

ДЕПАРТАМЕНТ СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ  
ПЕТРОПАВЛОВСК – КАМЧАТСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА  
ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ



**III педагогический марафон**  
**Новой школе – новое качество**

Часть 3

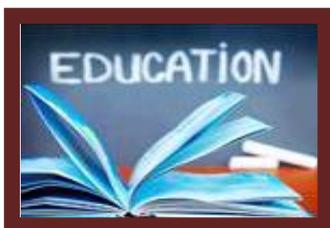
**ФГОС ООО**

*Формирование универсальных учебных действий  
на уроках химии*

Печатается в соответствии с решением отдела образования Департамента социального развития Петропавловск – Камчатского городского округа

Издание отдела образования Департамента социального развития Петропавловск – Камчатского городского округа

Петропавловск – Камчатский  
2012



**III ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ МАРАФОН «НОВОЙ ШКОЛЕ – НОВОЕ КАЧЕСТВО». ЧАСТЬ 3**  
**ФГОС ООО: ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ НА УРОКАХ ХИМИИ. ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**  
**П-К, 2012 г – 68 с**

*Новый мир имеет новые условия  
и требует новых действий*

*Н. Рерих*

Перемены, происходящие в современном обществе, требуют ускоренного совершенствования образовательного пространства, определения целей образования, учитывающих государственные, социальные и личностные потребности и интересы. В связи с этим приоритетным направлением становится обеспечение развивающего потенциала новых образовательных стандартов. Системно-деятельностный подход, лежащий в основе разработки стандартов нового поколения, позволяет выделить основные результаты обучения и воспитания и создать навигацию проектирования универсальных учебных действий, которыми должны овладеть учащиеся. Логика развития универсальных учебных действий строится по формуле: *от действия к мысли*.

Развитие личности в системе образования обеспечивается через формирование универсальных учебных действий. ***Овладение учащимися универсальными учебными действиями создаёт возможность самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и компетентностей, включая организацию усвоения, т.е. умения учиться***.

Пособие посвящено одному из ключевых положений Концепции федеральных государственных стандартов общего образования второго поколения – формированию универсальных учебных действий на уроках химии в основной школе.

В пособии даны описания основных видов универсальных учебных действий и путей их формирования с учётом возрастных особенностей учащихся 8, 9 классов общеобразовательной школы. Представлены задания, направленные на развитие и оценку личностных, познавательных, регулятивных, коммуникативных и других универсальных учебных действий.

Брошюра является практико-ориентированным методическим пособием, в котором представлены теоретические аспекты формирования универсальных учебных действий и задачи практического содержания.

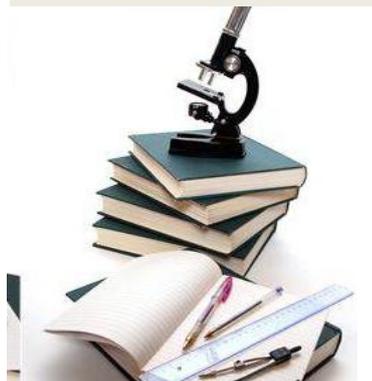
Пособие адресовано заместителям директоров по учебно-воспитательной работе, методистам, учителям для использования в профессиональной деятельности.

Отдел образования выражает благодарность авторам за творческую работу по созданию данного сборника: **Советовой Татьяне Леонидовне, Морозовой Любви Владимировне, Иваненко Елене Николаевне и Казановской Наталье Викторовне.**

Консультант и рецензент: методист отдела образования Департамента социального развития Петропавловск – Камчатского городского округа А.В. Шохина

## Содержание

Введение .....	4
Универсальные учебные действия и их классификация .....	5
Виды универсальных учебных действий .....	10
<b>Формирование универсальных учебных действий на уроках изучения нового материала .....</b>	<b>14</b>
Результаты формирования универсальных учебных действий .....	21
Виды заданий, формирующие универсальные учебные действия .....	23
Приложения .....	24
<b>В помощь учителю</b>	
<b>Задачи, формирующие универсальные учебные действия .....</b>	<b>36</b>
<b>Памятка для учителя «Формирование познавательных универсальных учебных действий» .....</b>	<b>57</b>
<b>Памятка для учителя «Формирование универсальных учебных действий на уроках изучения новой темы» .....</b>	<b>59</b>
<b>Памятка для учителя «Как учить, чему учить, что ожидать?» .....</b>	<b>62</b>
Используемые источники .....	65
Для заметок .....	66





*Советова  
Татьяна Леонидовна,  
учитель химии  
МАОУ СОШ № 8*



*Морозова  
Любовь Владимировна,  
учитель химии  
МАОУ СОШ № 30*



*Казановская  
Наталья Викторовна,  
учитель химии  
МАОУ СОШ № 1*



*Иваненко  
Елена Николаевна,  
учитель химии  
МБОУ СОШ № 2*

## **Введение**

Современное общество характеризуется стремительным развитием науки и техники, созданием новых информационных технологий, коренным образом преобразующих жизнь людей. Темпы обновления знаний настолько высоки, что на протяжении всей жизни, человеку приходится неоднократно переучиваться, овладевать новыми профессиями. Непрерывное образование становится реальностью и необходимостью.



В современных условиях приоритетным направлением образования становится обеспечение развивающего потенциала новых образовательных стандартов. **Развитие личности в системе образования обеспечивается, прежде всего, через формирование универсальных учебных действий,** которые выступают основой образовательного и воспитательного процесса.

Одной из важнейших задач основного общего образования является подготовка обучающихся к осознанному и ответственному выбору жизненного и профессионального пути. *Обучающиеся должны самостоятельно научиться ставить цели и определять пути их достижения, использовать приобретенный в школе опыт в реальной жизни, за рамками учебного процесса.*

Химия как учебный предмет вносит существенный вклад в воспитание и развитие обучающихся; она призвана вооружить школьников основами химических знаний, необходимых для повседневной жизни, заложить фундамент для дальнейшего совершенствования химических знаний, а также способствовать развитию безопасного поведения в окружающей среде и бережного к ней отношения.

## Универсальные учебные действия и их классификация



Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования определил в качестве главных результатов личностные, метапредметные и предметные универсальные учебные действия. Важнейшей задачей современной системы образования является **формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих школьникам умение учиться, способность к саморазвитию и самосовершенствованию**. Всё это достигается путём сознательного, активного присвоения учащимися социального опыта. «Концепция развития универсальных учебных действий» разработана на основе системно-деятельностного подхода (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов, А.Г. Асмолов) группой авторов: А.Г. Асмоловым, Г.В. Бурменской, И.А. Володарской, О.А. Карабановой, Н.Г. Салминой и С.В. Молчановым под руководством А.Г. Асмолова.

Знания, умения и навыки (ЗУН) рассматриваются как производные от соответствующих видов целенаправленных действий, т.е. они формируются, применяются и сохраняются в тесной связи с активными действиями самих учащихся»<sup>1</sup>.

Функции универсальных учебных действий:

- обеспечение возможностей учащегося самостоятельно осуществлять деятельность учения, ставить учебные цели, искать и использовать необходимые средства и способы их достижения, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности;
- создание условий для гармоничного развития личности и ее самореализации на основе готовности к непрерывному образованию;
- обеспечение успешного усвоения знаний, формирование умений, навыков и компетентностей в любой предметной области.

Овладение учащимися УУД происходит в контексте разных учебных предметов и, в конечном счете, ведет к формированию способностей самостоятельно успешно усваивать новые знания.

Учитель химии основное внимание обращает на научное содержание и предметные умения. Но в жизни люди не часто сталкиваются с задачами, аналогичными предметным. Чаще всего решение реальных проблем требует метапредметных умений. Сегодня стало очевидным, что основной задачей и критерием оценки выступает уже не освоение “обязательного минимума

---

<sup>1</sup> Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / [А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. — М. : Просвещение, 2008. — 151 с.

содержания образования”, а *овладение системой учебных действий с изучаемым учебным материалом.*

Цели химического образования в основной школе:

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;

- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;

- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

В качестве ценностных ориентиров химического образования выступают объекты, изучаемые в курсе химии, к которым у обучающихся формируется ценностное отношение, при этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы.

Основу познавательных ценностей составляют научные знания и научные методы познания. Познавательные ценностные ориентации, формируемые в процессе изучения химии, проявляются в признании:

- ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
- ценности химических методов исследования живой и неживой природы.

Развитие познавательных ценностных ориентаций содержания курса химии позволяет сформировать:

- уважительное отношение к созидательной, творческой деятельности;
- понимание необходимости здорового образа жизни;
- потребность в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;
- сознательный выбор будущей профессиональной деятельности.

Курс химии обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения и грамотная речь. Коммуникативные ценностные ориентации курса способствуют:

- правильному использованию химической терминологии и символики;
- развитию потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;

▪ развитию умения открыто выражать, и аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Изучение химии в основной школе даёт возможность достичь следующих результатов в направлении личностного развития:

1) формирование чувства гордости за российскую химическую науку;  
2) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, а также социальному, культурному, языковому и духовному многообразию современного мира;

3) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору профильного образования на основе информации о существующих профессиях и личных профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;

4) формирование коммуникативной компетентности в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

5) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей;

б) формирование познавательной и информационной культуры, в том числе развитие навыков самостоятельной работы с учебными пособиями, книгами, доступными инструментами и техническими средствами информационных технологий;

7) формирование основ экологического сознания на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде;

8) развитие готовности к решению творческих задач, умения находить адекватные способы поведения и взаимодействия с партнёрами во время учебной и внеучебной деятельности, способности оценивать проблемные ситуации и оперативно принимать ответственные решения в различных продуктивных видах деятельности (учебная поисково-исследовательская, клубная, проектная, кружковая и т. п.).

Метапредметными результатами освоения основной образовательной программы основного общего образования являются:

1) овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, поиска средств её осуществления;

2) умение планировать пути достижения целей на основе самостоятельного анализа условий и средств достижения этих целей, выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ, осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;



3) понимание проблемы, умение ставить вопросы, выдвигать гипотезу, давать определения понятиям, классифицировать, структурировать материал, проводить эксперименты, аргументировать собственную позицию, формулировать выводы и заключения;

4) формирование и развитие компетентности в области использования инструментов и технических средств информационных технологий (компьютеров и программного обеспечения) как инструментальной основы развития коммуникативных и познавательных универсальных учебных действий;

5) умение извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации, компакт-диски учебного назначения, ресурсы Интернета), умение свободно пользоваться справочной литературой, в том числе и на электронных носителях, соблюдать нормы информационной избирательности, этики;

б) умение на практике пользоваться основными логическими приёмами, методами наблюдения, моделирования, объяснения, решения проблем, прогнозирования и др.;

7) умение организовать свою жизнь в соответствии с представлениями о здоровом образе жизни, правах и обязанностях гражданина, ценностях бытия, культуры и социального взаимодействия;

8) умение выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;

9) формирование умения самостоятельно и аргументировано оценивать свои действия и действия одноклассников, содержательно обосновывая правильность или ошибочность результата и способа действия, адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи, а также свои возможности в достижении цели определённой сложности;

10) умение работать в группе — эффективно сотрудничать и взаимодействовать на основе координации различных позиций при выработке общего решения в совместной деятельности; слушать партнёра, формулировать и аргументировать своё мнение, корректно отстаивать свою позицию и координировать её с позицией партнёров, в том числе в ситуации столкновения интересов; продуктивно разрешать конфликт на основе учёта интересов и позиций всех его участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов.

**Предметными результатами** освоения основной образовательной программы основного общего образования являются:

1) осознание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, компонента общей культуры и практической деятельности человека, в условиях возрастающей «химизации» многих сфер жизни современного общества; осознание химических превращений неорганических и органических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира;

2) овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сбережения здоровья и окружающей среды;

3) формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии на уровне, доступном подросткам;

4) формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире атомов и молекул, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также обусловленность применения веществ особенностями их свойств;

5) приобретение опыта применения химических методов изучения веществ и их превращений: наблюдение за свойствами веществ, условиями протекания химических реакций; проведение опытов и несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов;

б) умение оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием;



7) овладение приемами работы с информацией химического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, формул, графиков, табличных данных, схем, фотографий и др.);

8) создание основы для формирования интереса к расширению и углублению химических знаний и выбора химии как профильного предмета при переходе на ступень среднего (полного) общего образования, а в дальнейшем и в качестве сферы своей профессиональной деятельности.

## *Виды универсальных учебных действий*

УУД	Функция	Составляющие
 <p style="text-align: center;"><b>Личностные</b></p>	<p>Обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию обучающихся (умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, знание моральных норм и умение выделить нравственный аспект поведения) и ориентацию в социальных ролях и межличностных отношениях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Личностное, профессиональное, жизненное самоопределение;</li> <li>▪ смыслообразование, т. е. установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и её мотивом, другими словами, между результатом учения и тем, что побуждает к деятельности, ради чего она осуществляется. Ученик должен задавать вопрос «Какое значение и какой смысл имеет для меня учение?» — и уметь на него отвечать;</li> <li>▪ нравственно-этическая ориентация, в том числе и оценивание усваиваемого содержания (исходя из социальных и личностных ценностей), обеспечивающее личностный моральный выбор.</li> </ul>
	<p>Обеспечивают обучающимся организацию своей учебной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что ещё неизвестно;</li> <li>▪ планирование — определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата; составление плана и последовательности действий;</li> <li>▪ прогнозирование — предвосхищение результата и уровня усвоения знаний, его временных характеристик;</li> <li>▪ контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;</li> <li>▪ коррекция — внесение необходимых дополнений и коррективов в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его результата с учётом оценки этого результата самим обучающимся, учителем, товарищами;</li> <li>▪ оценка — выделение и осознание обучающимся того, что уже усвоено и что ещё нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения; оценка результатов работы;</li> <li>▪ саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию (к выбору в ситуации мотивационного конфликта) и преодолению препятствий.</li> </ul>

# Познавательные

<p>Общеучебные универсальные действия</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;</li> <li>▪ умение структурировать знания;</li> <li>▪ умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной формах;</li> <li>▪ выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</li> <li>▪ рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;</li> <li>▪ смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из прослушанных текстов; определение основной и второстепенной информации; свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально-делового стилей; понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации;</li> <li>▪ постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Знаково-символические действия</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Моделирование — преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Логические универсальные действия</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);</li> <li>▪ синтез — составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;</li> <li>▪ выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов;</li> <li>▪ подведение под понятие, выведение следствий;</li> <li>▪ установление причинно-следственных связей, представление цепочек объектов и явлений;</li> <li>▪ построение логической цепочки рассуждений, анализ истинности утверждений;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ доказательство;</li> <li>▪ выдвижение гипотез и их обоснование.</li> </ul>
	Постановка и решение проблемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Формулирование проблемы;</li> <li>▪ самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.</li> </ul>
 <b>Коммуникативные</b>	Обеспечивают социальную компетентность и учёт позиции других людей, партнёров по общению или деятельности; умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками — определение цели, функций участников, способов взаимодействия;</li> <li>▪ постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;</li> <li>▪ разрешение конфликтов — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;</li> <li>▪ управление поведением партнёра — контроль, коррекция, оценка его действий;</li> <li>▪ умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка, современных средств коммуникации.</li> </ul>

Особое значение среди многих учебных умений имеют следующие: умение *проводить анализ и синтез, умение осуществлять сравнение; умение обобщать изученное; умение классифицировать объекты*. Все эти умения необходимы для формирования знаний не только по химии, но и по другим предметам. Однако для понимания химии они особенно важны.

**Анализ и синтез** – это две стороны единого мыслительного процесса: анализ – мысленное расчленение объекта на характерные части; синтез – мысленное соединение составных частей или сторон (свойств) изучаемого объекта в единое целое (примеры заданий в *приложении № 1*).

**Сравнение** – важнейшая операция сознательного усвоения знаний, оказывающая сильное влияние на формирование познавательных способностей, таких качеств ума, как наблюдательность, критичность, целеустремленность.

В процессе обучения химии прием сравнения используют очень часто. Уже на первых уроках школьники сравнивают физические и химические явления, что приводит к пониманию общих черт и различий. Сравнение состава веществ постепенно подводит к пониманию необходимости их классификации. Пониманию сущности периодического закона Д.И. Менделеева служит сравнение изменяющихся (при постоянном возрастании масс атомов) свойств простых веществ и их соединений. Большое число примеров показывает, что без умения сравнивать эффективное изучение химии невозможно. При этом важно знать, что:

- сравнивать можно только однородные объекты;

- необходимо правильно выбирать основу сравнения;
- общее между сравниваемыми объектами можно устанавливать только тогда, когда между ними существуют и различия и, наоборот, определять различия можно лишь при наличии сходства.

Сравнение делает процесс изучения нового материала более доступным, живым, наглядным. Сравнение помогает представить и понять предметы и явления, выходящие за рамки жизненного опыта и недоступные воображению. Сравнение становится своего рода мостом между неизвестным и известным. Сравнение помогает углублять и уточнять изучаемый материал, «открывать в нем новые признаки» (примеры заданий в *приложении № 2*).

При изучении химии важное место занимает **обобщение** – логический процесс перехода от единичного, менее общего, к более общему знанию, например, от характеристики свойств одного конкретного вещества к общей характеристике свойств класса веществ, к которому принадлежит данное вещество (примеры заданий в *приложении № 3*).

Умение классифицировать также является одним из важнейших при изучении химии методов. **Классификация** - самый древний и самый простой научный метод. Он служит предпосылкой всех типов теоретических конструкций, включающих сложную процедуру установления причинно-следственных отношений, которые связывают классифицируемые объекты. Определить некий класс объектов (например, кислоту) - значит установить те существенные характеристики (состав, свойства), которые являются общими для всех составляющих этот класс элементов.

При проведении классификации используются почти все мыслительные операции, и особенно анализ, синтез, сравнение и обобщение, т.к. от них зависит выделение общих признаков объектов, включение отдельных групп объектов в общий класс, расчленение общего на частное, лаконичная и предельно четкая формулировка названия групп (примеры заданий в *приложении № 4*).

Очевидно, что основной задачей и критерием оценки выступает уже не освоение “обязательного минимума содержания образования”, а овладение системой учебных действий с изучаемым учебным материалом.

Реализация изменений в ориентации обучения возможна в условиях проблемно-деятельностного обучения, использования проектных и исследовательских технологий (пример учебного проекта представлен в *приложении № 5*).

## Формирование универсальных учебных действий на уроках изучения нового материала

Условные обозначения: 😊 – личностные УУД; ▲ – регулятивные УУД;

◇ – познавательные УУД; \* – коммуникативные УУД.

Этапы урока	Перечень УУД
<b>1. Мотивация (самоопределение) учебной деятельности</b>	
<p>Данный этап процесса обучения предполагает осознанное вхождение учащегося в пространство учебной деятельности.</p> <p>С этой целью на данном этапе организуется мотивирование ученика к учебной деятельности на уроке, а именно:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) актуализируются требования со стороны учебной деятельности («надо»);</li> <li>2) создаются условия для возникновения внутренней потребности включения в учебную деятельность («хочу»);</li> <li>3) устанавливаются тематические рамки («могу»).</li> </ol> <p>В развитом варианте здесь происходят процессы адекватного самоопределения в учебной деятельности, предполагающие осознанное подчинение себя системе нормативных требований учебной деятельности и выработке внутренней готовности к их реализации (субъектный и личностный уровни).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Самоопределение; 😊</li> <li>▪ смыслообразование; 😊</li> <li>▪ целеполагание; ◇</li> <li>▪ планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.*</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div>
<b>2. Актуализация и фиксирование индивидуального затруднения в пробном действии</b>	
<p>На данном этапе организуется подготовка учащихся к открытию нового знания, выполнение ими пробного учебного действия и фиксация индивидуального затруднения. Соответственно, данный этап предполагает:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) актуализацию изученных способов действий, достаточных для построения нового знания, их обобщение и знаковую фиксацию;</li> <li>2) актуализацию соответствующих мыслительных операций и познавательных процессов;</li> <li>3) мотивирование учащихся к пробному учебному действию и его самостоятельное осуществление;</li> <li>4) фиксирование учащимися индивидуальных затруднений в</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Анализ, синтез, сравнение, обобщение,</li> <li>▪ аналогия, классификация; ◇</li> <li>▪ извлечение необходимой информации из текстов; ◇</li> <li>▪ использование знаково-символических средств; ◇</li> <li>▪ осознанное и произвольное построение речевого высказывания; ◇</li> <li>▪ подведение под понятие; ◇</li> <li>▪ выполнение пробного учебного действия; ▲</li> <li>▪ фиксирование индивидуального затруднения в пробном действии; ▲</li> <li>▪ волевая саморегуляция в ситуации затруднения; ▲</li> </ul>

<p>выполнении пробного действия или его обосновании.</p> <p>Завершение этапа связано с организацией выхода учащихся в рефлексию пробного учебного действия</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью ;*</li> <li>▪ аргументация своего мнения и позиции в коммуникации; *</li> <li>▪ учет разных мнений;*</li> <li>▪ использование критериев для обоснования своего суждения. *</li> </ul>
<p><b>3. Выявление места и причины затруднения</b></p>	
<p>На данном этапе учащиеся выявляют место и причину затруднения. Для этого они должны:</p> <p>1) восстановить выполненные операции и зафиксировать (вербально и знаково) место – шаг, операцию, – где возникло затруднение;</p> <p>2) соотнести свои действия с используемым способом действий (алгоритмом, понятием и т.д.), и на этой основе выявить и зафиксировать во внешней речи причину затруднения – те конкретные знания, умения или способности, которых недостает для решения исходной задачи и задач такого класса или типа вообще.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Анализ, синтез, сравнение, обобщение аналогия; ◇</li> <li>▪ подведение под понятие; ◇</li> <li>▪ определение основной и второстепенной информации; ◇</li> <li>▪ постановка и формулирование проблемы; ◇</li> <li>▪ структурирование знаний; ◇</li> <li>▪ осознанное и произвольное построение речевого высказывания; ◇</li> <li>▪ волевая саморегуляция в ситуации затруднения; ▲</li> <li>▪ выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью; *</li> <li>▪ аргументация своего мнения и позиции в коммуникации; *</li> <li>▪ учет разных мнений, координирование разных позиций; *</li> <li>▪ разрешение конфликтов. *</li> </ul>
<p><b>4. Построение проекта выхода из затруднения</b></p>	
<p>На данном этапе учащиеся в коммуникативной форме обдумывают проект будущих учебных действий: ставят цель, согласовывают тему урока, выбирают способ, строят план достижения цели, определяют средства, ресурсы и сроки.</p> <p>Этим процессом руководит учитель с помощью подводящего диалога, затем – побуждающего диалога, и далее и с помощью исследовательских методов.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Самоопределение; 😊</li> <li>▪ смыслообразование; 😊</li> <li>▪ анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия; ◇</li> <li>▪ самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; ◇</li> <li>▪ поиск и выделение необходимой информации; ◇</li> <li>▪ выбор наиболее эффективных способов решения задач; ◇</li> <li>▪ планирование; ◇</li> <li>▪ прогнозирование; ◇</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ структурирование знаний; ◇</li> <li>▪ осознанное и произвольное построение речевого высказывания; ◇</li> <li>▪ волевая саморегуляция в ситуации затруднения; ▲</li> <li>▪ выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью; *</li> <li>▪ аргументация своего мнения и позиции в коммуникации; *</li> <li>▪ учет разных мнений; *</li> <li>▪ использование критериев для обоснования своего суждения; *</li> <li>▪ планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; *</li> <li>▪ разрешение конфликтов. *</li> </ul>
--	--

### 5. Реализация построенного проекта

<p>На данном этапе учащиеся выдвигают гипотезы и строят модели исходной проблемной ситуации.</p> <p>Различные варианты, предложенные учащимися, обсуждаются и выбирается оптимальный вариант, который фиксируется в языке вербально и знаков.</p> <p>Построенный способ действий используется для решения исходной задачи, вызвавшей затруднение.</p> <p>В завершение, уточняется общий характер нового знания и фиксируется преодоление возникшего ранее затруднения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Смыслообразование; 😊</li> <li>▪ анализ, синтез, сравнение, обобщение;</li> <li>▪ аналогия, классификация; ◇</li> <li>▪ волевая саморегуляция; ▲</li> <li>▪ познавательная инициатива; ▲</li> <li>▪ выдвижение гипотез и их обоснование; ◇</li> <li>▪ поиск необходимой информации; ◇</li> <li>▪ использование знаково-символических средств; ◇</li> <li>▪ моделирование и преобразование моделей разных типов (предметы, схемы, знаки и т.д.); ◇</li> <li>▪ установление причинно-следственных связей; ◇</li> <li>▪ самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера на основе метода рефлексивной самоорганизации; ◇</li> <li>▪ осознанное и произвольное построение речевого высказывания; ◇</li> <li>▪ построение логической цепи рассуждений, доказательство; ◇</li> <li>▪ нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания; 😊</li> <li>▪ осознание ответственности за общее</li> </ul>
--	--



	<p>дело; 😊</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ следование в поведении моральным нормам и этическим требованиям; 😊</li> <li>▪ выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью; *</li> <li>▪ адекватное использование речевых средств для решения коммуникационных задач; *</li> <li>▪ формулирование и аргументация своего мнения и позиции в коммуникации; *</li> <li>▪ учет разных мнений, координирование разных позиций; *</li> <li>▪ использование критериев для обоснования своего суждения; *</li> <li>▪ достижение договоренностей и согласование общего решения; *</li> <li>▪ разрешение конфликтов. *</li> </ul>
<p><b>6. Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи</b></p>	
<p>На данном этапе учащиеся в форме коммуникативного взаимодействия (в парах, в группах, фронтально) решают типовые задания на новый способ действий с проговариванием алгоритма решения вслух.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия, классификация; ◇</li> <li>▪ извлечение из текстов необходимой информации; ◇</li> <li>▪ моделирование и преобразование моделей разных типов; ◇</li> <li>▪ использование знаково-символических средств; ◇</li> <li>▪ подведение под понятие; ◇</li> <li>▪ установление причинно-следственных связей; ◇</li> <li>▪ выполнение действий по алгоритму; ◇</li> <li>▪ осознанное и произвольное построение речевого высказывания; ◇</li> <li>▪ построение логической цепи рассуждений, доказательство; ◇</li> <li>▪ выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью; *</li> <li>▪ адекватное использование речевых средств для решения коммуникационных задач; *</li> <li>▪ формулирование и аргументация своего мнения в коммуникации; *</li> <li>▪ учет разных мнений, координирование в</li> </ul>

	<p>сотрудничестве разных позиций; *</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ использование критериев для обоснования своего суждения; *</li> <li>▪ достижение договоренностей и согласование общего решения; *</li> <li>▪ осознание ответственности за общее дело; 😊</li> <li>▪ следование в поведении моральным нормам и этическим требованиям. 😊</li> </ul>
<b>7. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону</b>	
<p>При проведении данного этапа используется индивидуальная форма работы: учащиеся самостоятельно выполняют задания нового типа, осуществляют их самопроверку, пошагово сравнивая с эталоном, выявляют и корректируют возможные ошибки, определяют способы действий, которые вызывают у них затруднения и им предстоит их доработать. В завершение организуется исполнительская рефлексия хода реализации построенного проекта учебных действий и контрольных процедур. Эмоциональная направленность этапа состоит в организации для каждого ученика ситуации успеха, мотивирующей его к включению в дальнейшую познавательную деятельность.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Анализ, синтез, сравнение, обобщение;</li> <li>▪ аналогия, классификация; ◇</li> <li>▪ извлечение из текстов необходимой информации; ◇</li> <li>▪ использование знаково - символических средств; ◇</li> <li>▪ подведение под понятие; ◇</li> <li>▪ выполнение действий по алгоритму; ◇</li> <li>▪ доказательство; ◇</li> <li>▪ контроль; ▲</li> <li>▪ коррекция; ▲</li> <li>▪ оценка; ▲</li> <li>▪ волевая саморегуляция в ситуации затруднения; ▲</li> <li>▪ осознанное и произвольное построение речевого высказывания; ◇</li> <li>▪ выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью; *</li> <li>▪ использование критериев для обоснования своего суждения. *</li> </ul>
<b>8. Включение в систему знаний и повторение</b>	
<p>На данном этапе выявляются границы применимости нового знания и выполняются задания, в которых новый способ действий предусматривается как промежуточный шаг.</p> <p>Организуя этот этап, учитель подбирает задания, в которых тренируется использование изученного ранее материала, имеющего методическую ценность для введения в последующем новых способов действий.</p> <p>Таким образом, происходит, с одной</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания; 😊</li> <li>▪ анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия, классификация; ◇</li> <li>▪ понимание текстов, извлечение необходимой информации; ◇</li> <li>▪ подведение под понятие; ◇</li> <li>▪ моделирование, преобразование модели; ◇</li> <li>▪ использование знаково-символических</li> </ul>

стороны, автоматизация умственных действий по изученным нормам, а с другой – подготовка к введению в будущем новых норм.



- средств; ◇
- установление причинно-следственных связей; ◇
- выведение следствий; ◇
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности; ◇
- выполнение действий по алгоритму; ◇
- построение логической цепи рассуждений; ◇;
- доказательство; ◇
- осознанное и произвольное построение речевого высказывания; ◇
- контроль, коррекция, оценка; ▲
- выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью; \*
- формулирование и аргументация своего мнения в коммуникации; \*
- учет разных мнений, координирование в сотрудничестве разных позиций; \*
- использование критериев для обоснования своего суждения; \*
- достижение договоренностей и согласование общего решения; \*
- постановка вопросов; \*
- адекватное использование речевых средств для решения коммуникационных задач; \*
- управление поведением партнера; \*
- осознание ответственности за общее дело; 😊
- следование в поведении моральным нормам и этическим требованиям. 😊

### 9. Рефлексия учебной деятельности на уроке

На данном этапе фиксируется новое содержание, изученное на уроке, и организуется рефлексия и самооценка учениками собственной учебной деятельности.

В завершение, соотносятся цель учебной деятельности и ее результаты, фиксируется степень их соответствия, и намечаются дальнейшие цели деятельности.

- Рефлексия способов и условий действия; ◇
- контроль и оценка процесса и результатов деятельности; ◇
- самооценка на основе критерия успешности; 😊
- адекватное понимание причин успеха неуспеха в учебной деятельности; 😊
- выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью; \*
- формулирование и аргументация своего



- мнения, учет разных мнений; \*
- использование критериев для обоснования своего суждения; \*
- планирование учебного сотрудничества; \*
- следование в поведении моральным нормам и этическим требованиям. 😊

## Результаты формирования универсальных учебных действий

Результатом формирования личностных УУД следует считать:

- 1) уровень развития морального сознания;
- 2) присвоение моральных норм, выступающих регуляторами морального поведения;
- 3) полноту ориентации учащихся на моральное содержание ситуации, действия, моральной дилеммы, требующей осуществления морального выбора.



Результатом формирования познавательных УУД будут являться умения:

- произвольно и осознанно владеть общим приемом решения задач;
- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий;
  - использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы для решения учебных задач;
  - ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
  - учиться основам смыслового чтения художественных и познавательных текстов;
    - уметь выделять существенную информацию из текстов разных видов;
    - уметь осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
      - уметь осуществлять синтез как составление целого из частей;
      - уметь осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям;
      - уметь устанавливать причинно-следственные связи;
      - уметь строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;
        - уметь устанавливать аналогии;
        - владеть общим приемом решения учебных задач;
        - осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотеки, образовательного пространства родного края (малой родины);
          - создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
            - уметь осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения образовательных задач в зависимости от конкретных условий.



Основным критерием сформированности коммуникативных действий можно считать коммуникативные способности ребёнка, включающие в себя:

- желание вступать в контакт с окружающими (мотивация общения «Я хочу!»);
- знание норм и правил, которым необходимо следовать при общении с окружающими (знакомство с коммуникативными навыками «Я знаю!»);
- умение организовать общение (уровень овладения коммуникативными навыками «Я умею!»), включающее умение слушать собеседника, умение

эмоционально сопереживать, умение решать конфликтные ситуации, умение работать в группе.

Критериями сформированности у учащегося регуляции своей деятельности может стать способность:

- выбирать средства для организации своего поведения;
- запоминать и удерживать правило, инструкцию во времени;
- планировать, контролировать и выполнять действие по заданному образцу, правилу, с использованием норм;
- предвосхищать промежуточные и конечные результаты своих действий, а также возможные ошибки;
- начинать и заканчивать действие в нужный момент;
- тормозить ненужные реакции.

Овладение УУД ведет к освоению содержания, значимого для формирования познавательной, нравственной и эстетической культуры, сохранения окружающей среды и собственного здоровья, использование знаний, умений, навыков в повседневной жизни и практической деятельности.

## Виды заданий, формирующие универсальные учебные действия

Виды УУД	Виды заданий
<b>Личностные</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Участие в проектах;</li> <li>• подведение итогов урока;</li> <li>• творческие задания;</li> <li>• мысленное воспроизведение картины, ситуации;</li> <li>• самооценка события, происшествия;</li> <li>• дневники достижений.</li> </ul>
<b>Познавательные</b>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Найди отличия» (можно задать их количество);</li> <li>• «Поиск лишнего»;</li> <li>• «Лабиринты»;</li> <li>• «Цепочки»;</li> <li>• хитроумные решения;</li> <li>• составление схем-опор;</li> <li>• работа с разного вида таблицами;</li> <li>• составление и распознавание диаграмм;</li> <li>• работа со словарями.</li> </ul>
<b>Регулятивные</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Преднамеренные ошибки»;</li> <li>• поиск информации в предложенных источниках;</li> <li>• взаимоконтроль;</li> <li>• взаимный диктант (метод М.Г. Булановской);</li> <li>• диспут;</li> <li>• заучивание материала наизусть в классе;</li> <li>• «Ищу ошибки»;</li> <li>• КОНОП (контрольный опрос на определенную проблему).</li> </ul>
<b>Коммуникативные</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Составь задание партнеру;</li> <li>• отзыв на работу товарища;</li> <li>• групповая работа по составлению кроссворда;</li> <li>• магнитофонный опрос;</li> <li>• «Отгадай, о ком говорим»;</li> <li>• диалоговое слушание (формулировка вопросов для обратной связи);</li> <li>• «подготовь рассказ...», «опиши устно...», «объясни...» ...</li> </ul>

Развитие системы универсальных учебных действий в составе личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных действий осуществляется в рамках нормативно-возрастного развития личностной и познавательной сфер ребёнка. Процесс обучения задаёт содержание и характеристики учебной деятельности учащихся и тем самым определяет зону ближайшего развития универсальных учебных действий.

**Выполните задание** ▲◇☺\*

а) Используя данные табл. 1, изобразите в виде секторной диаграммы соотношение четырех макроэлементов в организме человека. Пятый сектор отразит долю всех микроэлементов и следовых элементов.

б) Постройте диаграмму в виде колонок.

в) Какой способ представления информации более нагляден и удобен для проведения сравнения данных?

г) Выполните аналогичное задание, используя данные табл. 2.

д) Назовите одну причину, почему указанные способы подачи информации неудачны для сравнения обобщенных данных табл. 1 и табл. 2.

**Справочный материал**

Элементы, из которых состоят соединения, входящие в состав организма человека, можно разделить на три типа.

**М а к р о э л е м е н т ы** (основные элементы), на их долю приходится 2–60% общего количества атомов всего организма; к ним относятся, например, углерод и водород (табл. 1)

Таблица 1 «Макроэлементы в организме человека»

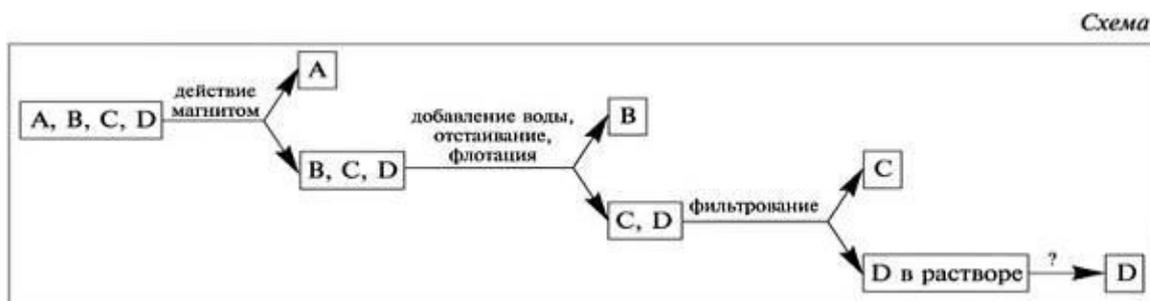
Элемент	Доля атомов, %
Кислород	25,9
Углерод	11,0
Водород	59,4
Азот	2,39

**М и к р о э л е м е н т ы**, их доля составляет 0,01–1%, например кальций или фосфор

Таблица 2 «Микроэлементы в организме человека»

Элемент	Доля атомов, %
Кальций	0,22
Сера	0,13
Фосфор	0,13
Калий	0,04
Хлор	0,03
Натрий	0,03
Магний	0,01

**С л е д о в ы е э л е м е н т ы** содержатся в организме в количествах менее чем 0,01%; это, в частности, железо и йод.



Данные об элементном составе человеческого организма представлены в виде текста и таблиц. Такой способ подачи информации не всегда наилучший. Более удобной может оказаться диаграмма, например секторная или в виде колонок.

### Приложение 2

В одном из вариантов итоговой работы ГИА-9 (часть А) в новой форме есть такое задание:



Закончи предложение: «У атомов натрия и магния одинаковое число..»

- 1) нейтронов в ядре атома
- 2) протонов в ядре атома
- 3) валентных электронов
- 4) электронов в атоме

Решение

Для выбора правильного ответа необходимо, используя метод сравнения, выявить сходство в составе и строении атомов натрия и магния. Такое сравнение удобно представить в виде таблицы

Признаки сравнения	Na	Mg
Порядковый номер	11	12
Заряд ядра	+11	+12
Число протонов в ядре	11	12
Общее число электронов в атоме	11	12
Число валентных электронов	1	2
Относительная атомная масса	23	24
Число нейтронов в ядре	12	12

После такого сравнения правильный ответ очевиден. Кроме этого можно отметить и различие сравниваемых объектов.

	Индуктивный метод	Дедуктивный метод
Суть метода	Сначала выделяем общие существенные признаки объектов, затем делаем общий вывод.	В качестве эталона используем опорное понятие и с ним сравниваем признаки объектов.
Последовательность действий	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Выделяем существенные признаки объектов;</li> <li>▪ фиксируем общность признаков объектов в форме понятия или суждения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Выделяем существенные признаки, зафиксированные в понятии или суждении;</li> <li>▪ сопоставляем существенные признаки объектов и определяем их принадлежность к данному понятию или суждению.</li> </ul>
Пример объектов	Обобщение свойств металлов и неметаллов	
	<p>Выделяем существенные признаки объектов.</p> <p>Магний – твердое вещество немоллекулярного строения, имеет металлический блеск, тепло - и электропроводное, образовано атомами, имеющими на последнем слое 2 электрона + 12 Mg)2)8)2. В химических реакциях – восстановитель.</p> <p>Сера - твердое вещество, желтого цвета, хрупкое, образовано атомами, имеющими следующее строение + 16 S )2)8)6. В химических реакциях, как окислитель, так и восстановитель.</p> <p>Азот – газообразное вещество молекулярного строения N<sub>2</sub>. Без цвета, запаха и вкуса, образовано атомами следующего строения +7 N )2)5. В химических реакциях, как окислитель, так и восстановитель.</p> <p>Цинк – твердое вещество немоллекулярного строения, имеет металлический блеск, тепло- и электропроводно, образовано атомами +30 Zn )2)8)18)2</p> <p>Формулируем суждения</p> <p>Для металлов наиболее характерны следующие признаки: атомы с малым числом электронов на внешнем слое, восстановительные свойства, тепло - и электропроводность,</p>	<p>Формулируем понятия</p> <p>Металлы – это вещества немоллекулярного строения, образованные атомами, содержащими от 1 до 2 электронов (реже 3-4) во внешнем электронном слое, обладающих тепло - и электропроводностью, пластичностью, в химических реакциях проявляют восстановительные свойства.</p> <p>Неметаллы – вещества как молекулярного, так и немоллекулярного строения, образованы атомами, содержащими во внешнем электронном слое от 4 до 8 электронов, агрегатное состояние: твердое, жидкое, газообразное. В химических реакциях могут быть как окислителями, так и восстановителями.</p> <p>Сопоставляем признаки, характерные для магния и серы (см. левый столбик), и высказываем суждение, что магний является металлом, а сера – неметаллом. Данные вещества имеют больше отличий, чем сходств.</p>

металлический блеск.

Для неметаллов характерно наличие атомов, имеющих от 4 до 8 электронов на внешнем слое, большой разброс в физических свойствах, наличие как окислительных, так и восстановительных свойств.

Вывод

*Магний и цинк – металлы. Сера и азот – неметаллы.*

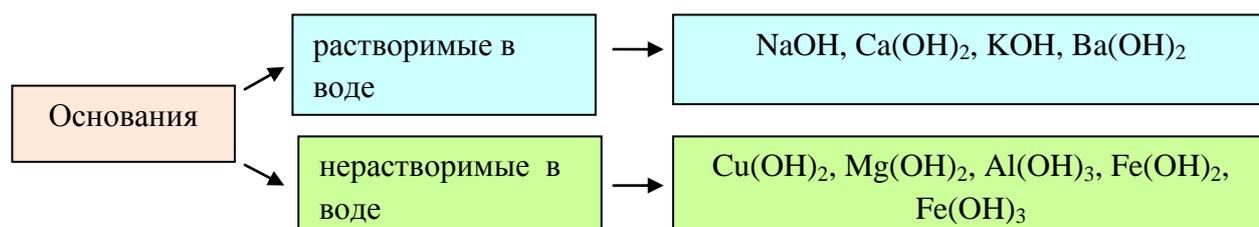


Проведите классификацию следующих оснований:  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .

Какой наиболее существенный признак вы выберете для деления оснований на группы?

Решение

Исходя из всего вышесказанного, целью классификации является создание классификационной схемы оснований. Признаки – растворимость в воде и кислотность (количество  $\text{OH}$ -групп). Какой из этих признаков будет существенным? Тот, который даст минимальное количество групп (классификация должна быть удобной в пользовании). А это растворимость в воде. Тогда получаем классификационную схему:



### Учебный проект «Вред и польза нитратов»



#### Аннотация

Учебный проект «Нитраты в продуктах питания» проводится в рамках темы «Неметаллы» для учащихся 9 класса, при изучении темы «Азот и его соединения» в течение 3 часов учебного времени. Работа над проектом позволяет развить у участников специальные (химические) и общеучебные умения. Учащиеся выбирают нужную часть информации в ее большом потоке. Планируют химический эксперимент и проводят его, по ходу дела разрешают возникшие затруднения. Производится обработка, анализ результатов и их осмысление.

Практическая значимость проекта состоит в определении наличия нитратов в сельскохозяйственной продукции, в подготовке рекомендаций по предотвращению отравления нитратами. Работа над проектом призвана показать учащимся практическое применение знаний, полученных при изучении темы «Нитраты».

Работа над проектом позволяет развивать творческое мышление школьников, умение приобретать знания из различных источников, анализировать факты, делать обобщения, высказывать собственные суждения, критически относиться к чужому мнению.

Темы, предлагаемые учащимся для исследований:

1. Что такое нитраты и где они содержатся?
2. Определение нитратов в растениях.
3. Качество овощей и условия их выращивания.
4. Расчет содержания нитратов в продуктах питания.

### Этапы и сроки проведения проекта

<i>Урок 1 «Мозговой штурм»</i>	
Подготовительный этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формирование групп;</li> <li>• распределение обязанностей внутри группы, выбор лидеров групп;</li> <li>• разработка плана действия каждого участника проекта.</li> </ul>
Основной этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формулировка проблемы исследования;</li> <li>• выбор творческого названия проекта;</li> <li>• обсуждение творческого названия проекта;</li> <li>• обсуждение источников информации;</li> <li>• обсуждение предстоящих исследований.</li> </ul>
Заключительный этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обсуждение индивидуальных планов работы учащихся;</li> <li>• обсуждение необходимого оборудования.</li> </ul>
<i>Урок 2 «Консультации в группах»</i>	
Подготовительный этап Основной этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка рабочего места для группы, согласно их теме;</li> <li>• обмен информацией, работа в группе;</li> <li>• распределение подготовленного материала;</li> <li>• разработка общего плана и планов индивидуальных докладов;</li> <li>• самостоятельная работа, проведение эксперимента;</li> <li>• общие выводы по направлениям.</li> </ul>
Заключительный этап	Консультации по подбору материала.
<i>Урок №3 «Защита проекта»</i>	
Подготовительный этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка материалов, оборудование к демонстрации работ;</li> <li>• формирование состава жюри.</li> </ul>
Основной этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрация творческих разработок учащихся по группам;</li> <li>• ответы на вопросы учащихся;</li> <li>• обсуждение, оценка актуальности;</li> <li>• выступление членов жюри.</li> </ul>
Заключительный этап:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивание работы учащихся и подведение итогов;</li> <li>• рефлексия деятельности учащихся.</li> </ul>

### Задания по группам

#### 1 группа

*Творческое задание «Что такое нитраты и где они содержатся?»*

#### Цели работы:

1. Теоретическая интерпретация темы «Нитраты» (информация);
2. Определить источники пищевых нитратов.

3. Рассчитать рациональный среднесуточный набор продуктов питания, не превышающий пределы допустимой концентрации питания.
4. Предложить рекомендации по рациональному питанию.

#### Краткое содержание

Проблема нитратов активно обсуждается в настоящее время. Нитраты – соли азотной кислоты, например  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ , являются нормальными продуктами обмена азотистых веществ любого живого организма – растительного и животного, поэтому «безнитратных» продуктов в природе не бывает. Даже в организме человека в сутки образуется и используется в обменных процессах 100 мг и более нитратов. Из нитратов, ежедневно попадающих в организм взрослого человека, 70% поступает с овощами, 20% - с водой и 6% - с мясом и консервированными продуктами.

Но почему говорят об опасности нитратов? При потреблении в повышенных количествах нитраты в пищеварительном тракте частично восстанавливаются до нитритов (более токсичных соединений), а последние при поступлении в кровь могут вызвать метгемоглобинемию. Кроме того, из нитритов в присутствии аминов могут образоваться N-нитрозамины, обладающие канцерогенной активностью (способствует образованию раковых опухолей). При приеме высоких доз нитратов с питьевой водой или продуктами питания через 4 – 6 ч появляются тошнота, одышка, посинение кожных покровов и слизистых, диарея. Сопровождается все это общей слабостью, головокружением, болями в затылочной области, сердцебиением. Первая помощь – обильное промывание желудка, прием активированного угля, солевых слабительных, свежий воздух.

Какова же безопасная доля нитратов?

#### Ход исследования

Допустимая суточная доза нитратов для взрослого человека составляет 320 мг в сутки.

В питьевой воде допускается присутствие нитратов до 45 мг/л. Потребление питьевой воды (первые, третьи блюда, чай, кофе) составляет 1,5-2,0 л в день, т.е. с водой взрослый человек может употребить 67 - 90 мг нитратов в день. На продукты питания остается 230 - 253 мг нитратов. Для продуктов растениеводства установлены предельно допустимые концентрации нитратов (см табл.)

Продукт	Содержание, мг/кг	Продукт	Содержание, мг/кг
Картофель	250	Лук репчатый	80
Капуста белокочанная ранняя	900	Листовые овощи (салат, петрушка, укроп)	2000
Капуста белокочанная поздняя	500	Перец сладкий	200
Морковь ранняя	400	Кабачки	400
Морковь поздняя	250	Дыни	90
Томаты	150/300	Арбузы	60
Огурцы	150/400	Виноград	60
Свекла столовая	1400	Яблоки, груши	60

Используя данные таблицы, были проведены расчеты суточного набора продуктов питания и даны рекомендации по рациональному питанию.

### Результаты

С учетом потерь нитратов при варке овощей (до 40%) и очистке (до 10%) (т.е. до 50% нитратов теряется) был составлен рациональный среднесуточный набор продуктов питания. Содержание нитратов в наборе не превышает предельно допустимой дозы – 320 мг в сутки.

Продукт	Содержание нитратов, мг в 100 г.	Потребление, г в сутки	Содержание нитратов в порции, мг.
Картофель отварной	25	300	75
Свекла отварная	140	120	84
Капуста	50	85	43
Морковь отварная	25	80	10
Фрукты	6	200	12
Лук репчатый	8	100	8
Зелень	200	40	80

Итого: 312 мг

### Выводы:

1. При рациональном потреблении овощей в свежем и отварном виде человек с продуктами питания практически не сможет превысить безопасную суточную дозу нитратов.
2. Если нарушить принципы рационального питания, например, питаться одними овощами, то тогда можно нарушить безопасную дозу питания почти в два раза.
3. Не рекомендуется постоянно употреблять одни и те же овощи и фрукты. Необходимо разнообразить питание.
4. Отказываться от овощей и фруктов в питании из-за опасности нитратного отравления не следует, т.к. это лишит человека необходимых витаминов.

### 2 группа

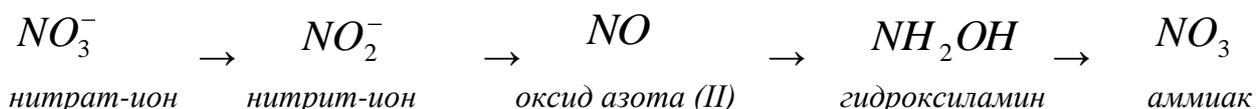
*Творческое задание «Определение нитратов в растениях»*

### Цели работы:

1. Овладеть методикой определения нитратов.
2. Определить содержание нитратов в продуктах питания.
3. Дать рекомендации по уменьшения содержания нитратов в овощах.

### Краткое содержание

В результате участия ферментов и углеводов в растениях происходит восстановление нитратов до аммиака через нитраты:



Образующийся аммиак взаимодействует с органическими кислотами, в результате получают аминокислоты:



Однако избыточное количество нитратов не восстанавливается и, попадая в организм человека, оказывает неблагоприятное воздействие на него. При попадании в желудочно-кишечный тракт человека нитраты превращаются в нитриты, которые вызывают отравление организма: появляется головокружение, снижается работоспособность, увеличивается содержание в крови молочной кислоты, холестерина, белков, блокируется гемоглобин, т.к. нитриты могут вступать во взаимодействие с ним, образуя метгемоглобин. В результате нарушается тканевое дыхание. При больших дозах развивается «синюха» и наступает смерть.

#### Ход исследования

На предметное стекло положить несколько срезов той или иной части растения. Затем на каждый срез нанести по одной капле 1% раствора дифениламина и следить за появлением синей окраски. Интенсивность этой окраски сравнить с таблицей и цветной шкалой, показывающей степень нуждаемости растений в азотных удобрениях. Содержание нитратов снижается с возрастом растений, а к цветению они почти исчезают.

#### Шкала потребности растений в азотных удобрениях

Визуальные признаки окраски среза	Содержание нитратов
Бледно-голубоватая, очень быстро наступает обугливание	Низкое
Синяя, постепенно исчезающая	Среднее
Темно-синяя или темно-фиолетовая, быстро наступающая, устойчивая	Высокое

Бледно-голубая окраска среза от дифениламина свидетельствует об острой нуждаемости растения в нитрат-ионах. Синяя окраска говорит о недостатке азота в растении, а темно-фиолетовая – в том, что растение обеспечено азотом.

#### Результаты

Для использования были взяты овощи и фрукты, купленные на рынке и выращенные на дачных участках. Обнаружено

Овощи, фрукты, купленные на рынке	Содержание нитратов	Овощи, фрукты, выращенные	Содержание нитратов
Картофель	+	Картофель	+
Свекла	++	Свекла	+
Огурцы	-	Огурцы	-
Перец	+	Перец	-
Яблоки	+	Яблоки	-
Морковь	+	Морковь	-
Баклажаны	++	Лук репчатый	+
Бананы	+++	Капуста	+
Апельсины	-		+

Избыток нитратов был обнаружен в овощах, купленных на рынке: баклажаны, морковь, свекла.

### Выводы:

1. Нежелательно употреблять в пищу купленные на рынке баклажаны, морковь, свеклу.
2. В продуктах питания выращенных на дачных участках содержание нитратов минимально.
3. Для уменьшения содержания нитратов в овощах и фруктах рекомендуется:
  - овощи нарезать мелкими кубиками, залить теплой водой, выдержать 10-15 минут;
  - отваривать овощи, т.к. варка снижает содержание нитратов на 40%;
  - уменьшают содержание нитратов маринование, квашение, засолка овощей.

### 3 группа

*Творческое задание «Качество овощей и условия их выращивания»*

#### Цели работы:

1. Подбор литературы по данному вопросу.
2. Выяснить условия улучшения качества овощей при их выращивании.

#### Краткое содержание

Качество овощей зависит от многих причин, в том числе, от вносимых удобрений и применяемых средств защиты растений. Нитраты используются в качестве удобрений и известны как селитры: натриевая (чилийская), калиевая (настоящая), аммиачная (аммонийная) и кальциевая (норвежская). Нитраты – важнейший компонент питания растений, поскольку входящий в них азот – главный строительный материал клетки. Способность накапливать нитраты у различных культур неодинакова. Наибольшее накопление отмечается у зеленых культур: укропа, петрушки, зеленого лука (от 400 до 2500 мг/кг). Значительно меньшей способностью к накоплению нитратов обладают томаты (10-190 мг/кг), перец сладкий (40-330 мг/кг), баклажаны (80-270 мг/кг).

Важную роль играет форма применяемых азотных удобрений и сроки их внесения. Максимальное количество в овощной продукции накапливается при применении аммиачной и натриевой селитры, а минимальное – при внесении мочевины, сульфата аммония и мочевино-формальдегидного удобрения. Под овощи дозы вносимого азота не должны превышать 20 г/м<sup>2</sup>. Известкование кислых почв способствует снижению содержания нитратов в почве в течение четырех последующих лет. Минеральные удобрения лучше вносить вместе с органическими в оптимальных соотношениях, не забывая и о микроэлементах.

Азотные подкормки прекращают за 1,5 месяца до уборки (после 10-15 июля их лучше не вносить). Накопление нитратов в овощной продукции оказывает влияние влажность почвы. Более умеренное азотное питание растений отмечается при режиме орошения на уровне 80-90% наибольшей влажности. Пестициды нужно применять с осторожностью, т.к. вместе с нитратами они могут создать дополнительный неблагоприятный фон. Следует подбирать сорта растений, рыхлить почву, широко использовать биологические средства защиты растений. Соблюдение перечисленных условий позволит увеличить урожай овощей и улучшить их качество.

## Выводы:

1. Для получения овощей с низким содержанием нитратов необходимо:
  - использовать чередование культур в севообороте;
  - правильно использовать полив;
  - оптимально сажать овощи, не загущать посев;
  - применять рационально удобрения.
2. Содержание нитратов увеличивается в тепличных растениях, из-за недостаточного освещения.
3. Минеральные удобрения лучше вносить вместе с органическими.

## 4 группа

*Творческое задание «Расчет содержания нитратов в продуктах питания».*

## Цели работы:

1. Изучить в литературе вопрос об источниках нитратов в продуктах питания.
2. Рассчитать массу нитратов, съеденных за обед одним человеком с продуктами питания.

## Краткое содержание

Каковы же основные источники пищевых нитратов? Практически это исключительно растительные продукты. В животных продуктах (мясо, молоко) содержание нитратов весьма незначительно. Максимальное накопление нитратов происходит в период наибольшей активности растений при созревании плодов. Чаще всего максимальное содержание нитратов в растениях бывает перед началом уборки урожая. Поэтому незрелые овощи (кабачки, баклажаны) и картофель, а также овощи раннего созревания могут содержать нитратов больше, чем достигшие нормальной уборочной зрелости. Кроме того, содержание нитратов в овощах может резко увеличиться при неправильном применении азотистых удобрений (не только минеральных, но и органических). Например, при внесении их незадолго до уборки.

Известны «накопители» нитратов. К ним относятся зеленые овощи: салат, ревен, петрушка, шпинат, щавель, которые могут накапливать до 200-300 мг нитратов (это предельно допустимая концентрация), а некоторые сорта и больше. А вот в других овощах нитратов значительно меньше. Фрукты, ягоды и бахчевые содержат нитратов небольшое количество (меньше 10 мг в 100 г плода).

В растениях нитраты распределены неравномерно. В капусте, например, нитраты больше всего накапливаются в кочерыжке, в огурцах и редисе - в поверхностных слоях, в моркови - наоборот. В среднем при мойке и зачистке овощей и картофеля теряется 10-15% нитратов. Еще больше - при тепловой кулинарной обработке, особенно при варке, когда теряется от 40% (свекла) до 70% (капуста, морковь) или 80% (картофель) нитратов. Поскольку нитраты химически довольно активные соединения, то при хранении овощей их содержание уменьшается за несколько месяцев на 30-50%.

## Ход исследования

Рассчитать массу нитратов, съеденных с продуктами одним человеком за обед.

Обед состоял из трёх блюд.

Первое блюдо: борщ со свеклой и свежей капустой.

Второе блюдо: картофельное пюре и котлета.

Третье блюдо: яблочное пюре, чай с лимоном.

Необходимо учесть при расчете, что овощи при варке теряют до 40% нитратов, а так же, что овощи были очищены.

Результаты выполнения задания представлены в таблице.

Продукт	Значение - $NO_3^-$ , мг/кг	Масса продукта, съеденного 1-м человеком, мг	Масса $NO_3^-$ , съеденного 1-м человеком, мг
Свекла	1400	80	112
Капуста	500	70	35
Картофель (в борще и пюре)	250	350	87,5
Лук	80	50	4
Яблоки	60	150	9
Лимон	60	25	1,5

Итого: масса нитратов, съеденных за обедом одним человеком составила 249 мг.

#### Выводы:

1. За обед 1 человек съел 249 мг нитратов, что не превышает суточную норму потребления – 325 мг. Однако нужно помнить, что есть еще завтрак и ужин.
2. Для того, чтобы предотвратить отравление нитратами необходимо:
  - овощи отваривать;
  - овощи очищать от кожицы;
  - удалять участки наибольшего скопления нитратов;
  - вымачивать овощи.

## В помощь учителю

Задачи, формирующие универсальные учебные действия

# Химия в медицине



### Задача 1 ▲◇

При рентгеноскопическом исследовании организма человека применяют, так называемые, рентгеноконтрастные вещества. Так, перед просвечиванием желудка пациенту дают выпить суспензию труднорастворимого сульфата бария, не пропускающего рентгеновское излучение. Какие количества оксида бария и серной кислоты потребуются для получения 100 г сульфата бария?

Ответ: 0,43 моль оксида бария и 0,43 моль серной кислоты.

### Задача 2 ▲◇

Первым кровезаменителем, которым воспользовались хирурги еще в 1960-х гг., был 0.85%-й водный раствор хлорида натрия. Вычислите количество вещества хлорида натрия, необходимое для получения 550,6 г раствора, массовая доля соли в котором 0,85 %.

Ответ:  $n(\text{NaCl}) = 0,08$  моль

### Задача 3 ▲◇

Вычислите, какую массу сульфата цинка необходимо взять для получения 10 г раствора глазных капель, применяемых при лечении конъюнктивита, если известно, что массовая доля соли в растворе 0,25%.

Ответ:  $m(\text{ZnSO}_4) = 0,025$  г.

### Задача 4 ▲◇

Нитрит натрия  $\text{NaNO}_2$  так же, как и нитроглицерин, обладает сосудорасширяющим свойством. Его назначают при стенокардии для приема внутрь в виде 0,5%-го раствора из расчета 0,1 г  $\text{NaNO}_2$  на 1 кг массы тела. Рассчитайте массу раствора нитрита натрия, которую необходимо назначить человеку массой 89 кг.

Ответ:  $m(\text{р-ра } \text{NaNO}_2) = 1600$  г.

### Задача 5 ▲◇

В лаборатории случайно разлили на полу концентрированную азотную кислоту,

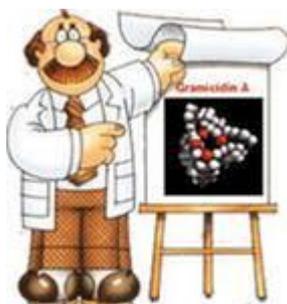
содержащую 0,76 моль  $\text{HNO}_3$ . Для нейтрализации кислоты использовали технический мел, содержащий 96 % карбоната кальция (остальное – диоксид кремния и другие силикатные минералы). Рассчитайте массу технического мела, который потребовался для обезвреживания пролитой кислоты. Определите также объем выделившегося диоксида углерода (при н.у.).

Ответ: 39,6 г технического мела; 8,5 л  $\text{CO}_2$  (н.у.).

### Задача 6 ▲◇

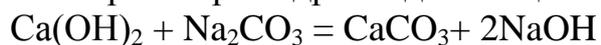
Зеленка – это ярко-зеленый 0,2-2%-й водный раствор органического красителя бриллиантового зеленого. Такой раствор обладает антисептическими свойствами и применяется как наружное средство при воспалительных заболеваниях и мелких травмах кожи. Сколько молекул красителя бриллиантового зеленого  $\text{C}_{27}\text{H}_{36}\text{N}_2\text{SO}_4$  содержится в одной капле его 1%-го водного раствора? Объем одной капли раствора равен 0,04 мл. Плотность раствора примите равной плотности воды.

Ответ:  $4,8 \cdot 10^{17}$ .



### Задача 7 ▲◇

Хочешь быть зубастым – чисти зубы пастой! Зубные пасты – это сложные смеси, чаще всего содержащие карбонат кальция (мел). Природный мел использовать для изготовления зубной пасты нельзя: он образовался из донных отложений доисторических морей и содержит очень твердые включения – панцири и раковины морских моллюсков. Карбонат кальция для зубной пасты получают химическим осаждением из раствора гидроксида кальция:



Рассчитайте массу гидроксида кальция, который требуется для получения 85 кг карбоната кальция этим способом, если выход продукта в технологическом процессе осаждения «искусственного мела» равен 94%.

Ответ:  $m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 66,936 \text{ кг} = 67 \text{ кг}$ .

**Задача 8 ▲◇**

В 1845г. немецкий врач Бульрих обнаружил, что питьевая сода устраняет изжогу – чувство жжения в нижней части пищевода при повышенной кислотности желудочного сока. Раствор, содержащий 5 г  $\text{NaHCO}_3$  в 200 мл воды, избавит от неприятных ощущений, связанных с изжогой. Рассчитайте объем газообразного  $\text{CO}_2$  (н.у.), который может выделиться при реакции 5 г гидрокарбоната натрия с соляной кислотой, входящей в состав желудочного сока.

Ответ:  $V(\text{CO}_2) = 1,33\text{л}$

**Задача 9 ▲◇**

При изжоге и болях в желудке используют средство «Маалокс», содержащее в 100 мл суспензии 3,49 г гидроксида алюминия и 3,99 г гидроксида магния. Сколько молей гидроксидов попадает в организм человека при приеме 1 столовой ложки (15мл) препарата?

Ответ: 0,017 моль.

**Задача 10 ▲◇**

При пониженной кислотности желудочного сока больным назначают разбавленную соляную кислоту, в которой массовая доля хлороводорода равна 8,2% ( $\rho=1,04\text{г/мл}$ ). В аптеке ее готовят из 37% соляной кислоты ( $\rho=1,19\text{г/мл}$ ). Определите объем разбавленной кислоты, которую можно приготовить из 20 мл 37% соляной кислоты.

Ответ: 103,27мл

**Задача 11 ▲◇**

При язвенной болезни пациентам назначают пить 0,05% -ый раствор нитрата серебра. Суточная доза нитрата серебра составляет 0,1г. На сколько дней больному хватит 2л 0,05% -го раствора нитрата серебра? (Плотность этого раствора считать равной плотности воды).

Ответ: на 10 дней.

**Задача 12 ▲◇**

Определите состав английской («горькой») соли, используемой медиками для снижения артериального давления, при некоторых

заболеваниях нервной системы, в качестве слабительного средства, если массовые доли элементов в ней составляют: 9,86%(Mg); 13,01%(S); 71,40%(O); 5,73%(H).

### Задача 13 ▲◇

Раствор хлорида кальция применяется в медицине в качестве кровоостанавливающего и противоаллергического средства. Определите массу катионов кальция, поступающих в организм при приеме внутрь столовой ложки раствора (15мл), содержащего в 100 мл 5г гексагидрата хлорида кальция. Каковы массовая доля и молярная концентрация раствора, если для приготовления лекарственного препарата 90г хлорида кальция растворили в 800мл воды ( $\rho=1,083\text{г/мл}$ )?

Ответ:  $m$  (ионов кальция) = 0,14г;  
 $w(\text{CaCl}_2)=10,1\%$  ;  $C = 0,985\text{моль/л}$

### Задача 14 ▲◇

Массовая доля цинка, входящего в состав яда кобры (ценное лекарство!), равна 0,5%. Сколько атомов цинка потребуется кобре для производства 1 капли (30мг) своего яда?

Ответ:  $1,38 \cdot 10^{18}$  атомов Zn

### Задача 15 ▲◇

В состав лекарственных препаратов, рекомендуемых для лечения железодефицитной анемии, входят соли железа (II), которые легко окисляются даже на воздухе. Определите с помощью расчетов, может ли добавляемая в состав лекарственных препаратов аскорбиновая кислота препятствовать их окислению.

Если  $\phi^{\circ}\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = 0,77\text{В}$ ;  
 $\phi^{\circ}_{\text{дегидроаскорб.кислота}} = 0,14\text{В}$

Ответ: аскорбиновая кислота препятствует окислению Fe(II).

### Задача 16 ▲◇

Простое неустойчивое газообразное вещество А превращается в другое простое вещество В. В атмосфере последнего сгорает металл С. Продуктом этой реакции является соединение, в котором металл находится в двух степенях окисления, что собой представляют



вещества. Приведите уравнения всех реакций: А, В и С?

Ответ: кислород, озон, железная окалина.

#### Задача 17 ▲◇

Фармацевт получил задание приготовить глазные капли, представляющие собой водный раствор сульфата цинка и борной кислоты (массовая доля сульфата цинка – 0,25%, борной кислоты – 2%). Определите массы сульфата цинка и борной кислоты, которые необходимы фармацевту для приготовления капель, если дистиллированной воды он взял 200мл.

Ответ: 0,508 г сульфата цинка; 4,092г борной кислоты.

## Химия в промышленности

#### Задача 18 ▲◇

Важнейшая проблема в промышленном производстве удобрений – получение так называемого «связанного азота». В настоящее время ее решают путем синтеза аммиака из азота и водорода. Какой объем аммиака (при н.у.) можно получить в этом процессе, если объем исходного водорода равен 300 л, а практический выход – 43% ?

Ответ: 86 л аммиака при н.у.

#### Задача 19 ▲◇

«Серебряные» монеты изготавливают из сплава нейзильбер. Этот сплав состоит из меди, никеля и цинка, Определите, какая масса никеля содержится в монете массой 1 г, если монету отлили из сплава с массовым содержанием никеля 20 %.

Ответ:  $m(\text{Ni}) = 0,2 \text{ г}$

#### Задача 20 ▲◇

Один из важных способов получения поваренной соли (хлорида натрия) – извлечение ее из морской воды. Во время прилива вода попадает через фильтры на специальные противни, затем ее испаряют, а хлорид натрия кристаллизуется. Затем нагревание прекращают, а кристаллы сгребают к краям противня и выгружают с помощью лопат. Какая масса хлорида натрия выпадает в осадок, если после испарения 1000 л морской воды, содержащей

	<p>10,70 г/л хлорида натрия, осталось 5 л раствора, а растворимость <math>\text{NaCl} = 355</math> г/л? Ответ: <math>m(\text{NaCl}) = 8,93</math> кг.</p>
	<p><b>Задача 21</b> ▲◇</p> <p>Морскую воду используют и для получения брома. После частичного испарения воды полученный рассол подогревают и через него пропускают хлор. Затем бром извлекают с помощью водяного пара, отделяют, перегоняют и сушат. Сколько литров морской воды нужно для получения 160 г брома, если содержание бромид-ионов в Мертвом море равно 5 г/л? Ответ: <math>V(\text{Br}_2) = 32</math> л.</p>
<p><b>Химия</b> <b>и</b> <b>окружаю</b> <b>щая</b> <b>среда</b></p>	<p><b>Задача 22</b> ▲◇</p> <p>Атмосферные загрязнения постепенно уничтожают защитный озоновый слой Земли. Озоновому слою угрожают поступающие в атмосферу фторированные и хлорированные углеводороды – фреоны, например <math>\text{CCl}_3\text{F}</math>, <math>\text{CCL}_2\text{F}_2</math>, <math>\text{CClF}_3</math>. Они химически стабильны в нижних слоях атмосферы, но в стратосфере под действием ультрафиолетового излучения Солнца разрушаются, выделяя атомный хлор, после чего начинают протекать реакции взаимодействия атомного хлора с озоном. Рассчитайте скорость такой реакции с образованием кислорода и монооксида хлора, если через 15 с после начала реакции молярная концентрация озона была 0,3 моль/л, а через 35 с (от начала реакции) стала равна 0,15 моль/л. Ответ: 0,0075 моль/(л * с)</p>
	<p><b>Задача 23</b> ▲◇</p> <p>Йодид серебра используют для уничтожения градовых облаков. Мелкие кристаллы этой соли, попадая в облако, служат центрами кристаллизации воды, и вместо крупных градин на землю выпадает мелкая снежная крупа или дождь. Напишите молекулярное, ионное и сокращенное ионное уравнения реакции получения йодида серебра взаимодействием двух солей.</p>
	<p><b>Задача 24</b> ▲◇</p> <p>Канарейки падают в обморок от присутствия</p>



в воздухе следов CO. В прошлом были частыми отравления этим газом людей в угольных шахтах. Поскольку оксид углерода(II) не имеет запаха, то опасность подступала незаметно. Поэтому шахтеры, спускаясь в шахты, брали с собой в клетке канарейку в качестве своеобразного индикатора. Вычислите, какой объем (н.у.) займут 0,5 моль CO; 56 г CO  
Ответ:  $V(\text{CO}) = 11,2 \text{ л}; 44,8 \text{ л}$ .

**Задача 25** ▲◇

Споровые грибы (боровики, подосиновики и подберезовики) концентрируют бром. Массовое содержание брома в этих грибах примерно  $1,4 \cdot 10^{-3}\%$ . Рассчитайте, какая масса брома содержится в 1 т таких грибов.  
Ответ:  $m(\text{Br}) = 14 \text{ г}$ .

**Задача 26** ▲◇

У некоторых черепах и морских птиц имеется специальная железа для опреснения морской воды, поступающей в организм, и для выведения солей из крови, Соли в виде крепкого рассола (55 г/л) выделяются из организма: у черепах из глаз, а у птиц – с кончика носа, Определите, какая масса солей содержится в 10 мл выделяющегося рассола. Ответ:  $m(\text{соли}) = 0,55 \text{ г}$ .

**Задача 27** ▲◇

Хорошо известно: солнце, воздух и вода – наши лучшие друзья. Сначала о воде. Водопроводная вода отличается от дождевой и снеговой тем, что содержит много солей кальция и магния. В такой жесткой воде плохо мылится мыло, на коже при умывании такой водой образуется налет труднорастворимых солей. «Временная» (карбонатная) жесткость воды легко устраняется кипячением, потому что вызывающие ее гидрокарбонаты кальция и магния разлагаются при нагревании, выделяя осадок карбонатов (накипь) и углекислый газ. Рассчитайте массу карбоната кальция, который выделяется при кипячении 5 л жесткой воды с содержанием гидрокарбоната кальция 0,01 моль/л.  
Ответ:  $m(\text{CaCO}_3) = 5 \text{ г}$ .

# Химия и пища

## Задача 28 ▲◇

Уксусная кислота была единственной кислотой, которую знали древние греки. Отсюда и ее название: «оксос» - кислое, кислый вкус. Уксусная кислота – слабая (диссоциирует в водном растворе только частично). Однако даже слабокислотная среда подавляет жизнедеятельность микроорганизмов, так что уксусную кислоту с успехом используют при консервировании пищевых продуктов, например в составе маринадов. Установлено, что в 0,01M растворе уксусной кислоты степень диссоциации составляет 4,2 %. Рассчитайте pH этого раствора.

Ответ: в данном растворе  $\text{pH}=3,4$ .

## Задача 29 ▲◇

Для уничтожения микробов и бактерий можно использовать диоксид серы, его также применяют в качестве консервирующего средства при сушке чернослива и других фруктов. Вычислите, какой объем займут 1,5 моль диоксида серы (н.у.).

Ответ:  $V(\text{SO}_2) = 33,6$  л.

## Задача 30 ▲◇

Питьевая сода (гидрокарбонат натрия), применяющаяся в кулинарии и пищевой отрасли промышленности, при нагревании разлагается, и за счет выделения газа тесто разрыхляется. Какой объем углекислого газа (н.у.) выделится при разложении 8,4 г гидрокарбоната натрия при этом образуется? Какое количество карбоната натрия при этом образуется?

Ответ:  $V(\text{CO}_2) = 1,12$ л;  $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 5,3$  г.

## Задача 31 ▲◇

Поваренная соль (хлорид натрия NaCl) недаром служит важным компонентом пищи. Ведь это вещество в растворенном состоянии входит в состав крови и межклеточной жидкости. При сильных кровотечениях объем циркулирующей крови восполняют так называемым изотоническим раствором – 0,9%-м раствором хлорида натрия. Рассчитайте массу

	<p>катионов натрия и хлорид-ионов в 10 мл изотонического раствора, Плотность раствора равна 1005 г/л .          Ответ: <math>m(\text{Na}^+) = 0,036</math> г; <math>m(\text{Cl}^-) = 0,055</math> г.</p>
<p><b>Химия</b> <b>и</b> <b>здоровье</b></p> 	<p><b>Задача 32</b> ▲◇</p> <p>Магний наряду с кальцием в виде ортофосфата <math>\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2</math> образует костную ткань. Им богаты все зеленые овощи: магний входит в состав хлорофилла. Употребляйте в пищу свежую зелень, желательна круглый год, и вы обеспечите потребность своего организма в магнии, составляющую ежедневно 0,4 г. Сколько (г) ортофосфата магния отвечает потребляемой человеком каждый день массе элемента магния?          Ответ: <math>m = 1,44</math> г.</p>
	<p><b>Задача 33</b> ▲◇</p> <p>Потребность человека в хлоре обычно удовлетворяется за счет поваренной соли <math>\text{NaCl}</math>. Хлор, в частности, совершенно необходим для получения соляной кислоты <math>\text{HCl}</math>, которая постоянно образуется в желудке – портативном передвижном химическом заводе, владельцем которого является каждый из нас. Поскольку хлорид натрия выводится из организма с потом, очевидно, что потребность в поваренной соли у работающих в жарком климате или в горячих цехах больше. Она возрастает до 20 – 25 г в сутки. Какое количество (моль) поваренной соли потребуется человеку, работающему в горячем цехе: а) в неделю; б) в год?          Ответ: а) <math>n = 2,4 - 3</math> моль; б) <math>n = 124,91 - 156,14</math> моль</p>
	<p><b>Задача 34</b> ▲◇</p> <p>В пище есть «враги» (так необходимого для организма) кальция, которые препятствуют его усвоению. Главный «антикальцинист» - щавелевая кислота, связывающая кальций в неусвояемую форму. Со щавелевой кислотой кальций образует малорастворимый оксалат кальция <math>\text{CaC}_2\text{O}_4</math>. Важно не злоупотреблять блюдами из щавеля и шпината, в листьях которых 0,1 – 0,5% щавелевой кислоты. Какое количество (моль) кальция будет связывать</p>

щавелевая кислота, присутствующая в 100г листьев щавеля?

Ответ:  $n = 0,0011 - 0,0056$  моль.

### Задача 35 ▲◇

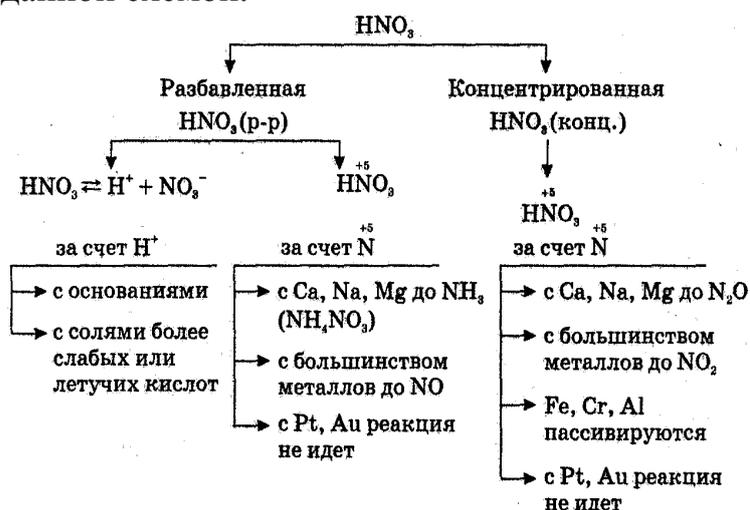
Примерно 1% от массы тела человека приходится на фосфор. Рассчитайте, какое количество фосфора содержится в вашем организме. В каком количестве плавленого сыра с массовой долей фосфора 0,8 % содержится такое же его количество, как в вашем организме?

Ответ: 75 кг сыра (при расчете на массу тела, равную 60 кг).

## Творческие задачи

### Задача 36 ▲◇☺\*

Составьте рассказ о свойствах разбавленной и концентрированной азотной кислоты, пользуясь данной схемой.



### Задача 37 ▲◇☺\*

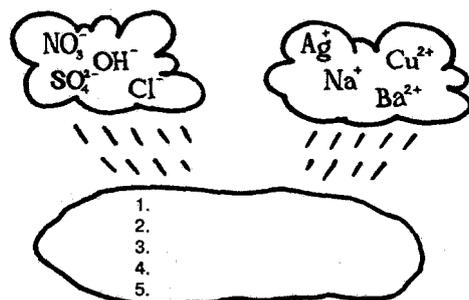
На основании анализа информации, приведенной в таблице, закончите предложения.

1. Ионы водорода и металлов имеют .....заряд.
2. Ионы, образованные из кислотных остатков и гидроксогрупп, имеют....заряд.
3. Число зарядов совпадает с.....водорода, металла, кислотного остатка или гидроксогруппы.
4. Катионы имеют .....заряд, анионы- .....заряд.

Валентность водорода, металлов, кислотного остатка	Заряды ионов (катионов и анионов)
1. $\overset{I}{H}$ , $\overset{I}{Na}$ , $\overset{II}{Ca}$ , $\overset{III}{Al}$	$H^+$ , $Na^+$ , $Ca^{2+}$ , $Al^{3+}$
2. $\overset{I}{HCl}$ , $\overset{I}{HNO_3}$ , $\overset{II}{H_2S}$ , $\overset{II}{H_2SO_4}$ , $\overset{III}{H_3PO_4}$	$Cl^-$ , $NO_3^-$ , $S^{2-}$ , $SO_4^{2-}$ , $PO_4^{3-}$
3. $\overset{I}{NaH_2PO_4}$ , $\overset{II}{Na_2HPO_4}$ , $\overset{III}{Na_3PO_4}$	$H_2PO_4^-$ , $HPO_4^{2-}$ , $PO_4^{3-}$

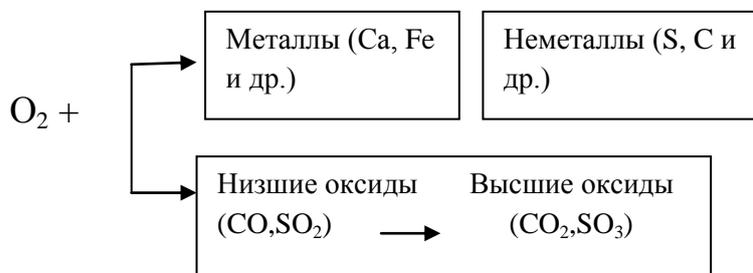
### Задача 38 ▲◆\*

Между какими ионами произойдёт взаимодействие? Составь уравнение реакций.



### Задача 39 ▲◆☺\*

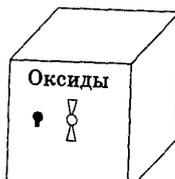
Прокомментируйте данные, приведенные ниже, и составьте уравнения реакций, отражающие химические свойства кислорода  
Кислород:  $O_2$ ;  $O=O$



$O_2$  не рекомендуется с Au, Pt, KI.

### Задача 40 «Золотой ключик» ▲◆☺\*

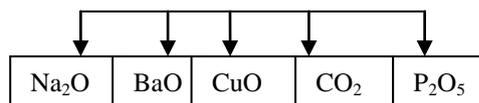
Определите шифр к сейфу «Оксиды». Назовите выбранные вещества.



- |               |           |             |              |
|---------------|-----------|-------------|--------------|
| 1. $Na_2O$    | 4. FeO    | 7. $HNO_3$  | 10. $SiO_2$  |
| 2. $Ba(OH)_2$ | 5. $CO_2$ | 8. KOH      | 11. $CuSO_4$ |
| 3. HCl        | 6. CaO    | 9. $P_2O_5$ | 12. $CH_4$   |

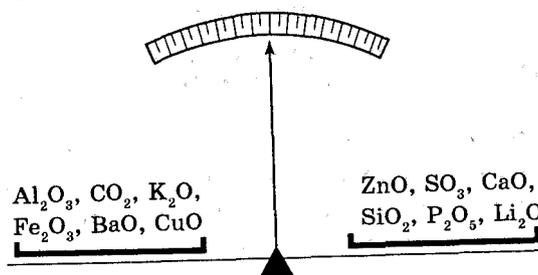
### Задача 41 «Пятый лишний» ▲◆☺\*

Докажите, что выбранный вами «лишний» оксид отличается от четырёх других:



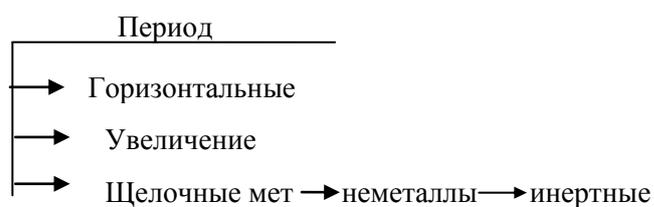
**Задача 42 «Химические весы»** ▲ ◆ 😊 \*

Какая чаша весов перевесит (по числу растворимых оксидов)?



**Задача 43** ▲ ◆ 😊 \*

Используя ключевые слова в уголковой схеме, сформулируйте определение понятия «период».



**Задача 44** ▲ ◆ 😊 \*

Закончите предложения в листе рассказа и перескажите его.

Лист рассказа

«Периодическая система химических элементов»

1. Периодический закон читается так:.....
2. Периодическая система это -.....
3. Она построена по а)....., б).....
4. Периодом называется .....
5. Периодов в периодической системе ..., из них: а) малых.., б) больших....., в) незаконченных .....
6. Малые периоды это-.....
7. В пределах малого периода с увеличением Ar постепенно изменяются свойства: а)...., б)....., в)...
8. Большие периоды это-..
9. Группа элементов это-....
10. Высшая валентность по кислороду элементов одной группы соответствует .....

	<p>11. Главная подгруппа включает элементы....</p> <p>12. Валентность элементов в водородных соединениях неметаллов определяется так....</p> <p>13. Побочная подгруппа включает элементы .....</p>
<p><b>Химический характер житейских ситуаций</b></p>	<p><b>Задача 45</b> ▲◇</p> <p><b>Почему волосы рано седеют?</b></p> <p><i>Научно-популярная информация-подсказка.</i> Недостаток меди также приводит к быстрому раннему поседению волос. Медь поступает в организм с орехами, пророщенной пшеницей, фасолью, чечевицей, петрушкой, огурцами.</p> <p><i>Задание.</i> Вычислите, сколько граммов огурцов необходимо съесть ежедневно для того, чтобы восполнить суточную потребность (2 мг) организма в меди. Содержание меди в 100г огурцов составляет 8,4 мг. (Ответ: 23,8 г)</p> <p><i>Творческое задание.</i> Подготовить сообщение «Биологическая роль меди».</p>
	<p><b>Задача 46</b> ▲◇</p> <p><b>Почему волос начинает сесть от корня?</b></p> <p><i>Научно-популярная информация-подсказка.</i> Цвет волос определяется содержанием в них особых пигментов – меланинов (от греч. melanos – 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 сесть от корня.</p> <p><i>Задание.</i> 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 %; Mr = 181. (Ответ: C<sub>9</sub>H<sub>11</sub>NO<sub>3</sub>.)</p> <p><i>Творческое задание.</i> Написать пошаговую инструкцию – подсказку соседу по парте для вывода молекулярной формулы вещества по его составу.</p>

### Задача 47 ▲◇

**Почему мы всегда ощущаем резкий запах, когда зажигаем спичку?**

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

(Ответ:  $S + O_2 = SO_2$ .)

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

### Задача 48 ▲◇

**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.

(Ответ:  $4P + 5O_2 = P_4O_{10} + Q$ ,  $KClO_3 = KCl + 3/2O_2$ .)

*Творческое задание.* Составьте схему «Типы химических реакций».

### Задача 49. ▲◇

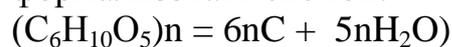
**Почему в процессе горения дерево чернеет?**

*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.

### Задача 50 \*

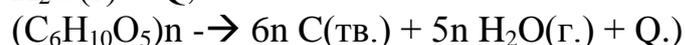
**Почему масса золы намного меньше массы сожженных дров?**

*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 (целлюлозы) 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.

(Ответ:  $(C_6H_{10}O_5)_n + 6n O_2 \rightarrow 6n CO_2 + 5n H_2O(г) + Q$ ;



*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 на уроке.

### Задача 51 \*

**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.

(Ответ:  $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O.$ )

*Творческое задание.* Придумать слайд-

экскурсию, о промышленном использовании метана.

**Задача 52** ▲◇😊\*

**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.

(Ответ:  $C_{17}P_{35}COONa + H_2O = C_{17}H_{35}COOH + NaOH$ .)

*Творческое задание.* Придумать слайд-экскурсию, об использовании соединений натрия в домашнем хозяйстве.

**Задание 53** ▲◇😊\*

**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.

(Ответ:  $2C_{15}H_{31}COONa + Ca(HCO_3)_2 = (C_{15}P_{31}COO)_2Ca + 2NaHCO_3$ .)

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

**Задание 54** ▲◇

**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.

(Ответ:  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ;  
 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 = \text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ .)

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

#### Задача 55 ▲◇☺\*

**Почему сода обладает моющими свойствами?**

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

*Задание.* Составьте уравнение химической реакции гидролиза соды.

(Ответ:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$ )

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

#### Задача 56 ▲◇☺\*

**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.

(Ответ:  $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .)

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

#### Задача 57 ▲◇

**Почему место муравьиного укуса чешется и болит?**

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

*Задание.* Вычислите массовые доли элементов в муравьиной кислоте.

(Ответ: С – 26,08%, Н – 4,35%, О – 69,56%.)

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

### Задача 58 ▲◇☺\*

**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-% 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.

(Ответ:  $\text{NaHCO}_3 + \text{HCOOH} = \text{HCOONa} + \text{H}_2\text{CO}_3$ ;  
 $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ )

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

### Задача 59 ▲◇

**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.

**Задача 60** ▲◇😊\*

**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  $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$ . 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:  $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2 + 3H_2S = 3PbS + 4H_2O + 2CO_2$ ).

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

**Задача 61** ▲◇😊\*

**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 прикосновении серебряных предметов с пищевыми продуктами, содержащими соединения серы.

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

(Ответ:  $4Ag + O_2 + 2H_2S = 2Ag_2S + 2H_2O$ ).

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

### Задача 62 ▲◇☺\*

**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, об использовании соединений серы в домашнем хозяйстве.

### Задача 63 ▲◇☺\*

**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:  $2\text{AgCl} = 2\text{Ag} + \text{Cl}_2$ ).

*Творческое задание.* Подготовить сообщение «Получение хлорида серебра».

### Задача 64 ▲◇☺\*

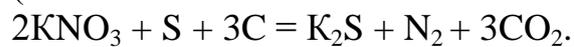
**Почему ружье стреляет?**

*Научно-популярная информация-подсказка.* Черный порох – это смесь тонко измельченной 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.

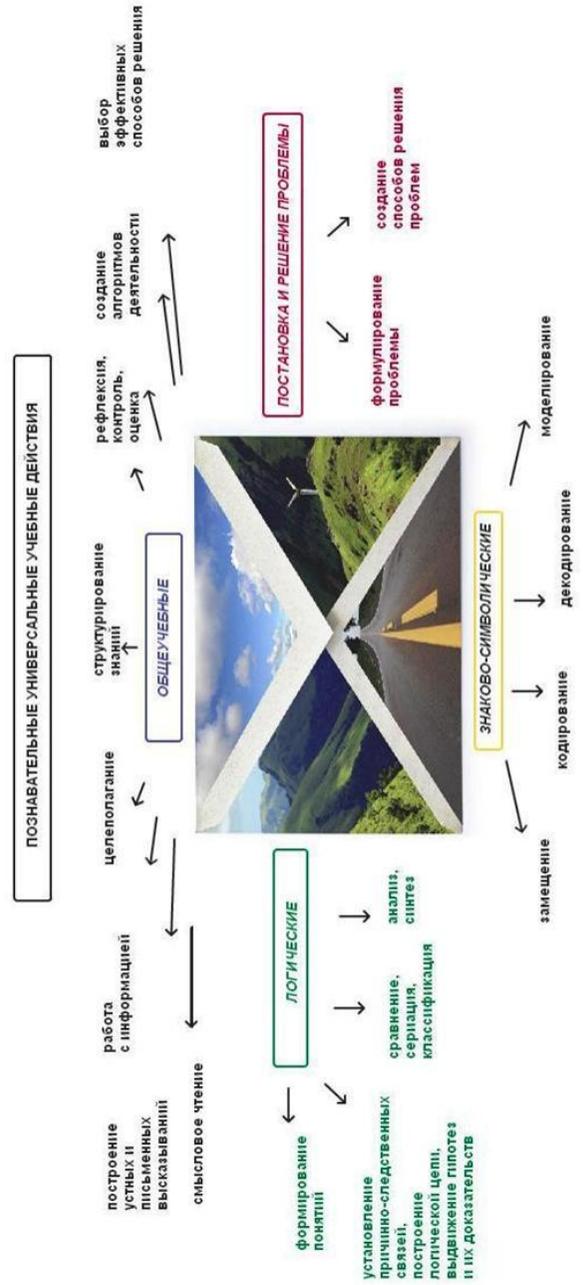
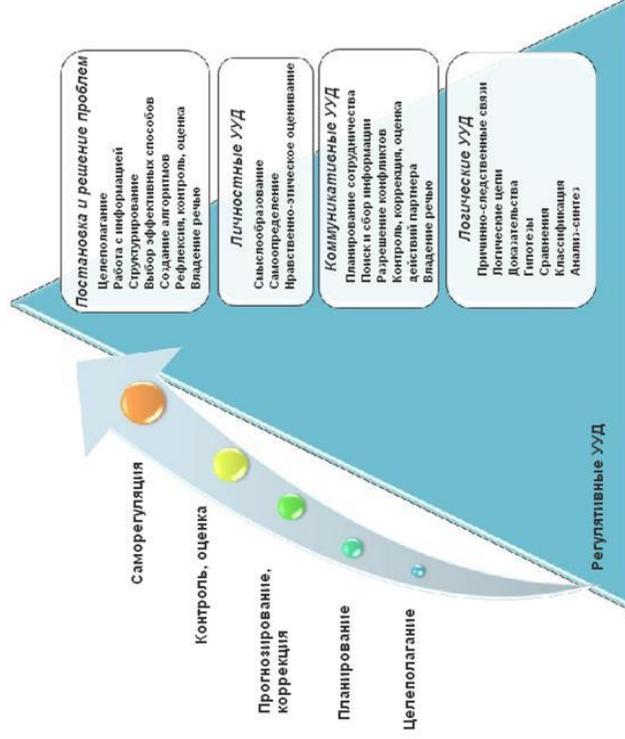
*Задание.* Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, в результате которой ружье стреляет.

(Ответ:



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».



## Памятка для учителя

«Формирование познавательных универсальных учебных действий на уроке и во внеурочное время»



### Определение понятия «универсальные учебные действия»

В широком значении термин «универсальные учебные действия» (УУД) означает умение учиться, т.е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта.

В психологическом значении этот термин можно определить как совокупность способов действия учащегося, обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

### Номенклатура универсальных учебных действий:

- ♦ Личностные УУД
- ♦ Регулятивные УУД
- ♦ Познавательные УУД
- ♦ Коммуникативные УУД

Познавательные универсальные действия включают *общеучебные, логические, действия постановки и решения проблем.*

Учебную задачу, урок, исследование, внеклассное мероприятие можно рассматривать как проект, реализующийся в несколько этапов. Предлагаем Вам памятку по формированию познавательных УУД, в которой любая совместная деятельность учителя и ученика рассматривается как проект, краткосрочный или долгосрочный.

Полезная информация:

<http://standart.edu.ru/>

Этапы работы	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
1 этап: <b>погружение в деятельность</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Создаёт условия для возникновения проблемной ситуации:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- предлагает противоречивую информацию,</li> <li>- предлагает задания, в ходе выполнения которых учащиеся осознают нехватку информации для его выполнения,</li> <li>- предлагает удивительные факты или ситуации, которые учащиеся не могут объяснить</li> </ul> </li> <li>Показывает значимость решения данной проблемы для жизни учащегося.</li> <li>Организует диалог, побуждающий к выдвижению гипотез.</li> <li>Побуждает к формулированию цели и задач исследования или проекта</li> </ol>	<p>Осуществляют:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Личностное присвоение проблемы</li> <li>Вживание в ситуацию</li> <li>Принятие, уточнение и конкретизацию цели и задач проекта или исследования</li> <li>Участвуют в диалоге и выдвижении гипотез</li> </ol> 
2 этап: <b>организация деятельности</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Предлагает спланировать деятельность, создать алгоритм деятельности (при необходимости помогает организовать группы, распределить роли в группах).</li> <li>Знакомит учащихся с разнообразием методов работы.</li> <li>Предлагает разнообразные источники получения новых знаний.</li> <li>Обсуждает с детьми контроль и оценку процесса и результата деятельности.</li> <li>Знакомит с возможными формами презентации результатов.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Осуществляют планирование своей работы (при необходимости разбиваются на группы и распределяют роли в группах)</li> <li>Выбирают методы исследования или составляют программу осуществления проекта</li> <li>Выбирают источники получения знаний</li> <li>Выбирают формы и способы презентации результатов</li> <li>Разрабатывают вместе с учителем критерии контроля и оценки процесса и результатов деятельности.</li> <li>В итоге создают алгоритм своей деятельности.</li> </ol>
3 этап: <b>осуществление деятельности</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>По необходимости:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- консультирует учащихся;</li> <li>- дает новые знания;</li> <li>- помогает выбрать критерии для сравнения, выстроить причинно-следственные связи, построить логические доказательства, сделать обоснование или опровержение выдвинутых гипотез;</li> <li>- помогает преобразовать объекты в модель.</li> </ul> </li> <li>Создаёт условия для обобщения и представления результатов.</li> <li>Обсуждает с учениками предстоящую презентацию и помогает её осуществить</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Учащиеся работают активно и самостоятельно в соответствии со своими обязанностями</li> <li>Консультируются с учителем или родителями по необходимости</li> <li>Извлекают необходимую информацию из разнообразных источников, используя смысловое чтение: «добывают» недостающие знания</li> <li>В ходе деятельности развивают мыслительные процессы</li> <li>Подготавливают презентацию результатов проекта или исследования</li> <li>В ходе презентации демонстрируют понимание проблемы, цели и задач, умение планировать и осуществлять работу, умение строить речевое высказывание.</li> </ol>
4 этап: <b>рефлексия</b>	<p>Организует рефлексии деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- помогает осуществить анализ деятельности,</li> <li>- выявить допущенные ошибки и пути их устранения,</li> <li>- создаёт условия для осознания своей роли в достижении успеха.</li> </ul>	<p>Приобретают навык рефлексии результатов деятельности.</p>

## Памятка для учителя «Универсальные учебные действия, выполняемые учащимися на уроках изучения нового материала»

Краткое описание этапов урока	Перечень УУД
<p><u>1. Мотивация к учебной деятельности</u>  Данный этап предполагает осознанное вхождение учащегося в пространство учебной деятельности. С этой целью организуется его мотивирование к учебной деятельности на уроке.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Самоопределение ☺;</li> <li>● смыслообразование ☺;</li> <li>● целеполагание ◇;</li> <li>● планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками *.</li> </ul>
<p><u>2. Актуализация (повторение) знаний</u>  На данном этапе организуется подготовка учащихся к объяснению нового знания, выполнение ими пробного учебного действия и фиксация индивидуального затруднения. Соответственно, данный этап предполагает:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) актуализацию изученных способов действий</li> <li>2) актуализацию соответствующих мыслительных операций и познавательных процессов;</li> <li>3) мотивацию учащихся к пробному учебному действию и его самостоятельное осуществление;</li> <li>4) фиксирование учащимися индивидуальных затруднений в выполнении пробного учебного действия или его обосновании.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия, классификация ◇;</li> <li>● извлечение необходимой информации из текстов ◇;</li> <li>● использование знаково-символических средств ◇;</li> <li>● осознанное и произвольное построение речевого высказывания ◇;</li> <li>● подведение под понятие ◇;</li> <li>● выполнение пробного учебного действия ▲;</li> <li>● фиксирование индивидуального затруднения в пробном действии ▲;</li> <li>● волевая саморегуляция в ситуации затруднения ▲;</li> <li>● выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью *;</li> <li>● аргументация своего мнения и позиции в коммуникации *;</li> <li>● учет разных мнений *;</li> <li>● использование критериев для обоснования своего суждения *.</li> </ul>
<p><u>3. Объяснение нового материала</u>  На данном этапе учащиеся выявляют место и причину затруднения. Учащиеся в коммуникативной форме обдумывают учебные действия:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия ◇;</li> <li>● подведение под понятие ◇;</li> <li>● определение основной и второстепенной информации ◇;</li> <li>● постановка и формулирование проблемы ◇;</li> <li>● структурирование знаний ◇;</li> </ul>

- ✓ ставят цель,
- ✓ согласовывают тему урока,
- ✓ выбирают способ,
- ✓ строят план достижения цели;
- ✓ определяют средства, ресурсы и сроки.

Этим процессом руководит учитель: на первых порах с помощью подводящего диалога, затем – побуждающего диалога, а затем и с помощью исследовательских методов

#### 4. Первичное закрепление с проговариванием вслух

На данном этапе учащиеся в форме коммуникативного взаимодействия (фронтально, в группах, в парах) решают типовые задания на новый способ действий с проговариванием алгоритма решения вслух.

#### 5. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону

При проведении данного этапа используется индивидуальная форма работы: учащиеся самостоятельно выполняют задания нового вида, осуществляют их самопроверку, пошагово

- осознанное и произвольное построение речевого высказывания ◇;
  - выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью \*;
  - аргументация своего мнения и позиции в коммуникации \*;
  - учет разных мнений, координирование в сотрудничестве разных позиций \*;
  - разрешение конфликтов \*.
- 
- Анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия, классификация ◇;
  - извлечение из математических текстов необходимой информации ◇;
  - моделирование и преобразование моделей разных типов ◇;
  - использование знаково-символических средств ◇;
  - подведение под понятие ◇;
  - установление причинно-следственных связей ◇;
  - выполнение действий по алгоритму ◇;
  - осознанное и произвольное построение речевого высказывания ◇;
  - построение логической цепи рассуждений, доказательство ◇;
  - выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью \*;
  - адекватное использование речевых средств для решения коммуникационных задач \*;
  - формулирование и аргументация своего мнения в коммуникации \*;
  - учет разных мнений, координирование в сотрудничестве разных позиций \*;
  - использование критериев для обоснования своего суждения \*.
  - достижение договоренностей и согласование общего решения \*;
  - осознание ответственности за общее дело (Л).
- 
- Анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия, классификация ◇;
  - извлечение из математических текстов необходимой информации ◇;
  - использование знаково-символических средств ◇;
  - подведение под понятие ◇;
  - выполнение действий по алгоритму ◇;
  - осознанное и произвольное построение речевого высказывания ◇;

сравнивая с эталоном, выявляют и корректируют возможные ошибки, определяют способы действий, которые вызывают у них затруднения и им предстоит их доработать.

#### 6. Включение в систему знаний и повторение

На данном этапе выявляются границы применимости нового знания и выполняются задания, в которых новый способ действий предусматривается как промежуточный шаг. Организуя этот этап, учитель подбирает задания, в которых тренируется использование изученного ранее материала, имеющего методическую ценность для введения в последующем новых способов действий.

#### 7. Рефлексия учебной деятельности на уроке

На данном этапе фиксируется новое содержание, изученное на уроке, и организуется рефлексия и самооценка учениками собственной учебной деятельности.

В завершение, соотносятся цель учебной деятельности и ее результаты, фиксируется степень их соответствия, и намечаются дальнейшие цели деятельности.

- доказательство ◊;
- контроль ▲;
- коррекция ▲;
- оценка ▲;
- волевая саморегуляция в ситуации затруднения ▲.
- Нравственно-этическое оценивание усваиваемого содержания ☺;
- анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия, классификация ◊;
- понимание текстов, извлечение необходимой информации ◊;
- подведение под понятие ◊;
- моделирование, преобразование модели ◊;
- использование знаково-символических средств ◊;
- построение логической цепи рассуждений, выведение следствий ◊;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности ◊;
- выполнение действий по алгоритму ◊;
- доказательство ◊;
- осознанное и произвольное построение речевого высказывания ◊;
- контроль, коррекция, оценка ▲.
- Рефлексия способов и условий действия ◊;
- контроль и оценка процесса и результатов деятельности ◊;
- самооценка на основе критерия успешности ☺;
- адекватное понимание причин успеха / неуспеха в учебной деятельности ☺;
- выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью \*;
- формулирование и аргументация своего мнения, учет разных мнений \*;
- использование критериев для обоснования своего суждения \*;
- планирование учебного сотрудничества \*;
- следование в поведении моральным нормам и этическим требованиям ☺.

Условные обозначения: ☺ – личностные УУД; ▲ – регулятивные УУД; ◊ – познавательные УУД; \* – коммуникативные УУД.

## Памятка для учителя «Чему учить? Как учить? Что ожидать?»

Чему учить?	Как учить?	Что ожидать?
<p><b>Коммуникативные УУД</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ сотрудничеству с учителем и сверстниками</li> <li>✓ разрешению конфликтов</li> <li>✓ управлению поведением партнёра</li> <li>✓ умению с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Составить задание партнеру</li> <li>✓ отозваться о работе партнёра</li> <li>✓ организовать групповую работу по составлению кроссворда</li> <li>✓ выполнить задания «отгадай, о ком говорим»</li> <li>✓ сформулировать вопросы для обратной связи в диалоговое слушание</li> <li>✓ «подготовь рассказ...», «опиши устно...», «объясни...» и т. д.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Умения отстаивать свою точку зрения, аргументировать ее</li> <li>✓ умения подтверждать аргументы фактами</li> <li>✓ критичного отношения к своему мнению</li> <li>✓ понимать точку зрения другого (в том числе автора)</li> <li>✓ организовывать учебное взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.)</li> <li>✓ предвидеть (прогнозировать) последствия коллективных решений</li> </ul>
<p><b>Познавательные УУД</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ формулирование цели</li> <li>✓ поиск и выделение необходимой информации</li> <li>✓ выбор наиболее эффективных способов решения задач</li> <li>✓ постановка и формулирование проблемы, создание алгоритмов деятельности при решении проблем</li> <li>✓ анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);</li> <li>✓ выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов</li> <li>✓ подведение под понятие, выведение следствий</li> <li>✓ установление причинно-следственных связей, представление цепочек объектов и явлений</li> </ul>	<p>Выполнить задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ «Найди отличия» (можно задать их количество)</li> <li>✓ «Поиск лишнего»</li> <li>✓ «Лабиринты»</li> <li>✓ Упорядочивание</li> <li>✓ «Цепочки»</li> <li>✓ «Хитроумные решения»</li> <li>✓ Составить схем-опор</li> <li>✓ Работать с разного вида таблицами</li> <li>✓ Составить и распознать диаграммы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Умение находить литературу</li> <li>✓ умение анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления</li> <li>✓ умение выявлять причины и следствия явлений</li> <li>✓ умение делать выводы</li> <li>✓ умение использовать полученную информацию в проектной деятельности</li> <li>✓ умение представлять информацию в виде таблиц, схем, опорного конспекта, в том числе с помощью ИКТ</li> <li>✓ составлять план текста</li> <li>✓ уметь передавать содержание в сжатом, выборочном или развернутом виде</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ выдвижение гипотез и их обоснование</li> <li>✓ формулирование проблемы</li> <li>✓ самостоятельное создание способов решения проблем различного характера</li> </ul>		
<p><i>Регулятивные УУД</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ целеполагание</li> <li>✓ планирование</li> <li>✓ прогнозирование</li> <li>✓ контроль</li> <li>✓ коррекция</li> <li>✓ оценка</li> <li>✓ саморегуляция</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Найти информацию в предложенных источниках</li> <li>✓ взаимоконтроль</li> <li>✓ взаимный диктант</li> <li>✓ диспут</li> <li>✓ заучивать материал наизусть в классе</li> <li>✓ выполнить задание «Ищу ошибки»</li> <li>✓ КОНОП (контрольный опрос на определенную проблему)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Составлять план выполнения проекта</li> <li>✓ совершенствовать критерии оценки и пользоваться ими в ходе оценки и самооценки</li> <li>✓ в ходе представления проекта уметь давать оценку его результатам</li> </ul>
<p><i>Личностные УУД</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ личностное, профессиональное, жизненное самоопределение;</li> <li>✓ смыслообразование;</li> <li>✓ нравственно-этическая ориентация</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Участвовать в проектах</li> <li>✓ подводить итоги урока</li> <li>✓ выполнять творческие задания</li> <li>✓ развивать зрительное, моторное, вербальное восприятие</li> <li>✓ давать самооценку событию, происшествию</li> <li>✓ оформлять дневник достижений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Оценивать</i> поступки</li> <li>✓ <i>прогнозировать оценки</i> одних и тех же ситуаций <u>с позиций разных людей</u></li> <li>✓ <i>учиться замечать и признавать расхождения своих поступков со своими заявленными позициями</i>, взглядами, мнениями</li> <li>✓ <i>объяснять оценки поступков</i></li> <li>✓ <i>объяснять отличия в оценках</i> одной и той же ситуации, поступка разными людьми</li> <li>✓ <i>объяснять</i> самому себе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– свои некоторые черты характера;</li> <li>– свои отдельные ближайшие цели саморазвития;</li> </ul> </li> </ul>



- свои наиболее заметные достижения
- ✓ искать свою позицию в многообразии общественных и мировоззренческих позиций, эстетических и культурных предпочтений
  - ✓ стремиться к взаимопониманию с представителями иных культу
  - ✓ осуществлять добрые дела
  - ✓ вырабатывать в противоречивых конфликтных ситуациях правила поведения, способствующие ненасильственному и равноправному преодолению конфликта

### *Используемые источники*

1. Г.К Селевко Энциклопедия образовательных технологий. – М., 2006.
2. Демидова М. Естественно-научный цикл: вырабатываем общеучебные умения // Народное образование. – 2005. – №9. – с.115-126.
3. Татьянченко Д, Воровщиков С. Развитие общеучебных умений школьников // Народное образование. – 2003. – № 8. – с.115-126.
4. Шалашова М.М. К методике оценивания химических компетенций // Химия в школе. – 2010. – № 8. – с.11-15.
5. Шамова Т.И, Ильина И.В. Педагогическая рабочая матрица проекта «Лестница учебных достижений: знаю, умею, могу» // Журнал для администрации школ Практика. – 2006. – №2. – с.112-119.
6. Универсальные учебные действия [gcro.ru/index.php/fgosmetm/fgosuchnach/1312-...](http://gcro.ru/index.php/fgosmetm/fgosuchnach/1312-...)
7. Е.О.Емельянова, А.Г.Иодко Организация познавательной деятельности учащихся на уроках химии// Школьная пресса.-2002.
8. Л.Ю.Аликберова, Н.С.Рукк Полезная химия: задачи и истории.//Дрофа. - 2005г.
9. Г.В.Пичугина Химия и повседневная жизнь человека.//Дрофа -2004г.  
Макаров Юрий Борисович, учитель химии и биологии
10. <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2701>
11. [http://school33.perm.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=105:2011-07-08-07-51-34&catid=1:articles&Itemid=5](http://school33.perm.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=105:2011-07-08-07-51-34&catid=1:articles&Itemid=5)



**III педагогический марафон  
Новой школе – новое качество**

**Часть 3  
ФГОС ООО  
Формирование универсальных учебных действий на  
уроках химии**

Подписано в печать 07.03.2012 г.  
Формат 60/84 1/16  
Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс». Печать офсетная.  
Усл. печ. л 18,70. Тираж 50 экз. Заказ № 13/02-85

Отдел образования  
Департамента социального развития  
Петропавловск – Камчатского городского округа  
683000, Петропавловск – Камчатский, ул. Ленинская, 14

Отпечатано с предоставленного макета  
«Оперативная полиграфия»  
683000, г. Петропавловск – Камчатский,  
индивидуальный предприниматель Романенко М.И.  
Лицензия ПД 14-2 № 002305 от 14.07.2000 г.