

ХИМИЯ

ISSN 2077 - 1959

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ГАЗЕТА ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

1–15 февраля 2011

Основана в 1992 г.

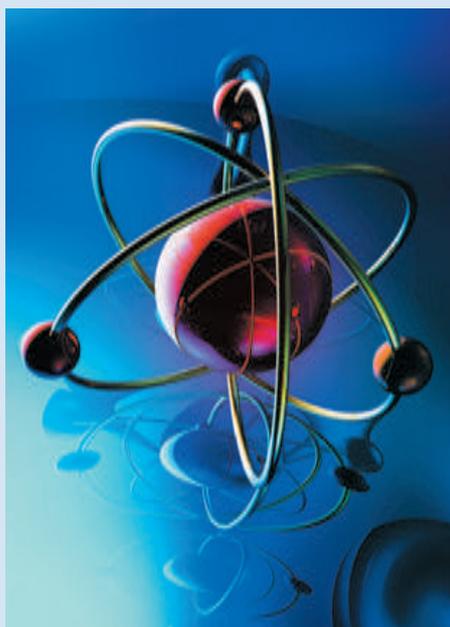
him.1september.ru

№ 3

110 Ds
(271)
ДАРМШТАДИЙ
 $6d^9 7s^1$

111 Rg
(272)
РЕНТГЕНИЙ
 $6d^{10} 7s^1$

112 Cn
(277)
КОПЕРНИЦИЙ
 $6d^{10} 7s^2$



№ 03 (817) | ХИМИЯ | 2011

Читайте в номере

ХИМИЯ

Методическая газета
для учителей химии
и естествознания

РЕДАКЦИЯ:

Гл. редактор: О.Блохина
Редакторы: Т.Богатова,
О.Валединская,
А.Зачернюк

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

Газета распространяется по подписке

Цена свободная Тираж 5400 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 газету «Химия» обязательна.

Редакция не несет ответственности за содержание
и оформление рекламных объявлений

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ: Роспечать: инд.-32034; орг.-32597 Почта России: инд.-79151; орг.-79605

КО ДНЮ РОЖДЕНИЯ...

С.В.Курлыкова
ПО ПРОИЗВЕДЕНИЯМ
МЕНДЕЛЕЕВА. Викторина 3

В ПОМОЩЬ МОЛОДОМУ УЧИТЕЛЮ
Н.С.Крюкова

УМНИКИ И УМНИЦЫ. Игра-
викторина, посвященная
Д.И.Менделееву 6

Е.Б.Еременко
НЕМЕТАЛЛЫ. Смотр знаний.
9 класс 31

ТЕСТЫ

Т.А.Журавлева
ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ
ЗАБЛАГОВРЕМЕННО.

Тесты по химии для основной
и средней школы 8

ВАШ ПРОФЕССИОНАЛИЗМ

А.Ф.Аспицкая
РОЛЬ ХИМИИ В ФОРМИРОВА-
НИИ МИРОВОЗЗРЕНИЯ
УЧАЩИХСЯ 13

ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

О.Д.-С.Кендиван
ХИМИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР
ЖИТЕЙСКИХ СИТУАЦИЙ.

Проблемно-творческие задачи
С.В.Расторгуева
ЭЛЕМЕНТЫ И ВЕЩЕСТВА. Игра
для восьмиклассников 27

Е.В.Леташкова
СТРОЕНИЕ АТОМА. Дидактиче-
ская игра «Другого ничего в при-
роде нет...» 8 класс 38

И.Э.Лалаянц
ЭКСТЕНСИВНЫЙ
ФОТОСИНТЕЗ 44

К материалам, помеченным этим символом, есть презентации на компакт-диске, прилагаемом к № 4/2011.

ХИМИЯ В ШКОЛЕ И ДОМА

О.В.Храмова
ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА. Вне-
классное мероприятие по химии,
биологии и ОБЖ 20

КРОССВОРДЫ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД «ХИ-
МИЯ» 26

ОТ РЕДАКЦИИ

ИТОГИ КОНКУРСА «Я ИДУ НА
УРОК» ЗА 2010 ГОД 36

РУБРИКИ ГАЗЕТЫ 37

ПОДПИСКА-2011 46

ТАБЛИЦА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕ-
МЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА НА
СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ 47

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

Л.Н.Тукаева
О ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИ-
РОВАННЫХ ОРГАНИЗМАХ (ГМО)
С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ХИМИИ, БИО-
ЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ И ПРАВА.
Внеклассное мероприятие позна-
вательного характера 40

ТВОРЧЕСТВО ЮНЫХ

Е.Неживых
ЛИСТАЯ СТАРЫЕ ЖУРНАЛЫ.
«Химия и жизнь» 45 лет
назад 42

ДЛЯ САМЫХ СМЕЛЫХ

И.Э.Лалаянц
ЭКСТЕНСИВНЫЙ
ФОТОСИНТЕЗ 44

Основана в 1992 г. Выходит два раза в месяц

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

Дизайн:

Иван Лукьянов, Андрей Балдин

Педагогический университет:

Валерия Арсланян (ректор)

ГАЗЕТЫ
ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА:

Первое сентября – гл. ред. Е.Бирюкова,

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 № 77-7234 от 12.04.01

в Министерстве РФ

по делам печати

Подписано в печать:

по графику 13.01.11,

фактически 12.01.11

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

ВИКТОРИНА

По произведениям Менделеева

С.В.КУРЛЫКОВА,
учитель химии
средней школы № 34,
г. Волгоград

Предлагаемая викторина составлена по произведениям Д.И.Менделеева, ее тематика охватывает разные стороны деятельности великого ученого. В составлении вопросов принимали участие учащиеся МОУ СОШ № 34 г. Волгограда.

Вопросы викторины можно использовать как на уроках химии, так и при проведении различных мероприятий в рамках недели естественных наук.

Проверку выполнения заданий викторины можно проводить с использованием презентации к уроку (см. на компакт-диске к № 4/2011). Помимо вопросов и ответов в презентацию включены иллюстрации, помогающие при поиске ответа на вопросы.



*Сам удивляюсь,
чего только я не делывал
на своей научной жизни.
И сделано, думаю, неплохо.*
Д.И.Менделеев

ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ

Вопрос 1.

Менделеев был разносторонне образованным человеком, интересовался литературой и живописью. В одной из статей он описывает свои впечатления от картины известного русского художника-пейзажиста: «И красоту ночи, лунного блеска на реке и воздушной синевы поняли в картине даже те, кто в действительности не приметил бы красот лунной ночи». В заключение он пишет: «И века наши будут когда-нибудь характеризовать появлением естествознания в науке и пейзажа в искусстве – оба черпают из природы, вне человека» [1, с. 440, 442].

Назовите имя художника и название картины, о которой идет речь в статье.

Ответ.

Это картина Архипа Ивановича Куинджи «Лунная ночь на Днепре». На выставке у этой картины побывал весь Петербург, в том числе и Менделеев. Сейчас картина находится в Русском музее. Статья «Перед картиной Куинджи» была опубликована в газете «Голос» в 1880 г.

Вопрос 2.

«Даже имея ... свободным, свойств его не нашли, потому что он тотчас же действует на тела, даже на платину, образуя соединения» [2, с. 79]. Это цитата из лекции Менделеева по неорганической химии перед студентами Петербургского университета в 1870 г.

О каком веществе идет речь? Кто и как открыл это вещество?

Ответ.

Речь идет о фторе. Получить его в свободном виде – заветная мечта многих поколений химиков. И многие, посвятившие себя этой проблеме, подвергались серьезным отравлениям, т.к. не представляли, насколько сильными окислительными способностями обладает фтор (смертельная доза в воздухе составляет 10^{-4} %). Впервые удалось собрать этот газ в 1886 г. французскому химику Анри Муассану при электролизе безводной плавиковой кислоты. Платиновый электролизер охлаждали до температуры -25 °С. По поводу цвета и других свойств фтора возникало немало разногласий, т.к. из-за высокой реакционной способности редко кто осмеливался получать его в достаточном количестве и в прозрачном сосуде. При работе с фтором часто применяют дистанционное управление.

Вопрос 3.

«Земная кора состоит из смеси соединений множества веществ, но между ними есть три обыкновеннейшие: песок, глина и известь или, правильнее, кремнезем, глинозем и углекислая известь» [3, с. 21].

Укажите химический состав этих «обыкновеннейших», по словам Менделеева, соединений и их названия по современной номенклатуре.

О т в е т.

Песок, или кремнезем, – это оксид кремния(IV); глина – это алюмосиликаты, состав одного из них может быть выражен формулой $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$; углекислая известь по химическому составу – карбонат кальция, сейчас применяют название «известняк».

Вопрос 4.

«До сих пор, несмотря на разнообразнейшие попытки, не удалось ввести их в какие-либо соединения с другими элементами или между собой, что выделяет их из ряда всех прочих известных элементов и заставляет дополнить периодическую систему особою, нулевою группою, предшествующею первой» [1, с. 515].

О каких элементах идет речь в высказывании Менделеева? Что вам известно об открытии этих элементов? Какова роль периодического закона в открытии этих элементов?

О т в е т.

В 1894 г. английские ученые У.Рамзай и Дж.Рэлей открыли в составе воздуха новый элемент аргон, и возник вопрос о его месте в периодической системе. В 1868 г. был открыт гелий. Впервые он выделен Рамзаем в 1895 г. из минерала клевета и по химической инертности был похож на аргон. Рамзай предположил, что существует целая группа подобных элементов. При поиске новых инертных газов ученые уже руководствовались периодическим законом. Долгое время считалось, что инертные газы не вступают в химические реакции. Однако в 1962 г. было получено первое соединение ксенона. Эту группу элементов сейчас именуют благородными газами.

Вопрос 5.

В статье «Периодическая законность для химических элементов» Менделеев писал: «Закон периодичности дает возможность судить о свойствах элементов, атоманалогии которых известны». «Я здесь опишу свойства некоторых из этих ожидаемых элементов, чтобы дать этим средством хотя со временем получить новое и совершенно ясное доказательство справедливости закона». «Знакомство со свойствами не известных еще элементов дает притом руководство для отыскания этих элементов, потому что указывает на реакции этих соединений» [4, с. 283].

Существование каких 11 элементов предвидел Д.И.Менделеев? Какие из них были открыты еще при жизни ученого? Для какого элемента он предсказал способ открытия?

О т в е т.

Галлий, скандий, германий, рений, полоний, протактиний, радий, актиний, технеций, франций, астат. При жизни Менделеева были открыты галлий (экаалюминий) французским

химиком П.Э.Лекок де Буабодраном, скандий (экабор) шведским химиком Л.Ф.Нильсоном, германий (экасилиций) немецким химиком К.А.Винклером. Свойства открытых элементов совпали со свойствами, предсказанными Менделеевым. Это был триумф периодического закона. Лекок де Буабодран сначала неточно определил плотность галлия, Менделеев попросил перепроверить данные и оказался прав. Француз был поражен, как точно ученый из Санкт-Петербурга предсказал свойства еще неоткрытого элемента. Винклер впоследствии писал: «Вряд ли может существовать более яркое доказательство справедливости учения о периодичности элементов». Менделеев назвал этих ученых «укрепителями периодического закона». Для галлия Менделеев предсказал также, что этот элемент будет открыт спектральным методом.

Вопрос 6.

Д.И.Менделеев 14 лет возглавлял Главную палату мер и весов. Прежде всего им были организованы работы по созданию эталонов длины и веса. В статье «О метрической системе» Менделеев пишет: «Назначенный быть хранителем образцовых мер России, я считаю своим первым долгом заявить о том, что основные прототипы меры и веса империи требуют немедленного возобновления для приведения их в состояние возможно прочной неизменности. Для этого следует изготовить новые образцы прототипов и хранить оные вне применения, т.е. пользоваться ими лишь весьма редко и при соблюдении особых, нарочито указываемых предосторожностей» [5, с. 15]. В 1899 г. работы по восстановлению эталонов были успешно выполнены.

Назовите эталоны длины и веса, которые применялись в то время в России. Из чего они были изготовлены? Зачем потребовалось изготавливать новые образцы эталонов?

О т в е т.

В то время эталонами длины и веса служили соответственно аршин и фунт. Один русский фунт имеет массу примерно 410 г. Один аршин составляет 0,71 м. Одна сажень – 3 аршина. Предыдущие эталоны были изготовлены из платины. Благодаря мельчайшим порам платина может поглощать газы, что увеличивает со временем вес эталона. Под руководством Менделеева были созданы эталоны из «иридиевой платины» (сплав платины и иридия). Менделеев, будучи ученым-практиком, понимал, какое значение имеет для науки точность измерений, и вложил много души и сердца в развитие метрологии в России.

Вопрос 7.

«Даже простое тело – сера получается с различными свойствами (кристаллической формой, удельным весом, цветом, показателем преломления и др.), смотря по тому, при какой температуре частицы его группируются для образования твердого тела: кристалла или аморфного тела, это-то различие в свойствах одного и того же простого тела и получило от Берцелиуса название...» [4, с. 99].

О каком явлении говорится в высказывании Менделеева? Приведите конкретные примеры, иллюстрирующие это явление.

Ответ.

Берцелиус назвал это явление аллотропией. Сера относится к числу элементов, имеющих аллотропные модификации. Молекула серы при обычных условиях состоит из 8 атомов. Эти молекулы образуют кристаллы ромбической серы. При медленном нагревании при 95 °С сера переходит в другую модификацию – моноклинную. Эти модификации имеют разные температуры плавления, плотность и другие физические свойства.

Вопрос 8.

«В той форме, какая свойственна ныне закону периодичности, он может служить к открытию грубых неточностей в определении атомных весов».

Приведите примеры, поясняющие данное высказывание Д.И.Менделеева.

Ответ.

Менделеев, руководствуясь периодическим законом, исправил атомные массы 9 элементов – бериллия, лантана, дидима (он оказался смесью неодима и празеодима), иттрия, европия, индия, церия, тория, урана.

Вопрос 9.

«Если бы этого не было, заводы и фабрики могли бы служить источником порчи земной поверхности, что и случается в начальных формах многих видов производства, и это нередко служит источником многих нареканий на заводы и фабрики» [6, с. 59]. Данное высказывание Д.И.Менделеева очень актуально и в наши дни. Какими принципами развития производства, по мнению ученого, нужно руководствоваться, чтобы избежать «нареканий на заводы и фабрики»?

Ответ.

Уже в то далекое время гениальный ученый выдвигал принцип безотходности производства, как он сам писал: «Если непрерывность есть первый принцип заводского дела, то вторым можно

считать, по моему мнению, отсутствие отбросов». Он считал, что отбросы одного производства должны стать «исходной точкой нового производства». Например, городские отбросы он предлагал перерабатывать в удобрения. Менделеева по праву можно считать пионером в вопросе экологического подхода к решению производственных вопросов. В Петербурге ученый провел работу по изучению состава сточных вод, сбрасываемых в Неву.

Вопрос 10.

«Нефть – продукт природы редкий, ей должно дать совершенно иное применение, чем для топлива» [7, с. 46].

О каком ином применении нефти говорил Д.И.Менделеев? Каков его вклад в развитие нефтехимии в России?

Ответ.

Менделеев изучал состав бакинской нефти и предложил способы ее переработки. Бакинская нефть, в отличие от пенсильванской, содержала меньше керосиновых фракций. Менделеев предложил деструктивную перегонку нефти и нефтяных остатков, впоследствии этот процесс крекинга стал широко применяться в нефтеперерабатывающей промышленности. Он считал, что неразумно использовать нефть только как топливо, а нужно перерабатывать ее на керосин, смазочные масла, растворители, а также применять как исходное сырье для химического синтеза. Большое значение он уделял практическому использованию нефтепродуктов. Например, он предложил заменить в осветительных лампах легкокопящий и потому опасный керосин на «осветительные масла» с более высокой температурой кипения, заменить опасный сероуглерод при экстракции масла из семян масличных культур на керосин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Менделеев Д.И. Границ познанию предвидеть невозможно. М.: Советская Россия, 1991.
2. Менделеев Д.И. Избранные лекции по химии. М.: Высшая школа, 1968.
3. Менделеев Д.И. Сочинения. Т. 17. Л., М.: АН СССР, 1952.
4. Менделеев Д.И. Сочинения. Т. 25. Л., М.: АН СССР, 1954.
5. Менделеев Д.И. Труды по метрологии. Л., М.: Стандартиз, 1936.
6. Менделеев Д.И. Избранные экономические произведения. Новосибирск: Наука, 1991.
7. Менделеев Д.И. Сочинения. Т. 11. Л., М.: АН СССР, 1952.

ИГРА-ВИКТОРИНА, ПОСВЯЩЕННАЯ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВУ

УМНИКИ И УМНИЦЫ

Н.С.КРЮКОВА,
заслуженный учитель России,
г. Тобольск



Памятник
Д.И.Менделееву
на родине ученого
в с. Верхние Аремзяны
вблизи г. Тобольска

1. В каком году и где родился Д.И.Менделеев?
*27 января (8 февраля) 1834 г.
В г. Тобольске.*
2. Назовите родителей Д.И.Менделеева.
Отец – Иван Павлович, мать – Мария Дмитриевна.
3. В какой церкви крестили Дмитрия Менделеева?
В церкви Михаила Архангела в Тобольске.
4. Сколько детей было в семье Менделеевых, когда родился Дмитрий? Назовите их имена.
Два брата и пять сестер: Аннолинария, Елизавета, Ольга, Екатерина, Мария, Иван, Павел.
5. Где прошло детство Д.И.Менделеева?
В г. Тобольске и селе Аремзянском, ныне Верхние Аремзяны Тобольского района.
6. Когда и какую гимназию окончил Дмитрий Иванович?
Тобольскую классическую мужскую гимназию в 1849 г.
7. Назовите любимых учителей гимназиста Мити Менделеева.
П.П.Ершов – учитель словесности, Д.П.Шелудков – учитель рисования, М.И.Доброхотов – учитель истории, Г.К.Казанский – учитель географии, И.К.Руммель – учитель математики.
8. Назовите дедов Д.И.Менделеева.
По матери – Дмитрий Васильевич Корнильев, по отцу – Павел Максимович Соколов.
9. Когда и кем был построен завод в Аремзянах?
В 1750 г. Алексеем Яковлевичем Корнильевым.
10. Какую продукцию выпускал Аремзянский завод?
Хрустальную, стеклянную, голубую, зеленую бытовую посуду, оконное стекло.
11. С кем из декабристов дружила семья Менделеевых?
Фонвизины, Н.В.Басаргин, И.А.Анненков, П.Н.Свистунов, И.И.Пуцин, А.М.Муравьев.
12. В 1789 г. Василий Яковлевич Корнильев (прадед ученого) открыл при бумажной мануфактуре частную типографию, где печатались первые в Сибири периодические издания. Назовите их.
Журнал «Иртыш, превращающийся в Иппокрену» (1789–1791), «Библиотека ученая, экономическая, нравоучительная, историческая и увеселительная в пользу и удовольствие всякого звания читателей» (1793–1794), «Исторический журнал или собрание из разных книг любопытных известий, увеселительных повестей и анекдотов» (1790).
13. Какое высшее учебное заведение окончил Дмитрий Иванович? В каком году?
Петербургский Главный педагогический институт в 1855 г.
14. Кто еще из семьи Менделеевых закончил этот же институт?
Иван Павлович – отец Дмитрия Ивановича.
15. Назовите профессоров института, которые оказали особое влияние на студента Дмитрия Менделеева.
Профессор химии А.А.Воскресенский, профессор физики Э.Х.Лениц, профессор минералогии С.С.Куторга, профессор ботаники И.О.Шиховский, профессор зоологии академик Ф.Ф.Брандт.
16. В каком году Менделеев защитил магистерскую диссертацию и на какую тему?
Сентябрь 1856 г., «Удельные объемы».
17. Какие учебники были написаны Д.И.Менделеевым для студентов?
«Органическая химия» (1861), «Основы химии» (1869–1871).
18. Назовите год открытия Менделеевым периодического закона.
17 февраля (1 марта) 1869 г.
19. Один из своих научных трудов Д.И.Менделеев посвятил своей матери Марии Дмитриевне. Как называется этот труд?
«Исследование водных растворов по удельному весу» (1887).



Фото А.Мельникова, Т.Сагрова

Губернская классическая гимназия (конец XVIII в.)
Здесь работал отец Д.И.Менделеева,
учился и сам Дмитрий Иванович

20. Какую теорию создал Менделеев о происхождении нефти?

Теорию неорганического происхождения нефти (1877).

21. Занимался ли Менделеев сельским хозяйством? Что делал?

Да, в Боблово. Проводил сельскохозяйственные опыты.

22. В каком году и с какой целью Менделеев совершил полет на воздушном шаре?

7 августа (19 августа) 1887 г. из Клина во время солнечного затмения с целью наблюдения высших слоев атмосферы.

23. Где и когда проходил I Менделеевский съезд?

20–30 декабря 1907 г. в Санкт-Петербурге.

24. За что присуждается золотая медаль имени Д.И.Менделеева?

За научную работу в области химии, имеющую большое теоретическое и практическое значение.

25. В каком году Русскому химическому обществу было присвоено имя Менделеева?

В 1934 г.

26. Какой школе Тобольского района и когда присвоено имя Д.И.Менделеева?

1 марта 1939 г., школе в селе Верхние Аремзяны.

27. Какие сферы деятельности Д.И.Менделеев считал главной своей службой Отечеству?

Наука, просвещение, промышленность.

28. В каком году и в каком возрасте последний раз Д.И.Менделеев посетил Тобольск?

В 1899 г., в возрасте 65 лет.

29. Назовите, какие качества в людях ценил Д.И.Менделеев.

Правда. Труд. Просвещение.

30. Назовите главный завет Менделеева детям.

Труд, работа не всякая, а работа осмысленная, сознательная, нужная людям.

31. Какое было любимое занятие Д.И.Менделеева в часы отдыха?

Клеить фотографии, рамки для картин, футляры для альбомов и брошюр, коробки, шкатулки, чемоданы.

32. Назовите место, где любил жить Дмитрий Иванович.

Усадьба Боблово.

33. Назовите любимый напиток Д.И.Менделеева.

Крепкий чай, который выпивал из Китая и сам заваривал.

34. Назовите любимые цветы Д.И.Менделеева.

Полевые цветы.

35. Какие животные были самыми любимыми у Дмитрия Ивановича?

Кошки, собаки.

36. Назовите любимых птиц Д.И.Менделеева.

Канарейка, белый попугай.

37. Любимые русские поэты Д.И.Менделеева?

А.С.Пушкин, В.А.Жуковский, А.Н.Майков («Три смерти»), Ф.И.Тютчев («Молчание»).

38. Любимые русские композиторы Д.И.Менделеева?

А.П.Бородин, М.И.Глинка, П.И.Чайковский.

39. Любимые русские художники Д.И.Менделеева?

А.И.Куинджи, И.Н.Шишкин, Н.Н.Крамской.

40. Какое научное наследие оставил Д.И.Менделеев?

Около 500 научных работ (491 работа).

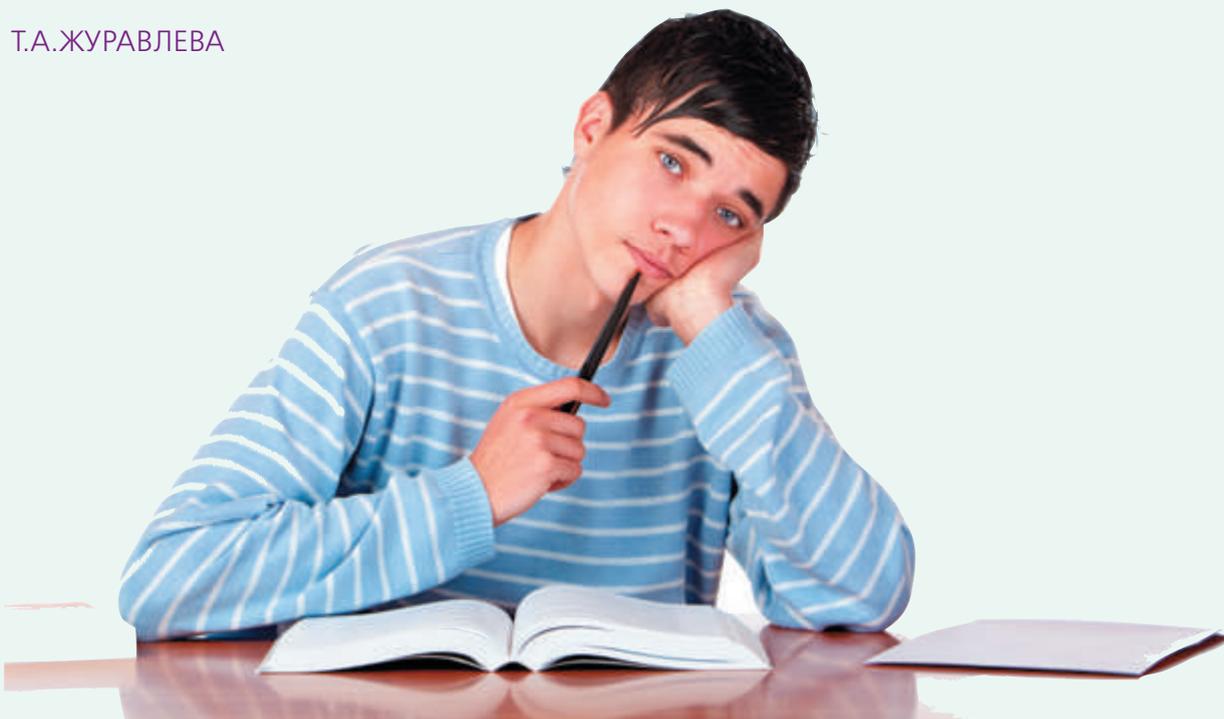
41. В каком году умер и где похоронен Д.И.Менделеев?

20 января (2 февраля) 1907 г. Похоронен в Санкт-Петербурге на Волковом кладбище.

ТЕСТЫ ПО ХИМИИ ДЛЯ ОСНОВНОЙ И СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ заблаговременно

Т.А.ЖУРАВЛЕВА



Тема XIII. МЕТАЛЛЫ

Тест 1. Общая характеристика металлов.

ВАРИАНТ 1

1. Установите соответствие между знаком химического элемента и строением внешнего энергетического уровня (ВЭУ) его атома.

Знак химического элемента

- 1) Na.
- 2) Ca.
- 3) S.

Строение ВЭУ атома

- а) $3s^23p^4$.
- б) $3s^1$.
- в) $4s^2$.
- г) $3s^23p^5$.

2. В ряду натрий – магний – алюминий элементы расположены в порядке увеличения:

- а) атомного радиуса;
- б) электроотрицательности;
- в) числа энергетических уровней;
- г) металлических свойств.

Продолжение. См. № 1–20, 22, 23 / 2010; 1, 2 / 2011

3. Установите соответствие между видом связи в веществе и его химической формулой.

Вид связи

- 1) Ионная.
- 2) Металлическая.
- 3) Ковалентная полярная.
- 4) Ковалентная неполярная.

Химическая формула

- а) NaCl.
- б) SiO_2 .
- в) Cl_2 .
- г) Fe.

4. Верны ли следующие суждения?

А. Электропроводность металлов при нагревании уменьшается, т.к. увеличивающееся колебание атомов и ионов затрудняет движение электронов.

Б. Литий – самый легкий металл.

- а) Верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба суждения;
- г) оба суждения неверны.

ВАРИАНТ 2

1. Установите соответствие между знаком химического элемента и строением внешнего энергетического уровня (ВЭУ) его атома.

<i>Знак химического элемента</i>	<i>Строение ВЭУ атома</i>
1) К.	а) $3s^23p^3$.
2) As.	б) $6s^2$.
3) Ва.	в) $4s^1$.
	г) $4s^24p^3$.

2. В главных подгруппах периодической системы восстановительная способность атомов химических элементов растёт с:

- а) увеличением числа энергетических уровней в атомах;
- б) уменьшением радиуса атомов;
- в) уменьшением числа протонов в ядрах атомов;
- г) увеличением числа валентных электронов.

3. Установите соответствие между видом связи в веществе и его химической формулой.

<i>Вид связи</i>	<i>Химическая формула</i>
1) Ионная.	а) Са.
2) Ковалентная неполярная.	б) BaF_2 .
3) Ковалентная полярная.	в) HCl.
4) Металлическая.	г) H_2 .

4. Верны ли следующие суждения?

А. Пластичность – это способность изменять свою форму при ударе, прокатываться в тонкие листы, вытягиваться в проволоку.

Б. Вольфрам – самый тугоплавкий металл, температура его плавления – $3410^\circ C$.

- а) Верно только А;
- б) верно только Б;
- в) верны оба суждения;
- г) оба суждения неверны.

ВАРИАНТ 3

1. Установите соответствие между знаком химического элемента и строением внешнего энергетического уровня (ВЭУ) его атома.

<i>Знак химического элемента</i>	<i>Строение ВЭУ атома</i>
1) Mg.	а) $2s^22p^1$.
2) В.	б) $3d^54s^1$.
3) Se.	в) $4s^2$.
	г) $4s^24p^4$.
	д) $3s^2$.

2. Установите соответствие между элементом и его атомным радиусом.

<i>Элемент</i>	<i>Атомный радиус (нм)</i>
1) Рубидий.	а) 0,113.
2) Натрий.	б) 0,189.
3) Бериллий.	в) 0,246.
4) Цезий.	г) 0,268.

3. Установите соответствие между видом связи в веществе и его химической формулой.

<i>Вид связи</i>	<i>Химическая формула</i>
1) Ионная.	а) NH_3 .
2) Металлическая.	б) NaCl.
3) Ковалентная полярная.	в) N_2 .
4) Ковалентная неполярная.	г) Na.

4. Верны ли следующие суждения?

А. Физические свойства металлов объясняются особым строением кристаллической решетки.

Б. Золото – необычайно пластичный металл.

а) Верно только А;

б) верно только Б;

в) верны оба суждения;

г) оба суждения неверны.

ВАРИАНТ 4

1. Установите соответствие между знаком химического элемента и строением внешнего энергетического уровня (ВЭУ) его атома.

<i>Знак химического элемента</i>	<i>Строение ВЭУ атома</i>
1) Be.	а) $3s^23p^5$.
2) Al.	б) $3d^54s^1$.
3) Cl.	в) $2s^2$.
	г) $3s^23p^1$.
	д) $3s^1$.

2. В главных подгруппах с повышением порядкового номера восстановительные свойства атомов химических элементов:

а) возрастают;

б) понижаются;

в) изменяются периодически;

г) не изменяются.

3. Установите соответствие между видом связи в веществе и его химической формулой.

<i>Вид связи</i>	<i>Химическая формула</i>
1) Ионная.	а) O_2 .
2) Металлическая.	б) CH_4 .
3) Ковалентная полярная.	в) KF.
4) Ковалентная неполярная.	г) Cu.

4. Верны ли следующие суждения?

А. Хром – самый мягкий металл.

Б. Металлы обладают высокой теплопроводностью, т.к. за счет движения свободных электронов происходит быстрое выравнивание температуры в массе металла.

а) Верно только А;

б) верно только Б;

в) верны оба суждения;

г) оба суждения неверны.

Тест 2. Общие химические свойства металлов.

ВАРИАНТ 1

1. Восстановителем **не** может быть:
а) Mg; б) Mg^{+2} ; в) N^{-3} ; г) Zn.
2. Наиболее энергично с водой реагирует:
а) Al; б) Mg; в) C; г) K.
3. Металлы при комнатной температуре **не** взаимодействуют с:
а) кислотами; б) неметаллами;
в) кислотными оксидами; г) растворами солей.

ВАРИАНТ 2

1. Окислителем **не** может быть:
а) O; б) Mg^{+2} ; в) Mg; г) S^{+6} .
2. Химическая реакция невозможна между следующими веществами:
а) Zn и HCl; б) Fe и $CaSO_4$;
в) Cu и $AgNO_3$; г) Fe и $Cu(NO_3)_2$.
3. В ходе химической реакции между металлом и кислотой атомы металлов:
а) отдают валентные электроны;
б) принимают валентные электроны;
в) не принимают и не отдают электронов;
г) и принимают, и отдают электроны.

ВАРИАНТ 3

1. Восстановителем **не** может быть:
а) Al; б) Al^{+3} ; в) S^{-2} ; г) Na.
2. Наиболее энергично с соляной кислотой реагирует:
а) Al; б) Mg; в) Zn; г) Fe.
3. Металлы при комнатной температуре взаимодействуют лишь с:
а) кислотными оксидами;
б) инертными газами;
в) основными оксидами;
г) растворами солей.

ВАРИАНТ 4

1. Окислителем **не** может быть:
а) F; б) Ca; в) N^{+5} ; г) Ca^{+2} .
2. Химическая реакция возможна между:
а) Hg и HCl; б) Fe и $CaSO_4$;
в) Cu и $AgNO_3$; г) Zn и $AlPO_4$.
3. Простые вещества металлы в химических реакциях:
а) являются окислителями;
б) являются восстановителями;
в) не являются ни окислителями, ни восстановителями;
г) являются и окислителями, и восстановителями.

Тест 3. Электролиз.

ВАРИАНТ 1

1. На катоде происходит реакция:
а) окисления;
б) восстановления;

- в) окислительно-восстановительная;
г) реакция ионного обмена.

2. При пропускании электрического тока через раствор, содержащий бромид-ионы, йодид-ионы и хлорид-ионы, на аноде в первую очередь образуется:
а) бром; б) йод;
в) хлор; г) кислород.
3. При электролизе раствора сульфата меди(II) в растворе накапливается:
а) водород; б) вода;
в) серная кислота; г) медь.

ВАРИАНТ 2

1. Недостаток электронов наблюдается:
а) на катоде;
б) на аноде;
в) в растворе электролита;
г) в расплаве электролита.
2. При электролизе воды на катоде образуется:
а) H_2 ; б) O_2 ; в) OH^- ; г) H^+ .
3. При электролизе раствора хлорида натрия на аноде образуется:
а) водород; б) кислород;
в) гидроксид натрия; г) хлор.

ВАРИАНТ 3

1. На аноде происходит реакция:
а) окисления;
б) восстановления;
в) окислительно-восстановительная;
г) ионного обмена.
2. При пропускании электрического тока через раствор, содержащий ионы серебра, меди и цинка, на катоде в первую очередь образуется:
а) серебро; б) медь;
в) цинк; г) водород.
3. При электролизе раствора хлорида натрия в растворе накапливается:
а) вода; б) кислород;
в) гидроксид натрия; г) соляная кислота.

ВАРИАНТ 4

1. Избыток электронов наблюдается:
а) на катоде;
б) на аноде;
в) в растворе электролита;
г) в расплаве электролита.
2. При электролизе воды на аноде образуется:
а) H_2 ; б) O_2 ; в) OH^- ; г) H^+ .
3. При электролизе раствора сульфата меди(II) на катоде образуется:
а) водород; б) кислород;
в) серная кислота; г) медь.

Т е с т 4. Характеристика щелочных металлов и их соединений.

ВАРИАНТ 1

1. В ряду элементов



увеличивается:

- а) атомный номер;
- б) атомный радиус;
- в) электроотрицательность;
- г) число валентных электронов.

2. Щелочной металл, который при взаимодействии с кислородом образует только оксид, – это:

- а) Li; б) Na; в) K; г) Rb.

3. Раствор гидроксида натрия реагирует с каждым из веществ, указанных попарно:

- а) хлорид железа(III) и углекислый газ;
- б) оксид железа(II) и соляная кислота;
- в) серная кислота и карбонат кальция;
- г) оксид цинка и хлорид калия.

4. Калий можно получить:

- а) разложением оксида калия;
- б) взаимодействием хлорида калия с железом;
- в) электролизом расплавов хлорида или гидроксида калия;
- г) термическим разложением нитрата калия.

ВАРИАНТ 2

1. Химический элемент расположен в 4-м периоде, Iа группе. Распределению электронов в атоме этого элемента соответствует ряд чисел:

- а) 2, 8, 8, 2; б) 2, 8, 18, 1;
- в) 2, 8, 8, 1; г) 2, 8, 18, 2.

2. При взаимодействии оксидов щелочных металлов с водой образуются:

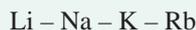
- а) оксид металла и водород;
- б) гидроксид металла и водород;
- в) гидроксид металла;
- г) гидрид металла и кислород.

3. Калий **не** реагирует с каждым из веществ, указанных попарно:

- а) вода и углекислый газ;
 - б) хлор и пероксид калия;
 - в) хлорид калия и сера;
 - г) водород и диоксид серы.
4. Гидроксид натрия нельзя получить:
- а) взаимодействием натрия с водой;
 - б) взаимодействием натрия с оксидом железа(II);
 - в) электролизом раствора хлорида натрия;
 - г) взаимодействием оксида натрия с водой.

ВАРИАНТ 3

1. В ряду



способность металлов отдавать электроны:

- а) не изменяется; б) возрастает;
- в) изменяется периодически; г) ослабевает.

2. Щелочной металл, который **не** образует пероксид при взаимодействии с кислородом, – это:

- а) Li; б) Na; в) K; г) Rb.

3. Раствор гидроксида калия реагирует с каждым из веществ, указанных попарно:

- а) оксид железа(II) и углекислый газ;
- в) хлорид железа(II) и соляная кислота;
- в) азотная кислота и карбонат натрия;
- г) оксид магния и хлорид натрия.

4. Натрий можно получить:

- а) разложением оксида натрия;
- б) взаимодействием хлорида натрия с железом;
- в) электролизом расплавов хлорида или гидроксида натрия;
- г) термическим разложением нитрата натрия.

ВАРИАНТ 4

1. В атомах щелочных металлов одинаковое число:

- а) электронных энергетических уровней;
- б) протонов и нейтронов;
- в) электронов на втором энергетическом уровне;
- г) валентных электронов.

2. При взаимодействии щелочных металлов с водой образуются:

- а) оксид металла и водород;
- б) гидроксид металла и водород;
- в) гидроксид металла;
- г) гидрид металла и кислород.

3. Натрий реагирует с каждым из веществ, указанных попарно:

- а) вода и оксид калия;
- б) хлор и пероксид натрия;
- в) хлор и оксид цезия;
- г) хлорид натрия и сера.

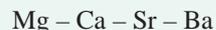
4. Гидроксид калия нельзя получить:

- а) взаимодействием калия с водой;
- б) электролизом раствора хлорида калия;
- в) взаимодействием калия с оксидом железа(II);
- г) взаимодействием оксида калия с водой.

Т е с т 5. Характеристика магния, кальция, бария и их соединений.

ВАРИАНТ 1

1. В ряду



способность металлов отдавать электроны:

- а) возрастает; б) понижается;
- в) изменяется периодически; г) не изменяется.

2. Верны ли следующие суждения?

А. Карбонат кальция входит в состав мела, мрамора и известняка.

Б. Известковое молоко – это молоко, в которое добавлен известняк.

- а) Верно только А; б) верно только Б;
- в) верны оба суждения; г) оба суждения неверны.

3. Оксид кальция **не** реагирует с:

- а) водой;
- б) оксидом фосфора(V);
- в) оксидом натрия;
- г) азотной кислотой.

4. Временную жесткость нельзя устранить:

- а) кипячением;
- б) действием известкового молока;
- в) действием соды;
- г) действием питьевой соды.

ВАРИАНТ 2

1. Электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня $6s^2$ имеет атом:

- а) Be; б) Mg; в) Ca; г) Ba.

2. Верны ли следующие суждения?

А. При нагревании природного гипса до 150–180 °С получают алебастр.

Б. Известковую воду используют для обнаружения углекислого газа.

- а) Верно только А; б) верно только Б;
- в) верны оба суждения; г) оба суждения неверны.

3. При обычных условиях кальций **не** реагирует с:

- а) кислородом; б) водой;
- в) соляной кислотой; г) азотом.

4. Кальций в промышленности получают:

- а) электролизом раствора $CaCl_2$;
- б) электролизом расплава $CaCl_2$;
- в) электролизом раствора $Ca(OH)_2$;
- г) действием более активного металла на водные растворы солей.

ВАРИАНТ 3

1. Из приведенных ниже металлов наиболее активным является:

- а) бериллий; б) магний; в) кальций; г) барий.

2. Верны ли следующие суждения?

А. В промышленности обжигом известняка получают жженую известь.

Б. Алебастр в смеси с известью, песком и водой применяют в качестве штукатурки.

- а) Верно только А; б) верно только Б;
- в) верны оба суждения; г) оба суждения неверны.

3. Гидроксид кальция **не** реагирует с:

- а) сульфатом магния;
- б) углекислым газом;
- в) соляной кислотой;
- г) азотом.

4. Постоянную жесткость воды можно устранить:

- а) кипячением;
- б) действием известкового молока;
- в) действием соды;
- г) действием питьевой соды.

ВАРИАНТ 4

1. Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня атомов элементов Па группы в общем виде:

- а) ns^1 ; б) ns^2 ; в) ns^2np^1 ; г) ns^2np^2 .

2. Верны ли следующие суждения?

А. Для гашения негашеной извести используют углекислый газ.

Б. Природный гипс – это дигидрат сульфата кальция.

- а) Верно только А; б) верно только Б;
- в) верны оба суждения; г) оба суждения неверны.

3. При обычных условиях кальций реагирует с:

- а) кислородом; б) углеродом; в) серой; г) азотом.

4. Временная жесткость обусловлена присутствием в воде:

- а) карбонатов кальция и магния;
- б) гидрокарбонатов кальция и магния;
- в) сульфатов кальция и магния;
- г) гидросульфатов кальция и магния.

Тест 6. Алюминий и его соединения.

ВАРИАНТ 1

1. Алюминий вступает в химическое взаимодействие с водой:

- а) при нагревании;
- б) в отсутствие оксидной пленки;
- в) при высоком давлении;
- г) не взаимодействует ни при каких условиях.

2. Оксид алюминия способен реагировать с каждым из двух веществ, указанных попарно:

- а) HCl и S ; б) HNO_3 и KOH ;
- в) $Ca(OH)_2$ и CO_2 ; г) $NaOH$ и KBr .

ВАРИАНТ 2

1. Алюминий **не** взаимодействует с:

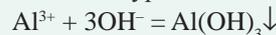
- а) HCl ; б) S ; в) CO_2 ; г) $NaOH$.

2. Гидроксид алюминия, в отличие от гидроксида натрия, взаимодействует с:

- а) соляной кислотой; б) оксидом серы(VI);
- в) серной кислотой; г) гидроксидом калия.

ВАРИАНТ 3

1. Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию:

- а) хлорида алюминия с гидроксидом натрия;
- б) алюминия с водой;
- в) хлорида алюминия с гидроксидом меди(II);
- г) алюминия с гидроксидом натрия.

2. Оксид алюминия способен реагировать с каждым из двух веществ, указанных попарно:

- а) HCl и $NaOH$; б) $NaNO_3$ и KOH ;
- в) H_2O и SO_2 ; г) $NaOH$ и KBr .

ВАРИАНТ 4

1. Алюминий **не** взаимодействует с:

- а) Cl_2 ; б) Fe_2O_3 ; в) SO_2 ; г) KOH .

2. Гидроксид алюминия, в отличие от гидроксида калия, взаимодействует с:

- а) азотной кислотой; б) оксидом углерода(IV);
- в) серной кислотой; г) гидроксидом натрия.

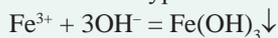
Т е с т 7. Железо и его соединения.

ВАРИАНТ 1

1. Валентность железа в соединении, которое образуется в результате взаимодействия его с соляной кислотой, равна:

- а) I; б) II; в) III; г) VIII.

2. Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ:

- а) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и KOH ; б) FeSO_4 и LiOH ;
в) Na_2S и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$; г) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и FeSO_4 .

ВАРИАНТ 2

1. Степень окисления железа в соединении, которое получается в результате взаимодействия его с хлором, равна:

- а) +1; б) +2; в) +3; г) +6.

2. Гидроксид железа(II) можно получить реакцией обмена между щелочью и соединением, формула которого:

- а) FeO ; б) FeCl_3 ; в) FeSO_4 ; г) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

ВАРИАНТ 3

1. Железо реагирует с каждым из двух веществ:

- а) хлорид натрия и азот;
б) кислород и хлор;
в) оксид алюминия и карбонат калия;
г) вода и гидроксид алюминия.

2. Гидроксид железа(III) можно получить реакцией обмена между щелочью и соединением, формула которого:

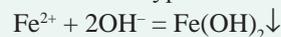
- а) FeS ; б) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$; в) FeSO_4 ; г) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

ВАРИАНТ 4

1. Степень окисления железа в соединении, которое образуется в результате взаимодействия его с разбавленной серной кислотой, равна:

- а) +1; б) +2; в) +3; г) +6.

2. Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ:

- а) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и KOH ; б) FeSO_4 и LiOH ;
в) Na_2S и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$; г) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и FeCl_3 .

● ВАШ ПРОФЕССИОНАЛИЗМ

Роль химии в формировании мировоззрения учащихся

А.Ф.АСПИЦКАЯ,
канд. хим. наук,
г. Пермь

Перед учителем всегда стоит задача по формированию в процессе обучения научного мировоззрения учащихся, которое основано на знаниях и предполагает философское, теоретическое осмысление мира, осознание своего места в природе и мире в целом, своего отношения к этому миру.

Роль химии в формировании научного мировоззрения обусловлена следующим:

- химия имеет выраженную практическую направленность (формируемые умения и навыки необходимы в жизни и на производстве), дает знакомство с методами исследования реального мира;
- создать у учащихся целостную научную картину мира нельзя без изучения химии;
- существует взаимопроникновение идей и понятий химии и философии.

Диалектическое мышление учащихся формирует в единстве противоположных приемов умственной

деятельности – логического анализа и синтеза, абстрагирования и конкретизации, а также с помощью классификации и систематизации изучаемого материала.

Закон сохранения массы, периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева, теория электролитической диссоциации, теория строения вещества и другие законы и теории химии образуют существенный компонент научной картины природы. Они позволяют расширить представление учащихся о единстве природы, о всеобщей связи и зависимости между явлениями.

Химия предоставляет школьникам богатый материал для знакомства с формами движения материи: химическая реакция – это образец движущейся материи, где одни вещества превращаются в другие. Периодический закон содержит неопровержимые доказательства материальности, единства и противоречивости мира. Согласно учению Д.И.Менделеева,

в природе имеет место не беспорядочное скопление качественно разнородных веществ: все они находятся друг с другом в закономерных взаимосвязях и построены из атомов ограниченного числа элементов.

Основная мировоззренческая функция органической химии заключается в выявлении материального единства органического и неорганического мира, познании многообразия форм вещества, в осознании материальной основы превращений веществ и сущности законов, по которым они происходят.

На основе связей с другими предметами естественно-го цикла следует показать, что химические превращения веществ подчиняются общим законам развития, и для исследования свойств вещества используются не только частонаучные, но и общенаучные методы познания.

Формирование научного мировоззрения при обучении химии может осуществляться следующими путями:

- разъяснение методологических и философских проблем химии;
- использование межпредметных связей;
- рассмотрение истории развития химии;
- реализация прикладной направленности обучения химии.

Теоретические вопросы процесса формирования научного мировоззрения учащихся при обучении химии раскрыты Т.В.Смирновой в пособии для учителей. Она обозначила три группы мировоззренческих идей при изучении химии: материальность мира, диалектика природы, диалектический характер процесса познания природы, и выделяет мировоззренческие аспекты тем школьного курса «Атомно-молекулярное учение. Закон сохранения массы», «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева», «Галогены», «Подгруппа кислорода», «Теория химического строения А.М.Бутлерова».

Мировоззренческие идеи и понятия образуют систему мировоззренческих знаний. Необходимо отметить, что требуется большая работа по совершенствованию системы понятий школьного курса химии – многие определения не относятся к родо-видовым и не содержат существенных признаков определяемых понятий.

Понятийный аппарат является основой для выявления мировоззренческого потенциала всех тем курса химии. Изучение неорганических и органических веществ предполагает использование таких химических общенаучных и философских понятий, как состав, строение, свойство, классы соединений, эксперимент, химическая связь, окислитель, восстановитель, химическое равновесие, количество, качество, скачок, единое, особенное, общее, причина, следствие, противоположности и их взаимодействие, условие, относительная истина, практика, круговорот.

Эти понятия лежат в основе следующих мировоззренческих положений:

- единство противоположностей в структуре атома (положительно заряженное ядро и отрицательно заряженные электроны);

- единство противоположных процессов (например, реакций соединения и разложения);

- взаимодействие противоположностей (например, окислители и восстановители в окислительно-восстановительных реакциях);

- зависимость взаимодействия противоположностей от конкретных условий; например, отсутствие и наличие катализатора);

- причинно-следственные связи состава, строения и свойств вещества (знание свойств вещества, в свою очередь, определяет путь его дальнейшего изучения – нахождение в природе, способы получения, применение и решение экологических проблем);

- скачок как форма перехода от одного качественного состояния к другому (например, при превращении $N_2 \rightarrow NO \rightarrow NO_2$);

- переход количественных изменений в качественные (на примере свойств оксидов азота: $N_2O \rightarrow NO \rightarrow N_2O_3 \rightarrow NO_2 \rightarrow N_2O_5$);

- диалектическая взаимосвязь единичного, особенного, общего (например, оксиды азота – каждый из них выступает как единичное, наличие элемента азота в каждом из них обуславливает особенное, все они относятся к классу оксидов – общее);

- взаимосвязь явлений в природе (на примере круговорота веществ);

- динамичность химического равновесия – относительность покоя;

- возможность целенаправленного воздействия на химический процесс, подбирая условия, обуславливающие сдвиг химического равновесия в нужную сторону;

- относительность истины процесса познания (поясняется при изучении перспектив развития химии);

- решающая роль практики в получении веществ.

В процессе обучения химии необходимо обращать внимание учащихся на методы познания, причем не только на частонаучные, но и общенаучные. Единство используемых методов исследования в самых разных областях приводит учащихся к важнейшей мировоззренческой идее о единстве материального мира.

Благодаря межпредметным связям наука предстает перед учащимися как система методов. На уроках химии, физики, биологии учащиеся овладевают методами, общими для наук о природе: измерение, наблюдение, эксперимент, сравнение, анализ, синтез, аналогия, классификация, систематизация, обобщение, абстрагирование, моделирование*.

Физику, химию и биологию объединяет система понятий о материи, формах ее движения и уровнях организации. Общими для преподавания физики и химии являются системы понятий о веществе (его строении), энергии (ее видах), о времени и пространстве. При изучении явлений природы в предметах естественно-

* Весьма ценные рекомендации по использованию межпредметных связей при обучении химии в 8–9-х классах предлагают Н.Е.Кузнецова и М.А.Шаталов.

научного цикла учащиеся постигают диалектику развития материи. И на заключительном этапе обучения в школе необходимо сделать обобщение конкретно-научных и философских представлений о мире.

Установление межпредметных связей между всеми составными частями содержания образования позволяет сформировать у учащихся единую научную картину мира, на которую опирается научное мировоззрение.

Использование исторического материала в курсе химии возможно по двум направлениям:

– обсуждение вопросов истории развития химии как результата умственной и практической деятельности людей, а также под влиянием требований производства;

– изложения мировоззренческих идей выдающихся химиков.

Раскрытие исторических закономерностей способствует восприятию учащимися химии как системы развивающихся знаний, осознанию ими безграничности химического познания. Обращение к историческим данным и биографиям великих ученых позволяет показать влияние общественного и индивидуального мировоззрения на развитие науки.

Значение реализации прикладной направленности преподавания химии для формирования научного мировоззрения учащихся сложно переоценить. Содержательная и методологическая связь курса химии с практикой предполагает: освоение школьниками умений обращения с реактивами и оборудованием, знание техники и методики химического и экологического эксперимента; проведение анализов природных объектов (почвы, воды, снега, овощей, фруктов), решение бытовых проблем, связанных с ремонтом квартиры, приготовлением пищи, использованием средств гигиены, удобрений на садовом участке и т.п.

Роль химического эксперимента в формировании научного мировоззрения огромна. Школьный химический эксперимент подтверждает идеи материальности и познаваемости мира, всеобщей связи явлений, объективность научных знаний. Он позволяет выявить причинно-следственную связь между составом, строением и свойствами вещества, показать наличие внутреннего противоречия, которое выражается в проявлении противоположных свойств объекта, вскрыть диалектическую связь между свойствами вещества и внешними условиями; убеждает учащихся в возможности прогнозирования хода и результатов изучаемого явления.

Философское осмысление мировоззренческих проблем своей практической деятельности является важным компонентом воспитания индивида и определяет мировоззренческую ориентацию человека.

Школьный курс химии позволяет охватить широкий диапазон химических превращений веществ (от простейших реакций до сложнейших процессов обмена веществ в живой природе), в ходе изучения которого можно подвести школьников к важным выводам и обобщениям.

• Все вещества в природе по своему составу, структурным «единицам» и связям имеют единую материальную основу.

• Химия настаивает лишь на химической неделимости атомов (частичек, из которых состоят молекулы), но она отвергает представление о «первовеществе», лежащем якобы в основе нашего мироздания.

• Многообразие веществ предполагает качественное превращение одних веществ в другие.

• Свойства различных веществ зависят от их состава, строения и условий, в которых протекает химическая реакция их получения.

• Сходства веществ по тем или иным признакам выражаются в классификации.

• Природа существует объективно, независимо от сознания людей, человек лишь открывает законы, но не вносит их сам в природу.

• В природе имеют место постоянные изменения, переход количества в качество, явления природы находятся во взаимной связи, в постоянном процессе развития.

• Согласно закону сохранения массы вещества, материя вечна.

• Химические знания, как и любые знания о природе, относительно и с течением времени меняются, уточняются и углубляются.

• Химия играет важную роль в жизни общества.

Б.Т.Лихачев называет три основных критерия сформированности научного мировоззрения:

– глубина научных знаний, их объединенность в целостную систему, объясняющую сущность и закономерность явлений природы, общества, мышления;

– развитая способность диалектического осмысления действительности, совершенствования мировоззрения, обнаруживающаяся в умелом анализе школьниками новых для них явлений, общественных событий, произведений искусства;

– проявление социальной активности, эмоционально-волевой общественной целеустремленности, направленности деятельности на воплощение идеалов в жизнь, их пропаганду и защиту.

ЛИТЕРАТУРА

Смирнова Т.В. Формирование научного мировоззрения учащихся при изучении химии. М.: Просвещение, 1984; *Астицкая А.Ф., Фоминых Ю.Ф.* Системный подход к понятийному аппарату химии. Химия (ИД «Первое сентября»), 2001, № 1; *Астицкая А.Ф.* Назначение общенаучных методов познания при обучении химии. Химия (ИД «Первое сентября»), 2008, № 17; *Кузнецова Н.Е., Шаталов М.А.* Обучение химии на основе межпредметной интеграции: 8–9 классы. М.: Вентана-Граф, 2005; *Кузнецов В.И.* Общая химия: Тенденции развития. М.: Высшая школа, 1989; *Личугина Г.В.* Химия и повседневная жизнь человека. М.: Дрофа, 2006; *Титова И.М.* Химия и искусство. М.: Вентана-Граф, 2007; *Лихачев Б.Т.* Педагогика. М.: Прометей, 1998.

Проблемно-творческие задачи

Химический характер житейских ситуаций

О.Д.-С.КЕНДИВАН,
к.х.н., доцент
Тывинского государственного
университета,
г. Кызыл, Республика Тыва

В представленном материале каждая учебная задача начинается с практико-ориентированного проблемного вопроса «почему?». Проблемно-творческие интегрированные задания по химии «Химический характер житейских ситуаций» снабжены научно-популярной информацией. С помощью проблемно-творческих заданий реализуется компетентностный подход к творческому саморазвитию личности в процессе обучения.

Цель использования данной группы проблемно-творческих заданий в процессе обучения химии:

- раскрытие роли предметных знаний для объяснения явлений, наблюдаемых учащимися в жизни;
- раскрытие значения знаний по химии для понимания окружающего мира;
- показ необходимости и важности применения химических знаний и методов в решении проблем других, далеких от химии сфер деятельности человека;
- показ невозможности решения жизненно важных проблем без использования знаний современной химии;
- показ роли эмпирических знаний о веществах и их свойствах в становлении отдельных ремесел.

Формируемые интеллектуальные способности и предметные умения:

- расширение и приращение накопленных естественно-научных знаний;
- закрепление умения писать уравнения химических реакций;
- закрепление умения применять закон сохранения массы веществ;
- умение устанавливать причинно-следственные связи.

Формируемые коммуникативные умения и навыки созидательной деятельности:

- умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения явлений в окружающей среде;
- формулировка вопросов;
- умение выбирать и использовать выразительные средства языка и знаковых систем (слайд-схемы);
- умение обрабатывать текстовую информацию с использованием возможностей компьютера;
- создание собственного интеллектуального продукта;
- умение вести диалог и бесконфликтно участвовать в дискуссиях.

➔ Задача 1. Почему волосы рано седеют?

Научно-популярная информация-подсказка. Недостаток меди также приводит к быстрому раннему поседению волос. Медь поступает в наш организм с орехами, пророщенной пшеницей, фасолью, чечевицей, петрушкой, огурцами.

Задание. Вычислите, сколько граммов огурцов необходимо съесть ежедневно для того, чтобы восполнить суточную потребность (2 мг) организма в меди. Содержание меди в 100 г огурцов составляет 8,4 мг.

(Ответ. 23,8 г.)

Творческое задание. Подготовить сообщение «Биологическая роль меди».

Образовательный продукт. Подготовленное сообщение.

➔ Задача 2. Почему волос начинает седеть от корня?

Научно-популярная информация-подсказка. Цвет волос определяется содержанием в них особых пигментов – меланинов (от греч. *mélanos* – черный). Предшественником биосинтеза меланинов является аминокислота тирозин, входящая в состав большинства белков. Дефицит тирозина в организме приводит к уменьшению продукции пигмента. Обычно количество пигмента уменьшается сначала в волосяной луковице, поэтому волос начинает седеть от корня.

Задание. Установите молекулярную формулу тирозина, недостаток которого способствует появлению седины, если массовые доли элементов в нем составляют: С – 59,7 %; Н – 6,0 %; N – 7,8 %; О – 26,5 %; $M_r = 181$.

(Ответ. $C_9H_{11}NO_3$.)

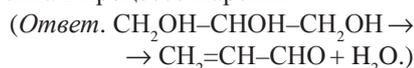
Творческое задание. Написать пошаговую инструкцию-подсказку соседу по парте для вывода молекулярной формулы вещества по его составу.

Образовательный продукт. Составленная инструкция-подсказка.

➔ **Задача 3.** Почему подгоревший жир вызывает потоки слез?

Научно-популярная информация-подсказка. Когда подгорает животный или растительный жир, образуется акролеин при разложении глицерина, входящего в состав жиров. Акролеин ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$) – жидкость с резким запахом, с низкой температурой кипения (52°C), поэтому она легко превращается в газ; обладает слезоточивым действием.

Задание. Составьте уравнение химической реакции образования акролеина в процессе жарения.



Творческое задание. Придумать слайд-экскурсию, посвященную использованию жиров в домашнем хозяйстве.

Образовательный продукт. Слайд-экскурсия.

➔ **Задача 4.** Почему мы всегда ощущаем резкий запах, когда зажигаем спичку?

Научно-популярная информация-подсказка. Это запах образующегося оксида серы(IV).

Задание. Составьте уравнение химической реакции образования оксида серы(IV).



Творческое задание. Собрать коллекцию различных предметов или их фотографий, для изготовления которых необходима сера, для иллюстрации идеи «свойства–применение».

Образовательный продукт. Подготовленная коллекция фотографий.

➔ **Задача 5.** Почему головка спички воспламеняется при трении?

Научно-популярная информация-подсказка. В состав намазки коробки спичек входит красный фосфор. А основным компонентом головки современной спички является бертолетова соль KClO_3 . От трения головки спички о намазку мельчайшие частички фосфора воспламеняются на воздухе. При этом происходит реакция горения фосфора с образованием P_4O_{10} , сопровождающаяся выделением теплоты, что приводит к разложению бертолетовой соли с образованием O_2 . Выделяющийся кислород способствует воспламенению головки спички.

Задание. Составьте уравнения химических реакций, которые мы производим каждый раз, когда зажигаем спичку.



Творческое задание. Составить схему «Типы химических реакций».

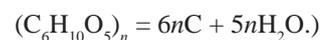
Образовательный продукт. Составленная схема.

➔ **Задача 6.** Почему в процессе горения дерево чернеет?

Научно-популярная информация-подсказка. В результате пиролиза – разложения древесины под действием пламени – образуется древесный уголь. Процесс протекает при недостатке кислорода.

Задание. Составьте схему образования древесного угля (углерода) при пиролизе целлюлозы.

(*Ответ.* Сущность процессов можно формализовать схемой:



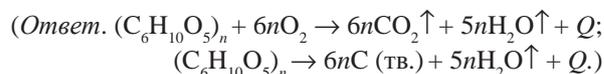
Творческое задание. Придумать и записать вопросы к тексту параграфа.

Образовательный продукт. Вопросы к тексту.

➔ **Задача 7.** Почему масса золы намного меньше массы сожженных дров?

Научно-популярная информация-подсказка. По закону сохранения массы суммарная масса продуктов реакции равна суммарной массе вступивших в химическое взаимодействие веществ. Масса продуктов реакции и в этом случае равна массе исходных веществ, но при сжигании дерева (целлюлоза) происходит образование газообразных веществ: CO_2 и H_2O , улетающих из топки, в которой остается минеральный остаток – зола (~ 1 % от исходной массы дров).

Задание. Составьте схематически уравнения сжигания дров, подтверждающие, что масса золы в печке должна быть намного меньше массы сожженных дров.



Творческое задание. Подготовить вопросы М.В.Ломоносову, которые помогли бы лучше и глубже понять смысл и значение открытого им закона сохранения массы. Подготовиться к участию в дискуссии в классе.

Образовательный продукт. Перечень вопросов автору закона сохранения массы.

➔ **Задача 8.** Почему в плохо проветриваемом коровнике не рекомендуется зажигать спички?

Научно-популярная информация-подсказка. Каждая корова в процессе переваривания пищи ежедневно выделяет 400–500 л метана. Поэтому в плохо проветриваемом коровнике не рекомендуется зажигать спички во избежание взрыва метана.

Задание. Составьте уравнение химической реакции горения метана.



Творческое задание. Придумать слайд-экскурсию, посвященную промышленному использованию метана.

Образовательный продукт. Слайд-экскурсия.

➔ **Задача 9. Почему мыло, попавшее на слизистую оболочку глаз, вызывает жжение?**

Научно-популярная информация-подсказка. Это объясняется щелочной средой его водного раствора.

Задание. Составьте уравнение химической реакции гидролиза мыла.



Творческое задание. Придумать слайд-экскурсию, посвященную использованию соединений натрия в домашнем хозяйстве.

Образовательный продукт. Слайд-экскурсия.

➔ **Задача 10. Почему в жесткой воде теряется моющая способность мыла?**

Научно-популярная информация-подсказка. В жесткой воде (содержащей растворенные соли кальция и магния) теряется моющая способность мыла, т.к. образуются нерастворимые кальциевые и магниевые соли.

Задание. Составьте уравнение химической реакции мыла $C_{15}H_{31}COONa$ с растворимой солью кальция.



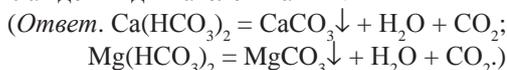
Творческое задание. Подготовить сообщение «Мыла и синтетические моющие средства».

Образовательный продукт. Подготовленное сообщение.

➔ **Задача 11. Почему жесткую воду нельзя употреблять для охлаждения двигателей машин?**

Научно-популярная информация-подсказка. Жесткая вода содержит гидрокарбонаты кальция и магния, которые при небольшом нагревании разлагаются с образованием карбонатов. Карбонаты кальция и магния нерастворимы в воде и осаждаются на деталях двигателя.

Задание. Составьте уравнения химических реакций, которые не позволяют использовать жесткую воду для охлаждения двигателей машин.



Творческое задание. Отработать имитационный опыт «Осаждение карбонатов на деталях двигателя при использовании жесткой воды для охлаждения двигателей машин».

Образовательный продукт. План проведения имитационного опыта.

➔ **Задача 12. Почему сода обладает мощными свойствами?**

Научно-популярная информация-подсказка. Моющие свойства соды объясняются щелочной средой ее водного раствора.

Задание. Составьте уравнение химической реакции гидролиза соды.



Творческое задание. Придумать слайд-экскурсию, посвященную использованию соды в домашнем хозяйстве.

Образовательный продукт. Слайд-экскурсия.

➔ **Задача 13. Почему при изжоге употребляют пищевую соду?**

Научно-популярная информация-подсказка. При приеме внутрь пищевой соды (гидрокарбоната натрия) происходит его взаимодействие с соляной кислотой, содержащейся в желудочном соке. При этом выделяется углекислый газ в довольно значительном количестве.

Задание. Составьте уравнение химической реакции нейтрализации соляной кислоты желудка пищевой содой.



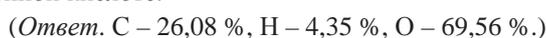
Творческое задание. Отработать имитационный опыт «Нейтрализация соляной кислоты желудка пищевой содой» и продемонстрировать его перед аудиторией.

Образовательный продукт. План проведения имитационного опыта.

➔ **Задача 14. Почему место муравьиного укуса чешется и болит?**

Научно-популярная информация-подсказка. При укусе муравей впрыскивает в ранку муравьиную кислоту $HCOOH$, вызывающую резкую боль и зуд.

Задание. Вычислите массовые доли элементов в муравьиной кислоте.



Творческое задание. Составить интеллект-карту (технология изображения информации в графическом виде) темы «Основные понятия химии».

Образовательный продукт. Интеллект-карта.

➔ **Задача 15. Почему для уменьшения жжения и зуда от укусов насекомых используют соду?**

Научно-популярная информация-подсказка. При укусах муравьев возникает чувство жжения в результате действия муравьиной кислоты $HCOOH$. Для нейтрализации кислоты можно использовать 5%-й раствор гидрокарбоната натрия (раствор имеет щелочную среду).

Задание. Составьте уравнение химической реакции нейтрализации, которая лежит в основе применения пищевой соды для уменьшения боли при укусах муравьев.



Творческое задание. Подготовить сообщение «Химический характер житейских ситуаций» (уравнения химических реакций, встречающихся в быту).

Образовательный продукт. Подготовленное сообщение.

➔ **Задача 16.** Почему боль утихает, если место муравьиного укуса смочить нашатырным спиртом?

Научно-популярная информация-подсказка. При укусах муравьев возникает чувство боли в результате действия муравьиной кислоты HCOOH. Если место укуса смочить нашатырным спиртом (10 %-й раствор аммиака) – боль пропадает, т.к. в нашатырном спирте содержится основание – гидроксид аммония. Он и нейтрализует кислоту.

Задание. Составьте уравнение химической реакции нейтрализации, лежащей в основе применения нашатырного спирта для уменьшения боли при укусах муравьев.

(Ответ. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCOOH} = \text{HCOONH}_4 + \text{H}_2\text{O}$.)

Творческое задание. Оформить в виде таблицы сведения о химических свойствах оснований: взаимодействие с кислотами, кислотными и амфотерными оксидами.

Образовательный продукт. Подготовленная таблица.

➔ **Задача 17.** Почему картины быстро тускнеют?

Научно-популярная информация-подсказка. Художники-реставраторы отмечают, что картины, написанные масляными красками, очень быстро тускнеют. Белый пигмент – это свинцовые белила. Это вещество представляет собой основной карбонат свинца $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$. Он реагирует с сероводородом, содержащимся в воздухе, образуя сульфид свинца – соединение черного цвета.

Задание. Составьте уравнение реакции ионного обмена, в результате которого картины, написанные масляными красками, очень быстро тускнеют.

(Ответ. $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2 + 3\text{H}_2\text{S} = 3\text{PbS} \downarrow + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 \uparrow$.)

Творческое задание. Составить мини-пособие «Соединения серы в искусстве». Пособие должно быть привлекательно оформлено (фотографии химических явлений, иллюстрации веществ).

Образовательный продукт. Подготовленное мини-пособие.

➔ **Задача 18.** Почему со временем серебряные ложки чернеют?

Научно-популярная информация-подсказка. Почернение серебряных ложек – результат образования на их поверхности черного сульфида серебра Ag_2S под влиянием содержащегося в воздухе кислорода и сероводорода H_2S , а также при соприкосновении серебряных предметов с пищевыми продуктами, содержащими соединения серы.

Задание. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, в результате которой происходит почернение серебряных ложек.

(Ответ. $4\text{Ag} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 2\text{Ag}_2\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$.)

Творческое задание. Составить мини-пособие «Соединения серебра в природе». Пособие должно быть привлекательно оформлено (фотографии химических явлений, иллюстрации веществ).

Образовательный продукт. Мини-пособие.

➔ **Задача 19.** Почему происходит потемнение фотопленки при засвечивании?

Научно-популярная информация-подсказка. Светочувствительный слой на фотопленке представляет собой эмульсию хлорида или бромида серебра. Под действием света хлорид серебра разлагается с выделением мелкодисперсного металлического серебра, имеющего черный цвет. Еще более высокой чувствительностью к свету обладает бромид серебра.

Задание. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, которая является причиной потемнения фотопленки.

(Ответ. $2\text{AgCl} = 2\text{Ag} \downarrow + \text{Cl}_2$.)

Творческое задание. Подготовить сообщение «Получение хлорида серебра».

Образовательный продукт. Подготовленное сообщение.

➔ **Задача 20.** Почему при длительной варке желток яйца темнеет?

Научно-популярная информация-подсказка. Причина того, что при длительной варке желток темнеет, заключается в высоком содержании в нем железа. При слишком долгой тепловой обработке часть серосодержащих белков разлагается, и они начинают выделять сероводород. Самого ничтожного количества сероводорода хватает для образования сульфида железа(II) темно-серого цвета.

Задание. Составьте уравнение химической реакции, приводящей к потемнению яичного желтка.

(Ответ. $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{FeS} + 2\text{H}^+$.)

Творческое задание. Придумать слайд-экскурсию, посвященную использованию соединений серы в домашнем хозяйстве.

Образовательный продукт. Слайд-экскурсия.

➔ **Задача 21.** Почему ружье стреляет?

Научно-популярная информация-подсказка. Черный порох – это смесь тонко измельченных калиевой селитры (75 %), древесного угля (15 %) и серы (10 %). Воспламенение пороха может быть описано реакцией взаимодействия этих веществ с образованием азота, углекислого газа и сульфида калия.

Задание. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, в результате которой ружье стреляет.

(Ответ. $2\text{KNO}_3 + \text{S} + 3\text{C} = \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$.)

Выделяющиеся при взрыве и расширяющиеся от тепла реакции газы и выталкивают пулю из ствола ружья.)

Творческое задание. Подготовить слайд-экскурсию «Сера на службе у человека».

Образовательный продукт. Слайд-экскурсия «Сера на службе у человека».

Окончание следует

ВНЕКЛАССНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ ПО ХИМИИ, БИОЛОГИИ И ОБЖ

Влияние тяжелых металлов на здоровье человека

О. В. ХРАМОВА,
учитель химии
средней школы № 76,
г. Ульяновск

Задачи.

Образовательные. Сформировать представления о специфических свойствах тяжелых металлов, их биологической роли, токсичности и воздействии на здоровье человека.

Воспитательные. Воспитывать культуру безопасности жизнедеятельности определять, в том числе при обращении с химическими реактивами.

Развивающие. Научить прогнозировать последствия загрязнения среды тяжелыми металлами и их соединениями, определять воздействие этих загрязнителей на здоровье человека.

Оборудование и реактивы.

Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», плакат «Концентрирование некоторых химических элементов в органах, тканях и биожидкостях человека», образцы солей тяжелых металлов, компьютерная презентация, видеоклип о вреде курения, план характеристики тяжелого металла, инструктивные карточки, карточки с вопросами для обсуждения, раздаточный справочный материал по тяжелым металлам, «Интересные факты»; пробирки, растворы ацетата свинца, хлорида железа(III), сульфата меди(II), хлорида натрия, яичного белка; для определения наличия свинца в припое: консервная банка, вата, эфир, уксусная кислота, раствор йодида калия.

План мероприятия.

1. Вводное слово учителя (понятие о тяжелых металлах).

2. Работа в группах по 5–6 человек (характеристика тяжелых металлов).

3. Практическая часть:

- денатурация белка куриного яйца,
- демонстрация наличия свинца в спайке консервной банки (в припое).

4. Обсуждение вопросов, данных группам. Формулирование выводов о снижении действия тяжелых металлов на организм человека и запись их в виде «полезных советов».

5. Ознакомление с интересными фактами из дополнительной литературы.

ХОД МЕРОПРИЯТИЯ

Понятие о тяжелых металлах.

Учитель. Целью нашего мероприятия «Влияние тяжелых металлов на здоровье человека» является исследование специфических свойств тяжелых металлов, их биологической роли, степени токсичности и воздействия на здоровье человека, а также развитие умений и навыков безопасного обращения с ними.

В процессе работы будем придерживаться плана, написанного на доске.

Сегодня вы не только обобщите знания, полученные на уроках, но и узнаете много нового, полезного и интересного.

Богат и интересен мир металлов. В нем встречаются старые друзья человека: медь, железо, свинец, ртуть, золото, серебро, олово, – эта дружба насчитывает уже тысячи лет. И такие металлы, знакомство с которыми состоялось лишь в последние десятилетия.

Свойства металлов чудесны и разнообразны. Ртуть, например, не замерзает на морозе (температура плавления $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$), а вольфрам не боится «жарких объятий» (он – самый тугоплавкий металл и выдерживает температуру свыше $3000\text{ }^{\circ}\text{C}$). Литий может быть отличным «пловцом» – он вдвое легче воды и при всем желании не сможет утонуть, а осмий – чемпион среди металлов-тяжеловесов – камнем пойдет ко дну. Серебро «с удовольствием» проводит электрический ток, а у титана явно «не лежит душа» к этому занятию: его электропроводность в 300 раз ниже, чем у серебра. Железо мы встречаем на каждом шагу, а гольмий содержится в земной коре в таких мизерных количествах, что даже крупинцы этого металла стоят баснословно дорого – чистый гольмий в несколько раз дороже золота.

А чем же привлекли к себе внимание тяжелые металлы?

Существует более 50 элементов, которые могут быть отнесены к тяжелым металлам, 17 из них считаются очень токсичными, но довольно широко распространены. Токсичная концентрация зависит от металла, его биологической роли и вида организма, который подвергается его воздействию.

Токсичность тяжелых металлов связана с их физико-химическими свойствами. Так, высокая электроотрицательность ртути дает ей возможность в первую очередь взаимодействовать с активными центрами ферментов и снижать их активность, а у растений – подавлять фотосинтез в хлоропластах.

Металлы, находящиеся в побочных подгруппах периодической системы, в организме человека содержатся в малых количествах, и при переходе от легких металлов к тяжелым токсичность их возрастает. Анализируя химический состав человеческого организма, ученые пришли к выводу, что тяжелые металлы оказывают влияние не только на физиологическое, но и на психическое состояние человека. Например, известно, что при стрессе в крови возрастает содержание цинка, а вероятность инфаркта можно определить по повышенному содержанию никеля и марганца. Методом масс-спектропии было обнаружено, что у агрессивных людей в волосах обнаруживается повышенное содержание свинца, железа, кадмия, меди и пониженное – цинка, кобальта. Металлы даже в очень малых количествах жизненно важны для организма человека, и падение концентрации ниже допустимого уровня ведет к тяжелым расстройствам. Это объясняется тем, что многие металлы выполняют главным образом функции катализаторов.

Молодежь более подвержена токсическому воздействию тяжелых металлов – ослабляется рост и развитие, нарушается деятельность нервной системы, возможно также развитие аутоиммунитета, при котором иммунная система разрушает свои собственные клетки.

Сегодня мы поговорим о тяжелых металлах, с которыми чаще всего связано отравление людей. Такими металлами являются: свинец, ртуть, кадмий, медь.

Характеристика тяжелых металлов.

Далее организуется работа в группах. Учащиеся объединяются в четыре группы. Каждая группа самостоятельно исследует свойства, биологическую роль и влияние на организм человека одного из тяжелых металлов. Учащиеся 1-й группы готовят выступление о ртути, 2-й группы – о свинце, 3-й группы – о меди, 4-й группы – о кадмии.

План характеристики тяжелого металла

- 1) Положение металла в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.
- 2) Историческая справка.
- 3) Действие на организм, концентрация металла в организме человека.
- 4) Пути и способы попадания элемента в организм (источники загрязнения тяжелым металлом).
- 5) Снижение влияния тяжелого металла на организм.
- 6) Проблемный вопрос.

С целью экономии времени учащиеся распределяют вопросы между собой для подготовки выступления (по 5–7 мин.) и работают со справочными материалами, таблицами и т.д.

Материалы для использования при работе в группах

Ртуть

Положение в периодической системе Д.И.Менделеева: ртуть (порядковый номер 80) находится в 6-м периоде, II группе, побочной подгруппе.

Историческая справка

У писателя-фантаста И.А.Ефремова есть рассказ «Озеро горных духов». Люди, оказавшиеся на берегах этого озера в солнечную погоду, погибали. Местные жители уверяли, что озеро населяют духи, которые не терпят пришельцев.



Ртутное озеро

Экспедиция геологов смогла добраться до затерянного в горах озера, и они с изумлением обнаружили, что озеро состояло не только из воды. Вместе с водой присутствовала самородная ртуть. А «злыми духами» были ртутные пары, которые в жаркую погоду поднимались над поверхностью больших и маленьких луж, окружавших озеро и наполненных ртутью.

Ртуть находили в Испании на дне колодцев, при раскопках египетских гробниц. Она была известна в древности в Китае и Индии. Ртуть упоминается в трудах древних ученых, которые использовали ее в качестве лекарства. С помощью ртути изготавливали зеркала. Амальгаму металла золота или серебра наносили на металлический лист и сильно нагревали. При этом ртуть испарялась, а тончайший слой золота или серебра оставался на листе. Но этот способ был очень опасным из-за отравлений парами ртути.

При золочении куполов Храма Христа Спасителя в Москве использовался метод лазерного напыления золота на металлические листы, из которых состоит купол.



Купола

Наиболее крупное месторождение ртути находится в Альмадене (Испания). Разработка этого месторождения началась еще в период Римской империи. Ежегодно римляне добывали 4,5 т ртути.

Токсическое действие ртути

В организме человека ионы ртути энергично соединяются с определенными группами белков и прочно удерживаются в образовавшихся комплексах. Белки, содержащие эти группы, находятся в почках, поэтому ртуть, попадая в организм, сосредотачивается преимущественно в почках и нарушает их нормальную деятельность. При вдыхании паров ртути она концентрируется в мозге.

В 1953 г. более ста жителей одного японского городка заболели странной болезнью. У них появились конвульсии, судороги сводили мышцы. Наиболее тяжелые случаи заканчивались полной слепотой, параличом, безумием, смертью. Оказалось, что они употребляли в пищу морскую рыбу, которая была «напичкана» ртутью, сбрасываемой в море химическим предприятием (ртуть накапливается в основном в голове рыбы).

При отравлении ртутью появляются следующие симптомы: расстройство речи, ухудшение слуха, потеря памяти, усталость, нарушение координации движений.

Источники загрязнения: сжигание топлива, металлургические процессы, потери ртути на предприятиях по производству хлора и каустической соды, сжигание мусора, коксование угля.

С в и н е ц

Положение в периодической системе Д.И. Менделеева: свинец (порядковый номер 82) находится в 6-м периоде, IV группе, главной подгруппе.

Историческая справка

Рим спасли гуси – это известно всем. Бдительные птицы своевременно заметили приближение неприятельских войск и резким гортанным звуком сигнализи-

ровали об опасности. Но впоследствии Римской империи суждено было пасть.

Что погубило Рим? «В падении Рима повинно отравление свинцом» – так считают ученые-токсикологи. Люди пользовались знаменитым водопроводом, «сработанным еще рабами Рима», а трубы его, как известно, были сделаны из свинца. Кроме этого, использование оправленной в свинец посуды, свинцовых косметических красок, палочек для письма обусловило быстрое вымирание римской аристократии. Из-за систематического отравления малыми дозами свинца средняя продолжительность жизни римских патрициев не превышала 25 лет. При раскопках было обнаружено, что останки древних римлян содержат большое количество свинца.



Свинцовые трубы

Свинец редко встречается в самородном виде, но из руд выплавляется легко. Впервые свинец стал известен египтянам одновременно с железом и серебром. За 2 тыс. лет до н.э. свинец умели выплавлять в Индии и Китае. В России производство свинца известно с давних пор. Но до XVIII в. производство его носило кустарный характер.

Токсическое действие свинца

Все растворимые соединения этого элемента ядовиты. Вода, которая питала Древний Рим, была богата углекислым газом. Реагируя со свинцом, он образует хорошо растворимый в воде гидрокарбонат свинца. Поступая даже в малых порциях в организм, свинец задерживается в нем и постепенно замещает кальций, который входит в состав костей. Это приводит к хроническим заболеваниям. Испанский художник Ф. Гойя часто использовал в живописи свинцовые белила для получения любимых серых тонов. И он тяжело болел. Его изнурили припадки, галлюцинации, он был разбит параличом.

При отравлении свинцом появляются следующие симптомы: поражение десен, заболевание почек, сосудов и центральной нервной системы, головные боли, головокружение, повышение внутричерепного давления, а также блокируется синтез гемоглобина.

Источники загрязнения: промышленные и бытовые сточные воды, выбросы автотранспорта (главным об-



Выхлопные газы

разом этилированный бензин – тетраэтилсвинец), производство фотоматериалов, спичек, красок, аккумуляторов.

М е д ь

Положение в периодической системе Д.И.Менделеева: медь (порядковый номер 29) находится в 4-м периоде, I группе, побочной подгруппе.

Историческая справка

По мнению французского ученого М.Бертло, человечество познакомилось с медью не менее 5 тыс. лет назад. По мнению других исследователей – раньше. Медь, а затем ее сплав с оловом – бронза – обозначили целую эпоху в истории развития человечества – медный и бронзовый века. Бронза вытеснила каменные и медные орудия труда. Бронза, как и медь, оказалась прекрасным материалом для чеканки и скульптуры. В V в. до н.э. люди научились отливать бронзовые статуи. При сплавлении меди с цинковой пылью получается другой замечательный материал – латунь.

Медь наряду с золотом и серебром встречается в природе в самородном состоянии (самый крупный из когда-либо найденных самородков меди весил 420 т). Она обладает хорошей ковкостью, легко обрабатывается. Хотя медное орудие было не таким твердым, как камень, но затупившееся острие его можно было за-



Статуэтка из бронзы



Бронзовые украшения

точить и использовать снова. В рукописях, найденных при раскопках одной из гробниц в Фивах, содержались секреты «получения» золота из меди египетскими жрецами.

В 3-м тысячелетии до н.э. в Египте было сооружено одно из семи чудес света – пирамида Хеопса. Эта величественная гробница фараона сложена из 2 миллионов 300 тысяч каменных глыб весом по 2,5 т, и каждая из них была добыта и обработана медным инструментом.

Токсическое действие меди

Медь относят к группе высокотоксичных металлов. Ионы меди способны блокировать ферменты и нарушать их каталитическую функцию. Медь в организме играет важную роль в поддержании нормального состава крови, т.к. активизирует железо печени для образования гемоглобина.

При отравлении медью появляются следующие симптомы: соли меди вызывают расстройство центральной нервной системы, печени и почек, поражение зубов и слизистой рта, вызывают гастриты, язвенную болезнь желудка, снижение иммунологической реактивности, разрушают эритроциты. При малых концентрациях возможны анемия и заболевания костной ткани. Избыток меди может вызвать желтуху.

Источники загрязнения: промышленные выбросы, отходы, стоки предприятий цветной металлургии, выхлопные газы автотранспорта, медьсодержащие удобрения и пестициды, сжигание топлива.

К а д м и й

Положение в периодической системе Д.И.Менделеева: кадмий (порядковый номер 48) находится в 5-м периоде, II группе, побочной подгруппе.

Историческая справка

В 1817 г. Ф.Штроемeyer, профессор кафедры химии медицинского факультета Геттингенского университета и генеральный инспектор аптек в Ганновере, обнаружил, что при прокаливании карбоната цинка, продаваемого в аптеках, помимо оксида цинка еще образуется желтое вещество. Ему удалось отделить это вещество от оксида цинка и восстановить его до металлического состояния. В результате реакции получился голубовато-серый металл. Это был кадмий. Но поскольку Штроемeyer располагал всего 3 г этого

металла, у него не было возможности провести более или менее тщательное исследование свойств нового элемента. Название металлу дано от греческого названия цинковой руды – *kadméia*.

Токсическое действие кадмия

Кадмий – бомба замедленного действия. В организме человека кадмий накапливается в почках, при его избытке развивается болезнь «итай-итай». Это искривление и деформация костей, сопровождающиеся сильными болями, необычайная хрупкость и ломкость костей. Кадмий повышает кровяное давление и обладает канцерогенными свойствами. В течение жизни его содержание в почках может увеличиваться в 100–1000 раз. Особенно быстро к критическому порогу приходят курильщики. Курение приводит к нарушению функций почек, болезням легких и костей. Растение табак аккумулирует кадмий из почвы. Одна сигарета содержит 2,2–2,5 мкг кадмия, в организм с ней попадает 0,1–0,2 мкг. Много кадмия находится в высушенном табаке. Сигаретный дым отравляет как курильщика, так и некурящего. Активное и пассивное курение – сильные источники кадмия.



Листья табака



Молодежь курит...

При отравлении кадмием появляются следующие симптомы: воспаление суставов, пониженный аппетит, камни в почках, сильные боли в пояснице и в мышцах ног, а также тормозится рост костей, появляется опасность частых переломов, например переломы ребер при кашле. Действуя на кожу, кадмий вызывает дерматиты. Кадмий – канцероген, вызывает рак легких, прямой кишки. Почки, печень, поджелудочная и щитовидная железы – органы, в которых кадмий может оставаться годами.

Источники загрязнения: сточные воды горно-металлургических комбинатов, производств красителей, кадмий-никелевых аккумуляторов.

Подготовленные выступления представляются всему классу и сопровождаются показом соответствующего наглядного материала.

Учитель. Итак, вы прослушали информацию о наиболее опасных тяжелых металлах. А сейчас правильность наших выводов подтвердим опытным путем.

Практическая часть.

Опыт 1. Исследование влияния ионов тяжелых металлов на биологические системы.

Цель. Дать возможность учащимся убедиться в разрушительном действии солей тяжелых металлов на белки.

Инструктивная карточка

- 1) В четыре пробирки налейте по 2 мл раствора белка.
- 2) В первую пробирку добавьте 1 мл раствора ацетата свинца, во вторую – 1 мл раствора хлорида железа(III), в третью – 1 мл раствора хлорида меди(II), в четвертую – 1 мл раствора хлорида натрия.
- 3) Запишите наблюдения.
- 4) Сделайте выводы.

Наблюдения. Белок свернулся в пробирках, в которые добавили соли тяжелых металлов (т.е. в пробирках № 1, 2, 3). В пробирке № 4 изменений нет, т.к. раствор хлорида натрия не является солью тяжелого металла.

Вывод. Ионы тяжелых металлов разрушают структуру белка. Этот процесс называется денатурацией.

Опыт 2. «Исследование спайки консервной банки на примесь свинца».

Цель. Доказать наличие свинца в спайке консервной банки и необходимость осторожного потребления консервов из открытой банки из-за возможного накопления в ней ядовитого свинца и его соединений.

Инструктивная карточка

- 1) Поверхность спайки (т.е. шва) консервной банки обезжирьте комочком ваты, смоченным эфиром. Затем другой комочек ваты, смоченный раствором уксусной кислоты, на несколько минут положите на очищенное место.
- 2) На обработанную эфиром и уксусной кислотой поверхность спайки консервной банки положите комочек ваты, смоченный раствором йодида калия.
- 3) Запишите наблюдения.

Наблюдения. Вата быстро желтеет из-за образовавшегося йодида свинца(II), что указывает на наличие примеси свинца на спайке банки выше нормы, т.е. более 1 % (допустимая норма 0,04 %).

Вывод. Спайка (шов) консервной банки представляет собой сплав олова и свинца, при ее разрушении, например при открывании банки, свинец может попасть в консервы. Поэтому консервы не подлежат долгому хранению после их вскрытия.

Обсуждение вопросов.

Учитель. *А сейчас ответим на самый главный вопрос: как снизить воздействие тяжелых металлов на организм человека?*

Из выступлений учащихся мы убедились, что подвергаться их воздействию мы можем через питьевую воду, вдыхание веществ, загрязняющих воздух, контактируя с загрязненными почвами или промышленными отходами и употребляя в пищу загрязненные продукты. В малых количествах тяжелые металлы необходимы для организма, а в больших дозах они являются токсичными. Подумайте и ответьте на вопросы, которые у вас записаны на карточке «Вопросы для обсуждения».

Вопросы для обсуждения

1. Что является противоядием от тяжелых металлов?
2. Что нужно сделать, если в помещении разлита ртуть?
3. Почему консервы после вскрытия из жестяной тары следует перекладывать в стеклянную посуду?
4. Почему нельзя использовать декоративную посуду для пищевых целей?
5. Почему вдоль дорог следует сажать лесные породы деревьев, а не культурные?
6. Почему ограничен экспорт детских резиновых игрушек из Китая?

Учитель. *Все ваши ответы мы сформулируем в виде «Полезных советов»:*

1) *Противоядием от многих тяжелых металлов и их солей является яичный белок.*

2) *Если металлическая ртуть оказалась разлита в помещении, ее следует засыпать порошком серы или залить раствором хлорида железа(III).*

3) *Жестяная тара сплавляется припоем, содержащим определенное количество свинца, поэтому консервы следует перекладывать в стеклянную посуду.*

4) *Нельзя хранить и готовить пищу в декоративной посуде, т.к. она предназначена для украшения, а не для пищи – глазурь, которой покрыта посуда, содержит соли свинца и кадмия.*

5) *Вдоль дорог следует сажать лесные породы деревьев, а не культурные, т.к. этилированный бензин, попадая в почву, поглощается растениями.*

6) *Детские китайские игрушки могут содержать токсичные красители, в состав которых входит кадмий.*

Будьте внимательны к тому, что вас окружает, учитесь бережному и безопасному обращению с незнакомыми веществами. А также учитесь узнавать своих друзей и помощников. Например растение аспарагус.



Хлорофитум очищает воздух от формальдегида и угарного газа



Хорошей способностью поглощать тяжелые металлы обладает такое растение, как аспарагус



Мармелад

Такие лакомства, как мармелад и фруктовое желе, а также яблоки, лимоны, свекла и т.д. содержат пектин – вещество, способное выводить из организма тяжелые металлы. Он обладает уникальными свойствами – образует комплексы с тяжелыми и радиоактивными элементами.

Следующий пункт нашего плана подготовлен учащимися по материалам научно-популярной, исторической, художественной и другой дополнительной литературы.

Интересные факты.

В 1692 г., незадолго до своего пятидесятилетия, И.Ньютон тяжело заболел. Болезнь, тянувшаяся более года, была серьезной и непонятной. Она подорвала физические силы ученого, нарушила его душевное равновесие. Это был «черный год» в жизни Ньютона, как называют его биографы. Он потерял сон и аппетит, находился в состоянии глубокой депрессии, избегал контактов даже с друзьями. Временами он испытывал нечто вроде мании преследования, а иногда его начинала подводить память. Кто же оказался виновником болезни Ньютона?

Оказалось, что виновниками болезни Ньютона явились ртуть и ее соли. На протяжении 18 лет Ньютон часто обращался к химии. Из записей ученого следует, что он работал с большим количеством ртути, подолгу нагревал ее соли, чтобы получить летучие вещества, часто пробовал на вкус то, что у него получалось. В рабочих тетрадях 108 раз встречаются заметки типа «вкус сладковатый», «безвкусно», «солонатово», «очень едкое». Все симптомы болезни Ньютона напоминали признаки ртутного отравления. Анализ волос великого ученого показал, что концентрации металлов с высокой токсичностью в них значительно превышают нормальный уровень.

* * *

В России при царе Алексее Михайловиче повелевалось всех, у кого будет найден табак, бить кнутом до тех пор, пока курильщик не признается, откуда взят

табак. Правило, запрещающее курение на улицах, действовало многие десятилетия в городе на Неве.

Человек, выкуривший 22 тыс. сигарет, приравнивается к работнику уранового рудника. При выкуривании 1 пачки сигарет с общей массой табака 20 г образуются канцерогенные смолы, в которых содержатся тяжелые металлы (кадмий, никель). В организме курящего скапливается табачный деготь, который может вызвать злокачественный рост тканей. Так стоит ли курение всех этих последствий?

* * *

Профессор одного из университетов читал студентам лекцию о соединениях ртути; на кафедре перед ним стояли два стакана: один с подслащенной водой, которую профессор любил пить во время лекции, другой – с раствором сулемы для опытов. По ошибке лектор глотнул из второго стакана. Сулема – сильный яд, и профессор знал об этом. Но он знал и противоядие. Он велел разболтать сырые яйца с водой. Началась сильная рвота, яд вышел из организма, и впоследствии никаких признаков отравления не проявилось.

Учитель. Подведем итог. Обсуждение проблемы сохранения здоровья человека связано с проблемой ограничения в окружающей среде количества загрязнителей. Прежде всего, каждый человек должен сам заботиться о своем здоровье. Для этого необходимо постоянно расширять знания о себе и окружающем мире. Ваше здоровье в ваших руках. Берегите себя и своих близких!

ЛИТЕРАТУРА

Венецкий С.И. Рассказы о металлах. М.: Металлургия, 1970; Трифонов Д.И., Трифонов В.Д. Как были открыты химические элементы: Пособие для учащихся. М.: Просвещение, 1980; Савина Л.А. Я познаю мир: Детская энциклопедия: Химия. М.: АСТ, 1996; Девяткин В.В., Ляхова Ю.М. Химия для любознательных, или О чем не узнаешь на уроке. (Серия: «Это мы не проходили».) Ярославль: Академия развития, 2000.

Иллюстрации для статьи предоставлены автором.

КРОССВОРДЫ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД «ХИМИЯ»

(см. № 2/2011)

По горизонтали: 5. Золото. 6. Лантан. 10. Катод. 11. Порох. 12. Целлулоид. 15. Пентан. 18. Боксит. 19. Ванилин. 20. Никотин. 21. Хромель. 24. Победит. 26. Липаза. 27. Лейцит. 31. Ломоносов. 33. Цезий. 34. Рубин. 35. Никель. 36. Висмут.

По вертикали: 1. Донор. 2. Этилен. 3. Каолин. 4. Радон. 7. Зайцев. 8. Каустик. 9. Кофеин. 13. Галактоза. 14. Конвертер. 16. Валидол. 17. Лигроин. 22. Метанол. 23. Синтез. 25. Ниобий. 28. Нобель. 29. Сорбит. 30. Зинин. 32. Чугун.

ИГРА ДЛЯ ВОСЬМИКЛАССНИКОВ

Элементы и вещества

С.В.РАСТОРГУЕВА,
учитель биологии
гимназии № 2,
г. Екатеринбург

I. Выбор капитанов, названий команд. Представление жюри.

II. Разминка.

По три вопроса каждой команде. Вопросы задаются по очереди, за правильный ответ – 1 балл.

1. Какие элементы названы в честь планет?

(Плутоний, нептуний,
уран, ртуть (Меркурий).)

2. Названия каких элементов состоят из трех букв?

(Йод, бор.)

3. Какие ядра нельзя взять в руки?

(Ядра атомов.)

4. В какой капусте много йода?

(В морской.)

5. Это слово – и название элемента, и название города.

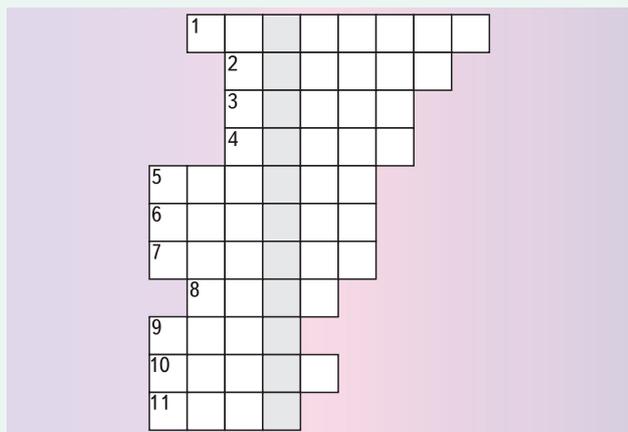
(Никель.)

6. Название какого элемента состоит из названий двух млекопитающих?

(Мышьяк.)

III. Кроссворд.

Отгадайте ключевое слово, зашифрованное **по вертикали** (оно выделено растром). Задание на скорость: первая команда, которая отгадывает это слово, получает 5 баллов, вторая – 4.



По горизонтали: 1. Ею белят потолки. 2. Металл I-й группы. 3. Самое твердое простое вещество. 4. Газ, которым заполняют дирижабли. 5. Сплав меди с оловом. 6. Изотоп водорода. 7. Тип химической связи. 8. Самый активный галоген. 9. Минерал для фиксации переломов. 10. Жидкий металл. 11. Единица количества вещества.

О т в е т ы

По горизонтали: 1. Известка. 2. Натрий. 3. Алмаз. 4. Гелий. 5. Бронза. 6. Тритий. 7. Ионная. 8. Фтор. 9. Гипс. 10. Ртуть. 11. Моль.

По вертикали (ключевое слово): валентность.

IV. Химические шутки.

По два шуточных вопроса каждой команде. Вопросы задаются по очереди, за правильный ответ – 1 балл.

1. Элемент – взяточник.

(Бериллий.)

2. Элемент с больной ногой.

(Хром.)

3. Элемент не мужского рода.

(Неон.)

4. Лесной элемент.

(Бор.)

V. Составление слов.

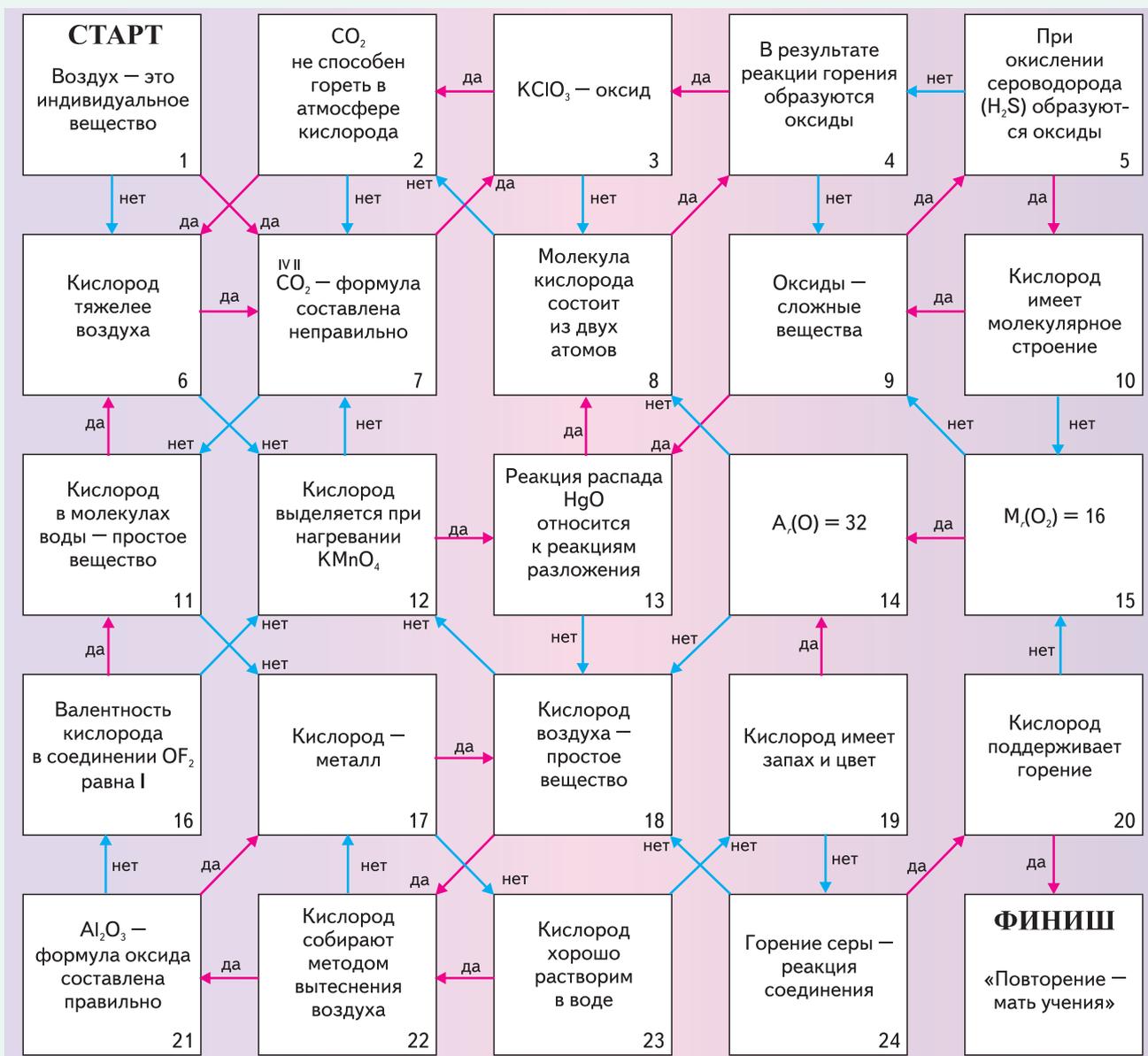
Из букв, входящих в слово «электроотрицательность», за 3 минуты составьте максимальное количество имен существительных. Одинаковые слова вычеркиваются, за каждое оставшееся командам присуждается по 1 баллу.

(Возможны следующие слова: электрон, лектор, троица, сирота, носок, осень, лето, тенор, цельность.)

VI. Лабиринт.

Дойди до финиша за минимум шагов (9 шагов – 5 баллов, за каждый последующий шаг снимается 1 балл).

Лабиринт



Ответ

Минимальное число шагов соответствует следующему порядку прохождения лабиринта:

1 – 6 – 7 – 11 – 17 – 23 – 19 – 24 – 20 – Финиш.

VII. Логическая задача.

Посмотрите на рисунок (рис. 1). В одной из колб находится кислород (O_2), в другой – озон (O_3) при одинаковых условиях. Подпишите рядом с колбами, какой газ в них содержится.

Правильный ответ (справа – озон, он тяжелее) оценивается в 2 балла.

VIII. Найди пару (конкурс капитанов).

Каждому капитану предоставляются по 10 карточек с русскими и латинскими названиями химических

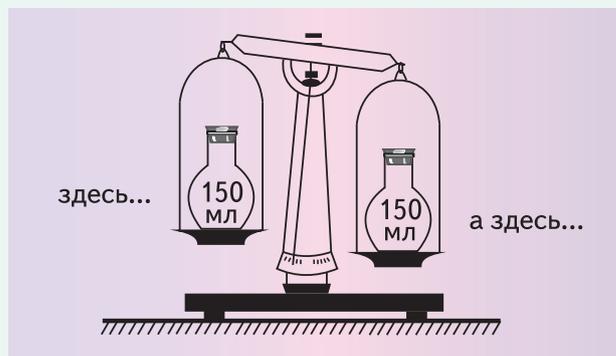


Рис. 1. Где какой газ?

элементов. За 2 мин. необходимо составить из них пары: русскому названию подобрать соответствующее латинское название.

Каждая правильно составленная пара оценивается в 1 балл.

IX. Угадай правило.

Передвигаясь с клетки на клетку по вертикали или по горизонтали, но не по диагонали, прочтите одно из правил техники безопасности (схема). Задание на скорость. Та команда, которая быстрее прочтет, считается победителем и получает 3 балла. Старт – из левого верхнего угла.

Схема

Угадай правило

П	У	С	Н	Р	Е	В	А	Е
Р	К	Р	А	Г	Д	И	Ж	М
О	Б	И	Д	Ю	К	О	Й	О
А	Ж	Р	Е	Ь	Т	С	Р	О
Т	И	Е	М	В	С	Т	О	Н
Ь	Т	С	А	В	О	Т	Т	У
О	Е	Р	Р	И	Я	И	О	О
Т	В	Й	Е	Щ	Б	Е	С	Т

О т в е т. «Пробирку с нагреваемой жидкостью держать отверстием в сторону от себя и от товарищей».

X. Шарады.

Разгаданные шарады оцениваются в 2 балла.

- Корабли меня обходят,
Знает лоцман наизусть,
Если «л» на «д» заменят,
То металлом окажусь.

(Мель, медь.)

- С «Ка» – активный я металл,
С «Ге» – я легкий газ.
Чтобы нас ты разгадал,
Глянь в таблицу еще раз.

(Калий, гелий.)

XI. Как хорошо ты знаешь лабораторное оборудование?

Отыщите в квадрате с буквами названия лабораторных приборов, изображенных вокруг квадрата (рис. 2).

Помните, что одну и ту же букву нельзя использовать два раза и запрещены диагональные переходы от буквы к букве. За каждые два отгаданных прибора команда получает по 1 баллу.

О т в е т ы

Мензурка, ступка, пестик, склянка, пробирка, воронка, спиртовка, ложечка, щипцы, штатив, цилиндр, бюретка, тигель, пробиркодержатель, стакан, палочка, капельница, банка, пипетка, ерш.

XII. Переведи!

С «химического языка» переведите на общепринятый (1 балл – за 1 перевод).

- Не все то «аурум», что блестит.
(Не все то золото, что блестит.)
- Белый, как карбонат кальция.
(Белый, как мел.)
- Недохлорид натрия на столе, перехлорид натрия на спине.
(Недосол на столе, пересол на спине.)

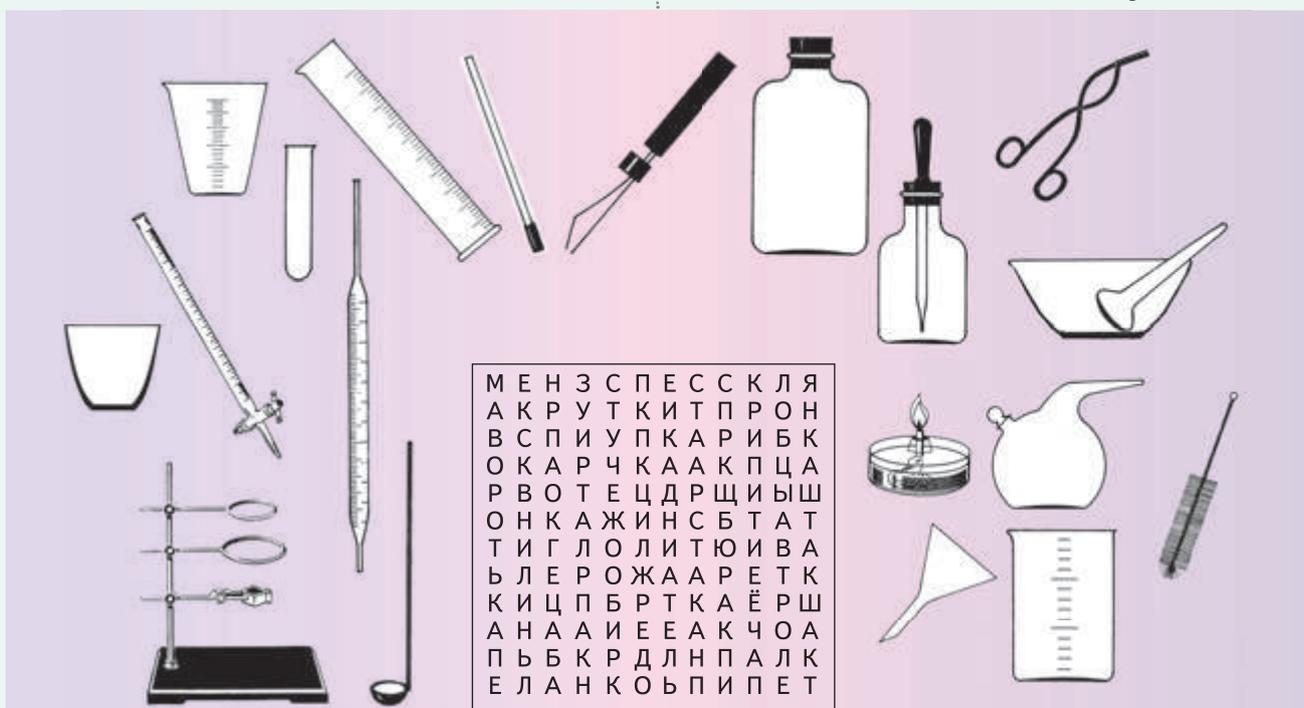


Рис. 2. Лабораторное оборудование

4. Уходит, как H_2O в SiO_2 .
(Уходит, как вода в песок.)
5. Феррумный характер.
(Железный характер.)
6. Много оксида водорода утекло с тех пор.
(Много воды утекло с тех пор.)

XIII. Определи, о чем речь?

Учитель зачитывает определения. Если команда отгадывает, о чем идет речь, после первого определения (подсказки), то получает 5 баллов, после второго – 4 балла и т.д. вплоть до одного балла.

1. а) Этот металл известен человеку с глубокой древности.
б) Его содержание в водах мирового океана более 8 млн. тонн.
в) Самый большой самородок этого металла весил 112 кг.
г) Из этого металла делают украшения, юбилейные монеты.
д) Этот металл у алхимиков символизировал Солнце.

(Золото.)

2. а) Его название произошло от греческого слова, в переводе «безжизненный».
б) Это довольно инертный газ.
в) Он немного легче воздуха.
г) Он входит в состав воздуха.
д) Химическая формула его – N_2 .

(Азот.)

3. а) В организме человека этот элемент присутствует в тканях зубов, печени, в клетках нервной системы.
б) Вещества, содержащие этот элемент, входят в состав белил.
в) Его сплавы используются для создания предметов домашнего обихода.
г) Этот металл используют в антикоррозионных покрытиях.
д) Сплав этого металла с медью называется латунь.

(Цинк.)

4. а) Его называют всеядущим.
б) При попытках открыть этот элемент погибло много исследователей.
в) Он входит в состав фреона.
г) Обладает высокой химической активностью.
д) Этот элемент входит в состав зубной пасты.

(Фтор.)

XIV. Игры со зрителями.

В те моменты, когда команды заняты поисками ответов на вопросы, учитель играет со зрителями – болельщиками той или другой команды.

Каждый правильный ответ зрителей добавляет 1 балл команде, за которую они болеют.

Игра 1. «Тривиальные названия».

Учитель произносит устаревшее, но привычное название вещества или смеси веществ. Учащиеся говорят состав и современное название (таблица).

Таблица

Тривиальное название	Состав, современное название
Бертолетова соль	$KClO_3$, хлорат калия
Известковая вода	$Ca(OH)_2$, водный раствор гидроксида кальция
Нашатырный спирт	NH_3 , водный раствор аммиака
Поваренная соль	$NaCl$, хлорид натрия
Угарный газ	CO , оксид углерода(II)
Царская водка	$HNO_3 + HCl$, смесь концентрированных азотной и соляной кислот в объемном отношении 1:3
Кали едкое	KOH , гидроксид калия
Сусальное золото	SnS_2 , дисульфид олова
Сухой лед	CO_2 твердый, оксид углерода(IV)
Гремучий газ	$H_2 + O_2$, смесь водорода с кислородом в объемном отношении 2:1
Термит	$Al + Fe_3O_4$, смесь порошков алюминия и оксидов железа

Игра 2. «География в названиях элементов».

Учитель произносит название химического элемента, учащиеся объясняют связь этого названия с географическими названиями.

- Америций (Америка);
- берклий (Беркли – город в США);
- галлий (лат. Gallia – Франция);
- гафний (лат. Hafnia – Копенгаген);
- германий (Германия);
- гольмий (лат. Holmia – Стокгольм);
- европий (Европа);
- иттербий (селение Иттербю, Швеция);
- калифорний (Калифорния);
- лютеций (лат. Lutecia – Лютеция, название главного города галльского племени, современное название этого города – Париж);
- медь (лат. Cuprum – от названия острова Кипр);
- полоний (Польша);
- рений (лат. Rhenus – Рейн, река в Германии);
- рутений (средневековое латинское название России – Ruthenia);
- скандий (Скандинавия);
- стронций (англ. Strontian – деревня в Шотландии);
- тулий (греч. Thulé, у античных географов – крайний северный предел мира);
- франций (Франция).

XV. Подведение итогов, награждение победителей.

СМОТР ЗНАНИЙ • 9 КЛАСС

Неметаллы

Е.Б.ЕРЕМЕНКО,
учитель химии
лицея «Воронежского учебно-
воспитательного
комплекса им. А.П.Киселева»,
г. Воронеж

Данный урок был проведен в лицее «Воронежского
учебно-воспитательного комплекса им. А.П.Киселева»
учителем химии совместно со студентом
4-го курса физико-химического факультета МГУ
им. М.В.Ломоносова А.С.ЕСМАНСКИМ для учителей
Советского района города Воронежа.

Цели. Образовательные. Повышать интеллект учащихся, формировать умения систематизировать и анализировать информацию, полученную на уроках химии.

Воспитательные. Формировать у учащихся чувство ответственности за выполненную работу.

Познавательные. Усилить заинтересованность учащихся при изучении химии как школьного предмета, способствовать процессу самообразования.

Тип урока. Закрепление изученного материала с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Вид урока. Урок-соревнование в игровой форме.

Оборудование и реактивы. Интерактивная доска, ноутбук, приборы для получения газов (2 шт.), спиртовка, пробиркодержатель, штатив для пробирок, пустые пробирки, спички; перманганат калия, цинк, соляная кислота, вата.

Для проведения урока-соревнования класс делится на две команды, из учащихся класса и присутствующих учителей выбирают жюри.

ХОД СОСТЯЗАНИЯ

Жить – значит узнавать.

Д.И.Менделеев

Знать – значит победить!

А.Н.Несмеянов

*Просто знать – еще не все,
знания надо уметь использовать.*

И.В.Гете

I. Конкурс «Викторина».

1. Один из этих двух элементов в виде простого вещества хорошо горит, другой – поддерживает горение, а соединение, состоящее из этих элементов, пригодно для тушения огня.

*(Водород и кислород, которые
вместе образуют воду.)*

2. Аллотропное видоизменение какого элемента пахнет чесноком?

(Белый фосфор.)

3. Какое простое вещество-неметалл издавна включали в состав мазей для лечения кожных заболеваний?
(Сера.)

4. В атмосфере какого газа-неметалла хранят старинные рукописи?
(Азот.)

5. Это простое вещество используют для очистки воды и воздуха от нежелательных примесей, для удаления сивушных масел из спирта.
(Активированный уголь.)

6. Каким элементом богата морская капуста – ламинария?
(Йод.)

7. Из этого вещества при высоких температуре и давлении получают искусственные алмазы.
(Графит.)

8. Какое простое вещество обладает способностью светиться в темноте?
(Белый фосфор.)

9. Без этого элемента немислима жизнь на Земле, ему обязана своим существованием органическая химия, в природе он существует в виде нескольких аллотропных модификаций, из них наиболее известные – три. О каком элементе идет речь?
(Углерод.)

10. Образованное этим элементом простое вещество оказывает сильное раздражающее действие на слизистую оболочку глаз и дыхательную систему. О каком веществе идет речь?
(Хлор.)

11. Этот неметалл издавна употребляли для изготовления лекарственных препаратов, чернения оружия, приготовления черного пороха, в производстве спичек; оксид этого неметалла – для отбеливания тканей. О каком неметалле идет речь?
(Сера.)

12. Второй элемент по распространенности в земной коре, в свободном виде в природе не встречается, его соединения входят в состав растительных и животных клеток, некоторые организмы обладают способностью его накапливать. Что это за элемент?
(Кремний.)

13. Впервые этот неметалл выделил Г.Кавендиш. В переводе с греческого его название означает «недействительный», «неработающий». Что это за неметалл?

(Инертный газ аргон.)

14. Этот газ нашел применение в рекламной индустрии, заполненные им стеклянные трубки дают ярко-красное свечение. Название этого газа в переводе с греческого означает «новый». Что это за газ?

(Неон.)

15. Первенство открытия этого химического элемента принадлежит китайскому ученому VIII в. Мао Хао, который за 1000 лет до А.Л.Лавуазье установил, что в состав воздуха входит газ, поддерживающий горение и дыхание. О каком газе идет речь?

(Кислород.)

16. Эту аллотропную модификацию серы можно получить в виде нитей.

(Пластическая сера.)

17. Этот неметалл считается самым активным среди всех неметаллов.

(Фтор.)

18. Какой химический элемент называют «элементом жизни и мысли»?

(Фосфор.)

19. Недостаток этого элемента в организме человека приводит к кариесу зубов.

(Фтор.)

20. Какого элемента больше всего на Земле, а какого в космосе?

(На Земле больше всего кислорода, в космосе – водорода.)

II. Конкурс «Виртуальный эксперимент».

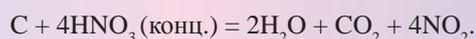
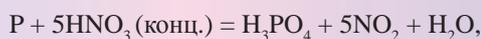
1. Команды смотрят видеосюжеты.

«Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с фосфором».

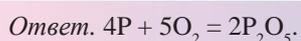
«Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с углем».

После просмотра видеосюжетов по одному учащемуся от команды записывают уравнения на доске и расставляют коэффициенты в уравнениях методом электронного баланса.

Ответ. Уравнения с коэффициентами выглядят так:



2. Команды смотрят видеофрагмент «Горение белого фосфора». Учащиеся записывают в тетрадь уравнение реакции, а затем комментируют эту реакцию.

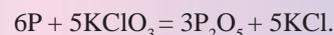


III. Конкурс «Открытие».

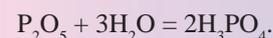
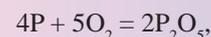
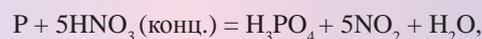
1. В 1803 г. в лаборатории французского химика Клода Бертолле произошла занятная история. Один из учеников знаменитого химика обнаружил склянку с неизвестным красным порошком и спросил, как поступить с этим веществом? «Конечно, прежде всего, надлежит испытать его!» – воскликнул Бертолле. Ученик взял щепотку красного порошка и попытался растереть его с недавно полученной новой солью, получившей имя Бертолле. Лучше бы он этого не делал – в лаборатории раздался взрыв. Однако ученик не пострадал и смело продолжил испытания.

Внеся красный порошок в азотную кислоту, он отметил выделение красно-бурого газа; порошок при этом растворился. При поджигании красного порошка появилось пламя, а потом – белый дым. Бертолле похвалил ученика: задание было выполнено правильно. Какое вещество находилось в склянке?

Ответ. Это был красный фосфор, который при контакте с хлоратом калия (бертолле-това соль) и механическом воздействии (растирании) реагирует со взрывом:



Азотная кислота превращает красный фосфор в ортофосфорную кислоту, а на воздухе он горит, превращаясь в белый «дым» – частички оксида фосфора(V), который гигроскопичен и мгновенно реагирует с влагой воздуха с образованием мельчайших капелек ортофосфорной кислоты:

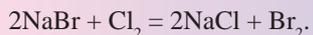


2. Студент Гейдельбергского университета Карл Левиг в 1825 г. изучал воды минеральных источников Германии. Одна из приготовленных им проб воды обладала интересной особенностью – она желтела под действием хлора. Левиг извлек неизвестное вещество, придававшее желтоватый цвет воде, с помощью диэтилового эфира, а после испарения эфира обнаружил красно-бурю жидкость с резким неприятным запахом. Студент уже собирался опубликовать результаты своих опытов, но научный руководитель посоветовал повременить, чтобы иметь возможность детально исследовать новое вещество.

Но именно в это время 23-летний химик Антуан Балар из Франции получил то же самое вещество и сразу отправил его образец в Парижскую академию наук. Известные химики Жозеф Гей-Люссак и Луи Тенар подтвердили открытие нового элемента (Балар на-

звал его «муридом»), но переменили название на другое – *brómos*, которое в переводе с греческого означает «зловоние». О каком веществе идет речь?

Ответ. Левиг и Балар открыли бром. Воды некоторых соляных болот и озер содержат бромид натрия, из которого при обработке хлором выделяется бром:



3. В начале 1915 г. около городка Ипр на западе Фландрии (Бельгия) впервые был использован отравляющий газ. Он проникал во все щели и укрытия. Газовая атака привела к гибели 5000 английских солдат, более 15 000 стали калеками.

История этого газа, враждебного всему живому, начинается с середины XVII в., когда голландский химик Ян Баптист ван Гельмонт едва не погиб, нагревая смесь некой соли с азотной кислотой. А шведский химик и аптекарь Карл Вильгельм Шееле надыхался этого вредного газа, изучая реакцию минерала пиролюзита с соляной кислотой. О каком неметалле идет речь?

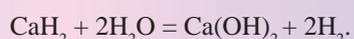
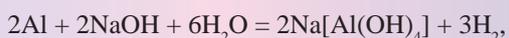
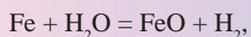
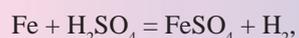
Ответ. Этот опасный газ – хлор. Гельмонт для его получения использовал реакцию хлорида аммония с азотной кислотой. А Шееле проводил реакцию соляной кислоты с диоксидом марганца:



4. Получение неметалла X первым осуществил в 1745 г. М.В.Ломоносов. Он действовал на железные опилки жидкостью состава X_2SO_4 , разбавленной водой. Образовавшийся неметалл Ломоносов называл «флогистоном», что в переводе с греческого означает «горючий». Этот же способ выделения X применил в 1766 г. Генри Кавендиш. В 1787 г. Антуан Лавуазье получил X, продувая струю газообразного оксида этого неметалла через нагретый до красного каления ружейный ствол.

Позднее химики разных стран стали использовать для получения этого неметалла реакции алюминия или кремния со щелочами в водной среде или взаимодействие бинарных соединений этого неметалла и кальция с водой. Какой это неметалл?

Ответ. Этот неметалл – водород. В задании речь идет о следующих реакциях:



5. Пять знаменитых химиков XVIII в. дали некоему неметаллу, который в виде простого вещества представляет собой газ и состоит из двухатомных молекул, пять разных названий. В 1772 г. шотландский химик, ботаник и врач Даниел Резерфорд назвал его «ядовитым воздухом». Английский химик Джозеф Пристли в том же году назвал его «дефлогистированным воздухом». В 1773 г. шведский химик-аптекарь Карл Вильгельм Шееле дал этому газу название «испорченный воздух». А английский химик Генри Кавендиш в 1774 г. назвал его «удушливый воздух». Наконец, в 1776 г. французский химик Антуан Лавуазье установил, что все названные выше газы – одно и то же вещество, и предложил свое название, в переводе с греческого означавшее «безжизненный воздух». Каково сейчас название этого неметалла?

Ответ. Это – неметалл азот. Название газообразному азоту дал Лавуазье (от греч. *a* – частица «не» и *zoe* – «жизнь» (т.е. «азот» значит «безжизненный»)).

6. Первые исследователи, пытавшиеся получить неметалл X_2 в результате электролиза, жестоко заплатились своим здоровьем. Как только этот неметалл вступал в контакт с водородом, происходили сильные взрывы, в нем «горела» даже вода. А любые органические вещества (например, ткань, из которой были сделаны защитные перчатки экспериментаторов, или вазелиновая смазка пришлифованной аппаратуры) в атмосфере «опасного» неметалла вспыхивали и загорались... Какой это неметалл?

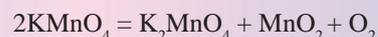
Ответ. Это чрезвычайно агрессивный неметалл – фтор.

IV. Конкурс «Лаборатория».

Недаром говорят, что теория проверяется практикой. Для проведения этого конкурса приглашаются по одному человеку от каждой команды к доске для выполнения практического задания.

1. Соберите прибор для получения кислорода. Получите кислород и докажите его наличие. Какими методами собирают кислород?

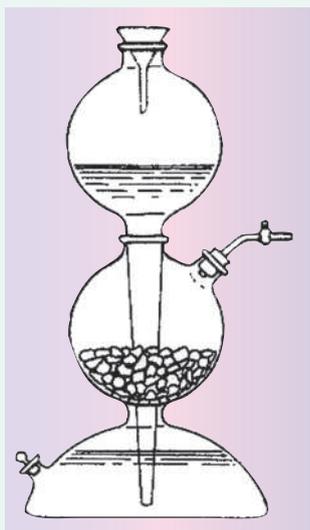
Ответ. Проводят реакцию разложения перманганата калия:



и проверяют тлеющей лучинкой: в кислороде она ярко вспыхивает.

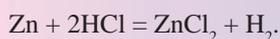
2. Соберите прибор для получения водорода. Получите водород и докажите его наличие. Какими методами собирают водород?

http://www.cultinfo.ru/fulltext/1/001/008/061/304.htm



Аппарат Киппа (лабораторный прибор для получения газов действием жидкости на твердое вещество при комнатной температуре)

Ответ. Проводят реакцию взаимодействия цинка с соляной кислотой в аппарате Кипа:



Полученный газ проверяют так – к отверстию пробирки подносят горящую спичку, раздается хлопок.

Ответы учащихся проверяют, используя интерактивную доску.

V. Конкурс «Поэтический».

Учитель загадывает загадки, а команды по очереди отвечают.

- Тяжелый, жидкий и пахучий,
Подвижный, сильно ядовит.
Удушлив и весьма летучий
Сквозь поры пробки он летит.
В солях почти всегда бесцветен,
Есть в Сакском озере в Крыму,
Лечебным действием заметен
И всем известен потому.

(Бром.)

- Из меня состоит все живое,
Графит, антрацит и алмаз.
Я на улице, в школе и в поле,
Я в деревьях и в каждом из вас.

(Углерод.)

- Я – газ легчайший и бесцветный,
Неядовитый и безвредный.
Рождаю воду, когда сгораю,
Аэростаты наполняя,
А с кислородом образую
Я смесь горящую, взрывную.

(Водород.)

- Гулять в грозу – какой резон?
Подышим воздухом, дружище.
В природе словно стало чище,
Повсюду в воздухе ...

(Озон.)

- Я – коварный поджигатель,
Вы огня хотите – нате!
Я – всеильный окислитель,
Если только дров дадите.

(Кислород.)

- Вы со мной уже встречались –
Я – космический скиталец,
Элементов прародитель
И отважный предводитель.
Я – любитель кислорода,
Вместе с ним даю я воду.

(Водород.)

- Я светоносный элемент.
Я спичку вам зажгу в момент.
Сожгут меня, и под водой
Оксид мой станет кислотой.

(Фосфор.)

- Предупреждаю вас заранее:
Я не пригоден для дыхания!
Но все как будто бы не слышат
И постоянно мною дышат.

(Азот.)

- У меня дурная слава:
Я – известная отравка.
Даже имя говорит,
Что я страшно ядовит.

(Мышьяк.)

- Рассеян по земле повсюду,
Немного есть в морской воде,
Рассказывать того не буду,
Как обнаружен он везде.
Летучий, темный, кристалличен,
Он мало растворим в воде.
Раствор спиртовый столь обычен,
В аптеках встретится везде.

(Йод.)

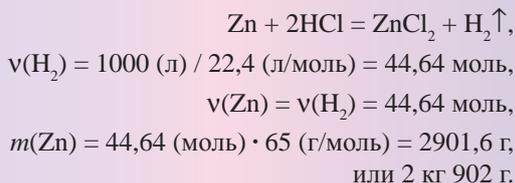
VI. Конкурс «Расчетный».

Задача 1. Послушайте отрывок из романа «Затерянный мир» Артура Конан Дойла.

«Сейчас посмотрите, – сказал Челленджер. – Последние дни я напрягал все силы своего ума, чтобы разрешить задачу, как нам выбраться отсюда. Мы же убедились, что спуск по отвесным скалам невозможен, а туннеля больше не существует. Перебросить мост на утес нам, безусловно, не удастся. Что же тогда делать? Я как-то говорил нашему юному другу, что эти гейзеры выделяют водород в свободном состоянии. Отсюда логически вытекла мысль о воздушном шаре».

Рассчитайте, какая масса цинка потребовалась бы, чтобы наполнить шар объемом 1 кубический метр, которым воспользовались бы участники неудавшейся экспедиции.

Ответ.

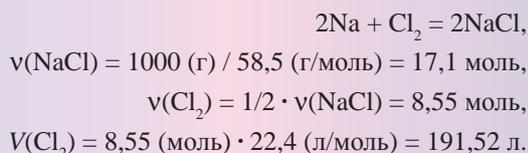


Задача 2. Послушайте отрывок из фантастического произведения А.Р.Беляева «Голова профессора Доуэля».

«Первый раз в жизни Артур Доуэль почувствовал, что не в состоянии овладеть чужой волей. Связанный, беспомощный, лежащий на полу человек издевался над ним. За дверью раздалось какое-то шипение. Доуэль продолжал петь все громче, но вдруг поперхнулся. Что-то раздражало его горло. Доуэль потянул носом и почувствовал запах. В горле и носоглотке неприятно щекотало, вскоре к этому присоединилась режущая боль в глазах. Запах усиливался. Доуэль похолодел. Он понял, что Равино отравил его хлором. Настал его смертный час. Затем свет погас, и Доуэль словно провалился... Очнулся он от свежего ветра, который трепал его волосы».

Рассчитайте, какой объем хлора потребуется для получения 1 кг поваренной соли.

Ответ.



Ответы и решение задач осуществляются с помощью интерактивной доски.

VII. Конкурс «Творческий».

Учитель читает стихотворение, которое отражает генетический ряд неметаллов. Вам необходимо это стихотворение перевести на язык химии и записать уравнения соответствующих реакций (для реакций ионного обмена следует составить полные и сокращенные ионные уравнения).

Задание 1.

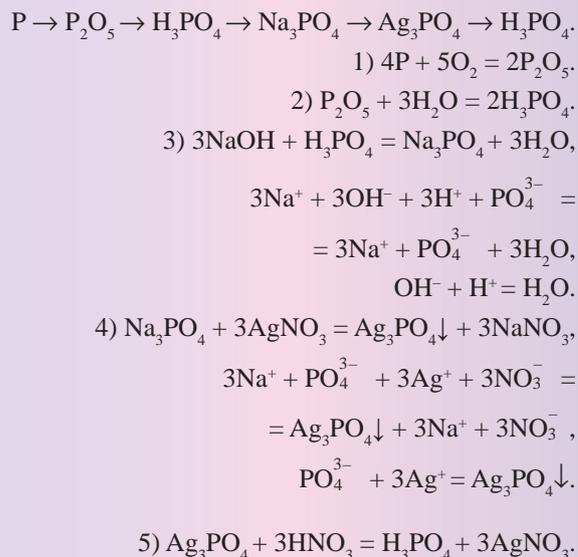
*Пусть эти превращения
Дадут вам уравнения.*

*Красный фосфор я сжигаю,
К дымку воду приливаю.
Проверяю лакмусом,
Станет сразу красным он!*

*Добавим натрия гидроксид –
Цвет фиолетовый в колбе возник.
Потом получаю фосфат серебра,
Цветом – лимонная кожура.*

*Растворяю осадок желтый
Добавлением кислоты азотной.
И на доске превращения эти
Вы запишите, умные дети!*

Ответ. Генетический ряд фосфора выглядит следующим образом:



Задание 2.

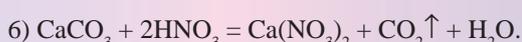
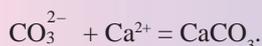
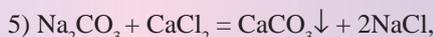
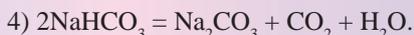
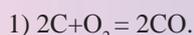
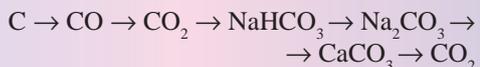
*Бросим мы в костер бревно
И получим вещество.
В кислороде он горит –
Получается оксид.
А затем оксид другой,
Догадайтесь вот, какой?
Есть он в воздухе и в нас.
В лимонаде тот же газ.*

*Ну, а если мы прибавим
Гидроксида натрия,
То получим очень скоро
Соль такую знатную.
Станет пыльным с ней пирог,
И подумать кто бы мог!
Разлагаем эту соль
Мы при нагревании.
В результате получаем
Соль с другим названием.*

*Сытем кальция хлорид,
Видим изменения,
Белый порошок возник –
Признак без сомнения.
Растворяем в кислоте,
Видим пузырьки на дне,
Газ какой-то или что же,
Кто ответит верно мне?*

*Смело пишем на доске
Чудо превращения.
Классы нам веществ нужны –
Все без исключения.*

Ответ. Генетический ряд углерода выглядит следующим образом:



Проверка осуществляется с использованием интерактивной доски.

ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ.

Жюри определяет, какая команда выиграла. Наиболее активные учащиеся за урок получают оценку «отлично».

ЛИТЕРАТУРА

Мисюля С.А. «Своя игра» по теме «Неметаллы». Химия в школе, 2009, № 8, с. 72–75; *Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю.* Занимательные задания и эффектные опыты по химии. М.: Дрофа, 2002; *Аликберова Л.Ю.* Занимательная химия. М.: АСТ-ПРЕСС, 1999; *Аршанский Е.Я.* Методика обучения химии в классах гуманитарного профиля. М.: Вентана-Граф, 2002; *Журин А.А.* Сборник упражнений и заданий по химии. М.: Аквариум, 1997.

ОТ РЕДАКЦИИ

ИТОГИ КОНКУРСА «Я ИДУ НА УРОК» ЗА 2010 ГОД

Уважаемые участники!

В 2010 г. в нашей газете были напечатаны представленные на конкурс разработанные уроки: 8 работ для 8-го, 6 – для 9-го, 4 – для 10-го и 2 – для 11-го классов. Каждая из опубликованных разработок интересна по-своему. При подведении итогов мы учитывали различные аспекты: применение современных педагогических технологий, полнота представления темы урока, актуальность, четкость изложения материала, отсутствие фактических ошибок и другие критерии.

Результаты этого конкурса следующие:

I премия – **КОТИКОВА И.В.** (г. Москва), №14.

– **СЕЛЕЗОВА Е.В.** (г. Железнодорожск, Красноярский край), №18.

II премия – **МАЛЬКОВА Н.В.** (г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл), №1.

– **КИМ Е.П.** (г. Саратов), №3.

– **ФЕРУЛЕВА Т.В.** (г. Красноярск), №14.

III премия – **ЛАРИНА С.В.** (г. Нижнекамск, Республика Татарстан), №9.

– **БАРАНУКОВА Д.А.** (а.Хабез, Карачаево-Черкесская Республика), №12.

– **МУХУБУЛЛИНА Р.Х.** (с. Большеустыкинское, Республика Башкортостан), №12.

Победители конкурса получают дипломы и денежные вознаграждения от редакции.

Работы следующих авторов мы хотели бы отметить:

• **за нестандартность, динамичность объяснения стандартной темы**

(в том числе и наличие презентации):

Данина Е.Н. (г. Димитровград, Ульяновская обл.), №1; **Ершова В.П.** (г. Елизово, Камчатский край), №4;

Малькова Н.В. (г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл), №8;

• **за актуальность и экологичность темы:**

Ларина С.В. (г. Нижнекамск, Республика Татарстан), №5; **Макеева М.В.** (г. Москва), №10; **Анацко О.Э.** (г. Санкт-Петербург), №15;

• **за разработку, ориентированную на профильное обучение:**

Мелехова Л.Г. (г. Смоленск), №6.

Желаем творческих успехов!

РЕДАКЦИЯ

К О Н К У Р С П Р О Д О Л Ж А Е Т С Я !

РУБРИКИ ГАЗЕТЫ

Наша газета – одно из немногих изданий, где вы, дорогие учителя, можете поделиться своим опытом, идеями, замыслами. У нас более 30 рубрик:

- «**Летопись важнейших открытий**» – материалы по истории химической науки, позволяющие оценить значение выдающихся ее достижений.
- «**Галерея известных химиков**» – о биографиях и исследованиях ученых-химиков, в т.ч. очерки развития отечественной химии.
- «**Ко дню рождения...**».
- «**Лекции для учителей**» – освещаются наиболее важные вопросы школьной программы.
- «**Конкурс “Я иду на урок”**» – описания и сценарии уроков по различным темам школьной программы, которые присылают учителя из различных регионов России и стран ближнего зарубежья.
- «**Методический лекторий**».
- «**Подготовка к ЕГЭ по химии**».
- «**Рабочие тетради**».
- «**Экзамены не за горами...**» – задачи по химии (предлагавшиеся на вступительных экзаменах в вузы) и их решения.
- «**Учебники. Пособия**».
- «**Тесты**».
- «**Олимпиады**».
- «**Школа: время реформ**».
- «**Из опыта работы**».
- «**Полемика**».
- «**Химия в школе и дома**».
- «**Переписка с читателем**».
- «**В помощь молодому учителю**».
- «**Проблемы экологии**».
- «**Новые книги**» – краткие аннотации новых книг и учебников по химии.
- «**О чем не пишут в учебниках**» – научно-популярные статьи, посвященные химии, описание эффектных, запоминающихся

фактов и явлений; ошибки и заблуждения в истории химии; интересные истории и примеры, которые позволят сделать занятия увлекательными, помогут родителям и учителям привлечь внимание школьников к изучению естественных наук.

- «**Немного обо всем, или Все о немногом...**».
- «**Пища с точки зрения химика**».
- «**Химические необычности**».
- «**Русская химическая старина**».
- «**Короткие истории из жизни известных химиков**» – описание забавных и поучительных случаев с известными учеными-химиками.
- «**Для самых смелых**».
- «**Ваш профессионализм**».
- «**Женщины – химики России**».
- «**Химия и криминалистика**».
- «**Новости науки**».
- «**О химии с улыбкой**».
- «**Кроссворды. Ребусы. Головоломки**».
- «**Горизонты нового века**».
- «**Творчество юных**» – творческие работы учащихся, в том числе кроссворды, криптограммы и т.д.

Уважаемые читатели!

Требования конкурса «Я иду на урок» остаются прежними – принимаются разработки уроков (сценарии) по различным темам школьного курса химии. Презентации, сопровождающие такие разработки, поощряются, лучшие будут помещены на компакт-диск. Если ваша работа не будет напечатана в этом году, не огорчайтесь – это будет сделано позже. Подведение итогов конкурса проводится один раз в год – в конце декабря. Победители конкурса получат денежные призы и дипломы от газеты «Химия» Издательского дома «Первое сентября».



-2011 с **22** МАРТА по **15** АПРЕЛЯ
в московском лицее № 1535

РАСПИСАНИЕ ДНЕЙ МАРАФОНА

22 марта	ОТКРЫТИЕ. День классного руководителя
23 марта	День школьного психолога
24 марта	День здоровья детей, коррекционной педагогики, логопеда, инклюзивного образования и лечебной физической культуры
	День учителя технологии
25 марта	День учителя начальной школы
27 марта	День дошкольного образования
29 марта	День учителя географии
30 марта	День учителя химии
31 марта	День учителя биологии
1 апреля	День учителя информатики

2 апреля	День учителя физики
3 апреля	День учителя математики
5 апреля	День учителя истории
6 апреля	День учителя МХК, музыки и ИЗО
7 апреля	День школьного и детского библиотекаря
8 апреля	День учителя литературы
9 апреля	День учителя русского языка
10 апреля	День учителя английского языка
12 апреля	День учителя французского языка
13 апреля	День учителя немецкого языка
14 апреля	День учителя физической культуры
15 апреля	День школьной администрации. ЗАКРЫТИЕ

Адрес лицея: ул. Усачева, дом 52 (в 3 минутах ходьбы от станции метро «Спортивная»).

Участие бесплатное. **Обязательная предварительная регистрация на все дни марафона откроется с 20 февраля 2011 года на сайте www.1september.ru.**

Условия регистрации и подробные программы каждого дня Марафона будут опубликованы в газетах нашего Издательского дома и на сайте www.1september.ru.

В дни Марафона ведущие издательства страны представят книги для учителей.

Начало работы – с 9.00. Открытие дня – в 9.30. Начало лекций и семинаров – в 10.30. Закрытие дня – в 15.00.

Каждому участнику Марафона, посетившему три мероприятия одного дня, будет выдан официальный именной сертификат о повышении квалификации (6 часов).

По всем вопросам обращайтесь по телефону: 8-499-249-31-38 или по электронной почте: info@1september.ru

ДИДАКТИЧЕСКАЯ ИГРА «ДРУГОГО НИЧЕГО В ПРИРОДЕ НЕТ...» • 8 КЛАСС

Строение атома

Е.В. ЛЕТАШКОВА,
учитель химии средней школы № 4,
ст. Средне-Егорлыкская, Ростовская обл.

Цели. Формирование коммуникативных умений учащихся; социализация личности (поддержка друг друга, взаимодействие, культура общения между учащимися и учителем); развитие интеллектуальных способностей и умений; овладение знаниями, умениями и навыками учеником на уровне, соответствующем его индивидуальным особенностям развития.

Основные принципы обучения.

1) Общность целей и задач (дается одно задание на группу).

2) Индивидуальная ответственность (одно поощрение на группу, зависящее от вклада каждого).

3) Равные возможности успеха для всех (распределение ролей капитаном согласно уровню знаний).

Задачи. Представить материал в нетрадиционной форме для усиления неформального запоминания ключевых аспектов темы; закрепить умения составлять формулы соединений, вычислять относительную молекулярную массу вещества и доли каждого элемента; закрепить понятия «химический элемент», «изотоп», «электрон», «протон», «нейтрон», «относительная атомная масса»; закрепить основные правила техники безопасности при работе в химическом кабинете.

Оборудование. Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», карта-план урока; раздаточный материал; компьютеры, телевизор.

Используемые педагогические технологии: сотрудничество – обучение в малых группах, технология развития критического мышления, применение информационных навыков.

Виды работы учащихся:

– по дидактическим целям: проведение самостоятельных работ для повторения опорных знаний и их систематизации, для закрепления и умения применить эти знания в новой ситуации;

– по характеру познавательной деятельности: копирующие (репродуктивные), частично-поисковые (эвристические) и исследовательские;

– по форме организации работы: групповые, индивидуальные;

– по источнику знаний и средств обучения: таблицы, раздаточный материал, устное и письменное решение упражнений, электронные тесты.

Организация игры.

1) Столы сдвигаются попарно и располагаются так, чтобы учащимся было удобно слушать учителя и работать в группе.

2) Формируются равноценные по уровню обученности группы по 5–6 человек.

3) Членами группы выбирается капитан, который будет распределять роли.

4) Каждый член группы должен защитить одно задание.

5) Каждая группа получает бланки с заданиями.

6) Оценки за индивидуальную работу суммируются в группе.

ХОД ИГРЫ

Стадия вызова, создание проблемной ситуации

Основная задача стадии вызова – пробудить интерес, подготовить учащихся к предстоящей работе. На этой стадии озвучиваются цели урока, происходит мотивация их дальнейшей деятельности.

Учитель.

Завис, завис проклятый комп!

Знать, электроны в проводах присели

Чуть отдохнуть. Так электронный трюмб

Мой комп оставил не при деле.

И я сижу: пустой экран,

А мне писать свое творенье.

Меня же комп оставил без движенья.

Войдешь в знакомый кабинет,

А там – детей десятки, толпы.

На протяжении многих лет

Судьба учить. И виснут компы...

Сегодня на уроке мы с вами закрепим полученные знания по теме «Строение атома», повторим символы химических элементов, выполним расчеты молекулярной массы веществ и доли элементов.

Игра «Верю – не верю» (2 мин.)

Учитель. Верите ли вы в то, что:

1) электроны могут заставить компьютер зависнуть;

2) только электроны входят в состав атома;

3) электроны – положительные частицы;

4) количество нейтронов и электронов одинаковое.

5) атомная масса равна количеству электронов;

6) все электроны имеют одинаковые электронные орбитали;

7) у всех элементов одинаковое строение атома.

Химический диктант (5 мин.)

Учитель бросает мяч каждому учащемуся, называя химический элемент. Учащийся ловит мяч и называет атомную массу. По одному учащемуся от группы выполняют индивидуальное аналогичное задание на компьютере – тест с выбором ответа.

Стадия осмысления

На стадии осмысления учащиеся сталкиваются с новой информацией; они пытаются решить поставленную задачу, опираясь на сведения, полученные ранее.

Анализ знаний учащихся (10 мин.)

Учитель. *Случилось это вчера вечером. Было уже совсем поздно, на улице темно и неуютно. Дома все заснуло, а я готовился к урокам. Устало опустил голову и почти заснул. В короткий миг между сном и явью мне вдруг показалось, что слышу чьи-то голоса, которые спорили все громче и громче. Я прислушался и понял – это инопланетяне. Проснулся, посмотрел в окно и все забыл. Утром, придя в школу, открыл кабинет и увидел портреты инопланетян и записку. Следы от их ног еще были видны на полу.*

На карточках в форме следов детских ног написаны задания – «анаграммы» для каждого учащегося (схема 1). Сначала учащиеся составляют название химического элемента, затем дают ему характеристику по плану. По одному человеку от группы составляют характеристику химического элемента у доски, по одному – проходят электронный тест на компьютере. Остальные учащиеся выполняют задания в рабочих тетрадях. Из оставшихся букв учащиеся в группах составляют слова.

Конкурс «Прятки с формулами» (10 мин.)

Учитель. *В письме от инопланетян есть просьба: «Дорогие ребята! В нашем инопланетном корабле есть склянки с реактивами, но этикетки почти стерлись и символы некоторых элементов не видны. Однако известны относительные молекулярные массы веществ в склянках. Вставьте недостающий элемент. Помогите нам!!!»* (Схема 2.)

Учащиеся работают в парах.

Учитель. *Какой элемент есть во всех веществах?* (Кислород).

Вычислите его процентное содержание в каждом веществе и выясните, в каком веществе его больше.

Повторение правил техники безопасности (ТБ) (3 мин.)

Учитель. *Ребята! При работе в химическом кабинете мы должны помнить правила техники безопасности.*

Учащиеся вспоминают и анализируют правила ТБ.

Физминутка (3 мин.)

Проверка «химического зрения». Учащимся предлагается закрыть один глаз и называть по очереди символы химических элементов (схема 3).

Схема 1

и	к	л	с	й	а			
е	р	к	а	с				
а	й	м	и	г	о	н		
й	т	р	и	и	л			
р	е	ф	с	о	ф	о		
и	е	а	й	л	ц	к	ь	
м	а	о	л	и	н	й	ю	и
р	т	о	д	к	с	и	о	л
о	р	к	д	о	д	о	в	
з	т	о	а	р				
р	о	м	о	б				
р	й	т	о	ф				
й	н	п	т	а	р	и		
е	ь	м	и	д				
з	е	с	е	ж	л	о		
е	ь	с	р	б	о	е	р	
р	м	у	о	е	г	л	д	
р	л	о	о	х				

(«Скорее открой письмо».)

Схема 2

H_2-O_3	$-NO_3$	$-SO_4$	H_3-O_4
$H-O_3$	$Mg-O_4$	$Al-O_4$	$K-O_3$
$Cu-O_4$	$Na-O_3$	$Ca-O_4$	$Na-H$

Схема 3

Н	С	С	Р									
Cu	O	K	Zn	N	Cl							
H	Al	Na	Fe	Cu	Ag							
N	Ca	C	Zn	S	Cl	K	P					
Al	P	Na	Cu	H	O	Fe	Cl	N	S			
K	N	C	Ag	Fe	H	O	S	Ca	Cu	Al	Cl	Na

Стадия рефлексии

На стадии рефлексии происходит корректировка взглядов учащихся на основании полученной ими информации. Они высказывают свое мнение и аргументируют его.

Рефлексия

На столах у учащихся лежат листы бумаги, вырезанные в форме руки. На одной стороне листа ученики пишут, что им понравилось на уроке, на другой – что не понравилось.

Домашнее задание, подведение итогов урока, выставление оценок.

ВНЕКЛАССНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ХАРАКТЕРА

О генетически модифицированных организмах (ГМО) с точки зрения химии, биологии, экологии и права

Л.Н.ТУКАЕВА,
преподаватель химии и права
профессионального училища № 6,
г. Ижевск, Республика Удмуртия



Фото автора

*Кому угрожает опасность? Вам.
Разве вы не видите,
что перед вами весы,
на одной чаше которых
ваше могущество,
на другой – ваша ответственность.*
В.Гюго

Цели.

Посмотреть на проблему ГМО с разных точек зрения – химии, биологии, экологии и права. Выявить актуальность данной проблемы. Способствовать расширению знаний у учащихся. Реализовать интерес к глобальной проблеме ГМО – через социологический опрос, интервьюирование, видеопрезентацию.

Задачи.

Создание условий для активного, сознательного творческого применения полученных знаний и умений на практике. Расширение кругозора учащихся.

Подготовка мероприятия.

1. Была создана инициативная группа, названная «Экопрофтех», которая провела социологический опрос среди преподавателей и учащихся училища. Играя роль корреспондентов, ребята всем задавали один и тот же вопрос: «Что вы знаете о ГМО?» Ребята-фотокорреспонденты сфотографировали общение со сверстниками и педагогами.
2. Подготовка тематических докладов.

ХОД МЕРОПРИЯТИЯ

В аудитории представлен фоторепортаж «Проведение социологического опроса».

Для более полного освещения темы показана авторская программа о ГМО В.Грунского от 5.11.2008 (видеоролик).

Предваряя выступления учащихся с тематическими докладами, педагог рассказал, что такое генетическая (генная) инженерия, применение которой позволяет преодолевать межвидовые барьеры, создавать клетки и организмы с несуществующими в природе сочетаниями генов, с заданными наследуемыми свойствами.

Что такое ГМО? Генетически модифицированные организмы (микроорганизмы, растения и животные) содержат чужеродные гены, их фрагменты или комбинации генов, придающих им заданные свойства. ГМО способны к воспроизводству или передаче генетического материала.

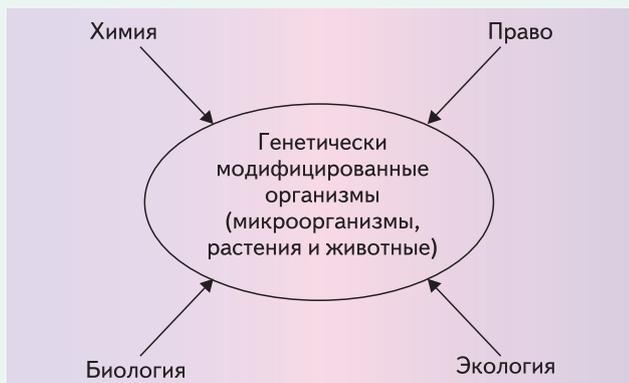
С какой целью создаются ГМО? Какое действие могут оказывать продукты, содержащие ГМО, на организм человека?

Исполняя роли специалистов, учащиеся выступили с докладами, в которых проблема ГМО рассмотрена с разных точек зрения – химии, биологии, экологии и права (схема).



Маркировка продуктов, не содержащих ГМО

Схема



В сообщении «специалиста-химика» была затронута тема продуктов питания и содержащихся в них белков, жиров и углеводов. Приведены классификации, свойства белков, жиров и углеводов, освещена их биологическая роль. Было рассмотрено действие жиров и белков, полученных из организмов животных, которые питались естественными кормами и кормами, содержащими ГМО.

В докладе попытались доказать, что фрукты, выращенные под воздействием солнечной энергии, для человека полезнее, чем фрукты, полученные при помощи генной инженерии.

Во многих странах принята соответствующая маркировка продуктов, не содержащих ГМО.

Сообщение «специалиста-биолога» было посвящено здоровому питанию, затронута проблема ожирения населения в различных странах, в том числе в России. Показано негативное влияние продуктов с ГМО на жизнедеятельность человека и животных. Приведен пример опыта на крысах – первое поколение крысят, родителей которых кормили продуктами с ГМО, родилось с отклонениями (пучеглазие, ослабленный иммунитет), второе поколение просто вымерло.

В сообщении была затронута проблема разведения пчел в районах, где выращивают ГМ-растения.

В докладе «специалиста-эколога» (специалиста по охране окружающей среды) рассмотрено влияние природной среды на жизнедеятельность человека. Как в дальнейшем будут влиять на человечество создаваемые ГМО?

Проблема ГМО была представлена с точки зрения правового аспекта «специалистом-правоведом». Рассмотрены Конституция РФ, гражданский, лесной и земельный кодексы, а также конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (25 июня 1998 г., г. Орхус, Дания) и др.

В Европе действует норма содержания ГМО в продуктах – не более 0,9 %, в Японии – 5 %, в США – 10 %. Во многих странах маркировка товаров с ГМО строго обязательна.

Учитель. С 1996 г. в России каждый новый продукт, содержащий ГМО, проходит оценку безопасности по общепринятым международным принципам (сравнение с традиционным аналогом по химическому составу, токсичности, аллергенности, канцерогенности и т.д.). При этом учитываются предполагаемые и непреднамеренные эффекты, изменения в питательных веществах и т.п. Обязательная маркировка продуктов с содержанием ГМО более 0,9 % гарантирует информированность и свободу выбора российскому потребителю в употреблении таких продуктов.

«Химия и жизнь» • 45 ЛЕТ НАЗАД

Листая старые журналы

Е. НЕЖИВЫХ,
ученица средней школы № 82,
г. Новосибирск

Почему?

На листе бумаги печатными буквами, но разными цветами написаны названия двух инертных газов: красным – гелия и черным – неона.

Возьмите обычную пробирку, заполните ее водой, добавьте в воду одну каплю синих чернил и встряхните пробирку. Закройте ее резиновой пробкой и через голубую жидкость, помещенную в пробирку, посмотрите на оба слова. Если вы будете держать пробирку строго горизонтально на расстоянии трех-пяти сантиметров от листа, то увидите, что красное изображение слова «гелий» перевернулось, а написанное черным слово «неон» осталось неизменным. Объясните, в чем тут секрет.



О т в е т. Разгадка необыкновенно проста: слово «неон» так же переворачивается относительно го-

ризонтальной оси, как и слово «гелий». Ведь пробирка, наполненная водой, играет здесь роль двояковыпуклой линзы с очень малым фокусным расстоянием. В полном соответствии с законами оптики пробирка-линза дает перевернутое изображение обоих слов, но печатные буквы «Н», «Е» и «О», составляющие слово «неон», симметричны относительно горизонтальной оси. Поэтому прямое и перевернутое изображение этого слова неразличимы.

Цвет красок, которыми напечатаны или написаны эти слова, не играет никакой роли.

Что нашли в море?

Если вы живете поблизости от моря, то можете сами поставить опыт, если же нет – вам придется просто поверить условиям следующей задачи.

Из морской воды, выпаренной на две трети, выпадает в осадок (правда, в очень небольшом количестве) обычный мел. Если воду слить и выпаривать дальше – до одной десятой первоначального объема, – то снова появится белый осадок.

При встрече с соляной кислотой он шипит, но очень недолго – значит, он только покрыт слоем мела.



В обычной воде, даже кипящей, этот осадок растворяться не желает – и в то же время он получен из раствора!

Что это за своенравный осадок?

О т в е т. Гипс – сульфат кальция. Он почти нерастворим в воде, но в присутствии других солей растворимость его увеличивается*.

Что случилось с воротничком?

На жесткий и блестящий крахмальный воротничок упало несколько капель холодной воды – и рубашка миглом потеряла свой нарядный вид. Но попробуйте бросить щепотку сухого крахмала в холодную воду, и вы увидите, что он почти не растворится.

Что же произошло с крахмальным воротничком?

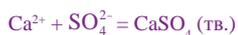


* Растворимость гипса в воде не такая уж и маленькая – 2,05 г/л. При растворении осадка протекает реакция:



На скорость этой реакции прямое влияние оказывает площадь поверхности соприкосновения осадка с водой.

Скорость реакции:



зависит от количества «встреч» соответствующих ионов. При выпаривании раствора «встреч» становится больше и осадок выпадает. В разбавленном растворе – морской воде – присутствие других ионов (в первую очередь, ионов Na^+ и Cl^-) уменьшает количество «встреч» и, тем самым, увеличивает немного растворимость. – Прим. ред.

И кстати, как это получается, что невзрачный крахмальный клейстер придает воротничку твердость и глянец?

О т в е т. Накрахмаленное белье всегда гладят – под горячим утюгом крахмал частично разлагается, образуя декстрины. В отличие от крахмала, они легко растворяются в воде. На поверхности воротничка декстрины образуют блестящую корочку, которая и придает рубашкам праздничный вид, но первая же капля дождя разрушает эту корочку.

Белое – черное – белое

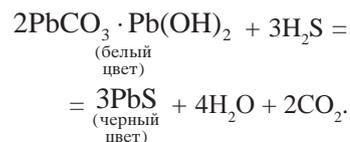
Такие изменения претерпевают картины старых мастеров – с годами краски неумолимо темнеют. Но художники-реставраторы возвращают краскам первоначальную яркость, обрабатывая картины раствором перекиси водорода.



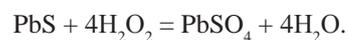
Винсент Ван Гог. Пшеничное поле с кипарисами

Что происходит с красками, когда они темнеют?
Как вылечивает картины перекись водорода?

О т в е т. Свинцовые белила (основной карбонат свинца) под действием сероводорода переходят в черный сульфид свинца:



Поскольку в воздухе сероводорода очень немного, этот процесс идет медленно. При обработке перекисью водорода сульфид свинца переходит в соль серной кислоты – сульфат, который по цвету почти неотличим от свинцовых белил:



Экстенсивный фотосинтез

Материал
подготовил
И.Э.ЛАЛЯНЦ

Все империи Древнего мира гибли в результате «перегрузки» проблемами, вызванными необходимостью экстенсивного развития, направленного на захват все новых и новых земель. В итоге все финансовые потоки концентрировались в метрополии, которая получала мощный стимул к монументальному строительству.

Но строительство требовало огромных расходов древесины, что приводило к сведению лесов и существенному повышению уровня грунтовых вод. Возникающее в результате этого заболачивание местности приводило к распространению малярии. Согласно одной из гипотез, именно малярия стала причиной падения Древнего Рима.

То же самое происходит и в живой природе, которая буквально «транжирит» ресурсы. Например, не так давно канал «Дискавери» показывал нерест лосося, и голос за кадром сообщил, что половина рыб при этом гибнет. Так же обстоит дело с яйцами птиц, семенами растений и смертностью детенышей млекопитающих.

Но тем не менее биосфера Земли проявляет завидную устойчивость и потенциал к самовоспроизведению. За счет какого же возобновляемого источника энергии это происходит? Ответ прост, поскольку неисчерпаемым ресурсом является поток фотонов, приходящих к нам от Солнца.

Миллиарды лет назад природой была создана удивительная квантовая «машина» под названием фотосистема (ФС), с помощью которой осуществляется фотосинтез в растительных организмах. Энергия фотонов, улавливаемых ФС, направляется на уникальную реакцию окисления воды.

ФС состоит из улавливающей свет «антенны» (светособирающего комплекса) и реакционного центра (РЦ) – пигментно-белкового комплекса. Сотрудникам Свободного университета в Берлине удалось рассмотреть детали РЦ одного из видов сине-зеленой водоросли с поразительным разрешением в 3 Å, что позволило определить местоположение отдельных атомов и ионов, в частности иона железа Fe^{2+} (рис., см. с. 45). Оно хорошо видно в центре рисунка вверху.

Основу сложной молекулярной «машины» димерной фотосистемы составляют две молекулы хлорофилла (Chl), в каждой из которых присутствует Mg^{2+} . Именно на магний передается энергия фотона, уловленного антенной. При этом из магния выбивается электрон, который очень быстро – за какие-то пикосекунды – передается на акцептор феофитин (Pheo) (не содержащая магния молекула хлорофилла), а затем значительно медленнее – на хинон А (Q_A), расположенный слева, и затем уже на Fe^{+2} (см. рис.).

Так происходит один из важнейших квантовых «переходов» всей биосферы, с которого, собственно, и начинается жизнь. Непонятно почему, но электрон переносит-

ся только по левой «ручке» симметричной системы. Так или иначе, за счет энергии фотонов происходит временное перераспределение электронных зарядов по обе стороны мембраны хлоропласта (внутриклеточная органелла растительной клетки), который под электронным микроскопом выглядит эдаким слоистым пирогом, где каждый из слоев представляет собой фосфолипидный слой.

Нечто подобное мы видим на обложках заряженного конденсатора. Говоря языком электромеханики, создается электродвижущая сила, проявляющая себя во время обратного «стекания» электрона к магнию хлорофилла. Выделяющаяся при этом энергия используется для окисления воды, в ходе которого происходит «тихое и мирное» разделение ее на составляющие водород и кислород.

Эффективность этого квантового процесса достигается за счет его циклического характера. Образование O_2 требует последовательного четырехкратного возбуждения реакционного центра ФС, происходит как бы химическая «накачка», и только в конце выделяется кислород.

Последний в силу своих сильных окислительных свойств является клеточным ядом, поэтому в молекулярном виде выбрасывается в атмосферу. Благодаря этому «побочному» продукту фотосинтеза мы получаем возможность свободно дышать полной грудью. Таким образом, для фотолитиза воды необходима «добавка» энергии фотона.

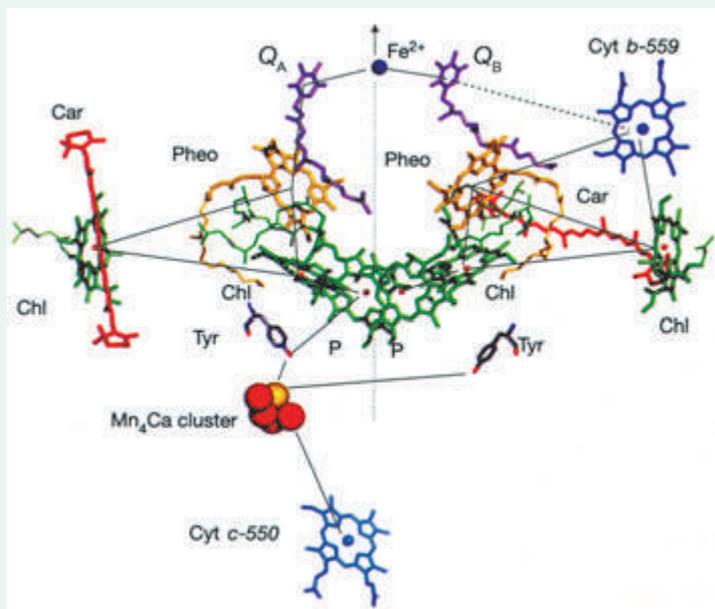


Рис. Реакционный центр сине-зеленой водоросли. В центре внизу два хлорофилла (Chl) с магнием в центре цикла; левее снизу кластер из атома кальция и четырех атомов марганца (Mn_4Ca cluster), Pheo – феофитин, Q_A – хиноны, Car – каротин (линейная молекула с двумя циклами на концах), Cyt c-550 – цитохром c, Cyt b-559 – цитохром b

Это объясняет тот факт, почему все современные методы получения водорода из воды – так называемые «водородные технологии» – требуют больших энергозатрат, превышающих энергетический выход, получаемый при его «сжигании».

Долгие десятилетия ученые не могли найти то место в фотосистеме, где происходит «разрыв» молекулы воды на составляющие ее части. Им оказался неорганический кластер Mn_4Ca , представляющий собой тетраэдр, во главе которого находится кальций, а основание образовано тремя атомами марганца. К основанию тетраэдра присоединен еще один марганец (см. рис.). Межатомные расстояния в кластере лежат в диапазоне от 2,7 до 3,3 Å.

Кластер располагается со стороны левого хлорофилла (Mn_4Ca cluster на рис.). К вынесенному марганцу подсоединен гем цитохрома c (Cyt c-550), также играющего большую роль в «электрохимии» фотопроцесса. Помимо этого в работе центра «эволюции кислорода», как его назвали ученые, большое участие принимают аминокислоты белка реакционного центра: глутаминовая, аланин, аспарагиновая, гистидин и др.

Эффективность работы квантовой ФС обеспечивается и становится возможной только благодаря белку. Чтобы ФС могла нормально функционировать, ее следует защищать от излишнего света. Фотопротекции системы служат 14 связанных с ней липидов, 11 β-каротинов (Car – цепочка с двумя пятичленными циклами сверху и снизу слева на рисунке), 2 феофитина, 35 хлорофиллов a и 2 пластохинона (P). Последние также участвуют в переносе электронов.

Состав липидов реакционного центра ничем не отличается от такового в мембране хлоропласта. Гидрофильные фосфоросодержащие головки находятся на поверхности, а гидрофобные хвосты погружены внутрь двойного слоя. Липидный «пояс» окружает реакционный центр, отделяя его тем самым от антенны.

Молекулы хлорофилла a при высокой интенсивности света переходят в триплетное состояние и взаимодействуют с кислородом, «гася» тем самым его активность по отношению к белкам (окислительное повреждение белков). Это способствует замедлению цикла повреждения и связанной с ним необходимости замены протеинов.

Несколько ранее в Свободном университете Берлина с помощью рентгеновской спектроскопии исследовали образование кислорода в процессе фотосинтеза. Оказалось, что в ходе образования кислорода, т.е. депротонирования воды, образуется промежуточное соединение S4, время жизни которого всего лишь 1 мс. Неудивительно, что всего лишь каких-то 10 лет назад ученые многого не понимали в кинетике фотосинтеза.

Полагают, что электроны и протоны как бы «экстрагируются» из воды. Первая стадия перехода от S1 к S2 требует участия одного фотона и длится не более 70 мкс. При этом происходит «экстракция» электрона, который идет на окисление аминокислоты тирозина (Tyr). Образующийся тирозин-радикал «извлекает» электрон из четвертого марганца кальций-марганцевого кластера. Кислород воды соединяется с указанным марганцем, в то время как тетраэдр формирует связь между двумя атомами кислорода, образующими молекулу. Время перехода S3 в S4 составляет 200 мкс, в ходе которых выделяется протон.

Так временная спектроскопия позволила детально охарактеризовать кинетику ФС, состоящей из многочисленных протеинов, в «жерле» которых укрыта удивительная квантовая «машина», снабжающая энергией связанного солнечного света всю биосферу Земли. Часть этой энергии откладывается про запас в виде энергетических ресурсов, которые мы порой расходует столь неразумно. Другая часть «преобразуется» в мясо животных и птицы, которое мы с большим удовольствием потребляем, снабжая тем самым энергией себя.

Остается только надеяться, что новые открытия позволят быстрее приблизиться к созданию самим человеком систем улавливания бесконечной и неисчерпаемой энергии солнечных фотонов.

ЛИТЕРАТУРА

- Loll B., Kern J., Saenger W. e.a. Nature, 2005, v. 438, № 7070, p. 1040;
Haumann M., Siebisch P., Muller C. e.a. Science, 2005, v. 310, № 5750, p. 1019.

Издательский дом
ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ
представляет



**Льготная редакционная
подписка**
на II полугодие
2011 года



Подпишитесь на нашем сайте
www.1september.ru

и вы получите скидку на подписку!

БУМАЖНАЯ ВЕРСИЯ



~~1200
рублей~~

1080
рублей

- льготная цена
на полгода

960
рублей

- льготная цена на полгода
для тех, кто подписывался
через сайт на первое
полугодие 2011 года

ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ



~~780
рублей~~

699
рублей

- льготная цена
на полгода

599
рублей

- льготная цена на полгода
для тех, кто подписывался
через сайт на первое
полугодие 2011 года

Справки по телефону: 8-499-249-31-38, e-mail: podpiska@1september.ru



Николай Дмитриевич Зелинский (1861–1953)

Выдающийся русский
и советский
химик-органик,
академик (1929)

Традиционно принято считать Н.Д.Зелинского одним из основоположников органического катализа и нефтехимии, и это действительно так. Синтезированные им циклопентановые и циклогексановые углеводороды послужили эталонами для изучения химического состава нефтяных фракций, а работы по каталитическим превращениям углеводородов не только позволили изучать состав нефтей, но и легли в основу современных промышленных процессов их переработки: крекинга, риформинга, органического синтеза на основе продуктов нефтепереработки. Разработка Зелинским угляного противогАЗа спасла тысячи солдатских жизней в годы Первой мировой войны, а работы по получению из нефти высокооктановых бензинов и толуола позволили снабдить армию в достаточном количестве качественным топливом и взрывчатыми веществами во время Великой Отечественной. Зелинский стоял у истоков развития в нашей стране таких научных направлений, как химия белка, изучение нуклеиновых кислот, гетерогенный катализ и др.

Среди учеников Николая Дмитриевича – академики, ученые с мировой известностью А.Н.Несмеянов, А.А.Баландин, Л.Ф.Верещагин, Б.А.Казанский, С.С.Наметкин, Н.А.Изгарышев, А.В.Раковский, А.Ф.Платэ, Ю.К.Юрьев и многие другие. Однако Зелинского ценят и помнят не только за талантливые исследовательские работы и создание обширной научной школы, но и за гражданское мужество: он был одним из немногих, кто решался открыто выступать в защиту репрессированных ученых, его хлопоты и многочисленные письма Сталину спасли не одну жизнь...

6 февраля 2011 г. исполняется 150 лет со дня рождения академика Н.Д.Зелинского.

ХИМИЯ