

# Издательский дом Первое сентября

www.1september.ru

Подписка: (499) 249-47-58

## Газеты издательского дома

- Первое сентября
- Английский язык
- Библиотека в школе
- Биология
- География

- Дошкольное образование
- Здоровье детей
- Информатика
- Искусство

- История
- Литература
- Начальная школа
- Немецкий язык

- Математика
- Русский язык
- Спорт в школе
- Управление школой

- Физика
- Французский язык
- Химия
- Школьный психолог

## В НОМЕРЕ

№ 18

16–30 сентября 2006

О ЧЕМ НЕ ПИШУТ В УЧЕБНИКАХ

Серная кислота

Л.А. Кошель

1–3

КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Актуальные проблемы  
методики обучения химии  
в школьном курсе. Лекция № 2  
Е.Я. Аршанский

4–11

ОТ РЕДАКЦИИ

Набор слушателей на курсы  
повышения квалификации

12

УЧЕБНИКИ. ПОСОБИЯ

Учебно-методическое  
пособие по органической  
химии

И.М. Харчева

13–15

Пособие-репетитор по химии

И.В. Тригубчак

16–18

ШКОЛА: ВРЕМЯ РЕФОРМ

Элективный курс «Химия  
в нашей жизни»

А.С. Звягин, Г.М. Чернобельская

19–21

РАБОЧИЕ ТЕТРАДИ

Тетрадь-практикум по химии.  
8–9 классы

А.Н. Подалов

22–26

КОНКУРС «Я ИДУ НА УРОК»

В Стране химических реакций

И.В. Мухина

27–30

В ПОМОЩЬ МОЛОДОМУ

УЧИТЕЛЮ  
Вода в природе и жизни  
человека

Г.Л. Маршанова

31–37

ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

Решение задач по разделу  
«Химическая термодинамика  
и кинетика»

В.А. Демидов

38–42

Металлы

Г.Г. Вахитова

44–48

КРОССВОРДЫ. ГОЛОВОЛОМКИ

Кроссворд «Химические  
элементы»

И. Вахрушев

43

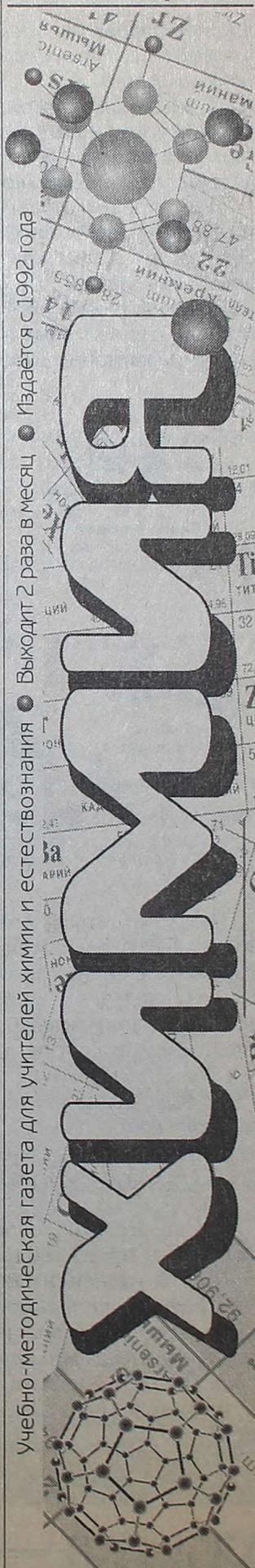
Головоломка «Буква «А»»

В. Стешова

48

Учебно-методическая газета для учителей химии и естествознания • Выходит 2 раза в месяц • Издаётся с 1992 года

# ХИМИЯ



# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ

## Учебный план курса

№ газеты	Учебный материал
17	<b>Лекция № 1.</b> Содержание школьного курса химии и его вариативность. <i>Пропедевтический курс химии. Курс химии основной школы. Курс химии средней школы.</i> (Г.М.Чернобельская, доктор педагогических наук, профессор)
18	<b>Лекция № 2.</b> Предпрофильная подготовка учащихся основной школы по химии. <i>Сущность, цели и задачи. Предпрофильные элективные курсы. Методические рекомендации по их разработке.</i> (Е.Я.Аршанский, доктор педагогических наук, доцент)
19	<b>Лекция № 3.</b> Профильное обучение химии на старшей ступени общего образования. <i>Единый методический подход к структурированию содержания в классах разного профиля. Вариативные компоненты содержания.</i> (Е.Я.Аршанский) <b>Контрольная работа № 1</b> (срок выполнения – до 25 ноября 2006 г.)
20	<b>Лекция № 4.</b> Индивидуализированные технологии обучения химии. <i>Основные требования построения технологий индивидуализированного обучения (ТИО). Организация самостоятельной работы учащихся на различных этапах урока в системе ТИО. Примеры современных ТИО.</i> (Т.А.Боровских, кандидат педагогических наук, доцент)
21	<b>Лекция № 5.</b> Модульная технология обучения и ее использование на уроках химии. <i>Основы модульной технологии. Методики конструирования модулей и модульные программы по химии. Рекомендации по использованию технологии на уроках химии.</i> (П.И.Беспалов, кандидат педагогических наук, доцент)
22	<b>Лекция № 6.</b> Химический эксперимент в современной школе. <i>Виды эксперимента. Функции химического эксперимента. Проблемный эксперимент с использованием современных технических средств обучения.</i> (П.И.Беспалов) <b>Контрольная работа № 2</b> (срок выполнения – до 30 декабря 2006 г.)
23	<b>Лекция № 7.</b> Экологическая компонента в школьном курсе химии. <i>Критерии отбора содержания. Эколого-ориентированный химический эксперимент. Учебно-исследовательские экологические проекты. Задачи с экологическим содержанием.</i> (В.М.Назаренко, доктор педагогических наук, профессор)
24	<b>Лекция № 8.</b> Контроль результатов обучения химии. <i>Формы, виды и методы контроля. Тестовый контроль знаний по химии.</i> (М.Д.Трухина, кандидат педагогических наук, доцент)
<b>Итоговая работа.</b> Разработка урока в соответствии с предложенной концепцией. Краткий отчет о проведении итоговой работы, сопровождаемый справкой из учебного заведения, должен быть направлен в Педагогический университет не позднее 28 февраля 2007 г.	

Е.Я.АРШАНСКИЙ

## Лекция № 2

### Предпрофильная подготовка учащихся основной школы по химии



*Аршанский Евгений Яковлевич – доктор педагогических наук, доцент кафедры химии Витебского государственного университета им. П.М.Машерова. Научные интересы – особенности обучения химии в*

*классах разного профиля и методическая подготовка учителя химии к такой работе. На эту тему написаны монография, три учебных пособия, около 70 статей.*

#### План лекции

*Предпрофильная подготовка, ее сущность, цели и основные этапы.*

*Предпрофильные элективные курсы по химии, их функции и виды.*

*Методические рекомендации по разработке авторских программ предпрофильных элективных курсов по химии.*

*Структура и содержание элективного курса по химии, ориентирующего учащихся на выбор естественно-научного профиля.*

*Элективный курс для предпрофильной подготовки «Химические врата в мир естествознания».*

#### Предпрофильная подготовка, ее сущность, цели и основные этапы

Переход старшей ступени школы на профильное обучение является серьезной трансформацией для всей системы образования в целом. Профильное обучение призвано решить целый комплекс задач, среди которых – создание условий для дифференциации содержания образования старшеклассников с широкими и гибкими возможностями построения ими индивидуальных образовательных траекторий, учет индивидуальных особенностей, интересов и склонностей школьников, обеспече-

ние преемственности между общим и профессиональным образованием, более эффективная подготовка выпускников школы к освоению программ высшего профессионального образования. Однако успех перехода на профильное обучение во многом зависит от создания необходимой теоретической базы и учебно-методического обеспечения.

Сегодня проблема предпрофильной подготовки по химии учащихся основной школы еще недостаточно разработана. При этом важно подчеркнуть, что предпрофильная подготовка – это не самостоятельная система. Она является подсистемой профильного обучения и выполняет подготовительную функцию. Предпрофильная подготовка призвана сформировать у школьников следующие качества:

- умение объективно оценивать свои резервы и способности к продолжению образования по различным профилям;

- умение осознанно осуществлять выбор профиля, соответствующего своим индивидуальным особенностям, склонностям и интересам;

- готовность нести ответственность за сделанный выбор;

- высокий уровень учебной мотивации на обучение по избранному профилю, готовность прикладывать усилия для получения качественного образования.

Сущность предпрофильной подготовки заключается в создании образовательного пространства, способствующего самоопределению учащихся основной школы путем осуществления соответствующей психолого-педагогической диагностики, проведения информационной работы и организации предпрофильных элективных курсов. Иными словами, предпрофильная подготовка – это система педагогической, психолого-педагогической, информационной и организационной деятельности, способствующая самоопределению учащихся относительно выбираемого ими профиля дальнейшего обучения в старшей школе и широкой сферы последующей профессиональной деятельности.

Процесс предпрофильной подготовки включает три этапа: пропедевтический, основной и завершающий. *Пропедевтический этап* предполагает осуществление диагностики интересов, склонностей и образовательных запросов школьника с учетом мнения его родителей. На этом этапе особое значение приобретает профориентационная работа. Очень важно помочь школьнику найти соответствие между предполагаемой профессией и возможным профилем обучения в старших классах с учетом имеющегося набора профилей в школе, районе или городе в целом («образовательная карта территории»).

На *основном этапе* предпрофильной подготовки предусмотрено проведение психолого-педагогической диагностики и самодиагностики, позволяющей школьнику строить версии о своей предрасположен-

ности к продолжению образования в том или ином профиле. В методике обучения химии имеется целый комплекс диагностических материалов для проведения такой работы. Особую значимость на данном этапе приобретает осуществление школьниками «пробы выбора профиля обучения», которая реализуется ими через соответствующие виды деятельности на предпрофильных элективных курсах.

*Завершающий этап* предпрофильной подготовки ставит школьника в ситуацию, которая заставляет его соотнести свои возможности с требованиями предполагаемого профиля обучения, взвесив все «за» и «против». В результате такой работы выбор учеником предполагаемого профиля будет осознанным и обоснованным.

### Предпрофильные элективные курсы по химии, их функции и виды

Центральное место в системе предпрофильной подготовки занимают элективные курсы. В связи с этим раскроем сущность понятия «элективный курс» относительно других учебных курсов средней школы.

Существуют три типа учебных курсов: нормативные, факультативные и элективные. *Нормативные курсы* – это обязательные курсы (чаще всего они именно так и называются). Такие курсы каждый ученик должен посещать и отчитываться за успеваемость в их освоении. Из этих учебных курсов обычно состоит инвариантная часть учебных планов, для них разработаны государственные образовательные стандарты (государственный образовательный стандарт по химии), их освоение является необходимым условием продолжения образования. Примерами таких курсов могут служить курс химии в основной школе, а также базовый общеобразовательный и профильный курсы химии в профильной школе.

*Факультативные курсы* предназначены для построения индивидуальной образовательной программы ученика. Ученику предлагается набор таких курсов, и он может выбрать из них один или несколько факультативных. При этом сам выбор не обязателен, т. е. школьник может не выбрать ни одного из предложенных факультативных курсов. Как правило, по таким курсам нет итоговой отчетности.

*Элективные курсы* (от лат. *electus* – избранный) так же, как и факультативные, ученик выбирает из предложенного набора в соответствии со своими интересами и потребностями. Но как только курс выбран, он становится таким же, как и нормативный: с обязанностью посещать и отчитываться. Элективные курсы являются обязательным атрибутом профильного обучения и предпрофильной подготовки.

Предпрофильные элективные курсы являются пропедевтическими по отношению к соответствующим курсам основных (профильных) учебных предметов на старшей ступени обучения в классах разного профиля. Роль таких курсов заключается

в осуществлении помощи учащимся основной школы выбрать профиль дальнейшего обучения. В этой связи предпрофильные элективные курсы рассчитаны на относительно небольшое количество часов (от нескольких месяцев до полугодия). Это позволяет школьникам в течение года попробовать себя в различных видах деятельности в соответствии с предлагаемыми профилями.

Сегодня многие педагоги, методисты и учителя-практики занимаются созданием различных элективных курсов для предпрофильной подготовки учащихся. Классификация предпрофильных элективных курсов, как и любая классификация, является относительной, но большинство авторов выделяют **общеориентационные, предметно-ориентационные и межпредметные** элективные курсы. Рассмотрим их особенности.

*Общеориентационные элективные курсы* призваны проинформировать ученика о различных профилях обучения в старшей школе, познакомить его с миром профессий и помочь выбрать профиль обучения с учетом своих индивидуальных особенностей.

*Предметно-ориентационные элективные курсы* направлены на осуществление предпрофильной подготовки по определенному учебному предмету, например по химии. Большинство учителей химии сегодня заняты разработкой таких курсов. Как правило, учителя стремятся создать такой элективный курс, который вызовет интерес у ученика, привлечет его к дальнейшему изучению химии в классе естественно-научного профиля. Эти курсы обязательно содержат занимательный материал по химии, предполагают проведение эффектных химических опытов и т. д. В результате ученик выбирает естественно-научный профиль для продолжения своего дальнейшего образования. Однако наши наблюдения показывают, что в профильных классах такой ученик, столкнувшись с огромным объемом учебного материала по химии теоретического характера, разочаровывается в выбранном им профиле обучения. В результате он стремится изменить профиль обучения, а механизмы смены профиля на сегодняшний день еще не отработаны. Таким образом, предпрофильная подготовка не выполняет возложенных на нее функций.

Другой особенностью имеющихся сегодня предметно-ориентационных предпрофильных элективных курсов по химии является стремление к углублению знаний учащихся. Такие элективные курсы предполагают углубленное изучение отдельных тем или разделов курса химии основной школы, выходящее за пределы школьной программы. В результате предпрофильный элективный курс выполняет не свои функции, а функции профильного элективного курса. Ведь именно профильным элективным курсом, в отличие от предпрофильных, отве-

дена роль «поддерживать» изучение основных (профильных) учебных предметов на заданном профильном уровне или способствовать усилению внутри-профильной специализации обучения.

*Межпредметные элективные курсы* в системе предпрофильной подготовки не только ориентируют учеников на изучение конкретного учебного предмета на профильном уровне, но и раскрывают специфику изучения этого предмета во взаимосвязи с другими профильными предметами выбираемого профиля. На наш взгляд, такие элективные курсы следует называть **профильно-ориентационными**, поскольку именно они в полной мере реализуют саму идею предпрофильной подготовки.

Обсуждая функции предпрофильных элективных курсов, следует отметить, что они призваны помочь в решении еще одной проблемы. Она заключается в том, что иногда количество школьников, желающих продолжить свое образование в профильных классах некоторых (особенно элитных) школ, превышает имеющееся в них количество мест. В результате отбор учеников в такие классы происходит на конкурсной основе, как правило, через вступительные экзамены. Это вызывает потребность в осуществлении специальной подготовки школьников к поступлению в такие классы. Часто ученик не может самостоятельно справиться с такой работой, и ему на помощь приходит репетитор. Однако не секрет, что не все родители могут позволить себе такую роскошь. Поэтому именно предпрофильный элективный курс должен в определенной мере подготовить ученика к поступлению в профильный класс. Однако предпрофильный элективный курс не должен дублировать базовый курс основной школы, «натаскивая» учеников для предстоящего поступления и обучения в профильном классе. Выходом из сложившейся ситуации может послужить создание интегративных предпрофильных элективных курсов, которые будут выводить содержание базового курса на качественно новый уровень, раскрывая ученику имеющийся запас знаний в новом ракурсе, с других сторон.

#### **Методические рекомендации по разработке авторских программ предпрофильных элективных курсов по химии**

При создании программы предпрофильного элективного курса необходимо четко представлять о б щ и е т р е б о в а н и я, предъявляемые к таким курсам. К ним прежде всего относятся: 1) избыточное количество; 2) вариативность; 3) краткосрочность; 4) оригинальность содержания; 5) нестандартность; 6) деятельностный подход в организации. К предпрофильным элективным курсам по химии добавляется еще ряд требований: 7) развитие интереса учащихся к химической науке; 8) подготовка школьников к восприятию и изучению хи-

мии на профильном уровне; 9) развитие практических умений учащихся по химии.

Приступая к разработке авторской программы предпрофильного элективного курса по химии, учителю полезно ответить на следующий круг вопросов.

• *На каком содержательном материале и через какие формы работы можно наиболее полно реализовать задачи предпрофильной подготовки по химии?* (Помочь ученику сделать осознанный выбор продолжения образования в классе естественно-научного профиля обучения, восполнить возможные пробелы в его химической подготовке, показать ведущие виды деятельности, выполняемые учеником при изучении химии в данном профиле.)

• *Чем содержание предпрофильного элективного курса будет качественно отличаться от содержания курса химии основной школы?* (Оно вообще не представлено в основном курсе химии, представлено «вскользь», о нем лишь упоминается и т. п.)

• *Какими учебными материалами будет обеспечен данный курс?* (Учебные пособия, задачки, занимательная литература по химии, дидактические материалы и т. п.)

• *Какие виды деятельности, ориентирующие учащихся в специфике обучения химии в классе естественно-научного профиля, возможны при работе с содержанием данного элективного курса?*

• *Какова доля самостоятельности ученика при изучении такого элективного курса, в чем он может проявить инициативу?*

• *Какие критерии, ясные педагогу и ученику, позволяют оценить его успехи в изучении предпрофильного элективного курса?*

• *Чем может завершиться для ученика изучение такого элективного курса, какова форма отчетности?*

Ответив на данные вопросы, учитель фактически подготовится к составлению программы предпрофильного элективного курса по химии. Такая программа должна включать титульный лист, пояснительную записку, содержание изучаемого курса, учебно-тематическое планирование и информационное обеспечение программы.

Титульный лист программы элективного курса включает:

- наименование образовательного учреждения, реализующего авторскую учебную программу;
- должность и Ф.И.О. ответственного работника образовательного учреждения, утвердившего программу;
- название учебной программы и дату ее утверждения;
- возрастную категорию детей, на которых рассчитана эта программа;
- Ф.И.О., должность авторов программы элективного курса;
- название города, населенного пункта;
- год составления программы.

Основными разделами пояснительной записки программы элективного курса являются:

– цель и задачи элективного курса, его специфика и значение для реализации предпрофильной подготовки учащихся по химии;

– обоснование ведущих идей и содержания элективного курса, общей логики и последовательности его изучения;

– разъяснение взаимосвязей содержания предпрофильного элективного курса по химии с основным и профильным курсами химии;

– общая характеристика процесса изучения учащимися предпрофильного элективного курса: методы, формы и средства обучения;

– ожидаемые результаты обучения;

– технические указания к тексту программы (система условных обозначений).

Содержание предпрофильного элективного курса раскрывается через:

– краткое описание содержания тем или разделов;

– указание на проведение демонстраций, лабораторных опытов и расчетных задач, сопровождающих изучение каждого раздела или темы.

Учебно-тематическое планирование элективного курса содержит:

– перечень разделов, тем;

– количество часов по каждой теме;

– формы занятий, планируемые по каждой теме (беседа, дискуссия, практическая работа и т. п.).

Информационное обеспечение программы элективного курса включает:

– список литературы;

– перечень интернет-ресурсов;

– перечень видео- и аудиопroduкций (компакт-дисков, видеокассет, аудиокассет).

Таким образом, можно определить следующий алгоритм разработки программ предпрофильных элективных курсов по химии.

1. Определение задач элективного курса в соответствии с общими целями предпрофильной подготовки учащихся по химии.
2. Выявление знаний и умений, формируемых у учащихся в предпрофильном элективном курсе в соответствии с задачами курса.
3. Разработка содержания предпрофильного элективного курса и определение последовательности изучения учебного материала.
4. Группировка содержания учебного материала по соответствующим разделам и темам.
5. Определение наиболее приемлемых методов раскрытия учебного материала в предпрофильном элективном курсе.
6. Определение времени, требуемого на изучение отдельных разделов, тем и всей программы курса в целом.

7. Разработка учебно-тематического плана изучения материала.

**Структура и содержание элективного курса по химии, ориентирующего учащихся на выбор естественно-научного профиля**

В качестве примера раскроем структуру и содержание разработанного нами предпрофильного элективного курса «Химические врата в мир естествознания». Основной целью этого курса является ориентация учащихся на продолжение химического образования в классах естественно-научного профиля и подготовка их к восприятию школьного курса химии в таких классах. Таким образом, представленный предпрофильный элективный курс обеспечивает преемственность между курсом химии основной школы и школьным курсом химии в классах естественно-научного профиля.

**Главные задачи** настоящего предпрофильного элективного курса химии следующие:

1) формирование у учащихся осознанных представлений о химии как одной из фундаментальных естественных наук, раскрытие целостной химической картины природы и основных этапов ее познания;

2) подготовка учащихся к восприятию школьного курса химии в классах естественно-научного профиля путем обобщения и систематизации знаний учащихся об основных химических законах и теориях, методах химических исследований, изученных ими в курсе химии основной школы;

3) раскрытие учащимся интегративной химико-биологической направленности школьного курса химии в классах естественно-научного профиля;

4) развитие мышления учащихся, формирование у них умений самостоятельно приобретать знания по химии и комплексно применять их для объяснения биологических процессов и природных закономерностей;

5) создание условий для осуществления учащимися «проб себя» в разных видах деятельности, выполнение которых является неотъемлемой частью обучения химии в классах естественно-научного профиля.

В основу конструирования содержания предпрофильного элективного курса нами были положены следующие **ведущие идеи**:

- отражение в структуре и содержании предпрофильного элективного курса основных компонентов химической картины природы (химические законы, теории и методы исследования, используемые в химии);

- ориентация учащихся на специфику школьного курса химии в классах естественно-научного профиля посредством интеграции их знаний по химии и биологии в предпрофильном элективном курсе;

- обобщение и систематизация знаний учащихся, полученных в курсе химии основной школы, с целью обеспечения их необходимой базой для продолжения образования в классах естественно-научного профиля.

Предлагаемый элективный курс включает пять **основных разделов**: «Биологические объекты и процессы с точки зрения химии», «Законы химии как часть фундаментальных законов естествознания», «Химические теории и их роль в познании природы вещества», «Химические методы в системе естественно-научных методов исследования» и «Химическая картина природы и эволюция представлений о ней». Уже из названий разделов следует, что в ходе элективного курса происходит обобщение и систематизация знаний учащихся по химии, обеспечивающие учащихся необходимой теоретической базой для продолжения изучения химии в классах естественно-научного профиля. Именно поэтому обсуждаемый элективный курс назван «Химические врата в мир естествознания».

Каждый раздел элективного курса предполагает проведение демонстрационного и учебного эксперимента. Большинство предлагаемых опытов имеют химико-биологическую направленность, но ориентированы на подтверждение изученных учащимися законов и теорий химии. Программа элективного курса предполагает решение учащимися химических задач. В результате учащиеся еще раз отработывают умение решать типовые задачи по химии за курс основной школы, но при этом само содержание задач уже имеет химико-биологическую направленность. В зависимости от имеющегося учебного времени часть материала (вплоть до нескольких разделов) элективного курса может быть сокращена. Раскроем содержание предлагаемого элективного курса подробнее.

**Элективный курс для предпрофильной подготовки «Химические врата в мир естествознания»**

**Р а з д е л I. Биологические объекты и процессы с точки зрения химии**

**Химический элемент.** Распространенность химических элементов в живой и неживой природе. Роль химических элементов в жизнедеятельности растений (на примере азота, фосфора и калия).

Пути поступления химических элементов в организм животных и человека. Классификация химических элементов по их содержанию в организме человека (макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы). Понятие об элементах-органогенах. Топография химических элементов в организме человека. Биологическая роль макроэлементов (органогены, кальций, магний, натрий, хлор) в организме человека. Примеры.

**Основные классы неорганических веществ**, их химические свойства и нахождение в природе. Роль кислот и солей в живых организмах. Растения-галофиты, базофиты, нейтрофиты и ацидофильные растения. Понятие о кислотно-основном гомеостазе и его важнейшей функции в организме (обеспечение постоянства среды биологических жидкостей, органов и тканей). Понятие о закислении (ацидоз) и защелачивании (алкалоз) организма.

Генетическая связь между основными классами неорганических веществ. Биогеохимический круговорот химических элементов в природе на примере круговорота углерода, кислорода, азота или фосфора (по выбору учителя).

**Демонстрации.** 1. Таблица «Топография химических элементов в организме человека». 2. Схемы биогеохимических круговоротов углерода, кислорода, азота и фосфора. 3. Получение азота из воздуха. 4. Гербарий бобовых растений (клубеньки на корнях – результат деятельности клубеньковых бактерий, фиксирующих атмосферный азот). 5. опыты, моделирующие природные процессы или части биогеохимических круговоротов химических элементов в природе (например, образование сталактитов и сталагмитов – получение и взаимопревращения нерастворимого карбоната и растворимого гидрокарбоната кальция).

**Лабораторные опыты.** 1. Изменение окраски различных природных индикаторов в кислой и щелочной средах. 2. Определение кислотности почв и ее снижение путем известкования. 3. опыты, иллюстрирующие генетические связи между классами неорганических веществ (на примере соединений магния, меди или др.).

## Раздел II. Законы химии как часть фундаментальных законов естествознания

**Закон сохранения массы вещества** как часть закона сохранения массы и энергии – одного из фундаментальных законов естествознания. Понятие об обмене веществ в живых организмах с точки зрения закона сохранения массы вещества. Использование закона сохранения массы вещества при составлении химических уравнений.

**Закон постоянства состава вещества** и ограниченность его применения. Вещества молекулярного и немолекулярного строения, их роль в природе. Неорганические вещества немолекулярного строения, входящие в состав минералов и горных пород. Органические вещества как пример веществ молекулярного строения.

**Периодический закон** – один из фундаментальных законов естествознания. Периодичность – условие постоянства структур, функционирования систем.

Явление периодичности в живой природе. Сезонные явления у растений (фотопериодизм, сме-

на фенологических фаз, листопад, плодоношение и др.) и животных (спячка, линька, гнездование, кочевки, перелеты и др.). Периодичность в работе всех клеток и тканей живых организмов, обеспечивающая сокращение и расслабление мускулатуры сердца, ритмичность работы органов дыхания, нервной и эндокринной системы. Понятие о периодичности геологических ритмов в природе.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической системы (группы и периоды). Периодичность в изменении свойств химических элементов и их соединений (высших оксидов и гидроксидов, летучих водородных соединений). Природные семейства химических элементов.

**Демонстрации.** 1. Опыт, иллюстрирующий закон сохранения массы веществ при химических реакциях (опыт в сосуде Ландольта, основанный на изменении окраски природных индикаторов под действием кислот или щелочей). 2. Образцы природных веществ молекулярного и немолекулярного строения. 3. Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».

**Лабораторные опыты.** Получение углекислого газа различными способами (доказательство закона постоянства состава вещества).

## Раздел III. Химические теории и их роль в познании природы вещества

**Атомно-молекулярное учение** – фундамент становления химической науки. Основные положения атомно-молекулярного учения.

**Теория строения вещества** и ее составляющие (теория строения атома и теория химической связи).

**Теория строения атома.** Ядерная модель строения атома. Состав атомных ядер (протоны и нейтроны). Порядковый номер элемента и его физический смысл. Периодический закон с точки зрения теории строения атома. Движение электронов в атоме. Понятие об электронном облаке, электронной плотности и атомной орбитали. Размеры и свойства атомов.

Влияние строения атомов химических элементов на их содержание в организме и токсичность. Закономерности расположения биогенных элементов в периодической системе с точки зрения особенностей строения их атомов. Понятие о взаимозамещаемости химических элементов в биологических системах на основе сходства строения их атомов.

**Теория химической связи.** Природа химической связи. Виды химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная и металлическая (в сравнении). Типы кристаллических решеток. Зависимость биологических свойств вещества от состава, строения, вида химической связи, типа кристаллической решетки и физико-химических свойств.

**Демонстрации.** 1. Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева». 2. Образцы природных веществ с различным видом химической связи. 3. Модели кристаллических решеток хлорида натрия, алмаза, оксида углерода(IV), металлов. 4. Опыт, доказывающий незаменимость необходимых для растений минеральных солей любыми другими солями (выращивание растений в растворе, в котором вместо фосфатов или нитратов используется поваренная соль).

**Лабораторные опыты.** Отличие свойств атомов, молекул и ионов: 1) действие йодной воды и раствора йодида калия на ломтики картофеля (или раствор крахмала); 2) действие роданида калия на раствор хлорида железа(III) и железные опилки.

**Теория электролитической диссоциации,** ее основные положения. Электролитическая диссоциация веществ в водных растворах.

**Растворы.** Вода — универсальный природный растворитель. Роль воды в природе. Строение молекулы воды, ее физико-химические свойства и обусловленные ими биологические функции в живых организмах.

**Электролиты и неэлектролиты.** Значение электролитов в процессах жизнедеятельности организмов. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей.

**Ионы в растворах электролитов.** Роль ионов в процессе питания и усвоения пищи живыми организмами. Ионный гомеостаз (сохранение постоянной концентрации ионов) — обязательное условие жизнедеятельности организмов. Реакции ионного обмена, их сущность и значение в природе.

**Окислительно-восстановительные реакции.** Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Значение окислительно-восстановительных реакций в природе. Сущность процессов фотосинтеза и хемосинтеза. Роль окислительно-восстановительных процессов в организме животных и человека (пищеварение, дыхание).

**Демонстрации.** 1. Опыты, доказывающие необходимость присутствия воды для электролитической диссоциации кислот и оснований. 2. Таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде». 3. Фотосинтез как пример окислительно-восстановительного процесса в природе (опыт с водными растениями, например с элодеей).

**Лабораторные опыты.** 1. Определение содержания воды в организме подростка по физиологическим формулам на основе антропометрических показателей (рост и вес). 2. Реакции обмена между растворами электролитов. 3. Действие раствора сульфата натрия на окрашенный йодной настойкой ломтик картофеля.

**Расчетные задачи.** Задачи на приготовление биологически значимых растворов с заданной массовой долей растворенного вещества.

**Теория строения органических веществ (первоначальные представления).** Органические вещества в природе и организме человека. Органическая химия — химия соединений углерода. Элементы-органогены и их особые свойства, определяющие выдающуюся роль в живых организмах. Различие в общих свойствах органических и неорганических веществ.

Химическое строение органических веществ. Структурные формулы. Причины многообразия органических веществ: гомология и изомерия. Зависимость свойств веществ от порядка соединения атомов в их молекулах.

Основные классы органических веществ, формулы их типичных представителей и наиболее характерные химические свойства.

Жиры, белки и углеводы как биологически важные органические вещества.

**Демонстрации.** 1. Образцы органических веществ природного и синтетического происхождения. 2. Модели молекул органических веществ.

**Лабораторные опыты.** Качественное определение азота и серы в органических соединениях.

#### Раздел IV. Химические методы в системе естественно-научных методов исследования

Понятие о методе как о средстве научного познания действительности. Методы естественно-научного исследования, используемые в химии: наблюдение, описание, сравнение, теоретическое объяснение, моделирование, прогнозирование, эксперимент.

Методы моделирования веществ и химических процессов. Роль в химии символических (знаковых) моделей (химический знак, химическая формула, химическое уравнение) и их информативность. Методы прогнозирования строения и свойств веществ.

Химический эксперимент как ведущий, специфический метод исследования в химии. Отличие эксперимента от наблюдения. Анализ и синтез веществ — экспериментальные методы химической науки.

Количественные методы в химии (расчеты) и их значение. Стехиометрические расчеты с использованием понятий «количество вещества», «молярная масса», «молярный объем газов», «число Авогадро».

**Демонстрации.** Разделение пигментов листа зеленого растения методом бумажной хроматографии.

**Лабораторные опыты.** 1. Моделирование химических объектов с помощью плоскостных и объемных моделей. 2. Наблюдение кристаллов веществ под микроскопом. 3. Сравнение свойств двух ве-

ществ (по выбору учителя). 4. Качественные реакции на катионы ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ) и анионы ( $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ) – компоненты биологических сред.

**Расчетные задачи.** Задачи химико-биологического содержания, предполагающие вычисление количества вещества, массы или объема заданного вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции.

## Р а з д е л V. Химическая картина природы и эволюция представлений о ней

Понятие о естественно-научной картине мира. Единство материального мира как предпосылка взаимодействия наук и формирования естественно-научной картины мира. Локальные картины природы (физическая, химическая, биологическая) и взаимосвязи между ними.

Химическая картина природы как часть естественно-научной картины мира. Структура химической картины природы: понятия, законы, теории, факты.

Эволюция представлений о химической картине природы и вклад ученых в ее развитие. Основные этапы: предысторический (Аристотель, Демокрит), алхимический (Т.Парацельс), период теории флогистона (Г.Шталь), становление первой химической картины природы и химии как самостоятельной науки (Р.Бойль, Дж.Пристли, К.Шееле, А.Лавуазье, М.В.Ломоносов), классическая химическая картина природы (Дж.Дальтон, Э.Франкленд, Ф.Кекуле), переход к современной химической картине природы (Д.И.Менделеев, А.М.Бутлеров, С.Аррениус), современная химическая картина природы (Э.Резерфорд, П. и М.Кюри, Н.Бор, Л.Поллинг, А.Н.Несмеянов, Г.Н.Флеров, Г.Сиборг).

### Вопросы и задания

1. Сформулируйте задачи предпрофильной подготовки учащихся по химии.

**Ответ.** Назовем четыре важнейшие задачи.

1) Помощь учащимся в осознанном выборе профиля обучения в старшей школе с учетом индивидуальных особенностей, интересов, склонностей и предполагаемой профессии. 2) Ориентация учащихся на специфику содержания школьного курса химии в классах естественно-научного профиля. 3) Подготовка учащихся к восприятию школьного курса химии в классах естественно-научного профиля. 4) Создание условий для осуществления учащимися «проб себя» в разных видах деятельности, выполнение которых является неотъемлемой частью обучения химии в классах естественно-научного профиля.

2. Раскройте отличия между элективными и факультативными курсами.

**Ответ.** Для изучения факультативных курсов состав учеников формируется на основе принципа

добровольности, т. е. школьник может не выбрать ни один из предложенных факультативных курсов. Как правило, по факультативным курсам нет итоговой отчетности. Элективные курсы так же, как и факультативные, ученик выбирает из предложенного набора в соответствии со своими интересами и потребностями. Но он обязан выбрать 2–3 курса из предложенных ему 5–6. При этом он должен посещать выбранные им элективные курсы и отчитываться по ним.

3. Какие виды предпрофильных элективных курсов вам известны? В чем их особенности?

**Ответ.** Различают три вида элективных курсов.

1) Общеориентационные элективные курсы (информируют ученика о различных профилях обучения в старшей школе, знакомят его с миром профессий и помогают выбрать профиль обучения с учетом своих индивидуальных особенностей). 2) Предметно-ориентационные элективные курсы (направлены на осуществление предпрофильной подготовки по определенному учебному предмету, например по химии). 3) Межпредметные (профильно-ориентационные) элективные курсы (раскрывают специфику изучения предмета (химии) во взаимосвязи с другими профильными предметами выбираемого профиля).

4. Назовите основные структурные компоненты авторских программ предпрофильных элективных курсов.

**Ответ.** 1) Титульный лист; 2) пояснительная записка; 3) содержание изучаемого курса; 4) учебно-тематическое планирование; 5) информационное обеспечение программы.

5. Приведите пример книги, которую можно порекомендовать учащимся в качестве дополнительной литературы по предложенному элективному курсу «Химические врата в мир естествознания».

**Ответ.** Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии и биологии. Книга для учащихся. М.: Просвещение, 1986, 174 с.

6. Раздел III предпрофильного элективного курса «Химические врата в мир естествознания» предполагает решение учащимися расчетных задач на приготовление биологически значимых растворов с заданной массовой долей растворенного вещества. В качестве примера составьте условие одной из таких задач.

**Ответ.** Учащимся можно предложить решить следующую задачу: «Одним из распространенных средств лечения при нервном истощении, повышенной возбудимости и аллергии являются теплые водно-солевые ванны, содержащие 1–3%-й раствор хлорида натрия. Рассчитайте массу хлорида натрия, необходимую для приготовления ванны, содержащей 1%-й раствор соли, если объем ванны равен 300 л. Плотность раствора равна 1,0053 г/мл».