктанта. Ученики выполняют задания.

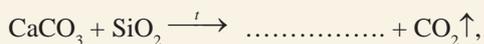
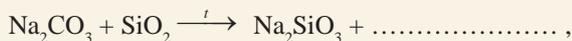
Химический диктант «Проверь себя»

Прочитайте внимательно тексты. Вставьте пропущенные слова, словосочетания, формулы, закончите уравнения реакций.

Производство стекла.

Человеку еще в глубокой древности было известно изготовление стекла. По структуре стекло представляет собой переохлажденную систему. Обычное оконное стекло состоит из силикатов натрия и кальция, сплавленных с оксидом кремния(IV). Сырьем для получения стекла служат, а также Эти вещества тщательно перемешивают и подвергают сильному

нагреванию (1500 °С) в специальных печах. В стекловаренной печи происходят следующие процессы:



Если соду заменить поташом (K_2CO_3), то получается тугоплавкое стекло для химической посуды. Примерный состав этого стекла можно выразить формулой

При замене оксидов натрия и кальция на оксиды калия и свинца получают

Оксиды некоторых металлов, добавляемые при варке стекла, придают ему различную окраску. Например, при добавлении оксидов кобальта(II) получают стекло. Оксид хрома(III) придает стеклу Добавлением небольших количеств мелкодисперсного золота получают стекло.

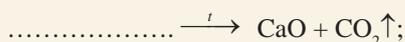
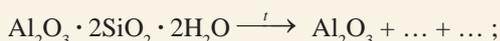
Замечательное свойство стекла – его способность постепенно размягчаться при повышении температуры и переходить в жидкое состояние. На этом свойстве основано формование стекла.

Производство стекла относится к промышленности, перерабатывающей природные соединения

Производство цемента.

Цемент – важнейший современный строительный материал. Портландцемент представляет собой вяжущее порошкообразное вещество, которое при смешивании с водой затвердевает на воздухе и в воде в камнеподобную массу. Обычно его получают обжигом (1400–1600 °С) сырьевой смеси, состоящей из и Прокаливание проводят в специальных цилиндрических вращающихся печах, длина которых более 200 м, а диаметр – около 5 м. В процессе обжига печь медленно вращается и исходные вещества постепенно движутся навстречу потоку раскаленных газов – продуктов сгорания поступающего газообразного или твердого пылевидного топлива (принцип

При повышении температуры между и происходят сложные химические реакции, простейшие из них – обезвоживание каолинита, разложение известняка и образование силикатов и алюмосиликатов кальция:



Полученная спекшаяся зернистая масса называется Его размалывают в мельчайшую пудру, т.к. вяжущие свойства цемент проявляет только в измельченном виде.

Для повышения прочности изделий и экономии цемента к нему перед употреблением добавляют песок, щебень и воду. После затвердевания получается искусственный камень – Прочность изделий еще более возрастает, если в вводят каркас из железных труб, стержней или полосок. Такое сочетание получило название

В настоящее время разработаны и изготавливаются, в которых в качестве вяжущего материала используют органические полимеры. Это – так называемые

Производство цемента относится к промышленности, перерабатывающей природные соединения

5. Рефлексия

Учитель. Синквейн – это стихотворение, состоящее из пяти строк.

Правила написания синквейна:

- 1) в первой строке тема называется одним словом (обычно существительным);
- 2) вторая строка – описание темы в двух словах (двумя прилагательными);
- 3) третья строка – описание действия в рамках этой темы тремя словами (глаголы);
- 4) четвертая строка – это фраза из четырех слов, показывающая отношение к теме (чувства одной фразой);
- 5) последняя строка – синоним из одного слова, который повторяет суть темы.

Пример.

- 1) Отрасль.
- 2) Химическая, промышленная.
- 3) Строит, украшает, утепляет.
- 4) Везде необходима силикатная продукция.
- 5) Производство.

6. Подведение итогов

Учитель (проводит совместную беседу). *Какие соединения кремния используются в силикатной промышленности, как и почему?*

Итак, среди всех отраслей народного хозяйства силикатная отрасль промышленности является одной из ведущих. Ее продукция на основе соединений кремния широко используется человеком.

7. Домашнее задание

Учитель. *По материалам периодической печати, Интернета, используя записи в тетради, подготовить мини-проект «Газетная полоса» об интересных фактах, сведениях, касающихся силикатной промышленности. Спасибо за урок!*

ТЕСТЫ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ДЛЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ заблаговременно

Т.А.ЖУРАВЛЕВА



ТЕМА «АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ»

Тест 15. Амины, аминокислоты.

ВАРИАНТ 1

1. Соединения, в состав которых входит функциональная группа NH_2 , относятся к классу:

- а) альдегидов; б) нитросоединений;
в) карбоновых кислот; г) аминов.

2. Метиламин при обычных условиях взаимодействует с:

- а) серной кислотой; б) гидроксидом натрия;
в) оксидом алюминия; г) толуолом.

3. Фениламин и анилин – это:

- а) гомологи; б) изомеры;
в) одно и то же вещество; г) таутомеры.

4. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно относится.

Название соединения	Класс соединений
1) Аланин.	а) Альдегиды.
2) Бутин.	б) Спирты.

Окончание. См. № 6–12/2011

- 3) Метаналь.
4) Метанол.

- в) Аминокислоты.
г) Алкины.
д) Диены.
е) Арены.

5. Амфотерные свойства аминокислотной кислоты подтверждаются взаимодействием ее с:

- а) кислотами и солями;
б) щелочами и спиртами;
в) кислотами и щелочами;
г) спиртами и солями.

6. Денатурация белков **не** происходит при:

- а) нагревании;
б) действии солей тяжелых металлов;
в) растворении в воде;
г) действии этилового спирта.

ВАРИАНТ 2

1. Окраска водного раствора амина в присутствии фенолфталеина:

- а) малиновая; б) желтая;
в) фиолетовая; г) оранжевая.

2. При полном сгорании аминов образуются:

- а) CO , NO и H_2O ; б) CO_2 и NO_2 ;
в) CO_2 , N_2 и H_2O ; г) CO_2 , NH_3 и H_2O .

3. Ароматические амины проявляют:

- а) слабые кислотные свойства;
- б) сильные кислотные свойства;
- в) слабые основные свойства;
- г) амфотерные свойства.

4. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно относится.

<i>Название соединения</i>	<i>Класс соединений</i>
1) Этанол.	а) Алканы.
2) Толуол.	б) Алкины.
3) Бутан.	в) Альдегиды.
4) Анилин.	г) Спирты.
	д) Арены.
	е) Амины.

5. Аминоуксусная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- а) HCl , NaOH ;
- б) NaCl , NH_3 ;
- в) CH_3OH , NaCl ;
- г) CO_2 , HNO_3 .

6. Реактивом на белок является:

- а) Br_2 (p-p);
- б) HNO_3 (конц.);
- в) лакмус;
- г) нитрат серебра в аммиачном растворе.

ВАРИАНТ 3

1. Олеиновая кислота сочетает в себе свойства карбоновой кислоты и:

- а) амина;
- б) спирта;
- в) альдегида;
- г) алкена.

2. Этиламин **не** взаимодействует с веществом, формула которого:

- а) HCl ;
- б) O_2 ;
- в) H_2 ;
- г) H_2O .

3. Вещество, формула которого $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$, проявляет:

- а) амфотерные свойства;
- б) только свойства органической кислоты;
- в) только свойства органического основания;
- г) не проявляет ни кислотных, ни основных свойств.

4. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно относится.

<i>Название соединения</i>	<i>Класс соединений</i>
1) Ацетилен.	а) Алкены.
2) Бутаналь.	б) Алкины.
3) Этилбензол.	в) Арены.
4) Глицин.	г) Альдегиды.
	д) Карбоновые кислоты.
	е) Аминокислоты.

5. Аминокислоты **не** реагируют ни с одним из двух предложенных веществ:

- а) KOH и CH_3OH ;
- б) CH_3NH_2 и K ;
- в) K_2SO_4 и CH_4 ;
- г) NH_3 и HCl .

6. Качественной реакцией на белок является:

- а) реакция бромирования;
- б) ксантопротеиновая реакция;
- в) реакция с индикатором;
- г) реакция серебряного зеркала.

ВАРИАНТ 4

1. В водных растворах аминов цвет метилоранжа:

- а) малиновый;
- б) желтый;
- в) розовый;
- г) оранжевый.

2. Амины получают в результате реакции:

- а) нитрования алканов;
- б) окисления альдегидов;
- в) восстановления нитросоединений;
- г) взаимодействия карбоновых кислот с аммиаком.

3. Анилин взаимодействует с:

- а) бромной водой;
- б) метаном;
- в) бромоводородной кислотой;
- г) серной кислотой;
- д) гидроксидом натрия;
- е) кислородом.

(Запишите соответствующие буквы в алфавитном порядке.)

4. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно относится.

<i>Название соединения</i>	<i>Класс соединений</i>
1) Толуол.	а) Алкены.
2) Пентаналь.	б) Алкины.
3) Бутин-1.	в) Арены.
4) Валин.	г) Альдегиды.
	д) Аминокислоты.
	е) Карбоновые кислоты.

5. Аминоуксусную кислоту в одну стадию можно получить из кислоты, название которой:

- а) уксусная;
- б) хлоруксусная;
- в) пропионовая;
- г) 2-хлорпропионовая.

6. Процесс разрушения третичной структуры белка называется:

- а) изомеризация;
- б) дегидратация;
- в) дегенерация;
- г) денатурация.

ВАРИАНТ 5

1. По мере увеличения молекулярной массы углеводородного радикала растворимость аминов в воде:

- а) не изменяется;
- б) уменьшается;
- в) увеличивается незначительно;
- г) заметно возрастает.

2. При взаимодействии этиламина с водным раствором HBr образуется:

- а) бромэтан;
- б) бромид аммония;
- в) бромид этиламмония;
- г) аммиак.

3. Какое органическое вещество проявляет основные свойства, обесцвечивает бромную воду, используется в производстве красителей, получается восстановлением ароматического нитропроизводного?

- а) анилин; б) диэтиламин;
в) бензальдегид; г) аланин.

4. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно относится.

<i>Название соединения</i>	<i>Класс соединений</i>
1) Глицин.	а) Альдегиды.
2) Бутанол.	б) Спирты.
3) Этаналь.	в) Аминокислоты.
4) Бутадиен.	г) Алкины.
	д) Диены.
	е) Арены.

5. Аминокислотная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- а) HCl, KOH; б) NaCl, NH₃;
в) C₂H₅OH, KCl; г) CO₂, HNO₃.

6. Реактивом на белок является:

- а) Br₂ (p-p); б) H₂SO₄ (конц.);
в) фенолфталеин; г) CuSO₄ + NaOH (изб.).

ВАРИАНТ 6

1. Кислотные свойства проявляет каждое из двух веществ:

- а) HClO₄, C₂H₃COOH; б) CH₃NH₂, HNO₃;
в) C₆H₅OH, Cu(OH)₂; г) NH₃, C₆H₅NH₂.

2. Ароматические амины по сравнению с аммиаком:

- а) более слабые основания, т.к. электронная плотность на атоме азота больше, чем в молекуле аммиака;
б) более сильные основания, т.к. электронная плотность на атоме азота больше, чем в молекуле аммиака;
в) более слабые основания, т.к. электронная плотность на атоме азота меньше, чем в молекуле аммиака;
г) более сильные основания, т.к. электронная плотность на атоме азота меньше, чем в молекуле аммиака.

3. Диметиламин взаимодействует с:

- а) гидроксидом бария; б) кислородом;
в) азотной кислотой; г) пропаном;
д) уксусной кислотой; е) водой.

(Запишите соответствующие буквы в алфавитном порядке.)

4. Установите соответствие между формулой органического соединения и классом, к которому оно относится.

<i>Формула соединения</i>	<i>Класс соединений</i>
1) CH ₃ CH ₂ COOH.	а) Спирты.
2) CH ₃ CH ₂ OH.	б) Альдегиды.
3) H ₂ NCH ₂ CH ₂ COOH.	в) Кетоны.
4) C ₆ H ₅ NH ₂ .	г) Карбоновые кислоты.
	д) Аминокислоты.
	е) Амины.

5. Аминокислоты не реагируют ни с одним из двух веществ:

- а) NaOH и CH₃OH; б) CH₃NH₂ и Na;
в) NH₃ и H₂SO₄; г) NaNO₃ и CH₄.

6. Первичная структура белковой молекулы образуется за счет:

- а) пептидных связей;
б) водородных связей;
в) дисульфидных мостиков;
г) электростатического притяжения.

ТЕМА «ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ВЕЩЕСТВА»

Т е с т 16. Высокомолекулярные соединения.

ВАРИАНТ 1

1. Высокомолекулярным веществом не является:

- а) полиэтилен; б) гемоглобин;
в) изопрен; г) крахмал.

2. Полипропилен получают из вещества, формула которого:

- а) CH₂=CH₂; б) CH≡CH;
в) CH₃-CH₂-CH₃; г) CH₂=CH-CH₃.

3. Реакцией поликонденсации получают:

- а) бутадиенстирольный каучук;
б) фенолоформальдегидную смолу;
в) дивиниловый каучук;
г) полиметилметакрилат.

4. Лавсан – это:

- а) полиамидное волокно; б) полиэфирное волокно;
в) ацетатное волокно; г) природный полисахарид.

ВАРИАНТ 2

1. Высокомолекулярным веществом является:

- а) тефлон; б) толуол; в) дивинил; г) анилин.

2. Образование поливинилхлорида относится к реакциям:

- а) нейтрализации; б) полимеризации;
в) поликонденсации; г) этерификации.

3. Хлоропреновый каучук получают из вещества, формула которого:

- а) CHCl=CHCl; б) CH₂=CCl-CH=CH₂;
в) CH₂=CH-CH=CHCl; г) CH≡CCl.

4. Исходным сырьем для производства капрона является:

- а) аминокислотная кислота;
б) аминокислотная кислота;
в) аминокислотная кислота;
г) аминокислотная кислота.

ВАРИАНТ 3

1. Высокомолекулярным веществом не является:

- а) бутадиенстирольный каучук; б) стирол;
в) гемоглобин; г) целлюлоза.

2. Полипропилен – это продукт полимеризации мономера:

- а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$; б) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_3$;
в) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$; г) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$.

3. Образование бутадиенового каучука относится к реакциям:

- а) нейтрализации; б) полимеризации;
в) поликонденсации; г) этерификации.

4. Капрон – это:

- а) полиамидное волокно; б) полиэфирное волокно;
в) ацетатное волокно; г) природный полисахарид.

ВАРИАНТ 4

1. К природным полисахаридам **не** относится:

- а) крахмал; б) гемоглобин;
в) целлюлоза; г) гликоген.

2. Образование первичной структуры белка относится к реакциям:

- а) нейтрализации; б) полимеризации;
в) поликонденсации; г) этерификации.

3. Изопреновый каучук можно получить из вещества, формула которого:

- а) $\text{CH}_2=\text{CH-CH=CH}_2$; б) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH=CH}_2$;
в) $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_3$; г) $\text{CH}\equiv\text{CH}$.

4. Исходным сырьем для производства лавсана являются:

- а) бензойная кислота и глицерин;
б) терефталевая кислота и глицерин;
в) терефталевая кислота и этиленгликоль;
г) бензойная кислота и этиленгликоль.

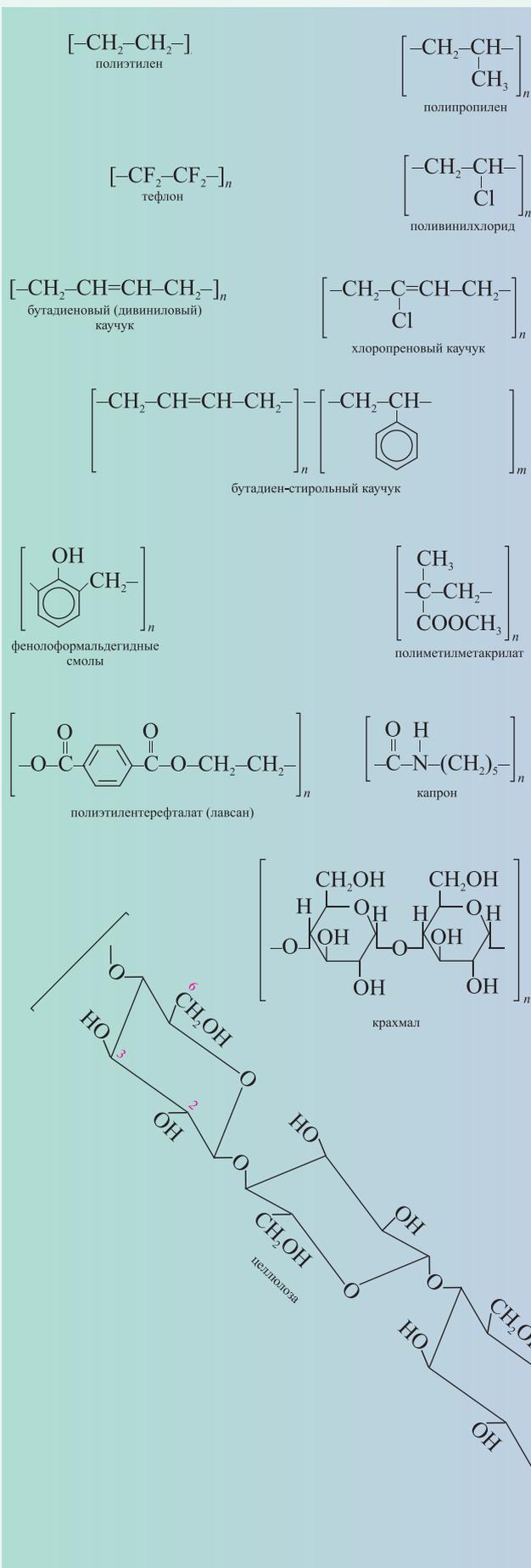
ОТВЕТЫ

Тест 15. Амины, аминокислоты

Задание \ Вариант	1	2	3	4	5	6
1	г	а	в	1в, 2г, 3а, 4б	в	в
2	а	в	в	1г, 2д, 3а, 4е	а	б
3	г	в	а	1б, 2г, 3в, 4е	в	б
4	б	в	а, в, г, е	1в, 2г, 3б, 4д	б	г
5	б	в	а	1в, 2б, 3а, 4д	а	г
6	а	в	б, в, д, е	1г, 2а, 3д, 4е	г	а

Тест 16. Высокомолекулярные соединения

Задание \ Вариант	1	2	3	4
1	в	г	б	б
2	а	б	б	в
3	б	б	б	а
4	б	в	б	в



Олимпиада-2010. Ответы

Эрудицион, тесты, задачи

Н.И.МИХАЙЛОВА,
учитель химии
Федоровской средней школы № 2
с углубленным изучением
отдельных предметов,
п. Федоровский, Сургутский р-н, ХМАО

Задания см. в № 11/2011

Работу сопровождают презентации,
которые помещены на компакт-диск,
прилагаемый к этому номеру.

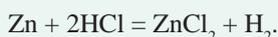
8 КЛАСС

Эрудицион

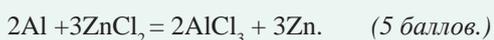
1. Нет. 1 кг масла не уместится в литровой бутылке, т.к. плотность масла меньше 1 г/см³. Можно купить литр масла, т.е. 800–900 грамм. (4 балла.)

Дополнительный вопрос. Подсолнечное масло – жидкий жир. (2 балла.)

2. Железные стружки нужно отделить магнитом. Остальное поместить в воду. Когда древесные стружки всплывут, их можно снять с поверхности воды. Оставшиеся цинк и песок отфильтровать и залить избытком соляной кислоты. Цинк растворится:



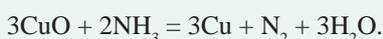
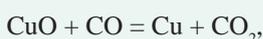
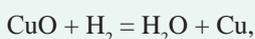
Речной песок отделяют фильтрованием. Цинк из раствора соли можно выделить действием более активного металла:



3. Поскольку яблоко не изменилось, космонавт сделал вывод, что в атмосфере планеты нет кислорода. Отсутствие помутнения известковой воды указывает на то, что в атмосфере нет и углекислого газа. При нагревании малахит разлагается:

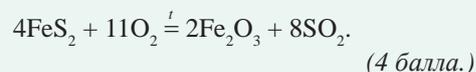
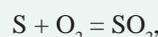


Оксид меди восстанавливается до порошка металлической меди, имеющего красный цвет:



Атмосфера планеты могла содержать водород, угарный газ или аммиак. (12 баллов.)

4. Газ, образующий при растворении в воде кислоту, имеющий резкий запах, ядовитый, не поддерживающий горение, образующийся при зажигании спичек и сжигании некоторых минералов, – сернистый газ:



Тест

За каждый правильный ответ – 1 балл.

1 – б; 2 – г; 3 – а; 4 – г; 5 – в; 6 – в; 7 – а; 8 – в; 9 – а; 10 – клетки построены из молекул, в состав которых входят атомы. (10 баллов.)

Задачи

$M_r(\text{Mn}) = 55$; $M_r(\text{O}) = 16$;
формула оксида – Mn_xO_y ;

$$x : y = \frac{\omega(\text{Mn})}{M_r(\text{Mn})} : \frac{\omega(\text{O})}{M_r(\text{O})};$$

$$\frac{63,2}{55} : \frac{36,8}{16} = 1,15 : 2,3 = 1 : 2.$$

Формула оксида – MnO_2 . (6 баллов.)

2. а) CH_4 ; б) Cl_2O_7 ; в) H_2SO_4 ; г) H_2O . (4 балла.)

3. $M_r(\text{BaCO}_3) = 197$; $M_r(\text{CaCO}_3) = 100$;
 $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98$; $M_r(\text{H}_3\text{PO}_4) = 98$;
 $M_r(\text{H}_2\text{SiO}_3) = 78$; $M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142$;
 $M_r(\text{K}_3\text{PO}_4) = 212$;

а) $M_r(\text{BaCO}_3) > M_r(\text{CaCO}_3)$;

б) $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = M_r(\text{H}_3\text{PO}_4)$;

в) $2M_r(\text{H}_2\text{SiO}_3) > M_r(\text{H}_2\text{SO}_4)$;

г) $M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4) < 2M_r(\text{K}_3\text{PO}_4)$. (20 баллов.)

9 КЛАСС

Эрудицион

1. Лаборатория функционировала, скорее всего, в XVIII в. Фосфор был открыт алхимиком Г.Брандтом где-то в середине XVII в., но почти сто лет тайну получения вещества, которое само по себе светится в темноте, тщательно оберегали от разглашения. (9 баллов.)

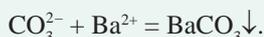
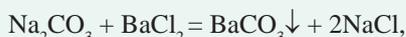
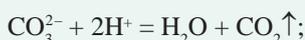
2. Гвозди «собираются» в коробочку магнитом; оставшуюся смесь надо поместить в воду, деревянные стружки снять с поверхности воды. Соль растворить, отфильтровать речной песок от солевого раствора. Соль из раствора выпарить. (3 балла.)

3. Лед имеет плотность меньшую, чем вода. Вода и лед не могут гореть в кислороде. При растворении безводных солей меди в расплаве льда образуются синие растворы. (3 балла.)

4. Составляем таблицу возможных взаимных реакций (таблица).

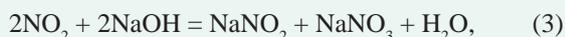
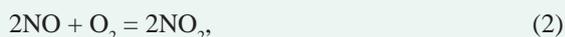
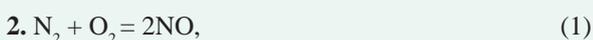
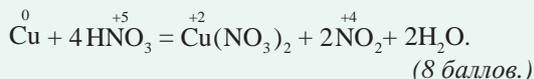
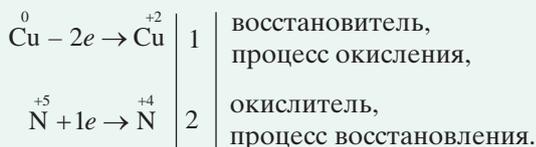
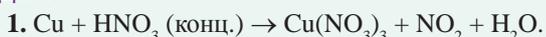
Таблица

Вещество	Na ₂ CO ₃	HCl	BaCl ₂	H ₂ O
Na ₂ CO ₃		CO ₂ ↑	BaCO ₃ ↓	–
HCl	CO ₂ ↑		–	–
BaCl ₂	BaCO ₃ ↓	–		–
H ₂ O	–	–	–	



(12 баллов.)

Задачи



Анализируя уравнения, мы видим, что на образование 0,2 моль O₂ необходимо 0,4 моль NaNO₃, для получения которых, в свою очередь, нужно 0,8 моль NO₂ – газа бурого цвета. (10 баллов.)

3. 1) Определяем массы крови и плазмы крови:

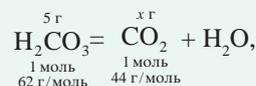
$$m(\text{крови}) = 70 \cdot 0,08 = 5,6 \text{ кг},$$

$$m(\text{плазмы}) = 5,6 \cdot 0,55 = 3,08 \text{ кг}.$$

2) Определяем массу угольной кислоты в плазме крови:

$$m(\text{H}_2\text{CO}_3) = 3,08 \cdot 0,0016 = 0,005 \text{ кг} = 5 \text{ г}.$$

3) Рассчитываем массу углекислого газа, соответствующую данной массе угольной кислоты:



$$x = 3,5 \text{ г}. \quad (10 \text{ баллов.})$$

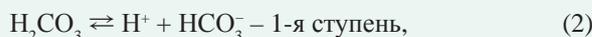
10 КЛАСС

Эрудицион

1. Углекислый газ реагирует с водой:



Кислота диссоциирует:



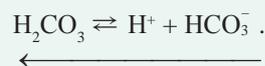
Система находится в состоянии химического равновесия.

При прибавлении сахара (C₁₂H₂₂O₁₁ – это молекулярное соединение) и хлорида натрия (NaCl – ионное соединение) – скорость выделения газа не изменяется, т.к. эти вещества не смещают химическое равновесие в системе.

Добавление питьевой соды к газированной воде повышает содержание ионов HCO₃⁻:

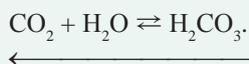


По принципу Ле Шателье добавление ионов HCO₃⁻ смещает равновесие в системе (уравнение 2) влево:



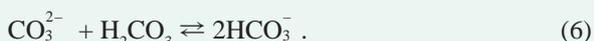
При этом повышается концентрация угольной кислоты H₂CO₃.

Происходит смещение равновесия влево и в реакции (1):

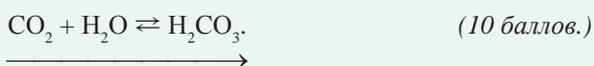


Поэтому наблюдается бурное выделение углекислого газа.

При введении карбоната натрия этого не происходит, поскольку протекают реакции:



Происходит смещение равновесия в реакции (1), т.к. расходуется H_2CO_3 , вынуждая все новые молекулы CO_2 и H_2O взаимодействовать:

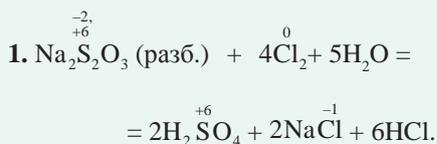


Тест

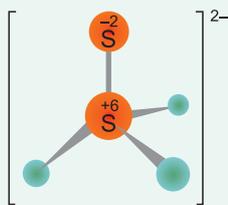
За каждый правильный ответ – 1 балл.

- 1 – а; 2 – в; 3 – а; 4 – г; 5 – б; 6 – в; 7 – в;
8 – а; 9 – г; 10 – б.

Задачи

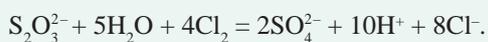
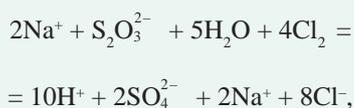


Анион тиосульфатной кислоты:

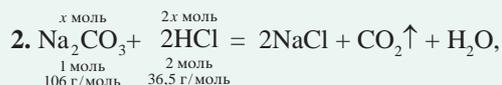


Восстановитель – $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, окислитель – Cl_2 .

Ионное уравнение:



(12 баллов.)



$$v(\text{HCl}) = (13,3 \cdot 1,1 \cdot 0,2) / 36,5 = 0,08 \text{ моль.}$$

$$\begin{cases} 106x + 84y = 5,17 \\ 2x + y = 0,08 \end{cases}$$

$$x = 0,025; \quad y = 0,03.$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,025 \cdot 106 / 5,17 = 0,5126, \text{ или } 51,26 \%$$

$$\omega(\text{NaHCO}_3) = 0,03 \cdot 84 / 5,17 = 0,4874, \text{ или } 48,74 \%. \quad (5 \text{ баллов.})$$

11 КЛАСС

Эрудицион

1. Разделяем все вещества на две группы: твердые и жидкие.

Распознавание твердых веществ

Во все образцы аккуратно добавляем воду. Там, где образовался раствор голубого цвета, был безводный сульфат меди. Если при растворении происходило выделение большого количества теплоты (раствор стал горячим), значит, в пробирке был едкий калий. Если при растворении происходило охлаждение пробирки, значит, в ней была аммиачная селитра. Если же при растворении ничего не наблюдалось и не ощущалось, значит, в пробирке была поваренная соль. Не растворившееся в воде вещество является карбонатом кальция.

Распознавание жидких веществ

Делим жидкости на две группы: вязкие (глицерин, серная кислота) и подвижные (этиловый спирт, бензол, хлороформ).

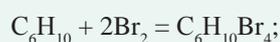
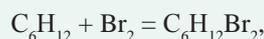
Вязкие жидкости хорошо растворяются в воде. (Внимание! Наливать в воду!) Там, где произойдет сильное разогревание, содержится серная кислота; в другой пробирке – глицерин.

Из подвижных жидкостей одна растворится в воде – это этиловый спирт; две другие не растворятся – в этих случаях образуются два слоя жидкостей – водный и органический. Если органический слой будет сверху – это бензол (бензол легче воды), а если снизу – это хлороформ (хлороформ тяжелее воды). (6 баллов.)

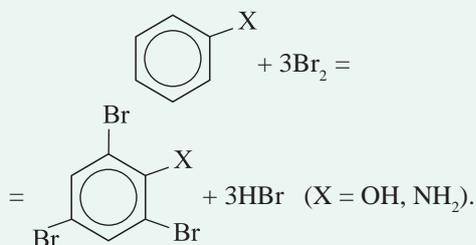
2. 1) Действие бромной воды:

а) гексан и бензол **не** дают никаких изменений с бромной водой;

б) гексен-1 и гексин-1 обесцвечивают бромную воду:

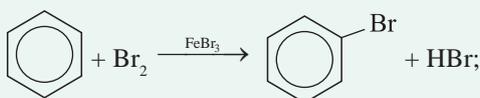


в) анилин и фенол с бромной водой образуют белые осадки трибромпроизводных:

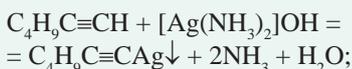


2) Затем дальнейшая работа:

а) бензол от гексана легко отличить по его реакции с бромом в присутствии безводного бромида железа(III):



б) гексин-1 в отличие от гексена-1 образует осадок с аммиачным раствором оксида серебра:



в) фенол в отличие от анилина образует раствор фиолетового цвета с хлоридом железа(III).

(6 баллов.)

Тест

За каждый правильный ответ – 1 балл.

1 – в; 2 – а; 3 – б; 4 – в; 5 – а; 6 – а;
7 – б; 8 – б; 9 – а; 10 – б.

Задачи

1. Уравнение протекающей реакции в общем виде:



$$v(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}) = 1,792/22,4 = 0,08 \text{ моль,}$$

$$v(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa}) = 0,08 \text{ моль,}$$

$$0,08 = 9,92 / (14n + 68); \quad n = 4.$$

Это могут быть:



(4 балла.)

$$2. \quad v(\text{C}_2\text{H}_6) = x \text{ моль,} \quad M(\text{C}_2\text{H}_6) = 30 \text{ г/моль;}$$

$$v(\text{C}_3\text{H}_8) = y \text{ моль,} \quad M(\text{C}_3\text{H}_8) = 44 \text{ г/моль;}$$

$$v(\text{газов}) = 7,84/22,4 = 0,35 \text{ моль.}$$

$$\begin{cases} 30x + 44y = 12,6 \\ x + y = 0,35 \end{cases}$$

$$x = 0,2; \quad y = 0,15.$$

$$v(\text{C}_2\text{H}_6) = 0,2 \text{ моль,}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_6) = 0,2 \cdot 30 = 6 \text{ г,} \quad V = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ л;}$$

$$v(\text{C}_3\text{H}_8) = 0,15 \text{ моль,}$$

$$m(\text{C}_3\text{H}_8) = 0,15 \cdot 44 = 6,6 \text{ г,} \quad V = 0,15 \cdot 22,4 = 3,36 \text{ л.}$$

Объемные доли газов:

$$\varphi(\text{C}_2\text{H}_6) = 4,48 / 7,84 = 0,5714, \text{ или } 57,14 \%,$$

$$\varphi(\text{C}_3\text{H}_8) = 3,36 / 7,84 = 0,4286; \text{ или } 42,86 \%.$$

Массовые доли газов:

$$\omega(\text{C}_2\text{H}_6) = 6 / 12,6 = 0,4762, \text{ или } 47,62 \%,$$

$$\omega(\text{C}_3\text{H}_8) = 6,6 / 12,6 = 0,5238, \text{ или } 52,38 \%.$$

(7 баллов.)

• ОТ РЕДАКЦИИ

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Желающие стать авторами нашего журнала должны направлять материалы в редакцию, руководствуясь следующими правилами.

- В редакцию принимаются статьи, которые не публиковались в других специализированных газетах и журналах.
- Текст статьи или заметки готовится в печатном варианте (через 2 интервала) в 1 экземпляре.
- Иллюстративный материал – рисунки, фотографии – оформляется на отдельных листах. Если вы присылаете иллюстрации в электронном виде, то каждая иллюстрация должна быть в отдельном файле формата TIF или JPG и иметь разрешение не менее 300 dpi. Подписуемые подписи выполняются также на отдельном листе. В тексте даются ссылки на рисунки, а на полях указывается месторасположение каждого. **Обязательно указывайте автора иллюстрации, правообладателя или источник, из которого вы ее взяли!**
- Если вы присылаете текст на дисках или по электронной

почте, то сохраняйте файлы в форматах RTF (предпочтительно) или DOC. Перед отправкой проверьте диск на вирус.

- Если вы хотите приложить к статье презентацию, то присылайте ее вместе со всеми включенными в нее файлами (картинки, видео, аудио, флеш анимация). (Презентация будет размещена на прилагаемом к номеру компакт-диске.)
- Каждому автору, публикующемуся в нашем журнале, необходимо заполнить карточку «Данные автора для выплаты гонорара» (паспортные данные, дата и место рождения, адреса прописки и места жительства, номер страхового свидетельства пенсионного фонда, ИНН), сделать ксерокопию страхового свидетельства пенсионного фонда и представить их в редакцию вместе с текстом статьи.

По материалам, не содержащим указанных данных, гонорар выплачиваться не будет.

Ко дню рождения. УРОК-ПАНОРАМА

Личность М.В.Ломоносова



О.С.КОНДАУРОВА,
учитель химии средней школы № 10,
Т.А.ЛИСИЧЕНКО,
методист центра развития образования,
г. Тихорецк,
Краснодарский край

В ноябре 2011 г. исполняется 300 лет со дня рождения М.В.Ломоносова — первого русского ученого-энциклопедиста. В историю науки и культуры он вошел как великий гражданин своего Отечества, как отец русской литературы и науки, как реформатор. Служба Отечеству определила основное направление деятельности ученого, характер его научных трудов.

Урок-панорама «Личность М.В.Ломоносова» организуется для того, чтобы учащиеся познакомились с характером великого русского ученого, результатами его творческой деятельности. Постановка и решение учебных задач осуществляются в процессе собственной поисковой и оформительской работы школьников. Важно, чтобы учащиеся прониклись величием гения М.В.Ломоносова, сумевшего достичь таких высот в научном познании.



М.В.Ломоносов (1711–1765)

Задачи урока.

– Показать, в каких условиях происходило формирование личности М.В.Ломоносова.

– Познакомить с результатами деятельности и способами их достижения, используя высказывания ученого, труды биографов, исследователей его творчества.

– Построить интересный рассказ о жизни, стиле деятельности и мышления ученого.

Девиз урока учащиеся выбирают из следующих высказываний.

• «Мой покой дух не знает». М.В.Ломоносов.

• «Историк, ритор, механик, химик, минералог, художник и стихотворец – он все испытал и все проник». А.С.Пушкин.

• «Для пользы общества сколь радостно трудиться». М.В.Ломоносов.

• В.Г.Белинский называл Ломоносова «Петром Великим русской литературы».

• «Достигнутое им одним в области физики, химии, астрономии, приборостроения, географии, языкознания, истории – достойно было бы деятельности целой Академии». С.И.Вавилов.

• «Ломоносов все время стоял за приложение науки к жизни, он искал в науке сил для улучшения положения человечества...» В.И.Вернадский.

• «Изучение химии имеет двоякую цель: одна усовершенствование естественных наук, другая – умножение жизненных благ». М.В.Ломоносов.

Урок подготавливается учащимися, распределенными на несколько групп. Каждая группа го-

товит свою тему. Целесообразно в каждой группе иметь консультанта – ученика из старших классов. Он распределяет вопросы, помогает ориентироваться в литературе.

ХОД УРОКА

Архангельская губерния – родина М.В.Ломоносова

М.В.Ломоносов родился 19 (8) ноября 1711 г. в Архангельской губернии, в деревне Мишанинской (по другим источникам – Денисовке), которая находилась на одном из девяти островов в дельте Северной Двины, против Холмогор. Несколько домов, засыпанных снегом... Деревянные прялки, деревянная посуда, светец для лучины... Долгими зимними вечерами при свете лучины в таких избушках за кропотливой работой просиживали талантливые резчики по кости и перламутру... Богат талантами русский Север! Сильные и выносливые люди здесь живут. Их не страшит природа – с самого раннего детства жизнь их связана с суровым Северным Ледовитым океаном.



Деревня, где родился М.В. Ломоносов

Упоминание о поморской семье Ломоносовых восходит к XVI в., к временам Ивана Грозного.

Отец Михайлы Ломоносова – Василий Дорофеевич и мать – Елена Ивановна имели средний достаток: располагали небольшим земельным наделом, главным источником благосостояния семьи являлся морской промысел. Годы, прожитые в Поморье, сыграли большую роль в формировании мировоззрения Ломоносова, наложили свой отпечаток на интересы и стремления юноши.

До основания Петром I Петербурга (в 1703 г.) Архангельск был единственным портовым городом России, который связывал страну с западноевропейскими рынками. Сюда морем прибывали иностранные корабли из Европы, сюда же шел поток товаров с Урала, а по Волге – из Персии. Торговые связи в значительной степени способствовали развитию высокой культуры русского Севера. Здесь велись разработки месторождений полезных ископаемых: железной руды, меди, серебра. Большое значение имели промыслы слюды, соли, смолы.

Ломоносов гордился своим поморским происхождением. Разнообразная природа Севера, богатый животный мир обогащали и расширяли кругозор мальчика, суровый климат и житейские трудности делали его упорным и выносливым. С большим уважением относился он к своим землякам – поморам, а их энергия, настойчи-

вость, трудолюбие запечатлелись в его памяти на всю жизнь.

В раннем возрасте Ломоносов лишился матери. Новую жену отца (мачеху) особенно ожесточала страсть пасынка к книгам.

Ломоносов рано приобщился к трудовой жизни. С девятилетнего возраста он начал помогать отцу. Отец был неграмотный, но предприимчивый и умный человек. Во время плаваний юноша учился познавать природу, различать направления ветра, определять приближение земли, предвидеть возникновение штормов и бурь, предсказывать погоду.

Свой путь в большую науку Ломоносов начал с изучения грамоты. В то время это было нелегким делом. Местный дьяк Семен Никитич Сабельников обучил мальчика читать и писать. С помощью односельчанина Дудина Ломоносов впервые познакомился с серьезной литературой. «Грамматика» М.Смотрицкого, «Арифметика» Л.Магницкого очень заинтересовали подростка. Ломоносов называл эти книги «воротами своей учености». Знакомство с книгами убедило Ломоносова в необходимости учиться, чтобы познать окружающий мир.

Годы учебы (Москва, Петербург, Марбург)

С помощью земляков Ломоносов получил на руки паспорт. В конце 1730 г. он узнал, что оче-

редной караван с рыбой отправляется в Москву. Заняв у своего соседа Фомы Шубного три рубля денег и выпросив у него полукафтанье, 9 декабря 1730 г. Ломоносов ушел из дома. Преодолев успешно весь путь, он в начале января прибыл в Москву. Несмотря на то, что с начала XVIII в. столицей Русского государства стал Петербург, Москва по-прежнему оставалась важнейшим экономическим и культурным центром России.

Скрыв свое происхождение, Ломоносов поступает в Славяно-греко-латинскую академию. Жить и учиться в Москве было очень трудно. Постоянные насмешки малолетних школяров и монахов, страшная бедность. Он писал: «Имея один алтын в день жалования, нельзя было иметь на пропитание в день больше как на денежку хлеба, на денежку кваса, прочее на бумагу, на обувь и другие нужды. Таким образом жил я пять лет и наук не оставил».

В 1735 г. в числе лучших учеников Ломоносов был отправлен в Петербургскую Академию наук, учрежденную Петром I. Здесь молодой ученый начал обучаться немецкому языку, латыни, математике, физике, риторике, географии, истории и танцам.

Для изыскательных работ в Сибири требовались специалисты, знакомые с основами металлургии и горного дела. Для обучения этим наукам откомандировали трех студентов: М.Ломоносова, Д.Виноградова и П.Райзера, как наиболее способных, за границу в Марбург (Германия). Три года учебы у известного естествоиспытателя и философа Христиана Вольфа значительно расширили круг знаний Ломоносова. Его критический ум помогал ему отбирать истинно научное и достойное, отбрасывая ложное и вредное.

Вскоре из Петербурга пришло предписание, чтобы студенты готовились к отъезду во Фрейберг (Германия) для изучения металлургии и горного дела. Во время

обучения будущей ученый почерпнул немало полезного в организации горного дела, познакомился с минералогией, познал строение кристаллов, проникся интересом к химическим исследованиям.

Одновременно с этим Ломоносов много и увлеченно размышляет над теоретическими основами русской поэзии. В августе 1739 г. пришло радостное известие о победе русских войск над турками. Вдохновленный этим событием, ученый послал в Петербург оду «На взятие Хотина» и «Письмо о правилах российского стихотворства».

В 1740 г. Ломоносов женился на дочери члена городской думы г. Марбурга (к тому времени уже умершего) Елизавете-Христине Цильх. В 1743 г. жена Ломоносова приехала в Петербург к мужу и стала называться Елизаветой Андреевной.

Он все испытал и все проник

8 июня 1741 г. после 5-летнего пребывания в Германии Ломоносов вернулся в Петербург. Началась его многогранная и чрезвычайно интенсивная научная деятельность в Петербургской Академии наук. В январе 1742 г. Ломоносов был назначен адъюнктом Академии, а в 1745 г. – профессором химии.

В этот период в русской Академии наук господствовали немцы (все дела вершил И.Д.Шумахер – правитель Академической канцелярии) – они препятствовали работам русских ученых и делали все, чтобы руководящие посты занимали иностранцы. Ломоносов, как истинный патриот, выступил против засилья иноземцев в Академии и был подвергнут домашнему аресту на несколько месяцев. Но даже в это время он продолжает заниматься науками.

Учитель. Представители многих наук считают Михаила Васильевича своим ученым.

Астроном. Я утверждаю, что Ломоносов был астрономом. Он

навсегда утвердил свое имя в нашей науке, открыв атмосферу на Венере.

Метеоролог. Да, но он был и метеорологом тоже. Ломоносов первым предложил забрасывать в верхние слои атмосферы самопишущие метеорологические приборы.

Художник. Ломоносов был большим художником. Он создал великолепное панно «Полтавская баталия» и один из наиболее выразительных портретов Петра I. Желание Ломоносова освободить страну от экспорта изделий из стекла заставляет его построить специальную фабрику и наладить производство этих предметов.

Отдавая дань художественному творчеству Ломоносова, высоко оценивая созданные им произведения искусства, Академия художеств избрала его своим почетным членом.

Лингвист. Хочу предложить вам два высказывания Ломоносова о русском языке: «Языка нашего небесна красота...», «В нем великолепие испанского, живость фламандского, крепость немецкого, нежность итальянского... краткость греческого и латинского». Михаил Васильевич составил «Российскую грамматику», выдержавшую 14 изданий и не потерявшую своего значения и сейчас!

Металлург. Посмотрите, вот обложка его знаменитой книги «Первые обоснования металлургии и рудных дел». Сколько поколений отечественных металлургов училось по этой книге!

Демограф. Минуточку! Не меньшей известностью пользовалось вышедшее в 1761 г. сочинение «О размножении и сохранении народа российского». В нем большое внимание уделено борьбе с детской смертностью и расширению медицинской помощи населению.

Географ. Однако прошу вас не забывать, что официально с 1758 г. Ломоносов возглавлял именно Географический департамент Академии наук, в котором готовили русских картографов и геодезистов.

Поэт. Разрешите мне! Послушайте, какие великолепные поэтические строки принадлежат перу Ломоносова.

«... Отрада вся, когда о лете
я пишу;
О лете я пишу,
а им не наслаждаюсь,
И радости в одном мечтании
ищу...»

«Кузнечик дорогой, коль много
ты блажен,
Коль больше пред людьми
ты счастьем одарен!
Препровождаешь жизнь
меж мягкой травой»



«Полтавская баталия». Мозаика М.В.Ломоносова

И наслаждаешься
медвяною росою...»

А вот еще:

«Неправо о вещах те думают,
Шувалов,

Которые стекло
чтут ниже минералов,
Приманчивым лучом

блистающих в глаза:
Не меньше польза в нем,

не меньше в нем краса ...
Тем стало житие на свете

нам счастливо:
Из чистого стекла

мы пьем вино и пиво...»

Учитель. Но сам Ломоносов, когда заходила речь о его профессии, отвечал не задумываясь: «химик». До Ломоносова химию считали не наукой, а лишь «химическим искусством». Диссертация ученого называлась «Элементы математической химии». Ломоносов утверждал, что химия – точная наука, полноправная сестра математики и физики. Наука, где все можно выразить «мерой и весом». В истории этой науки открывается страница, на которой золотом написано имя – М.В.Ломоносов.

А сейчас давайте немного отдохнем и посмотрим сценку.

История о том, как искал секрет горения великий русский ученый Ломоносов

1-й ученик.

Было ложное ученье,
Был неправильный закон:
«Что подвержено горенью,
То содержит флогистон».
Флогистон – «горючий», значит.
Он из печки в небо скачет.
Если дым со всех сторон –
Разгулялся флогистон.

2-й ученик.

Санкт-Петербург, 1750 год.
Собирались мужи ученые,
Занимали кресла точеные.
Рукава белели манжетами,
А на шеях – цепочки с лорнетами.
Парики обсыпаны пудрою.
Говорили все речи мудрые.
Обсуждали вопрос горения,

Почерненья веществ, побурения.

Произнес один:

«В полной мере я
Соглашусь, что огонь – материя.
Теплород – флогистон по-научному».
Рады слову все благозвучному.
«Флогистон объясняет горение».
Все кивнули в знак одобрения.

1-й ученик.

Говорит другой:

«Я поверю вам.
Все видали горение дерева –
Потемнеет оно и скрючится:
Флогистон из него улетучится.
Флогистон объясняет горение!»
Все кивнули в знак одобрения.

2-й ученик.

Вдруг Ломоносов входит в зал.
О фартук вытер руки:

«Я все проверил, доказал.
Прошу, мужи науки!»
«Куда?» – По залу сразу шум.
«В лабораторию прошу!»
«Зачем?»

«Я ставлю опыт».

1-й ученик.

А за спиною шепот:
«Мужик! Невежа! Что за тон!»
Ломоносов:
«Смотрите и не спорьте!
В запаянной реторте
Свинцея грею. Отчего
Металла потемненье?»
«Забрался флогистон в него.
С теплом проник он сквозь стекло».

Ломоносов:

«Не в этом суть горения!
Реторту запаял я сам.
Я верю числам и весам.
Ничуть не изменился вес
Реторты раскаленной.
Нет, сквозь стекло он не пролез –
Ваш флогистон хваленый!»

2-й ученик.

Молчат ученые мужи.
Ты им попробуй, докажи.
А все ж свинец темнее стал!
Часть воздуха вошла в металл,
И оттого он черный!
Не знали слова КИСЛОРОД...
Но видел далеко вперед
Великий наш ученый.

Учитель. 6 сентября 1751 г. на публичном собрании Академии наук Ломоносов произнес свое знаменитое «Слово о пользе химии».

«Широко распространяет химия
руки свои в дела человеческие».

Ученый считал, что истинный химик должен быть и теоретиком, и практиком, поэтому он начал борьбу за организацию учебной химической лаборатории при Академии наук. В 1748 г. М.В.Ломоносов создал первую научную и учебную химическую лабораторию в России. Работы, выполненные в ней, заложили камни в фундамент развития отечественной химии.

Через все творчество ученого красной нитью проходит мысль о неразрывной связи теории и практики. Поэтому так настойчиво требовал Ломоносов создания в России своего университета. Он понимал, что для этого необходимо выращивать людей науки в России. В 1755 г. в Москве был наконец открыт первый русский университет, который в настоящее время носит имя М.В.Ломоносова.

Экспериментальная пауза

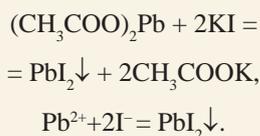
КОЛЛЕКЦИЯ ЦВЕТНЫХ РАСТВОРОВ

В пяти стаканах находятся растворы: NaOH (1), CH₃COOH (2), H₂O (3), HCl (4), FeCl₃ (5). В каждый добавляют другой раствор и получают «Коллекцию цветных растворов»:

- 1) NaOH и фенолфталеин – малиновый;
- 2) CH₃COOH и лакмус – розовый;
- 3) H₂O и метилоранж – оранжевый;
- 4) HCl и нитрат серебра – белый;
- 5) FeCl₃ и роданид калия – кроваво-красный.

ДОБЫВАНИЕ ЗОЛОТА

В одной колбе с кипящей водой растворяют ацетат свинца, а в другой – йодид калия. Оба раствора сливают, дают остыть и демонстрируют красивые золотистые чешуйки, плавающие в воде.



Вспышка в вытяжном шкафу

Два грамма кристаллического йода растирают в порошок и смешивают с четырьмя граммами цинка (пыль). Всю смесь делят на кучки и делают углубление дном пробирки. С помощью пипетки наливают несколько капель воды. Наблюдается активная реакция с разогреванием и выделением фиолетовых паров йода, видны вспышки.

М.В.Ломоносов и экспериментальная техника

Для выполнения своих экспериментов Ломоносов сконструировал и использовал приборы.

1. Электростатическая машина (рис. 1). С ее помощью ученый пытался определить сущность природы электричества и сделал важное для того времени открытие – электрические заряды в атмосфере существуют и в отсутствие грозных явлений.



Рис. 1. Электростатическая машина

2. Малый Грегорианский телескоп (рис. 2), которым пользовался Ломоносов для точного определения долгот в море. Чтобы открыть атмосферу на Венере, он сконструировал однозеркальный телескоп и незеркальную трубку для видения в темноте.



Рис. 2. Малый Грегорианский телескоп

3. Солнечные часы для измерения времени (рис. 3).



Рис. 3. Солнечные часы

4. Макет «аэродромической машины» (рис. 4). При помощи крыльев, приводимых в движение заведенной часовой пружиной, аппарат мог подниматься в верхние слои атмосферы.



Рис. 4. Макет «аэродромической машины»

5. «Простые» весы Ломоносова давали точность до двух десятитысячных долей грамма. Такую точность используют в аналитической химии.

Заключение

Учитель. Виссарион Григорьевич Белинский писал: «Юноши с особым вниманием и с особенной любовью должны изучать его жизнь, носить в душе своей его величайший образ».

Личность М.В.Ломоносова, его патриотический подвиг, бескорыстное служение народу, титанические усилия, направленные на развитие производительных сил страны, на развитие русской науки – все это делает его родным и близким и для нашего времени.

Горячий и неутомимый борец за честь русского народа, Ломоносов входит в нашу эпоху как почетный и желанный современник, как наша национальная надежда.

*«О вы, которых ожидает
Отечество от недр своих
И видеть таковых желает,
Каких зовет от стран чужих,
О, ваши дни благословенны!
Дерзайте ныне ободренны,
Раченьем вашим показать,
Что может собственных*

Платонов

*И быстрых разумом Невтонов
Российская земля рождать».*

(М.В.Ломоносов. «Ода на день восшествия на всероссийский престол ее величества государыни императрицы Елисаветы Петровны 1747 года».)

Домашнее задание. Сочинение «Что я возьму у М.В.Ломоносова?»

(Фото предоставлены автором.)

ЛИТЕРАТУРА

Ефимовский Е. Ракета и травинка. Л.: Дет. лит. Ленингр. отд-ние, 1984; Ишлинский А.Ю., Павлова Г.Е. М.В.Ломоносов – великий русский ученый. М.: Педагогика, 1986; Сомин Л.Е. Увлекательная химия. М.: Просвещение, 1972.

Практико-ориентированные задания как средство формирования исследовательских умений на уроках химии

И.В.СМОЛЕНСКАЯ,
учитель химии
Кадниковской средней
общеобразовательной школы,
Вожегодский р-н,
Вологодская обл.;
Л.Е.САВАШКЕВИЧ,
методист кафедры естественно-научного
образования Вологодского института
развития образования

Проблема формирования исследовательских умений учащихся особенно актуальна сегодня, когда учительское сообщество изучает президентскую инициативу «Наша новая школа». Одним из основных направлений развития общего образования, представленных в ней, является изменение подхода к преподаванию естественно-научных дисциплин. Акцент делается на проведение исследований, выдвижение и проверку гипотез, решение аналитических и проектных задач.

Исследовательские умения в методике трактуются как система интеллектуальных практических умений, необходимых для самостоятельного выполнения исследования. Как научное, так и учебное исследования имеют определенную структуру и последовательность операций. Сформировать исследовательские умения – это значит сформировать умения ставить цель; выявлять проблему; планировать действия, направленные на решение проблемы; собирать данные; наблюдать и соотносить данные и умозаключения. Можно с уверенностью говорить о том, что овладение этими умениями будет способствовать формированию личностных качеств, необходимых для успешной социализации современных юношей и девушек. Формирование исследовательских умений должно идти в системе, постепенно, в соответствии с принципами доступности и нарастающей трудности, на основе общих учебных умений и навыков познавательной деятельности.

Выделяют **три группы исследовательских умений** учащихся:

- первая – выполнение единичных операций исследования;
- вторая – сочетание разных умений первой группы;
- третья – комплексное использование умений разных групп [1].

Единичные операции исследования – наблюдение, сравнение фактов, свойств, явлений, установление



причинно-следственных связей, формулирование выводов на основе выполнения единичных операций. Вторая группа включает умения: формулирование целей работы; установление зависимости между фактами в виде схем, таблиц; умозаключение на основе имеющихся знаний; планирование опытов для подтверждения гипотезы; проведение опытов и формирование вывода. Третья группа – это умение видеть проблему, выдвигать гипотезы, составлять план исследования, находить способы экспериментального подтверждения (или опровержения) гипотезы, обработка результатов эксперимента.

Для планомерного управления учебными действиями учащихся необходимо составлять задания таким образом, чтобы их операционная структура соответ-

ствовала преследуемым педагогическим целям и планируемыми результатами обучения.

В педагогике до сих пор нет единого мнения о том, каким образом осуществить дифференциацию учебного материала, сколько уровней сложности необходимо выделить, какого рода задания должны входить в каждый уровень. По мнению некоторых дидактов, первый уровень сложности должны составлять задания, простые по содержанию и направленные на проверку репродуктивных знаний; второй уровень – задания, требующие использования мыслительных приемов; третий – задания творческого характера.

В этой связи вызывает интерес таксономия учебных задач Д.С.Толлингеровой, содержащая пять типов заданий, причем каждая последующая группа заданий включает в себя операционный состав и интеллектуальную сложность предыдущих групп [2].

Тип 1. Задания, требующие воспроизведения данных.

К данному типу относятся задания репродуктивного характера – узнавание и воспроизведение отдельных фактов, понятий, правил, схем, опорных конспектов. Задания подобного типа начинаются со слов: «какая из», «что это», «как называется» «дайте определение». Знание определений понятий, правил, формул является необходимой базой для выполнения учащимися заданий более высокого уровня сложности.

Тип 2. Задания, требующие применения мыслительных операций.

Данный тип заданий предполагает выявление, перечисление, описание фактов (измерение, взвешивание, простые исчисления), перечисление и описание процессов и способов действий (анализ и синтез), сопоставление и различение (сравнение), выявление взаимоотношений между фактами (причина – следствие, цель – средство), обобщение знаний. Данная группа заданий начинается со слов: «установите размер», «опишите», «из чего состоит», «составьте перечень», «опишите, как протекает», «определите сходство и различие», «каким способом», «что является причиной».

Выполнение заданий этого уровня направлено на *формирование исследовательских умений первой группы*: наблюдение, сравнение фактов, свойств веществ, явлений, нахождение причинно-следственных связей.

Тип 3. Задания, требующие применения мыслительных действий.

Данная группа включает в себя задания по переносу знаний (трансляция, трансформация), изложению информации (интерпретация, разъяснение смысла, значения), задания на обоснование и доказательство. Задания начинаются со слов «объясните смысл», «раскройте значение», «как вы понимаете», «почему думаете, что», «определите», «докажите».

В ходе выполнения таких заданий *совершенствуются исследовательские умения первой группы и формируются умения второй группы*: высказывание суждений, построение заключений на основе ранее приобретенных знаний, установление зависимостей между фактами и явлениями.

Тип 4. Задания, требующие сообщения данных.

В эту группу включены задания по созданию и представлению обзоров, конспектов, отчетов, докладов, проектов, т.е. задания, предусматривающие для решения как мыслительные операции и действия, так и речевой акт. Учащийся не только сообщает результат задания, но и выстраивает логический ход рассуждений, сообщает при необходимости об условиях, компонентах и трудностях, сопровождающих выполнение задания.

Выполнение подобных заданий способствует *формированию исследовательских умений второй* (формулирование цели, проектирование опыта) *и третьей группы* (видение проблемы, составление плана исследования и др.). Необходимость выступления перед аудиторией способствует формированию *презентационных умений* (построение устного доклада или подготовка письменного отчета о проделанной работе, выбор способов и форм наглядной презентации результатов деятельности).

Тип 5. Задания, требующие применения мыслительной деятельности.

Сюда относятся задания по практическому приложению полученных ранее знаний; по обнаружению новых фактов на основании собственных наблюдений, а также проблемные задачи и ситуации, в том числе требующие переноса знаний. Задания такого типа начинаются со слов: «придумайте практический пример», «обратите внимание», «на основании собственных наблюдений определите».

При выполнении творческих заданий *формируются* такие *исследовательские умения, как способность видеть проблему и строить гипотезу, составлять план исследования и находить способ проверки гипотезы, формулировать вывод*. (Все названные умения соответствуют третьей группе исследовательских умений.)

В нашем опыте для формирования исследовательских умений мы используем и практико-ориентированные задания, содержание которых способствует удовлетворению возрастающего интереса учащихся к окружающему миру и доказывает им необходимость и важность изучения предмета химия в целом и отдельных его разделов в частности. Мы выделили исследовательские умения, которые формируются при выполнении каждого задания (по таксономии Д.С.Толлингеровой) и группу исследовательских умений, используемых при его выполнении.

Ниже представлена таблица, в которой отражены некоторые практико-ориентированные задания, используемые на разных этапах изучения химии (табл. 1). Сход-

ные на первый взгляд задания соответствуют разным типам, поскольку предполагают применение учащимися исследовательских умений разных групп.

Таблица 1

Практико-ориентированные задания

Задание	Тип задания*	Формируемое умение
8 к л а с с . Предмет химии. Физические и химические явления.		
Признаки химических реакций		
Назовите признаки химических реакций, происходящих при сгорании дров, отбеливании тканей	Второй тип (применение мыслительных операций)	Наблюдение за названными явлениями. Выявление признаков химических реакций
Докажите, что при изменении окраски листьев осенью происходит химическая реакция	Третий тип (применение мыслительных действий)	Установление зависимости между фактами (изменение цвета – это признак химической реакции). Доказательство протекания химической реакции – изменение окраски листьев осенью
8 к л а с с . Галогены		
Назовите желто-зеленый газ, использовавшийся в годы Первой мировой войны в качестве боевого отравляющего средства	Первый тип (воспроизведение)	Воспроизведение фактов и понятий. Установление названия вещества по его физическим свойствам, изученным ранее
Раньше хлор применяли для уничтожения полевых грызунов – газ выпускали через шланг в норы. Какие два свойства хлора делают возможным такое его применение?	Второй тип (применение мыслительных операций)	Установление причинно-следственных связей между физическими свойствами и областями применения хлора. Формулирование умозаключения о свойствах вещества на основе знаний областей его применения
В педагогических классах старых гимназий, готовивших гувернанток, обязательно преподавался курс гигиены. Предлагаем вопрос по этому курсу из учебника, изданного в 1915 г.: «Некоторые недобросовестные продавцы молоко разбавляли водой. Для того, чтобы незаметно было, что прозрачность его увеличилась, добавляли крахмал. Как распознать эту фальсификацию?»	Пятый тип (творческий)	Определение проблемы: как определить, что в молоко добавлен крахмал? Выстраивание хода логических рассуждений о возможности использования для крахмала качественной реакции. Планирование опыта и выдвижение гипотезы о его возможных результатах на основе знания признаков качественной реакции
9 к л а с с . Химия неметаллических элементов. Сера и ее соединения		
С какой целью между рамами окна ставили чашечки с концентрированной серной кислотой?	Третий тип (применение мыслительных действий)	Формулирование умозаключения на основе знаний свойств серной кислоты. Изложение и обобщение фактов в ходе объяснения. Формулирование вывода о взаимосвязи данного свойства и области применения серной кислоты
Для обеззараживания складов, парников, теплиц можно применять окуливание их сернистым газом. В обрабатываемом помещении сжигают серу и выдерживают помещение закрытым в течение одних-двух суток. Какое количество серы нужно сжечь для обработки погреба размером 2×3×2 м, если рекомендуемое соотношение этого фумиганта и воздуха в помещении 1 : 30?	Пятый тип (творческий)	Установление зависимости между фактами (сернистый газ, который получают при сжигании серы, используется как фумигант). Выстраивание хода логических рассуждений. Проведение расчетов (объем помещения, необходимое количество фумиганта). Решение расчетной задачи по уравнению химической реакции (сжигание серы)

* Тип задания указан по таксономии Д.С.Толлингеровой.

Задание	Тип задания*	Формируемое умение
9 класс. Химия металлических элементов. Кальций и его соединения		
Суточная потребность организма в кальции составляет 0,7 г. Эту потребность можно удовлетворить за счет молока. Массовая доля кальция в коровьем молоке 0,13 %. Какую массу молока необходимо вводить в суточный рацион для удовлетворения потребности организма в кальции?	Пятый тип (творческий)	Установление зависимости между фактами. Выстраивание хода логических рассуждений. Проведение расчетов (решение задачи с использованием понятия «массовая доля»). Формулирование умозаключения на основе знаний
Минеральные подкормки, содержащие кальций, – обязательный компонент рациона кур. Поэтому в корм птиц добавляют мел, ракушечник, известняк. Если этих добавок нет, то используют известь. При этом во всех руководствах указано, что птице можно скармливать только старую известь, после гашения которой прошло не менее полугода. Как это можно объяснить?	Пятый тип (творческий)	Формулирование умозаключения на основе знания формул (известняка, гашеной и негашеной извести) и химических свойств данных веществ. Установление зависимости между фактами. Выстраивание хода логических рассуждений (если вещество нельзя применять сразу, значит, за время его хранения происходят химические реакции, приводящие к образованию новых химических соединений с новыми свойствами). Записывание уравнений происходящих химических реакций. Формулирование умозаключения на основе знаний
Как отличить прозрачную известковую воду от разбавленного раствора едкого натра, располагая лишь стеклянной трубкой?	Пятый тип (творческий)	Формулирование проблемы (как различить растворы двух веществ?). Выстраивание хода логических рассуждений о возможности использования для обнаружения известковой воды качественной реакции. Формулирование умозаключения о назначении в данном опыте стеклянной трубки на основе знаний о том, что в выдыхаемом воздухе содержится углекислый газ. Планирование опыта и выдвижение гипотезы о его возможных результатах на основе знания признаков качественной реакции

Представленные примеры наглядно показывают, что по мере приобретения учащимися знаний и умений уровень практико-ориентированных заданий становится все более высоким.

Для изучения уровня сформированности исследовательских умений мы используем различные методики. Одна из них предложена Р.Г.Ивановой и А.Г.Иодко. Деятельность учащихся рассматривается со следующих позиций (см. также табл. 2 на с. 53).

1) Использование умений различных групп:

- а) только первой группы (единичные операции исследования);
- б) второй и первой групп;
- в) всех трех групп.

2) Характер действий и выводов:

- а) проведение аналогичных исследований;
- б) аргументация точки зрения, планирование новых опытов;
- в) поиск и обнаружение рациональных путей решения проблемы.

3) Степень самостоятельности:

- а) под руководством учителя;
- б) частичная самостоятельность;
- в) полная самостоятельность.

4) Привлечение опорных знаний:

- а) единичные элементы;
- б) совокупность знаний одной темы;
- в) совокупность знаний разных тем (и разных предметов).

Таблица 2

Показатели сформированности исследовательских умений

№ п/п	Деятельность учащегося	Уровень сформированности		
		а	б	в
1	Использование умений различных групп			
2	Характер действий			
3	Степень самостоятельности			
4	Привлечение опорных знаний			

Использование практико-ориентированных заданий для формирования исследовательских умений является значимым для каждого ученика, т.к. способствует развитию личностных качеств, необходимых для адаптации в современном обществе.

Знания, получаемые учащимися при выполнении таких заданий, также направлены на социализацию учащихся – применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов, решение практических задач в повседневной жизни, предупреждение явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Формирование исследовательских умений посредством применения практико-ориентированных заданий может быть успешным лишь в том случае, если эти задания применяются в системе, содержание учебного материала, формы и методы организации процесса обучения взаимно обусловлены, а обучение строится в соответствии с ведущими принципами реализации педагогического процесса.

ЛИТЕРАТУРА

Иванова Р.Г., Иодко А.Г. Система самостоятельных работ учащихся при изучении неорганической химии. М.: Просвещение, 1988.

Современные технологии в процессе преподавания химии. Авт.-сост. С.В.Дендебер, О.В.Ключникова. М.: ООО «5 за знания», 2007.

• В ПОМОЩЬ МОЛОДОМУ УЧИТЕЛЮ

МАСТЕР-КЛАСС «Подготовка к ЕГЭ»

Как научить школьников решать задачи по химии

В.К.ШИШКАНОВА,
учитель химии
Сеченовской средней школы,
с. Сеченово,
Нижегородская обл.

В педагогических вузах мало времени уделяют методике обучения школьников решению расчетных задач, поэтому молодому учителю приходится практически самостоятельно овладевать навыками решения задач по химии.

Чтобы приобрести определенные умения в этой области, необходимо самому прорешать огромное число задач разного типа. А для того, чтобы эти умения развивались, задачи следует решать постоянно и систематически.

Решение задач – один из приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии и вырабатывается умение самостоятельного применения приобретенных знаний. Решение задач связано со сложной мыслительной деятельностью. Задачи, включающие определенные химические ситуации, становятся стимулом для самостоятельной работы учащихся над учебным материалом.

Существует множество расчетных задач разного типа, но лишь немногие учащиеся сознательно

овладевают общим подходом к их решению, умеют оценивать свои действия в процессе решения, самостоятельно составлять условия задач, выбирать рациональные способы решения. На ЕГЭ и вступительных экзаменах в высшие учебные заведения высокой оценки, как правило, добиваются те абитуриенты, которые справляются с задачами повышенной сложности.

Методика обучения учащихся количественным расчетам должна включать несколько этапов:

1) накопление теоретических знаний;



- 2) обучение отдельным операциям и действиям, которые входят в общую деятельность по решению задач;
- 3) решение и составление типовых задач;
- 4) решение разнообразных задач повышенной сложности.

Следует обращать внимание не только на вычисления, но и на химическую сущность задачи, т.е. выделять в задаче две части: химическую и математическую.

При обучении химии в 8-м классе учащиеся приобретают навыки решения задач определенных типов. Именно с начального момента обучения следует прививать умения выполнять отдельные операции решения, которые учащиеся могут применить в новых ситуациях. После изучения темы «Относительная молекулярная масса» решаются задачи на вычисление относительных молекулярных масс, массовых соотношений химических элементов в сложном веществе, нахождение массовой доли химических элементов в сложном веществе, вывод химических формул, если известны массовые доли химических элементов, входящих в состав данного вещества. Здесь можно предложить следующие задачи.

Задача 1. Найдите относительные молекулярные массы: а) гексагидрата хлорида кальция $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; б) медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; в) хром-калиевых квасцов $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$.

Задача 2. Вычислите массовую долю кристаллизационной воды в дигидрате сульфата кальция $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Задача 3. Выведите простейшую формулу соединения, в котором массовые доли натрия, фосфора и кислорода равны 34,6 %, 23,3 %, 42,1 % соответственно. Вычислите относительную молекулярную массу этого соединения.

В теме «Количество вещества. Моль. Молярная масса» вводится новая величина – *постоянная Авогадро*. Следует дать разъяснение по поводу вывода этой величины.

Масса атома углерода:

$$m(\text{C}) = 1,995 \cdot 10^{-26} \text{ кг}, \quad M(\text{C}) = 0,012 \text{ кг/моль}.$$

Найдем число атомов, содержащихся в 1 моль углерода:

$$N_A = M(\text{C}) / m(\text{C}) = 0,012 \text{ (кг/моль)} / (1,995 \cdot 10^{-26} \text{ (кг)}) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}.$$

Молярную массу связываем с N_A , например:

$$M(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) \cdot N_A = 3 \cdot 10^{-23} \text{ (г)} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ (моль}^{-1}\text{)} = 18 \text{ г/моль}.$$

На этом же уроке даются следующие формулы:

$$v = N/N_A, \quad v = m/M,$$

где v – количество вещества.

Учащимся можно дать задачи следующего типа на применение данных формул и постоянной Авогадро.

Задача 1. Рассчитайте массу:
 а) кислорода количеством вещества 0,5 моль;
 б) $1,202 \cdot 10^{24}$ молекул кислорода.

Задача 2. Определите число структурных единиц в воде массой 54 г.

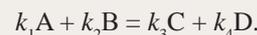
Школьникам предлагается заполнить таблицу «Количественная характеристика вещества».

Таблица

Количественная характеристика вещества

Характеристика вещества	Название вещества							
	Графит		Хлорид натрия		Йод		Медь	
Химическая формула	C		NaCl		I ₂		Cu	
Относительная масса A_r								
Молярная масса M , г/моль								
Количество вещества v (или n), моль	1	3	1	3	1	3	1	3
Масса порции m , г								
Число формульных единиц N								

В 8-м классе учащиеся должны приобрести умения составлять количественные соотношения реагентов и продуктов реакции по химическим уравнениям:



Из уравнения следует, что

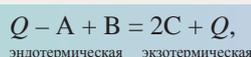
$$v_A / v_B = k_1 / k_2,$$

$$v_B / v_C = k_2 / k_3 \text{ и т.д.}$$

Это отношение в будущем применяется при нахождении количества вещества, которое полностью вступило в реакцию. Следующим шагом будет нахождение количества вещества исходных веществ или продуктов реакции по условию задачи.

Представленные выше задачи при определенной тренировке не требуют сложных расчетов, поэтому на уроках можно уделять немного времени для выработки умений выполнять отдельные операции, которые будут необходимы для решения комбинированных задач.

Задачи на расчеты по термохимическим уравнениям также не вызывают больших затруднений. Учащихся нужно познакомить с понятием «энтальпия» и законом Гесса. Материал по расчету энтальпии реакции можно взять из учебника С.Т.Сатбалдиной и Р.Л.Лидина «Химия-8» (М.: Просвещение, 1993). Здесь можно использовать схему-конспект «Тепловой эффект и энтальпия реакции»:



где Q – тепловой эффект химической реакции.

$2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 484 \text{ кДж}$ – термохимическое уравнение.

$\Delta_r H$ – энтальпия химической реакции;

$\Delta_f H$ – энтальпия образования вещества.

$\{A + B = 2C\} + Q$ – экзотермический эффект (выделение теплоты, $\Delta_r H^\circ < 0$).

$\{2C = A + B\} - Q$ – эндотермический эффект (поглощение теплоты, $\Delta_r H^\circ > 0$).

$$-\Delta_r H = +Q \text{ и } \Delta_r H = -Q.$$

Закон Гесса: $\Delta_r H^\circ = \sum \Delta_f H^\circ (\text{прод.}) - \Delta_f H^\circ (\text{реак.})$.

Пример: $A + B = 2C$,

$$\Delta_r H^\circ = 2\Delta_f H^\circ (C) - [\Delta_f H^\circ (A) + \Delta_f H^\circ (B)].$$

Учащимся предлагаются задачи следующего типа:

Задача 1. При образовании 1 моль водяного пара из водорода и кислорода выделяется 242 кДж теплоты. Сколько выделится теплоты, если в реакцию вступит 0,2 г водорода?

Задача 2. Сколько теплоты выделится при сгорании 1 кг кокса, содержащего 10 % примесей, если при сгорании 1 моль углерода выделяется 393,5 кДж теплоты?

Большой интерес представляют задачи на растворы. Здесь учащиеся должны свободно владеть следующими формулами:

$$\omega_{\text{р.в.}} = m_{\text{р.в.}} / m_{\text{р-ра}} \cdot 100 (\%); \quad c = \nu / V_{\text{р-ра}}$$

При разбавлении растворов:

$$\omega_{\text{р.в.}} = m_{\text{р.в.}} / (m_{\text{р-ра}} + m_{\text{H}_2\text{O}}) \cdot 100 (\%).$$

При выпаривании растворов:

$$\omega_{\text{р.в.}} = m_{\text{р.в.}} / (m_{\text{р-ра}} - m_{\text{H}_2\text{O}}) \cdot 100 (\%).$$

При смешивании растворов:

$$\omega_{\text{р.в.}} = (m_{\text{р.в.}}^{\text{к}} + m_{\text{р.в.}}^{\text{п}}) / (m_{\text{р-ра}}^{\text{к}} + m_{\text{р-ра}}^{\text{п}}) \cdot 100 (\%),$$

где $m_{\text{р.в.}}^{\text{к}}$ – масса вещества в концентрированном растворе; $m_{\text{р.в.}}^{\text{п}}$ – масса вещества в разбавленном растворе; $m_{\text{р-ра}}^{\text{к}}$ – масса исходного концентрированного раствора; $m_{\text{р-ра}}^{\text{п}}$ – масса исходного разбавленного раствора.

Используя данные формулы, можно решать задачи разного типа.

Задача 1. Смешали 100 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 0,05 и 200 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 0,15. Вычислите массовую долю гидроксида натрия в полученном растворе.

Задача 2. Сколько граммов раствора серной кислоты с массовой долей 0,2 следует добавить к 500 г раствора этой кислоты с массовой долей серной кислоты 0,5, чтобы получить раствор серной кислоты с массовой долей 0,3?

Задача 3. Сколько глауберовой соли $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ нужно добавить к 250 г воды, чтобы получить раствор с массовой долей безводной соли 0,05?

Задача 4. К 150 г 5%-го раствора соли прилили 70 г 20%-го раствора этой же соли, затем долили 50 г воды, добавили 15 г соли, выпарили 10 г воды. Какова массовая доля соли в полученном растворе?

Задача 5. Прокипятили 4,2%-й раствор гидрокарбоната натрия. Определите массовую долю вещества в полученном растворе. Испарением воды пренебречь.

Задача 6. Сколько мл 40%-го раствора азотной кислоты (плотность 1,4 г/см³) потребуется для получения 300 мл раствора с молярной концентрацией 0,1 моль/л?

Далее рассматриваются задачи с использованием **молярного объема, относительной плотности газов, объемных отношений газов** при химических реакциях. Вводятся новые формулы:

$$\nu = V / V_M; \quad D_{\text{H}_2} = M_r / 2; \quad D_{\text{возд}} = M_r / 29;$$

$$\rho = M / V_M; \quad \rho = m / V.$$

В химических реакциях с газообразными веществами необходимо усвоить:

$$aA + \nu B = cC + dD,$$

$$V_A / V_B = a / \nu, \quad V_A / V_C = a / c \text{ и т.д.}$$

При использовании закона объемных отношений газов расчеты упрощаются.

Необходимо прорешать задачи с применением данного закона и формул.

Задача 1. Рассчитайте массу 2 л (н.у.) кислорода ($\rho = 1,429$ г/л).

Задача 2. Определите число молекул кислорода в 11,2 л этого газа (н.у.).

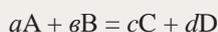
Задача 3. Какой объем при н.у. займут: а) 1,5 моль азота; б) 42 г азота; в) $1,2 \cdot 10^{26}$ молекул азота?

Задача 4. При сжигании 200 мл газообразного углеводорода израсходовано 700 мл кислорода и образуется 400 мл оксида углерода(IV). Установите молекулярную формулу углеводорода.

В теме «Скорость химических реакций. Химическое равновесие» даются формулы для нахождения скорости химических реакций:

$$v = \pm \Delta c / \Delta t.$$

По закону действующих масс для реакции



скорость определяют по формуле:

$$v = k \cdot c_A^a \cdot c_B^b,$$

где c_A, c_B – молярные концентрации газообразных веществ А и В, k – константа, равная скорости реакции при концентрации веществ 1 моль/л (справочная величина).

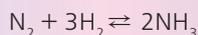
При объяснении зависимости скорости химической реакции от температуры ученикам следует дать математическое выражение правила Вант-Гоффа:

$$v_2 = v_1 \cdot \gamma^{(t_2 - t_1)/10},$$

где γ – температурный коэффициент.

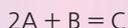
Полученные знания учащиеся используют при решении задач следующего типа.

Задача 1. Как изменится скорость реакции



при увеличении концентрации водорода в 3 раза?

Задача 2. Как изменится скорость химической реакции



при увеличении концентрации вещества А в 2 раза и одновременном уменьшении концентрации вещества В в 2 раза?

Задача 3. В сосуде объемом 2 л смешали газ А количеством вещества 4,5 моль и газ В количеством вещества 3 моль (н.у.). Газы А и В реагируют в соответствии с уравнением $A + B = C$. Через 20 с в системе образовался газ С количеством вещества 2 моль. Определите среднюю скорость реакции. Какие количества непрореагировавших газов А и В остались в системе?

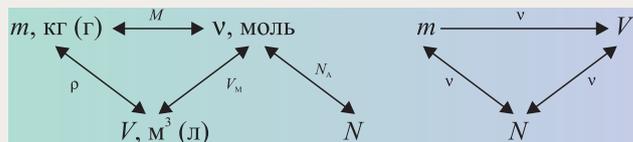
Задача 4. В четырех сосудах одинакового объема одновременно протекают четыре реакции. В первом через определенное время получено 16 г оксида серы(IV), во втором – 13,6 г сероводорода, в третьем – 13,2 г оксида углерода(IV), в четвертом – 7,3 г хлороводорода. Какая из перечисленных реакций протекает с большей средней скоростью? Ответ обоснуйте.

Задача 5. Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции при увеличении температуры от 20 до 60 °С, если температурный коэффициент этой реакции равен 3.

Задача 6. При охлаждении реакционной системы с 50 до 20 °С скорость реакции уменьшилась в 27 раз. Найдите температурный коэффициент реакции.

Задача 7. При 40 °С скорость реакции равна 0,2 моль (л · мин), температурный коэффициент ее равен 2. Постройте график, выражающий зависимость скорости реакции от температуры.

В конце 8-го класса учащиеся решают **комбинированные задачи**, в которых присутствуют различные операции, входящие в общую деятельность по решению задач. Между физическими величинами необходимо устанавливать прямую непосредственную связь: $v - m, m - v, v - V, v - N$ и т.д. Это принцип рациональности расчетов. Взаимосвязь физических величин учащиеся выражают следующими схемами:



Учащимся предлагаются следующие задачи.

Задача 1. В 100 мл воды растворили 0,56 л оксида серы(IV) (н.у.). Найдите массовую долю образовавшейся в растворе кислоты.

Задача 2. Какой станет массовая доля вещества в растворе, если к 100 г раствора гидроксида лития с массовой долей 10 % добавить 10 г металлического лития?

Задача 3. Оксид марганца(IV) реагирует с 10%-м раствором соляной кислоты ($\rho = 1,05$ г/мл) с образованием хлора. Выделившийся хлор полностью прореагировал с 200 г 10,3%-го раствора бромида натрия. Определите объем выделившегося хлора, расход оксида марганца(IV) (в г) и раствора соляной кислоты (в мл) в реакции.

В начале 9-го класса в теме «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева» решаются задачи такого типа.

Задача 1. Один из элементов, предсказанных Д.И.Менделеевым, образует оксид, массовая доля кислорода в котором 0,305. Элемент проявляет в этом оксиде степень окисления +4. Найдите относительную атомную массу элемента и назовите его.

Задача 2. Медь имеет изотопы: ^{63}Cu и ^{65}Cu . Массовые доли их в природной меди составляют 73 и 27 % соответственно. Определите среднюю относительную атомную массу меди.

Задача 3. Природный бром содержит два изотопа. Массовая доля изотопа ^{79}Br равна 55 %. Какой еще изотоп входит в состав элемента брома, если его $A_r = 79,9$?

В 9-м классе предлагаются задачи нового типа. Ученики приобретают навыки расчетов по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке; на определение выхода реакции по продукту. Продолжают находить массы или объем продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. В ходе решения задач необходимы следующие формулы:

$$\eta_{\text{практ}} = m_{\text{практ}} / m_{\text{теор}} \cdot 100 (\%);$$

$$\eta_{\text{практ}} = v_{\text{практ}} / v_{\text{теор}} \cdot 100 (\%);$$

$$\eta_{\text{практ}} = V_{\text{практ}} / V_{\text{теор}} \cdot 100 (\%);$$

$$\omega_{\text{прим}} = m_{\text{прим}} / m_{\text{смеси}} \cdot 100 (\%);$$

$$\phi_{\text{прим}} = V_{\text{прим}} / V_{\text{смеси}} \cdot 100 (\%).$$

При изучении той или иной темы в 9-м классе учитель может подобрать расчетные задачи разных типов. Например, в теме «Общие свойства металлов» решаются следующие задачи.

Задача 1. В 500 мл раствора сульфата меди(II) опустили железную пластинку массой 50 г. Через некоторое время ее масса возросла на 4 %. Определите массу выделившейся меди и молярную концентрацию образовавшегося раствора сульфата железа(II).

Задача 2. При растворении в кислоте 2,33 г смеси железа и цинка было получено 986 мл водорода. Сколько каждого металла (в г) содержалось в смеси?

Задача 3. В воде массой 400 г растворили хлорид натрия массой 46,8 г. В раствор поместили инертные электроды и пропустили постоянный электрический ток. Выделился хлор объемом 2,24 л (н.у.). Определите массовую долю хлорида натрия в растворе после электролиза.

Задача 4. Смесь порошков магния, железа, меди, цинка массой 2,09 г обработали раствором гидроксида натрия. При этом выделилось 0,224 л водорода (н.у.). Смесь той же массы, взаимодействуя с кислотой, вытесняет 0,672 л водорода, а масса непрореагировавшего остатка составляет 0,640 г. Определите состав смеси по массе.

Задача 5. Металл полностью окислили кислородом массой 0,48 г, в результате получили оксид металла(III) массой 1,02 г. Назовите металл.

Задача 6. Вода обладает некарбонатной жесткостью и содержит сульфаты кальция (массовая доля 0,07 %) и магния (массовая доля 0,01 %). Каков объем раствора соды с массовой долей 15 % ($\rho = 1,15$ г/мл), который следует добавить к 50 л воды для устранения постоянной жесткости?

Задача 7. В организме взрослого человека содержание ионов Ca^{2+} составляет примерно 1050 г, причем 90 % этого количества находится в костях в виде фосфата кальция. Какой массе фосфата кальция это отвечает?

При изучении **неметаллов** также можно подобрать разнообразные задачи.

Задача 1. Для контактного окисления аммиака была использована аммиачно-воздушная смесь объемного состава 1:6. Достаточно ли воздуха в ней для окисления аммиака?

Задача 2. При взаимодействии углерода с концентрированной серной кислотой выделилось 13,44 л смеси двух газов (н.у.). Рассчитайте массу серной кислоты, вступившей в реакцию.

Задача 3. Известно, что каменные угли содержат в среднем 1–1,5 % серы. Сколько серной кислоты в виде дождя выпадет на землю, если сжечь 5 т угля?

Задача 4. Диоксид серы токсичен и даже в малых концентрациях раздражает слизистые оболочки, вызывает хрипоту, одышку, расстройство сознания. Сколько диоксида серы(IV) (в л) может содержаться в лаборатории размером $15 \times 10 \times 3$ м³, чтобы концентрация его не превысила 0,1 % по объему (н.у.)?

В теме «**Минеральные удобрения**» решаются задачи на определение питательной ценности удобрений.

Ученикам можно предложить следующие задачи.

Задача 1. Вынос цинка с урожаем может составить 2,25 кг/га. Рассчитайте массу цинкового удобрения $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, необходимого для компенсации выноса цинка из почвы.

Задача 2. Вычислите массы сульфата калия и воды, которые необходимы для приготовления 500 г раствора с массовой долей 0,02, применяемого для подкормки комнатных растений.

Задача 3. Для подкормки картофеля используют 0,4%-й раствор хлорида калия. Сколько воды и технического хлорида калия с массовой долей основного компонента 0,95 необходимо взять для приготовления 10 л такого раствора, если его плотность принять равной 1,1 г/мл?

Задача 4. Для ранневесеннего опрыскивания плодовых деревьев против грибковых болезней используют раствор медного купороса, приготовленный растворением 50 г кристаллогидрата $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ в 5 л воды. Рассчитайте массовую долю ионов меди(II) в таком растворе.

В **Органической химии** много расчетных задач на установление простейшей, молекулярной и структурной формул. Кроме задач, которые обычно предлагаются в 10-м классе, для развития умений в решении задач можно дать следующие.

Задача 1. Установите формулу алкена, если известно, что 14 г его могут присоединить 4,48 л хлора (н.у.). Составьте структурные формулы возможных изомеров.

Задача 2. Сколько водорода (в л) израсходовалось для каталитического гидрирования одной двойной связи в диеновом углеводороде массой 5,4 г, если на полное бромирование пошло 32 г брома. Установите формулу углеводорода, напишите структурные формулы возможных изомеров.

Задача 3. При межмолекулярной дегидратации предельного одноатомного спирта образовалось 3,7 г простого эфира. При внутримолекулярной дегидратации такой же массы спирта получается 2,24 л алкена (н.у.). Установите формулу спирта.

Задача 4. При окислении спирта получается кислота, для нейтрализации 22 г которой потребовалось 59,4 мл 20%-го раствора гидроксида калия с плотностью 1,18 г/мл. Напишите молекулярную формулу спирта.

В основном навыки решения расчетных задач закладываются в 8–9-х классах. Подбор задач в разных классах зависит от индивидуальных способностей учащихся, однако следует подбирать задачи так, чтобы не возникали особые затруднения при их решении у большинства учащихся. Если ученик не справляется с предложенными задачами, то в дальнейшем у него пропадает интерес к ним: решение задач для него становится неинтересным и нелюбимым занятием. Правильно решенная задача окрыляет ученика, придает ему уверенность в своих знаниях.

Необходимо вырабатывать такую стратегию обучения решению типовых задач, при которой мышление не было бы сковано стереотипами, не формировалось шаблонное мышление. После того как учащиеся познакомились с различными типами задач, важно им разъяснить, что, решая задачу, надо знать, как приступить к решению, т.е. пытаться подойти к ней с различных позиций, а не искать образцы решения, тип задачи. Важно обучиться логическому мышлению, искать и находить оптимально последовательные пути, ведущие к получению результата.

Подбирая задачи различного содержания для школьников, учитель тем самым дает более полные и конкретные сведения о применении изучаемых химических веществ и явлений. При этом наряду с прочными знаниями учащиеся приобретают и ценные практические умения, необходимые им в будущем.

При составлении заданий следует широко использовать межпредметные связи химии с биологией, физикой, географией, трудовым обучением и др. В зависимости от дидактической цели урока можно использовать эти задачи на разных его этапах для усиления обучающего характера опроса, в целях конкретизации нового, при закреплении и повторении изученного на уроке материала. Это могут быть задачи следующего типа.

Задача 1. Организму человека требуется $2 \cdot 10^3$ г йода в сутки. Какому количеству йодида калия это соответствует?

Задача 2. Свежеприготовленный томатный сок имеет pH – 4,0. Определите концентрацию ионов водорода и гидроксид-ионов в нем.

Задача 3. При электролизе 1 кг 5%-го раствора нитрата натрия на аноде выделилось 80 л кислорода, измеренного при температуре 25 °C и давлении $1,24 \cdot 10^5$ Па. Рассчитайте массовую долю нитрата натрия в растворе после проведения электролиза.

Задача 4. Какой объем уксусной эссенции с массовой долей уксусной кислоты 70 % ($\rho = 1,06$ г/мл) необходим для приготовления 100 мл столового уксуса с массовой долей кислоты в нем 3 % ($\rho = 1$ г/мл)?

Задача 5. Обогащенный хибинский апатит содержит 40 % оксида фосфора(V). Сколько ортофосфорной кислоты (в т) можно получить из 1 т такого сырья?

С увлеченными химией учениками на дополнительных занятиях можно решать усложненные задачи. Когда у ребенка заложены умения и навыки в решении задач, он старается применить их в различных ситуациях. При достижении правильных результатов появляется желание решать новые задачи. Хорошо решают задачи те учащиеся, у которых достаточно прочные знания по математике, физике.

Важно рассматривать не только усложненные задачи, но и прививать умения самостоятельно составлять тексты задач. Более простые задачи учащиеся могут составить на уроке химии, а усложненные – на факультативных занятиях.

Таким образом, учитель на протяжении всего курса преподавания химии должен творчески подходить к подбору химических задач, в ходе решения которых происходит сложная мыслительная деятельность, создаются поисковые ситуации, необходимые при проблемном обучении, осуществляется проверка знаний учащихся и закрепляется полученный на уроке учебный материал.

ЛИТЕРАТУРА

Дайнеко В.И. Как научить школьников решать задачи по органической химии. М.: Просвещение, 1986; Ерыгин Д.П., Шишкин Е.А. Методика решения задач по химии. М.: Просвещение, 1989; Шмуклер Е.Г. Развитие у учащихся умений и навыков в решении типовых задач в IX–X классах. Химия в школе, 1989, № 2, с. 64–74.

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД «ХИМИКИ»

(см. № 12/2011)

По горизонтали. 5. Вальтер. 6. Кучеров. 8. Менделеев. 11. Тенар. 14. Шееле. 15. Ферсман. 16. Эрстед. 17. Пастер. 20. Морозов. 22. Либих. 23. Лоран. 26. Зелинский. 27. Андреев. 28. Нильсон.

По вертикали. 1. Фарадей. 2. Велер. 3. Купер. 4. Коссель. 7. Нернст. 9. Фаворский. 10. Несмеянов. 12. Семенов. 13. Назаров. 18. Полинг. 19. Хиггинс. 21. Дальтон. 24. Мейер. 25. Зинин.

ЕГЭ. Задания А22. ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов

Л.И.ПОПОВА,
учитель химии
средней школы № 48
с углубленным изучением
отдельных предметов,
г. Новоуральск



Условия заданий см. в № 6 / 2011

№ п/п	Ответ	№ п/п	Ответ
1	а	19	в
2	г	20	б
3	в	21	в
4	а	22	б
5	б	23	г
6	г	24	г
7	а	25	г
8	а	26	б
9	б	27	в
10	б	28	в
11	г	29	а
12	а	30	г
13	в	31	а
14	б	32	г
15	а	33	а
16	а	34	в
17	г	35	в
18	в	36	а

Природа реагирующих веществ

1. Калий. Это не только самый активный металл из предложенных, продукт реакции калия с кис-

лородом не образует защитную пленку, подобно оксидам магния и алюминия.

2. С парами йода. От F_2 к I_2 ослабевают окислительные свойства галогенов.

3. Фтор. Он – самый сильный окислитель.

4. Калий. Самый сильный восстановитель из предложенных в задаче.

5. С магнием. Самый активный металл из предложенных в задаче.

Температура

6. В восемь раз. По правилу Вант-Гоффа:

$$v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{\Delta t}{10}};$$

$$v_{t_2} = v_{t_1} \cdot 2^{\frac{30}{10}} = v_{t_1} \cdot 2^3 = 8v_{t_1}$$

7. Температурный коэффициент γ показывает увеличение скорости реакции при повышении температуры на каждые 10 °С.

$$v_{t_2} = v_{t_1} \cdot 3^4 = 81v_{t_1}$$

8. 16 моль/(л · с):

$$\frac{v_{t_2}}{v_{t_1}} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}},$$

$$v_{t_1} = 1 \text{ моль}/(\text{л} \cdot \text{с}),$$

$$\frac{v_{t_2}}{1} = 2^{\frac{50-10}{10}} = 2^4 = 16,$$

$$v_{t_2} = 16 \text{ моль}/(\text{л} \cdot \text{с}).$$

9. $v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{\Delta t}{10}};$

$$\gamma^{\frac{\Delta t}{10}} = \frac{v_{t_2}}{v_{t_1}};$$

$$2^{\frac{\Delta t}{10}} = 64; \quad 2^{\frac{\Delta t}{10}} = 2^6;$$

$$\Delta t / 10 = 6; \quad \Delta t = 60 \text{ }^\circ\text{C}.$$

10. $v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{\Delta t}{10}}; \quad \frac{v_{t_2}}{v_{t_1}} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}};$

$$27 = \gamma^{\frac{30}{10}}; \quad 27 = \gamma^3;$$

$$3^3 = \gamma^3; \quad \gamma = 3.$$

11. $\frac{v_{t_2}}{v_{t_1}} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}};$

$$32 = \gamma^{\frac{90-40}{10}};$$

$$32 = \gamma^5; \quad 2^5 = \gamma^5; \quad \gamma = 2.$$

12. При понижении температуры скорость реакции падает. В соответствии с правилом Вант-Гоффа:

$$\frac{v_{t_2}}{v_{t_1}} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}} = 2^{\frac{10-40}{10}} = 2^{-3} = 1/8;$$

в 8 раз.

Скорость реакции (v) обратно пропорциональна времени реакции (τ):

$$\frac{v_{t_2}}{v_{t_1}} = \frac{\tau_{t_1}}{\tau_{t_2}}; \quad \tau_{t_2} = \tau_{t_1} \cdot \frac{v_{t_1}}{v_{t_2}};$$

$$\tau_{t_1} = 1 \text{ мин. } 15 \text{ с} = 75 \text{ с};$$

$$\tau_{t_2} = 75 \text{ (с)} \cdot 8 = 600 \text{ с} = 10 \text{ мин.}$$

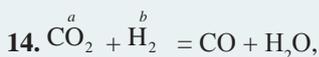
Концентрации реагирующих веществ

13. Обозначим концентрацию вещества [A] = a , а концентрацию вещества [B] = b . Согласно закону действующих масс скорость реакции до увеличения молярных концентраций исходных веществ равна: $v = kab$.

После увеличения молярных концентраций обоих веществ в 4 раза:

$$v' = k4a4b = 16kab;$$

$$\frac{v'}{v} = \frac{16kab}{kab} = 16.$$



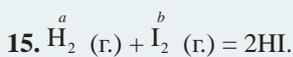
$$v = k \cdot a \cdot b.$$

После уменьшения молярных концентраций CO_2 в 5 раз и H_2 в 3 раза:

$$v' = k \cdot \frac{a}{5} \cdot \frac{b}{3} = \frac{kab}{15};$$

$$\frac{v'}{v} = \frac{kab}{15kab} = 1/15;$$

скорость реакции понизится в 15 раз.



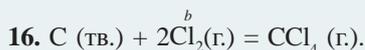
$$v = kab;$$

$$\frac{v'}{v} = \frac{1}{9};$$

$$k \cdot \frac{a}{x} \cdot \frac{b}{x} = \frac{1}{9};$$

$$1/x^2 = 1/9; \quad x^2 = 9;$$

$x = 3$: при одновременном уменьшении молярных концентраций в 3 раза.



Поскольку один из двух реагентов реакций – твердый, скорость реакции будет вычисляться по формуле:

$$v = kb^2.$$

$$v' = k \cdot (5b)^2 = 25kb^2;$$

$$\frac{v'}{v} = \frac{25kb^2}{kb^2} = 25.$$

17. Скорость реакции определяется изменением количества вещества (прореагировавшего или получившегося) в единицу времени в единице объема.

Скорость реакции одинакова для всех веществ: Cl_2 , Br_2 , I_2 , т.к.:

$$v_{\text{гоморг}} = \frac{\Delta v}{\Delta t \cdot V}$$

где Δv – изменение числа молей одного из веществ (чаще всего исходного, но может быть и продукта реакции).

18. Поскольку молярная масса хлороводорода меньше, чем бром- и йодоводорода, то количество вещества, образовавшегося в результате реакции, больше, а следовательно, выше скорость реакции.

19. $v = m / M$;

$$v(\text{HCl}) = \frac{1,46 \text{ (г)}}{36,5 \text{ (г / моль)}} =$$

$$= 0,04 \text{ моль};$$

$$v(\text{HBr}) = \frac{3,24 \text{ (г)}}{81 \text{ (г / моль)}} =$$

$$= 0,04 \text{ моль};$$

$$v(\text{HI}) = \frac{5,12 \text{ (г)}}{128 \text{ (г / моль)}} =$$

$$= 0,04 \text{ моль}.$$

Скорость реакции определяется изменением количества вещества (прореагировавшего или получившегося) в единицу времени в единице объема. Следовательно, скорость реакций одинакова.

Давление (в реакциях с участием газов)

20. Молярная концентрация газов при постоянном объеме прямо пропорциональна давлению в системе, следовательно:

$$v_{\text{р-р}} = kab; \quad v'_{\text{р-р}} = k3a3b = 9kab;$$

$$\frac{v'_{\text{р-р}}}{v_{\text{р-р}}} = \frac{9kab}{kab} = 9.$$

21. Молярная концентрация газов прямо пропорциональна давлению.

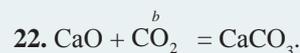
Обозначим концентрацию $[\text{NO}_2] = b$.

$$v_{\text{обр}} = k_{\text{обр}} \cdot b^2.$$

После увеличения давления в 4 раза:

$$v'_{\text{обр}} = k_{\text{обр}} (4b)^2 = 16k_{\text{обр}} b^2;$$

$$\frac{v'_{\text{обр}}}{v_{\text{обр}}} = \frac{16k_{\text{обр}} b^2}{k_{\text{обр}} b^2} = 16.$$

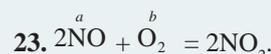


Повышение давления для газов равноценно повышению концентрации в такое же количество раз. По закону действующих масс:

$v = k \cdot b$ (концентрация CaO не учитывается, поскольку это твердое вещество).

$$v' = k5b = 5kb;$$

$$\frac{v'}{v} = \frac{5kb}{kb} = 5.$$



Кинетическое уравнение скорости этой реакции имеет вид:

$$v = ka^2b.$$

При увеличении реакционно-го объема в 3 раза давление в реакционной системе понижается в 3 раза, в такое же количество раз уменьшаются молярные концентрации реагирующих веществ. Тогда

$$v' = k\left(\frac{1}{3} a\right)^2\left(\frac{1}{3} b\right) = \frac{1}{27} ka^2b = \frac{1}{27} .$$

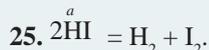
Поэтому при увеличении реакционного объема в 3 раза скорость снижается в 27 раз.

24. Кинетическое уравнение скорости реакции первого порядка:

$$v = k \cdot a; \quad v' = kxa;$$

$$\frac{v'}{v} = \frac{kxa}{ka} = 2.$$

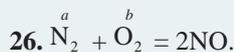
Давление нужно увеличить в 2 раза.



$$v = k \cdot a^2; \quad \frac{v'}{v} = 16 ;$$

$$\frac{v'}{v} = \frac{16ka^2}{ka^2} = \frac{4^2ka^2}{ka^2} .$$

Чтобы скорость реакции возросла в 16 раз, нужно давление повысить в 4 раза.



$$v = kab; \quad v' = k2a2b.$$

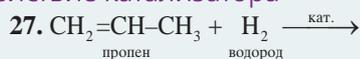
$$\frac{v'}{v} = 4;$$

$$\frac{k2a2b}{kab} = 4 = 2^2.$$

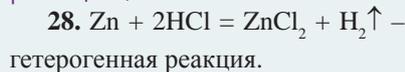
Следовательно, реакция имеет второй порядок.

Порядок реакции равен сумме показателей степеней концентрации в уравнении, выражающем зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.

Действие катализатора



Поверхность соприкосновения реагентов (в случае гетерогенных реакций)



Действие нескольких факторов

29. Взаимодействие цинка с соляной кислотой – это гетерогенная реакция твердого вещества и раствора. Увеличение давления в этом случае не увеличивает скорость реакции.

30. Взаимодействие серебра с азотной кислотой – это гетерогенная реакция твердого вещества и раствора, следовательно, скорость реакции в первую очередь будет зависеть от концентрации кислоты.

31. При понижении температуры скорость химической реакции уменьшается. Сила кислот в ряду $\text{HI} - \text{HBr} - \text{HCl} - \text{HF}$ падает (кислота HCl слабее HBr).

Скорость реакции ниже при использовании кислоты HCl и охлаждения.

32. Скорость гетерогенной реакции твердого вещества и раствора кислоты увеличивается при увеличении концентрации ионов водорода.

33. Скорость реакции зависит от концентрации раствора сульфата меди(II): чем она больше, тем больше скорость реакции. Также, поскольку реакция является гетерогенной, ее скорость зависит от площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ: чем больше площадь, тем выше скорость реакции.

Площадь соприкосновения порошков твердых веществ больше, чем каких-либо изделий.

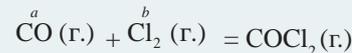


Эта реакция ускоряется при использовании катализатора и увеличении концентрации раствора H_2O_2 .

35. По закону действующих масс скорость гомогенной химической реакции пропорциональна

произведению концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени, равные их стехиометрическим коэффициентам. Изменять концентрации реагирующих веществ можно за счет изменения давления в сосуде.

Скорость данной реакции



равна:

$$v_1 = kab.$$

При уменьшении давления в 3 раза концентрация каждого из веществ также уменьшится в 3 раза. В этом случае:

$$v_2 = k\frac{1}{3} a\frac{1}{3} b = \frac{1}{9} kab = \frac{1}{9} v_1 ,$$

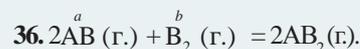
скорость реакции после уменьшения давления в 3 раза понизится в 9 раз.

За счет повышения температуры от 20 до 50 °С скорость реакции повысится в:

$$3^{\frac{50-20}{10}} = 3^3 = 27 \text{ раз.}$$

Общее изменение скорости:

$27 / 9 = 3$ – увеличение в три раза.



$$v_1 = ka^2b;$$

$$v_2 = k(2a)^22b = 8ka^2b;$$

$$v_2 / v_1 = 8.$$

При повышении давления в 2 раза скорость реакции увеличивается в 8 раз.

Для того чтобы скорость реакции **не** изменилась, нужно понизить ее скорость в 8 раз путем понижения температуры:

$$\frac{v_{t_2}}{v_{t_1}} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}} ; \quad \frac{1}{8} = 2^{\frac{\Delta t}{10}} ; \quad \frac{1}{8} = 2^{-3};$$

$$2^{-3} = 2^{\frac{\Delta t}{10}} ; \quad \frac{\Delta t}{10} = -3; \quad \Delta t = -30$$

(понизить на 30 °С).

Годовая подшивка газеты «ХИМИЯ» на компакт-диске

ПОЛНАЯ ПОДБОРКА МАТЕРИАЛОВ ЗА 2010 ГОД

ПОВТОРНЫЙ ТИРАЖ ПОДШИВОК ЗА 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 и 2009 ГОДЫ

А ТАКЖЕ ТЕМАТИЧЕСКИЕ СБОРНИКИ И ПОДШИВКИ ДРУГИХ ГАЗЕТ ИД «ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ»



Удобная система навигации и поиска: материалы можно выбрать по тематике, рубрике или по номеру газеты.

Для пользователей любого уровня: включи и работай — не требуются инсталляция и место на винчестере.

Компакт-диск пригоден для работы на компьютерах даже устаревшей конфигурации (Windows-95 и выше).

Стоимость диска включает доставку. Рассылка производится только на территории РФ.

КУПОН

ЗАПОЛНЯЕТСЯ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ!

ФАМИЛИЯ

ИМЯ

ОТЧЕСТВО

ИНДЕКС АДРЕС

ЭТИ ДИСКИ МОЖНО ПРИОБРЕСТИ:

- заполнив купон и отправив его в конверте с пометкой «Книга — почтой» по адресу:
ИД «Первое сентября», ул. Киевская, д. 24, г. Москва, 121165
- заказав по телефону: **(499) 249-47-58**
- заказав по электронной почте: **podpiska@1september.ru**
- заказав на сайте: **www.1september.ru**

Цена за один диск с доставкой	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
299 руб.	299 руб.	299 руб.	299 руб.	299 руб.	399 руб.	399 руб.	499 руб.	699 руб.
Английский язык	x	x	x	x	шт.	шт.	шт.	шт.
Библиотека в школе	x	шт.						
Биология	шт.							
География	шт.							
Дошкольное образование	x	шт.						
Здоровье детей	x	x	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.
Информатика	x	x	x	x	x	x	x	шт.
Искусство	x	x	x	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.
История	шт.							
Классное руководство и воспитание школьников	x	x	x	x	x	шт.	шт.	шт.
Литература	шт.							
Математика	x	x	x	x	x	x	шт.	шт.
Начальная школа	x	шт.						
Немецкий язык	x	x	x	x	шт.	шт.	шт.	шт.
Русский язык	шт.							
Спорт в школе	x	x	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.
Управление школой	x	x	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.
Химия	шт.							
Физика	x	x	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.
Французский язык	x	x	x	x	шт.	шт.	шт.	шт.
Школьный психолог	шт.							

ТЕМАТИЧЕСКИЕ СБОРНИКИ

Цена за один диск с доставкой – 399 руб.

- Газета «Начальная школа»
- «50 лет системе Л.В. Занкова» — шт.
- «1001 ёлка на Новый год» — шт.
- Газета «Школьный психолог»
- «Тренинг в теории и на практике» — шт.
- Газета «Школьный психолог»
- «Тест со всех сторон» — шт.
- Газета «Литература»
- «Консультации по темам экзаменационных сочинений» — шт.

Цены действительны до 31 августа 2011 года

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ПОДПИСЧИКОВ!

Вы подписаны на бумажную версию журнала «Химия»?

У вас есть доступ к Интернету?

Если да, то теперь вы можете **БЕСПЛАТНО**
получать **ЭЛЕКТРОННУЮ ВЕРСИЮ** журнала!



НУЖНО ТОЛЬКО:

- 1 Зайти на интернет-сайт www.1september.ru
- 2 Зарегистрировать личный кабинет (если у вас его еще нет)
- 3 Ввести код SE-74488-52578 и информацию с квитанции о подписке

С этого момента **1 ЧИСЛА КАЖДОГО МЕСЯЦА** в ваш личный кабинет будет доставляться **НОВЫЙ ВЫПУСК ЭЛЕКТРОННОЙ ВЕРСИИ ЖУРНАЛА**. Читать журнал и работать с ним вы можете в любое удобное время: все выпуски будут храниться в вашем личном архиве.

Электронная версия: • Полностью соответствует бумажной • Выходит гарантированно в срок • Легко распечатывается на принтере • Доставляется по Интернету



Гавриил Платонович Хомченко

(1911–1988)

Российский химик,
автор учебников по химии

Старшее и среднее поколение химиков (в том числе и школьных учителей) хорошо знает учебное пособие, которое, начиная с 1960-х гг., было настольной книгой для любого абитуриента, собирающегося сдавать в вуз вступительные экзамены по химии. «Пособие по химии для поступающих в вузы» Г.П.Хомченко тогда издавалось миллионными тиражами. И не потому, что это были времена безальтернативных учебников и учебных планов, – в книге удачно сочетались доступность и научность изложения, лаконичность и полнота описания, системность подхода и методически грамотное построение материала. Учили химию «по Хомченко» в конце XX в. не только абитуриенты, эту книгу активно использовали и учителя, и старшеклассники – просто потому, что многие темы в ней были изложены понятнее и интереснее, чем в учебнике.

Автор этого «химического бестселлера», Гавриил Платонович Хомченко, родился в бедной крестьянской семье в Могилевской области. Желание получить образование привело его сначала в педагогический техникум, а затем в Московский университет, где он впоследствии стал кандидатом, а затем доктором химических наук и до конца 1950-х гг. работал на химическом факультете. Блестящий педагог, Г.П.Хомченко позднее был профессором в Тимирязевской сельскохозяйственной академии и в Московском институте радиоэлектроники и автоматики. Из-под его пера вышли не только «Пособие для поступающих в вузы», но и ряд учебников по химии и практикумов (для техникумов и высших учебных заведений).

14 июля исполнилось 100 лет со дня рождения Гавриила Платоновича Хомченко.

ХИМИЯ