НИРО
НИЖЕГОРОДСКИЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Достижение личностных, метапредметных и предметных результатов образования средствами линии УМК «Химия» В.В. Еремина - В.В. Лунина

Асанова Лидия Ивановна

к.п.н., доцент кафедры естественнонаучного образования

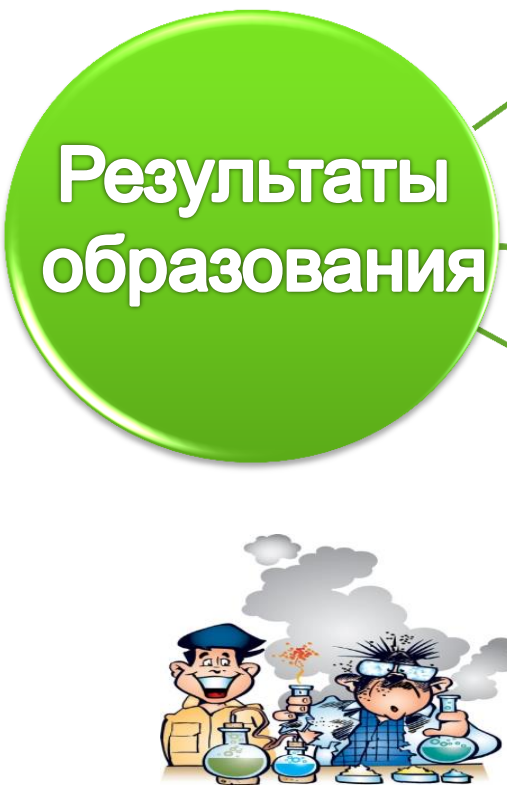
ГБОУ ДПО «Нижегородский институт развития образования»

«Задача обучения – овладение методом науки»

«Владение методом научного знания означает уменье применять его к решению самых разнообразных вопросов, способность приходить самому к новому знанию, на вершине научного образования – расширять сферу знания самостоятельными исследованиями»

С.И. Гессен. Основы педагогики. Введение в прикладную философию (1923 г.)

Отличительная особенность ФГОС – усиление ориентации на результаты образования



- Познавательные УУД
- Регулятивные УУД
- Коммуникативные УУД

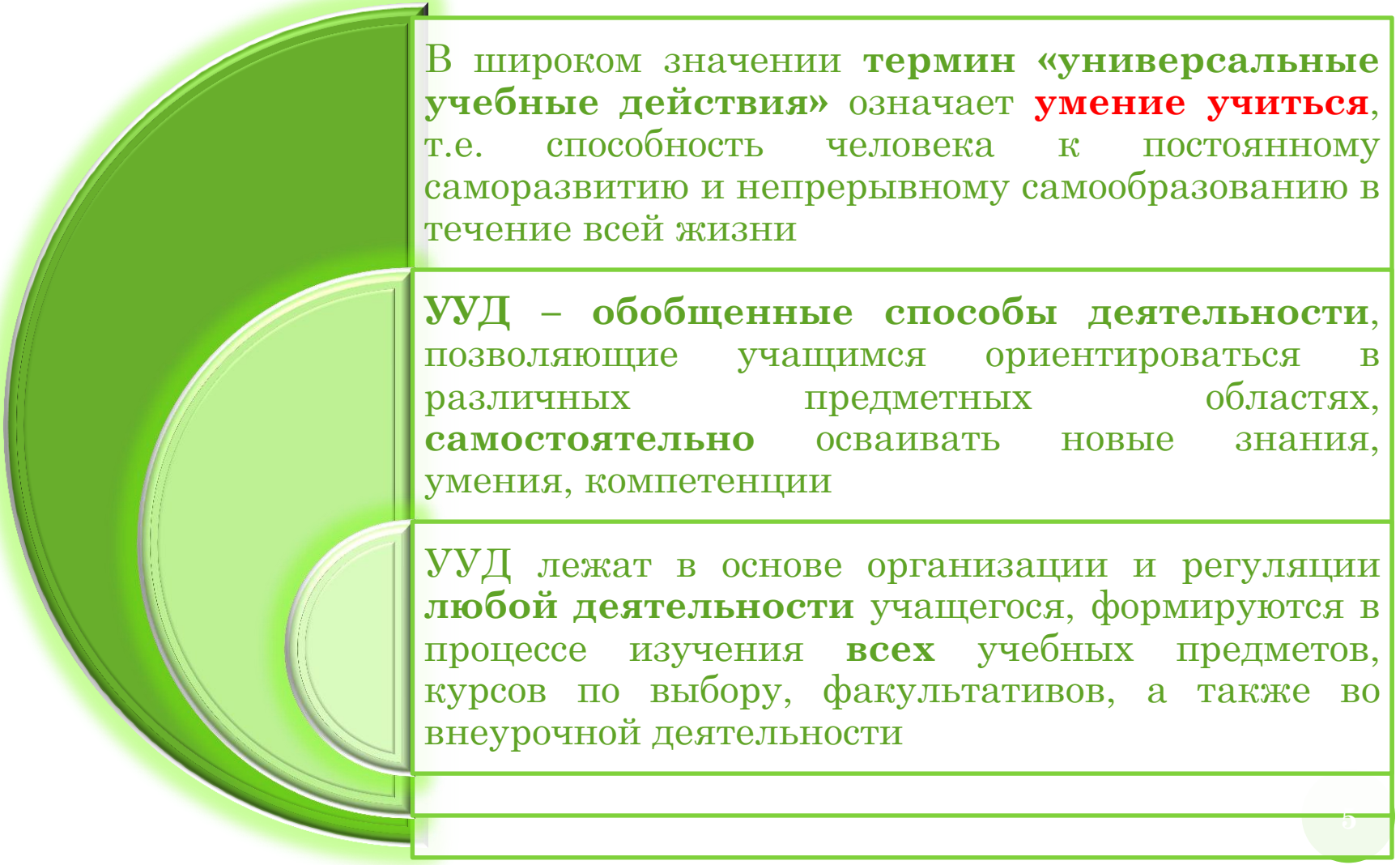
Личностные результаты

1) *в ценностно-ориентационной сфере* — чувство гордости за российскую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность, самоконтроль и самооценка;

2) *в трудовой сфере* — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;

3) *в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере* — мотивация учения, умение управлять своей познавательной деятельностью; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки

Универсальные учебные действия (УУД)



В широком значении **термин «универсальные учебные действия»** означает **умение учиться**, т.е. способность человека к постоянному саморазвитию и непрерывному самообразованию в течение всей жизни

УУД – обобщенные способы деятельности, позволяющие учащимся ориентироваться в различных предметных областях, **самостоятельно** осваивать новые знания, умения, компетенции

УУД лежат в основе организации и регуляции **любой деятельности** учащегося, формируются в процессе изучения **всех** учебных предметов, курсов по выбору, факультативов, а также во внеурочной деятельности

Регулятивные УУД отражают умения:

✓ Самостоятельно **определять цели** своего обучения, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

✓ Самостоятельно **планировать** пути достижения целей;

✓ **Осуществлять контроль** своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований;

✓ **Корректировать** свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

✓ **Оценивать** правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

✓ Владеть навыками **самоконтроля, самооценки**, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности

Коммуникативные УУД отражают умения:

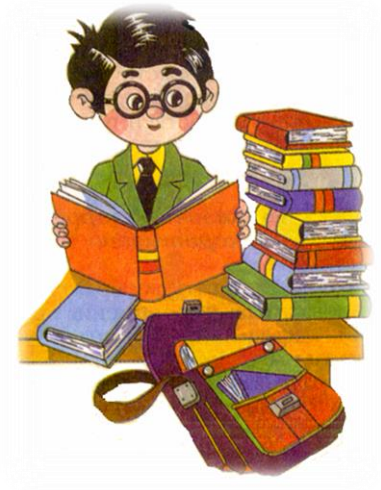
✓ Организовывать учебное сотрудничество и *совместную деятельность* с учителем и сверстниками;

- Находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;
- Формулировать, аргументировать, отстаивать свою точку зрения;

✓ Осознанно *использовать речевые средства* в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих мыслей, чувств и потребностей; владеть устной и письменной речью, монологической контекстной речью

Познавательные УУД

- Общеучебные, включая знаково-символические
- Логические
- Действия постановки и решения проблем



Общеучебные УУД :

- ✓ Самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- ✓ Поиск и выделение необходимой информации, определение основной и второстепенной информации;
- ✓ Создание, применение и преобразование знаков, символов, моделей и схем для решения учебных и познавательных задач;
- ✓ Выбор наиболее эффективных способов решения задач;
- ✓ Умение структурировать знания;
- ✓ Умение осознанно и произвольно строить речевые высказывания в устной и письменной форме, передавая содержание текста в соответствии с целью;
- ✓ Адекватно передавать содержание текста, составлять тексты различных жанров;
- ✓ Смысловое чтение

Логические УУД

✓Направлены на установление связей и отношений в любой области знания

✓Связаны со способностью и умением учащихся:

- определять понятия,
- создавать обобщения,
- устанавливать аналогии,
- классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации,
- устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии),
- делать выводы

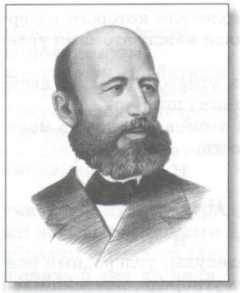
Действия постановки и решения проблем

✓Формулирование проблемы;

✓Самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера

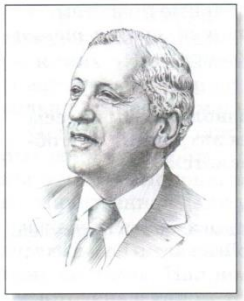
Личностные результаты

- *Воспитание российской гражданской идентичности, патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину, за российскую химическую науку;*
- *Знакомство с основными историческими событиями, связанными с развитием химии и общества, достижениями в области химии, культурными традициями, общемировыми достижениями в области химии, обращение к истории химической науки*



Александр Михайлович Бутлеров
(*1828—1886*)

Великий русский химик, один из основ… органической химии. Родился в городе Чисто… нии, в 1844 г. … университет. К… лерова привлек… читал курс орг… практические … переехал в Пет… учёный остался… ная свобода и с… го влияния авт… приятные усло… талантливого химика. Уже в 1854 г. в Моск… защитил докторскую диссертацию «Об эфи… дующее десятилетие Бутлеров работал в К… где выполнил ряд блестящих работ по синте… соединений. Он синтезировал уротропин C_6… дегида и аммиака, впервые получил углевод… состава $C_6H_{12}O_6$. Бутлеров внёс огромный в… органических соединений, предсказав явле… див его экспериментально путём синтеза и… представлению Менделеева, Бутлеров был … нической химии в Петербургском универси… чти всю оставшуюся жизнь. Менделеев писа… Михайлович Бутлеров — один из замечате… ных. Он русский и по учёному образовани… своих трудов. Ученик знаменитого академи… химиком не в чужих краях, а в Казани… дающуюся научную школу русских хими… В. В. Марковников, А. М. Зайцев, Е. Е. Ваг…



Илья Романович Пригожин
(*1917—2003*)

Выдающийся физикохимик, лауреат Нобелевской премии по химии 1977 г. Родился в Москве за несколько месяцев до революции. В 1921 г. семья эмигрировала в Германию, а затем переехала в Бельгию, где И. Р. Пригожин и прожил всю свою жизнь. В 1947 г. он опубликовал свою первую монографию по термодинамике необратимых процессов, в которой изложил основы этой науки. Пригожин создал и развил теорию самоорганизации и показал, что наряду с равновесными структурами в природе существуют и высокоорганизованные структуры, которые возникают в системах, далёких от равновесия, и устойчивы только благодаря обмену энергией и веществом с окружающей средой. Илья Романович обладал глубокими познаниями не только в науке, но и в поэзии, музыке, живописи, литературе, истории, археологии. Он всегда поддерживал тесные связи с российскими учёными и подчёркивал необходимость государственной поддержки науки. И. Р. Пригожин был почётным доктором Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова и возглавлял Институт математических исследований сложных систем в МГУ.

Глава 6. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Менделеев Дмитрий Иванович
(1834—1907)

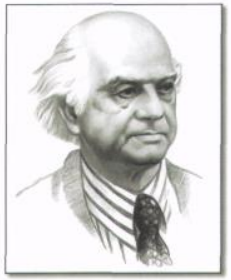
Замечательный русский учёный, талантливый преподаватель, общественный деятель, внёсший большой вклад в развитие отечественной науки. Родился в Тобольске в семье учителя и директора местной гимназии. Обучался в Петербурге в Главном педагогическом институте и закончил его с отличием. Два года он провёл за границей в лаборатории известного химика Роберта Бунзена. В 1863 г. был избран профессором сначала Петербургского технологического института, а затем — Петербургского университета.

Первый вариант Периодической системы Д. И. Менделеев составил в 1869 г. в возрасте 35 лет. В 1869—1871 гг. учёный одновременно совершенствовал Периодическую систему химических элементов и писал учебник по химии для студентов — «Основы химии», который на долгие годы стал самым популярным учебным пособием. Докторская диссертация Д. И. Менделеева «Рассуждение о соединении спирта с водой» была посвящена химической теории растворов. В ней он доказал, что растворение веществ в воде сопровождается химическим взаимодействием растворённого вещества и растворителя.

Круг интересов учёного был необычайно широк. Он работал над созданием бездымного пороха, изучал природные богатства Российской империи, руководил Главной палатой мер и весов, положив начало отечественной метрологии, путешествовал на воздушном шаре, изучал солнечные затмения.

В свободное время Дмитрий Иванович часто занимался переплетением книг и изготовлением чемоданов, закупая все необходимые материалы непременно в петербургском Гостином дворе. Рассказывают, что однажды, покупая товар, он …очтенный госпо… …ел

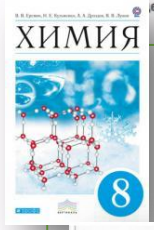
Полинг Лайнус (1901—1994)

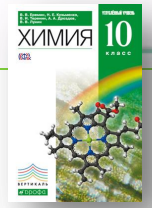


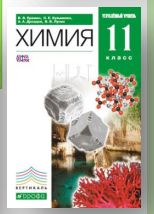
Выдающийся американский химик и физик. Ро… Портленда (штат Орегон). …лет, умер отец, и юный По… …рабатывать на жизнь, чтобы … В возрасте 16 лет он посту… …йственный колледж, затем …вание в Калифорнийском …институте. Важнейшие науч… …а посвящены изучению стро… …роды химической связи. Он … гибридизации (смешении) …й, создал шкалу электроот… …ических элементов, изучал …нуклеиновых кислот. В 1954 г. за исследования природы …ыл удостоен Нобелевской премии по химии.

…ивным борцом за мир и разоружение. В годы «холодной вой… …кратно предлагал прекратить испытания атомной бомбы. …енную деятельность ему была присуждена Нобелевская пре…

…что многие болезни можно победить, потребляя большое ко… …овой кислоты — витамина С (до 1—2 г в день). Сам учёный, … рекомендациям, дожил до 93 лет.







Личностные результаты

- *Формирование целостного научного мировоззрения*

§ 8 Молекулы. Атомно-молекулярная теория

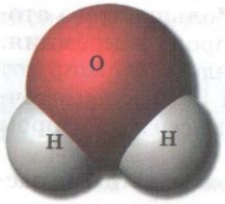
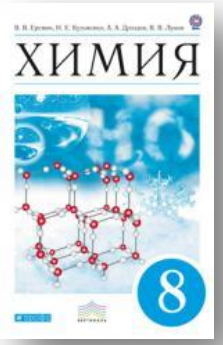


Рис. 19. Модель молекулы воды

Число веществ, найденных в природе или полученных искусственно, во много раз превышает число известных химических элементов. Это объясняется тем, что атомы объединяются с образованием более сложных частиц — молекул. Каждая молекула состоит из атомов, расположенных относительно друг друга в определённой последовательности и соединённых химиче-

ГЛАВА 6

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева



ГЛАВА 7

Строение атома. Современная формулировка Периодического закона

ГЛАВА 8

Химическая связь

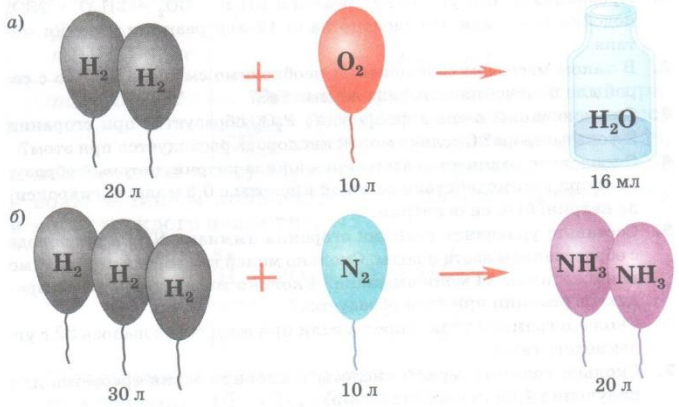
§ 9 Закон постоянства состава веществ молекулярного строения

В начале XIX в. французский химик Жозеф Луи Пруст открыл **закон постоянства состава.**

Состав вещества постоянен и не зависит от способа его получения.

§ 5 Закон Авогадро. Молярный объём газов

Многие реакции, которые представляют интерес для химиков, протекают в газовой фазе. Исследуя реакцию водорода с кислородом, французский учёный Ж. Л. Гей-Люссак (1778—1850) обнаружил, что два объёма водорода всегда соединяются с одним объёмом кислорода, обра-



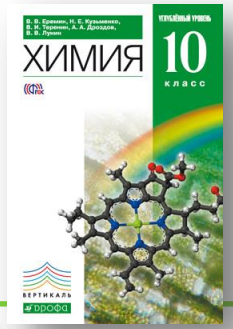
§ 12 Закон сохранения массы веществ. Уравнения химических реакций

В XVIII в. на основании многочисленных экспериментов французский химик Антуан Лоран Лавуазье и независимо от него русский учёный Михаил Васильевич Ломоносов установили:

в результате химических превращений масса веществ остаётся неизменной — общая масса всех исходных веществ равна общей массе всех продуктов реакции.

Личностные результаты

- *Формирование целостного научного мировоззрения*



Глава 1. Повторение и углубление знаний

§ 1. Атомы, молекулы, вещества 5
§ 2. Строение атома . . . . .
§ 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева . . . . .
§ 4. Химическая связь. Агрегатные состояния . . . . .
§ 5. Расчёты по уравнениям химических реакций . . .
§ 6. Газовые законы . . . . .

Глава 5. Строение вещества

§ 50. Ядро атома. Ядерные реакции . . . . .
§ 51. Элементарные понятия квантовой механики . . . .
§ 52. Электронные конфигурации атомов . . . . .
§ 53. Ковалентная связь и строение молекул . . . . .
§ 54. Ионная связь. Строение ионных кристаллов . . . .
§ 55. Металлическая связь. Кристаллические решётки металлов . . . . .
§ 56. Межмолекулярные взаимодействия . . . . .

Глава 6. Теоретическое описание химических реакций

§ 57. Тепловые эффекты химических реакций . . . . .
§ 58. Закон Гесса . . . . .
§ 59. Энтропия. Второй закон термодинамики . . . . .
§ 60. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций . . . . .
§ 61. Скорость химической реакции. Закон действующих масс . . . . .
§ 62. Зависимость скорости реакции от температуры . . . .
§ 63. Катализ. Катализаторы . . . . .
§ 64. Химическое равновесие. Константа равновесия . . . .

§ 16 Структурная теория органических соединений

В основе органической химии лежит *структурная теория*, или *теория химического строения органических соединений*, создателями которой считают выдающихся учёных — Ф. Кекуле и А. М. Бутлерова. Основные положения теории были сформулированы в середине XIX в. на основании опытных данных о свойствах органических веществ, а в настоящее

ГЛАВА 10. ХИМИЯ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ

§ 84 Особенности современной науки

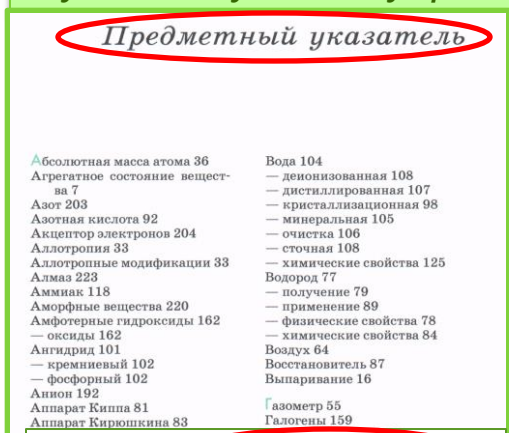
Наш мир очень быстро меняется. Оглядываясь всего на несколько лет назад, мы удивляемся, как много всего произо-

§ 85 Методология научного исследования

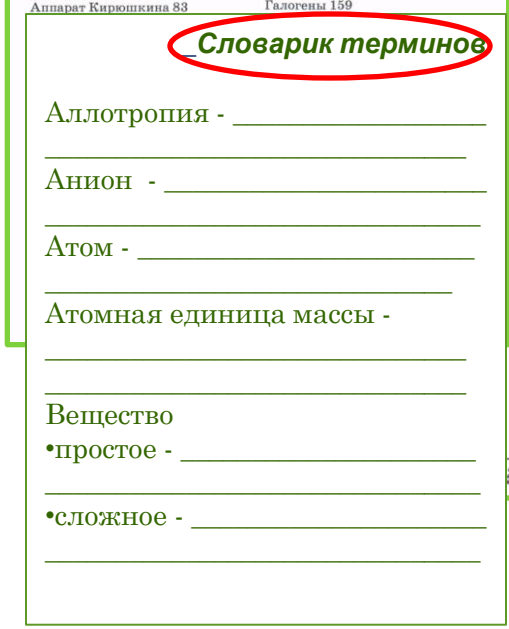
В основе химии и других естественных наук лежит *научное познание*, т. е. деятельность, направленная на получение нового знания об окружающем мире. Субъектом этой деятельности выступает либо одиночный исследователь, либо целый научный коллектив, а объектом — вещества, их свойства, превращения. Научное познание направлено на описание, объяснение и предсказание явлений окружающего мира, а также на применение научных знаний в практической деятельности. Процесс познания носит ступенчатый характер.

Личностные результаты

- *Воспитание целеустремленности, трудолюбия, самостоятельности в приобретении новых знаний и умений;*
- *Формирование навыков самоконтроля и самооценки, добросовестного отношения к учению, умения управлять своей познавательной деятельностью*


Предметный указатель

Абсолютная масса атома 36
Агрегатное состояние вещества 7
Азот 203
Азотная кислота 92
Акцептор электронов 204
Аллотропия 33
Аллотропные модификации 33
Алмаз 223
Аммиак 118
Аморфные вещества 220
Амфотерные гидроксиды 162
— оксиды 162
Ангидрид 101
— кремниевый 102
— фосфорный 102
Анион 192
Аппарат Киппа 81
Аппарат Кирюшкина 83
Вода 104
— деионизованная 108
— дистиллированная 107
— кристаллизационная 98
— минеральная 105
— очистка 106
— сточная 108
— химические свойства 125
Водород 77
— получение 79
— применение 89
— физические свойства 78
— химические свойства 84
Воздух 64
Восстановитель 87
Выпаривание 16
Газометр 55
Галогены 159


Словарик терминов

Аллотропия - _____

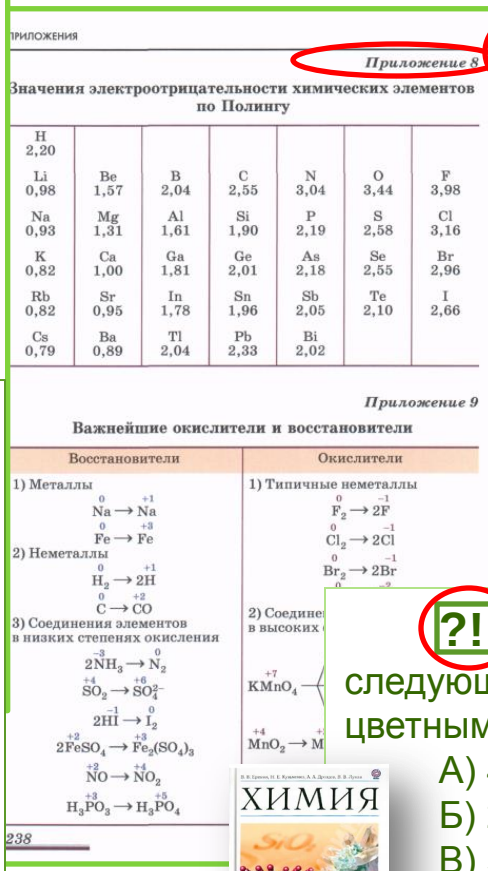
Анион - _____

Атом - _____

Атомная единица массы - _____

Вещество
•простое - _____

•сложное - _____


ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 8

Значения электроотрицательности химических элементов по Полингу

H 2,20						
Li 0,98	Be 1,57	B 2,04	C 2,55	N 3,04	O 3,44	F 3,98
Na 0,93	Mg 1,31	Al 1,61	Si 1,90	P 2,19	S 2,58	Cl 3,16
K 0,82	Ca 1,00	Ga 1,81	Ge 2,01	As 2,18	Se 2,55	Br 2,96
Rb 0,82	Sr 0,95	In 1,78	Sn 1,96	Sb 2,05	Te 2,10	I 2,66
Cs 0,79	Ba 0,89	Tl 2,04	Pb 2,33	Bi 2,02		

Приложение 9

Важнейшие окислители и восстановители

Восстановители	Окислители
1) Металлы	1) Типичные неметаллы
$\overset{0}{Na} \rightarrow \overset{+1}{Na}$	$\overset{0}{F_2} \rightarrow 2\overset{-1}{F}$
$\overset{0}{Fe} \rightarrow \overset{+3}{Fe}$	$\overset{0}{Cl_2} \rightarrow 2\overset{-1}{Cl}$
2) Неметаллы	$\overset{0}{Br_2} \rightarrow 2\overset{-1}{Br}$
$\overset{0}{H_2} \rightarrow 2\overset{+1}{H}$	
$\overset{0}{C} \rightarrow \overset{+2}{C}O$	
3) Соединения элементов в низких степенях окисления	2) Соедине… в высоких …
$2\overset{-3}{N}H_3 \rightarrow \overset{0}{N_2}$	$\overset{+7}{K}MnO_4$ …
$\overset{+4}{S}O_2 \rightarrow \overset{+6}{S}O_4^{2-}$	
$2\overset{-1}{H}I \rightarrow \overset{0}{I_2}$	$\overset{+4}{M}nO_2 \rightarrow M$…
$2\overset{+2}{Fe}SO_4 \rightarrow \overset{+3}{Fe_2}(SO_4)_3$	
$\overset{+2}{N}O \rightarrow \overset{+4}{N}O_2$	
$H_3\overset{+3}{P}O_3 \rightarrow H_3\overset{+5}{P}O_4$	

238

!

_____

_____

_____

_____

(Самостоятельно записать то, на чем акцентировал внимание учитель на уроке, домашнее задание, тему сообщения, которое надо подготовить и т.д.)

?! При расстановке коэффициентов в следующих записях допущены ошибки. Исправьте их цветным карандашом.

А) $4HgO = 4Hg + 2O_2$

Б) $2Al(OH)_3 = Al_2O_3 + 6H_2O$

В) $SO_2 + 2O_2 = 2SO_3$

Г) $2CaO + 4C = CO + 2CaC_2$

Д) $3HgCl_2 + Al = AlCl_3 + 3Hg$

Личностные результаты

- *Развитие любознательности, интереса к самостоятельной исследовательской деятельности*

За страницами учебника

(литература для дополнительного чтения)

Алексинский В. Н. Занимательные опыты по химии. — М.: Химия, 1995.

Макареня А. А., Рысев Ю. В. Дмитрий Иванович Менделеев. — М.: Просвещение, 1983.

Ольгин О. Опыты без взрывов. — М.: Химия, 1995.

Ольгин О. Чудеса на выбор: Забавная химия для детей. — М.: Детская литература, 1997.

Степин Б. Д., Аликберова Л. Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. — М.: Дрофа, 2006.

Штремплер Г. И. Химия на досуге. — М.: Просвещение, 1996.

Энциклопедический словарь юного химика. — М.: Педагогика, 1999.

Энциклопедия для детей. Т. 17: Химия. — М.: Аванта+, 2001.

Эткинс П. Молекулы. — М.: Мир, 1991.

Интернет-ресурсы

http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya — «Всероссийский школьный портал», ссылки на образовательные сайты по химии.

webelements.narod.ru — русскоязычный аналог популярного сайта webelements.com. Содержит подробное описание физических и химических свойств всех известных химических элементов, историю их откры-

Занимательные опыты по химии

Эти опыты вы можете провести в школьном химическом кружке под руководством учителя.

Сатурново дерево

Реактивы: нитрат свинца(II), цинк (пластинка), азотная или уксусная кислота, дистиллированная вода.

Оборудование: весы, разновесы, ножницы, химический стакан на 250 мл, стеклянная палочка, мерный цилиндр.

Приготовьте в химическом стакане раствор нитрата свинца(II), растворив 40 г соли в 200 мл воды. Если раствор мутный, добавьте в него несколько капель азотной или уксусной кислоты. Из цинковой пластинки изготовьте «дерево»: расположите её вертикально и сделайте ножницами горизонтальные надрезы слева и справа, полученные тонкие полоски загните в разные стороны. Поместите пластинку в стакан с раствором нитрата свинца(II) на несколько минут. Что вы наблюдаете? Вспомните, почему это «дерево» называют сатурновым (см. § 26).

Человек в оловянной шубе

Реактивы: хлорид олова(II), цинк (пластинка), соляная кислота.

Оборудование и материалы: ножницы, химический стакан на 200 мл, наждачная бумага, шпатель, стеклян

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ И СИНТЕЗЫ

Определение качественного состава органического вещества

Для определения качественного состава углеводорода его нагревают с оксидом меди(II), который восстанавливается до меди, окисляя углерод, входящий в состав органического вещества, до угля и углекислого газа и связывая водород в воду. О выделении углекислого газа судят по помутнению известковой воды, а об образовании воды — по изменению окраски безводного сульфата меди(II).

Поместите в сухую пробирку примерно 1 г порошка оксида меди(II) и насыпьте немного (около 0,2 г) парафиновой стружки. Подогрейте пробирку на пламени спиртовки, добейтесь, чтобы парафин расплавился и смешался с оксидом

В СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ

Приобретите в аптеке таблетки активированного угля и про
ведите с ним опыты. Приготовьте раствор чернил и бросьте в не
го таблетку активированного угля. Встряхивайте раствор. Как
изменяется окраска? Нагрейте раствор до кипения. Что наблюдает
ся? Проделайте аналогичные опыты, добавив в воду несколько
капель иодной настойки, спиртового раствора красителей (брилли
антового зелёного — «зелёнки», используемой для обработки ран
или метиленового синего — «синьки», добавляемой в воду при
стирке).

В СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ

Из листа бумаги в клеточку вырежьте несколько пластинок с выступом высотой в три клеточки и напишите на них символ гидроксогруппы OH. Соединяя их с ранее заготовленными пластинками с символами водорода и металлов, составьте формулы воды и различных оснований (рис. 75).

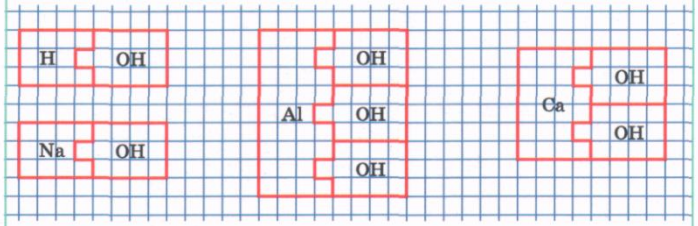


Рис. 75. Составление бумажных моделей воды и оснований

132

Личностные результаты

▪*Развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, связь химии с литературой и искусством*

Основная задача химиков – сделать наш мир более красивым и совершенным. На это направлена вся их деятельность – и прикладная, практическая, и абстрактная, теоретическая.

Рис. 215. Художественная керамика: блюдо из майолики (Дерута, Италия) и сахарница из глазурованного фарфора (Севр, Франция)

Купол воссозданного в Москве храма Христа Спасителя покрыт тонкой пленкой нитрида титана – одного из самых прочных химических соединений. Покрытие из него отличается от позолоты более красноватым оттенком, а износоустойчивость его намного выше.

Выведите формулу нитрида титана, если известно, что массовая доля титана составляет 77,4%, а массовая доля азота – 22,6%.

Рис. 100. Деталь иконостаса, вырезанная из дерева липы и покрытая сусальным золотом

Рис. 91. Средневековый рисунок из сочинения «Preciosa margarita novella» («Рассказ о великолепной жемчужине»). Шесть металлов, изображённых в виде детей, умоляют золото (короля), чтобы оно передало им своё совершенство

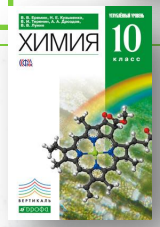
Рис. 114. Основные карбонаты меди: *а* — малахит $Cu_2(OH)_2CO_3$; *б* — азурит $Cu_3(OH)_2(CO_3)_2$. Ваза из малахита (*в*)

Личностные результаты

▪*Воспитание уважения и принятия достижений химии (значимость и практическое применение химических знаний и достижений химической науки в быту, технике, медицине)*

Рис. 53. Применение водорода

Рис. 84. Применение углекислого газа



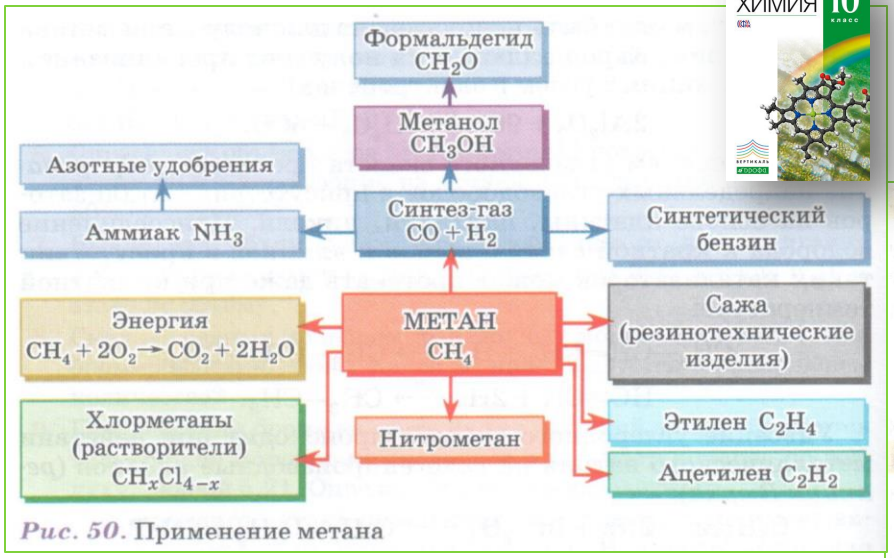


Рис. 50. Применение метана

Глава 8. Химия в повседневной жизни

§ 76. Химия пищи 362
§ 77. Лекарственные средства 372
§ 78. Косметические и парфюмерные средства . . . . .
§ 79. Бытовая химия . . . . .
§ 80. Пигменты и краски . . . . .

Глава 9. Химия на службе общества

§ 81. Химия в строительстве 409
§ 82. Химия в сельском хозяйстве 416
§ 83. Неорганические материалы 421

Личностные результаты

▪*Воспитание уважения и принятия достижений химии (значимость и практическое применение химических знаний и достижений химической науки в быту, технике, медицине)*

Пекарский порошок – это смесь солей: гидрокарбоната аммония NH_4HCO_3, карбоната аммония $(NH_4)_2CO_3$ и карбамата аммония NH_4NH_2COO. Все эти соли при нагревании разлагаются с выделением аммиака и углекислого газа. Образующиеся газы придают мучным изделиям при выпечке желанную пористость. Составьте уравнения реакций разложения перечисленных солей.

Одну чайную ложку меда, купленного на рынке, растворили в воде, в которую добавили одну каплю иодной настойки. Раствор окрасился в фиолетовый цвет. О чем это свидетельствует?

При проведении рентгеноскопии желудка пациент выпивает суспензию малорастворимого вещества сульфата бария, формула которого - $BaSO_4$. Это соединение не пропускает рентгеновское излучение. Рассчитайте массу атомов кислорода в 150 г сульфата бария.

Для изготовления настенной «лепнины» используется алебастр, основа которого сульфат кальция (формула $CaSO_4$). Рассчитайте массовые доли элементов в этом соединении.

В медицине используют 0,9% раствор хлорида натрия. Его называют изотоническим или физиологическим. Он служит для восполнения жидкости при больших потерях ее организмом. Сколько граммов хлорида натрия содержится в 400 г изотонического раствора?

Личностные результаты

- *Формирование основ экологической культуры, ценности здорового и безопасного образа жизни;*
- *Осознание необходимости грамотного обращения с веществами в повседневной жизни;*
- *Усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях;*
- *Признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях*

На новогодние праздники были вырублены елки с площади 20 га. Какой объем кислорода могли выделить эти деревья в течение года? (В среднем 1 га хвойного леса выделяет 7000 л кислорода в сутки.) На какое время (суток) хватило бы человеку для дыхания этого кислорода? Потребность человека в кислороде равна 350 мл/мин, при физических нагрузках достигает 5000 мл/мин.

§ 75 Химическое загрязнение окружающей среды. «Зелёная» химия

Интенсивное развитие в XX в. химической, металлургической промышленности и транспорта привело к резкому возрастанию количества выбросов вредных веществ в окружающую среду, т. е. к загрязнению окружающей среды вредными веществами. Мы уже упоминали в § 6 об образовании диоксинов. Описанный нами путь окисления лигнина — лишь один из способов образования диоксинов. В больших количествах они образуются и при сжигании полихлорбифенилов — веществ, которые в течение десятилетий применялись как изоляционные материалы. Высокая летучесть и низкая реакционная способность диоксинов привели к тому, что эти вещества обнаружены не только в воде, почве, воздухе, но и в грудном молоке, которым вскармливают младенцев. Основные виды загрязнителей окружающей среды представлены в таблице 16.

Таблица 16

Основные виды загрязнителей окружающей среды

Загрязнённая среда	Примеры веществ
Воздух	SO_2, CO, NO, NO_2, O_3, H_2SO_4 (туман), угольная сажа (пыль)
Вода	Растворимые соли тяжёлых металлов, диоксины, нефтепродукты, ПАВ
Почва	Малорастворимые формы тяжёлых металлов, диоксины, нефтепродукты

Известны случаи смертельных отравлений углекислым газом, скопившемся на дне погребов, в которых хранятся овощи. Как следует убедиться в безопасности нахождения в погребе?

Личностные результаты

- *Осознание необходимости грамотного обращения с веществами в повседневной жизни, правильного поведения в экстремальных ситуациях;*
- *Признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях*

Пример задания по теме «Горение веществ на воздухе»

Установите правильную последовательность ваших действий, если бы в доме что-то загорелось, например телевизор. (В пустые прямоугольники необходимо поставить цифры, указывающие правильную последовательность действий.)

❑Залить телевизор водой через отверстия задней стенки, находясь при этом сбоку от аппарата, или же накрыть его плотной тканью. Если горение, несмотря на попытки потушить, продолжается, то выбросить телевизор в окно на улицу. Но прежде чем бросить, посмотреть вниз.

❑Сообщить о возгорании в пожарную охрану (01 или по мобильному телефону 112).

❑Обесточить телевизор или полностью квартиру (помещение).

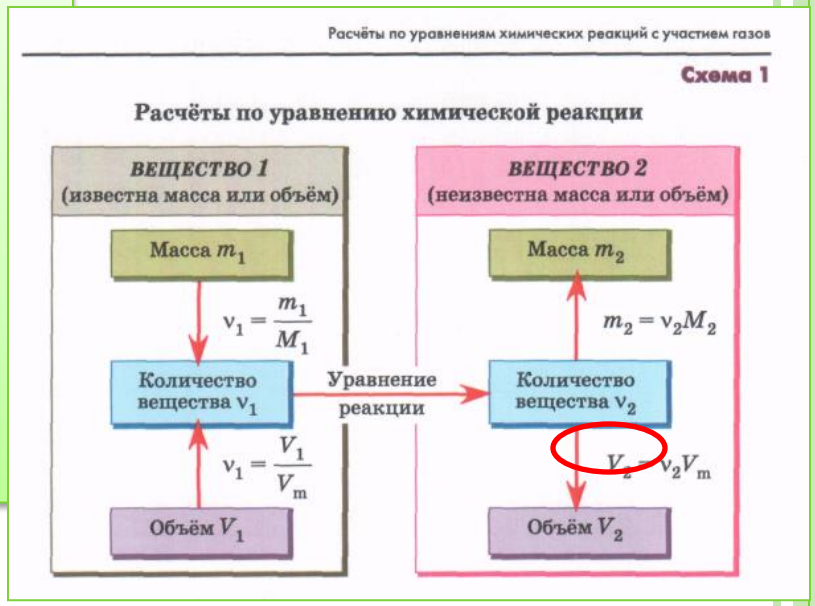
❑(Этот пункт выполняют родители.) После ликвидации загорания вызовите телемастера. Если имущество застраховано, то не забудьте в течение 30 дней сообщить о несчастье в страховую компанию.

Примечание. Если телевизор взорвался и пожар усилился, не подвергайте жизнь опасности, покиньте помещение, закрыв дверь и окна.

Метапредметные результаты

***Регулятивные УУД**: формирование умений*

- *целеполагания,*
- *планирования своей деятельности,*
- *нахождения алгоритма решения,*
- *выдвижения гипотез,*
- *оформления, проверки и оценивания конечного результата, корректировки,*
- *самостоятельной работы с информацией для выполнения конкретного задания*



Расчёты по уравнениям химических реакций с участием газов

Схема 1

Расчёты по уравнению химической реакции

Последовательность действий	Составление формулы	
Записываем символы металла (на первом месте) и кислотного остатка, указываем валентность	Сульфат алюминия $\overset{III\ II}{AlSO_4}$	Карбонат кальция $\overset{II\ II}{CaCO_3}$
Находим наименьшее общее кр… ное двух числовых значений ва… лентности		
Находим индексы, поделив на… именьшее общее кратное на чи… вое значение валентности		
Записываем индексы после сим… лов металла и кислотного остат…		

Составление уравнений окислительно-восстановительных реакци…

Таблица

Последовательность действий	Расстановка коэффициентов уравнений
Определим степени окисления всех химических элементов, входящих в состав исходных веществ и продуктов реакции. Найдём элементы, изменяющие степени окисления: это алюминий и хлор	$\overset{0}{Al} + \overset{0}{Cl_2} \longrightarrow \overset{+3\ -1}{AlCl_3}$
Запишем уравнения полуреакций окисления и восстановления одно под другим. Справа и внизу отчеркнём их вертикальной и горизонтальной линиями. За вертикальной линией напротив каждого уравнения укажем число электронов, участвующих в полуреакции	$\overset{0}{Al} - 3\bar{e} \longrightarrow \overset{+3}{Al} \mid 3$ $\overset{0}{Cl_2} + 2\bar{e} \longrightarrow 2\overset{-1}{Cl} \mid 2$
Для того чтобы уравнять число отданных (3) и принятых (2) электронов (т. е. составить электронный баланс), найдём наименьшее общее кратное этих чисел	3 и 2 ⇒ 6
Определим дополнительные множители к уравнению каждой полуреакции, разделив наименьшее общее кратное на число отданных (принятых) электронов. Эти множители запишем во второй колонке справа	$\overset{0}{Al} - 3\bar{e} \longrightarrow \overset{+3}{Al} \mid 3 \mid 2$ $\overset{0}{Cl_2} + 2\bar{e} \longrightarrow 2\overset{-1}{Cl} \mid 2 \mid 3$

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 8

Значения электроотрицательности химических элементов по Полингу

H 2,20						
Li 0,98	Be 1,57	B 2,04	C 2,55	N 3,04	O 3,44	F 3,98
Na 0,93	Mg 1,31	Al 1,61	Si 1,90	P 2,19	S 2,58	Cl 3,16
K 0,82	Ca 1,00	Ga 1,81	Ge 2,01	As 2,18	Se 2,55	Br 2,96

Самое важное в главе 2

Кислород — самый распространённый на Земле химический элемент. Он входит в состав многих веществ, образующих земную кору. В виде молекул O_2 он содержится в воздухе. Воздух представляет собой смесь азота (78% по объёму) и кислорода (21%). Также в нём содержатся благородные газы, углекислый газ, водяной пар (в сумме — 1%).

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД:

- выполнение лабораторных опытов и практических работ

Лабораторный опыт 6. **Качественные реакции на соляную кислоту**

1. Напишите уравнение диссоциации соляной кислоты. Ознакомьтесь с внешним видом раствора, проверьте, имеет ли он запах. Отметьте в тетради его окраску. Вспомните, сильный или слабый это электролит.

2. Докажите, что в соляной кислоте присутствуют ионы водорода. Для этого …те раствор …ля этого на… …одну каплю …и характер

Практическая работа 3. **Получение бромэтана**

Реактивы: этанол, 60%-й раствор серной кислоты, бромид натрия.

Оборудование и материалы: лабораторный штатив, пробирка, дугообразная трубка, резиновый шланг, спиртовка, лёд.

Соберите прибор, состоящий из пробирки и дугообразной трубки (рис. 149).

В пробирку поместите 1 мл этанола, 1 мл 60%-го раствора серной кислоты и 2 г бромида натрия.

Пробирку закрепите в лапке штатива.

Отверстие пробирки закройте пробкой с вставле… стеклянной трубкой.

В дугообразную трубку поместите кусочки льд… и добавьте 2—3 мл воды. Присоедините трубку к… Пламенем спиртовки сначала прогрейте всю проб… тем осторожно нагревайте смесь. Следите, чтобы … было слабым, не допускайте закипания смеси.

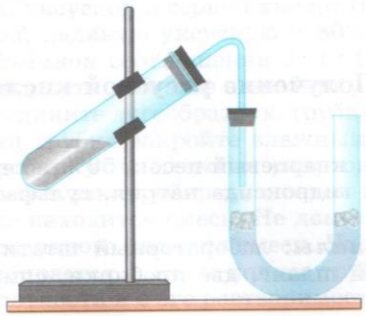


Рис. 149. Прибор… для получения бр…

ПРАКТИКУМ

Используя учебник 10 класса, вспомните правила безопасности при работе в лаборатории и правила обращения с веществами.

Практическая работа 1. **Экспериментальное решение задач по теме «Галогены»**

Реактивы: соляная кислота; хлориды цинка, натрия, бария; бромид натрия; иодиды натрия, калия; карбонаты натрия, магния; сульфат натрия; нитраты серебра, свинца(II); фосфат калия; хлорная вода; бромная вода; иодная вода; цинк; оксид магния; твёрдый карбонат натрия с примесью хлорида натрия; крахмальный клейстер; лакмус.

1. Получите раствор хлорида магния тремя различными способами. Напишите уравнения реакций в молекулярном и сокращённом ионном виде.

2. Докажите, что в состав соляной кислоты входят ионы …ида натрия (ка… …и качественной …ий образец кар… …рия. …ятся растворы …атрия, соляная …ы хлорида нат… …и вода, соляная …делите, в какой …ните уравнения …мися на столе, …следующие со… $PbI_2\downarrow$.

Лабораторный опыт 10. **Получение водорода и изучение его свойств**

Положите в пробирку 3—4 кусочка цинка и прилейте к нему 2—3 мл соляной кислоты. Что наблюдаете? Закрепите пробирку в штативе вертикально, добавьте к кислоте один-два кристаллика медного купороса и закройте пробирку пробкой с прямой газоотводной трубкой, оттянутой на конце. Наденьте на неё пробирку и соберите выделяющийся газ. Через некоторое время снимите пробирку и, не переворачивая, поднесите к пламени спиртовки. Чистый ли водород? Если газ взрывается с лающим звуком, то необходимо собрать в другую пробирку новую порцию водорода и вновь проверить его на чистоту. Если водород сгорает спокойно, подожгите его, поднеся зажжённую лучинку к отверстию газоотводной трубки. Что наблюдаете? Внесите в пламя водорода холодный предмет — фарфоровую чашку. Что оседает на ней? Потушите водород, накрыв газоотводную трубку пробиркой. Напишите уравнения реакций получения водорода и его взаимодействия с кислородом воздуха.

Метапредметные результаты

***Коммуникативные УУД**:*

- *сотрудничество в процессе совместной групповой деятельности*
- *осознанное использование речевых средств (умение составить рассказ, дать обоснованный аргументированный ответ, в том числе в письменной форме)*

Рис. 42. Применение кислорода

4. Вентили на баллонах с кислородом категорически запрещено смазывать маслом. К каким последствиям может привести нарушение этого правила?
5. Можно ли использовать под водой ацетилено-кислородную горелку; лабораторную спиртовку? Почему?
6. Будет ли жидкий кислород, полученный из жидкого воздуха и находящийся при температуре кипения, содержать примесь аргона ($T_{кип}$ = –186 °С), углекислого газа ($T_{кип}$ = –79 °С), воды? С какой целью воздух перед сжижением очищают от водяного пара и углекислого газа?
7. По рисунку 42 составьте рассказ о применении кислорода. В каждом случае отметьте, на каких свойствах этого газа основано его использование.

Подготовьте рассказ об использовании металлов. Предложите несколько источников информации на эту тему и **обменяйтесь списками с одноклассниками**

Раствор сернистого газа в воде сохраняет запах сернистого газа. Какой вывод о силе сернистой кислоты Вы можете сделать? **Обоснуйте** свой ответ.

Объясните, как с помощью закона Авогадро можно установить, что формула воды H_2O, а не HO.

Метапредметные результаты

Коммуникативные УУД:
- *сотрудничество в процессе совместной групповой деятельности*

ДИСКУССИИ

О дискуссиях

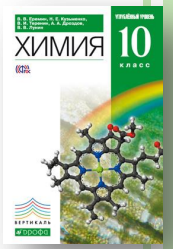
Слово «дискуссия» происходит от латинского *discussio*, что означает «рассмотрение, исследование». Так называют обсуждение какого-либо вопроса или проблемы для достижения взаимоприемлемого решения. Дискуссия близка полемике, в ходе которой обе стороны по очереди высказывают утверждения и обсуждают их, двигаясь к истине. Таким образом, любая дискуссия направлена на поиск истины, нахождение выхода из проблемной ситуации. Для этого каждой стороне нужно тщательно и беспристрастно исследовать точки зрения других участников, постараться увидеть проблему со стороны оппонента, позволять другим участникам представлять аргументы за или против по обсуждаемому вопросу. Каждый участник дискуссии должен понимать, что, возможно, любая точка зрения, в том числе и его, может оказаться ошибочной. Проводя дискуссию, чётко формулируйте свои мысли, грамотно используйте терминологию. Отстаивая свою точку зрения, не впадайте в спор, приводите аргументы, не перебивая других участников дискуссии. Уважайте мнение любого человека, даже если оно не совпадает с вашим. Приводя аргументы, помните, что они должны быть вескими и относиться к делу.

Бывает, что у дискуссии есть ведущий — в этом случае он отвечает за её содержание, управляет её течением, даёт слово различным участникам или отбирает его в случае нарушения правил. Роль ведущего — очень ответственная, она требует хорошей подготовки. В вашем случае ведущим, скорее всего, будет учитель, но он может предоставить это право и кому-нибудь из учащихся.

Мы предлагаем вам темы для дискуссий, в которых вы можете использовать знания, приобретённые на уроках химии. Часть этих тем напрямую относится к химии, но большинство — более широкие, хотя и предусматривают использование химических знаний. Приобретая опыт дискуссий, вы учитесь использовать фундаментальные знания, составляющие основу любого образования, в конкретных жизненных ситуациях.

Темы для обсуждений

1. Что важнее для развития общества — наука или культура?
2. Роль физики в химии.
3. Почему биологически активные молекулы имеют углеродную основу? Возможна ли неорганическая жизнь на других планетах? Какие элементы могут лежать в основе неорганической жизни?
4. Существует ли чёткая граница между органическими и неорганическими веществами?
5. Правильно ли определять органическую химию как химию углеводородов и их производных?
6. Можно ли отнести угольную кислоту или её производные к органическим веществам?
7. Существуют ли бесполезные органические вещества?
8. Роль российских учёных в создании структурной теории органических соединений.
9. Структурная теория органических соединений: можно ли любое вещество описать единственной структурной формулой?
10. Существует ли пятивалентный углерод?
11. Можно ли считать воду первым представителем гомологического ряда спиртов?
12. Правильно ли спирты и простые эфиры выделять в два отдельных класса, а первичные, вторичные и третичные амины — объединять в один?
13. Существует ли гибридизация орбиталей?
14. Можно ли отличить σ-электроны от π-электронов?
15. Существуют ли органические вещества с неполярными ковалентными связями?
16. Могут ли алканы вступать в реакции присоединения?
17. Какие углеводороды могут проявлять кислотные свойства?
18. Существуют ли чёткие критерии ароматичности?
19. Как подобрать исходные вещества и условия реакции для получения необходимого органического вещества?
20. Селективность органических превращений — достижима ли она?
21. Засорение окружающей среды отходами пластика — есть ли решение проблемы?
22. Каковы наиболее эффективные способы использования углеводородного сырья?



Метапредметные результаты

В процессе обучения химии **ведущую роль играют познавательная деятельность** и **соответствующие ей учебные действия**: умения характеризовать, объяснять, классифицировать, овладевать методами научного познания и т.п.

Познавательные УУД:

- *поиск и выделение необходимой информации для объяснения явлений;*
- *выбор наиболее эффективных способов решения задач*

В начале XIX в. английский ученый М. Фарадей изучал явление электропроводности растворов. На основании своих экспериментов он сделал правильный вывод, что переносчиками тока в растворах являются ионы. Но М. Фарадей считал, что ионы образуются под действием электрического тока («ошибка Фарадея»).

Какие факты вы можете привести в доказательство того, что ионы в растворах образуются не под действием электрического тока?

Как можно быстро и эффективно разделить смесь серы и железных опилок? Какое физическое свойство одного из веществ позволяет использовать такой способ разделения смеси?

Как отличить друг от друга следующие вещества:

а) $NaCl$ и $BaCl_2$

б) $AgNO_3$ и KNO_3

в) $MgCl_2$ и $MgSO_4$

г) H_2SO_4 и $CuSO_4$

д) Na_2SO_4 и $CaCO_3$

е) KNO_3 и K_2CO_3

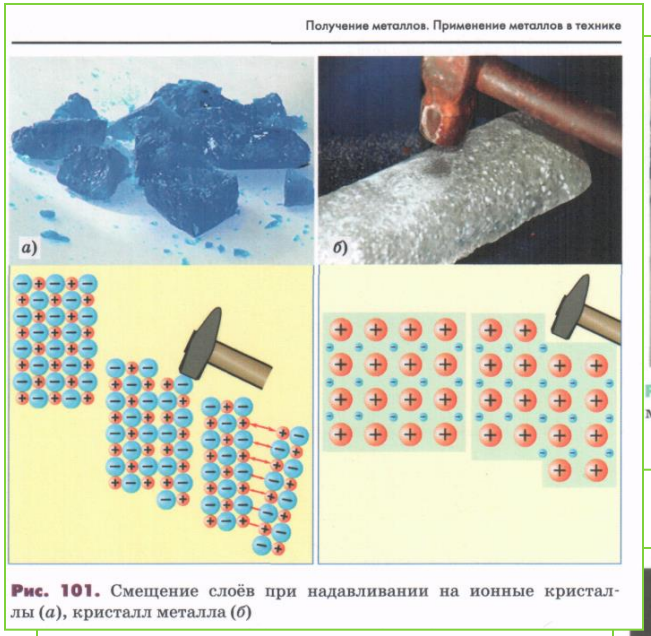
Опишите экспериментальные процедуры, которые вы придумали

Если через иодную настойку пропустить ток сероводорода, бурая окраска исчезнет, а раствор станет мутным. **Объясните** это явление.

Метапредметные результаты

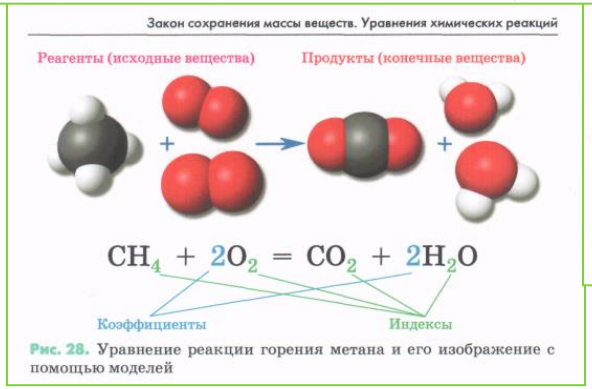
Познавательные УУД:

- *использование, создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем*


Получение металлов. Применение металлов в технике

а) б)

Рис. 101. Смещение слоёв при надавливании на ионные кристаллы (*а*), кристалл металла (*б*)


Закон сохранения массы веществ. Уравнения химических реакций

Реагенты (исходные вещества) Продукты (конечные вещества)

$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

Коэффициенты Индексы

Рис. 28. Уравнение реакции горения метана и его изображение с помощью моделей

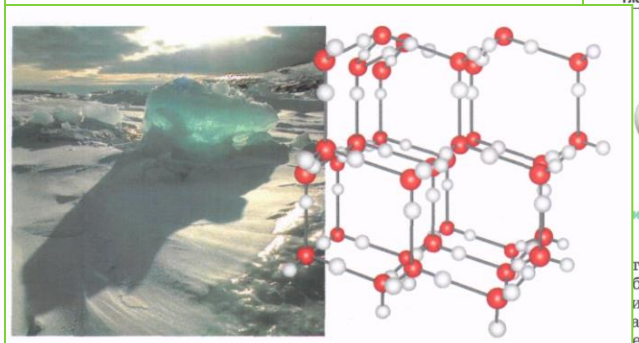


Рис. 116. Фрагмент кристаллической структуры льда. Между молекулами воды существуют слабые водородные связи

225

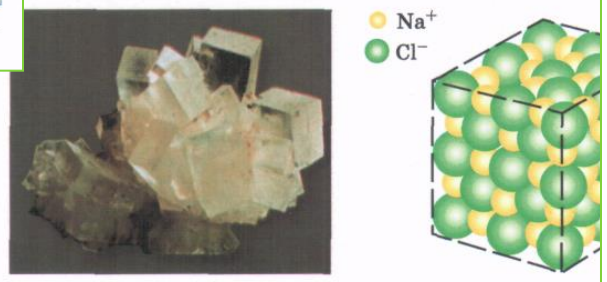
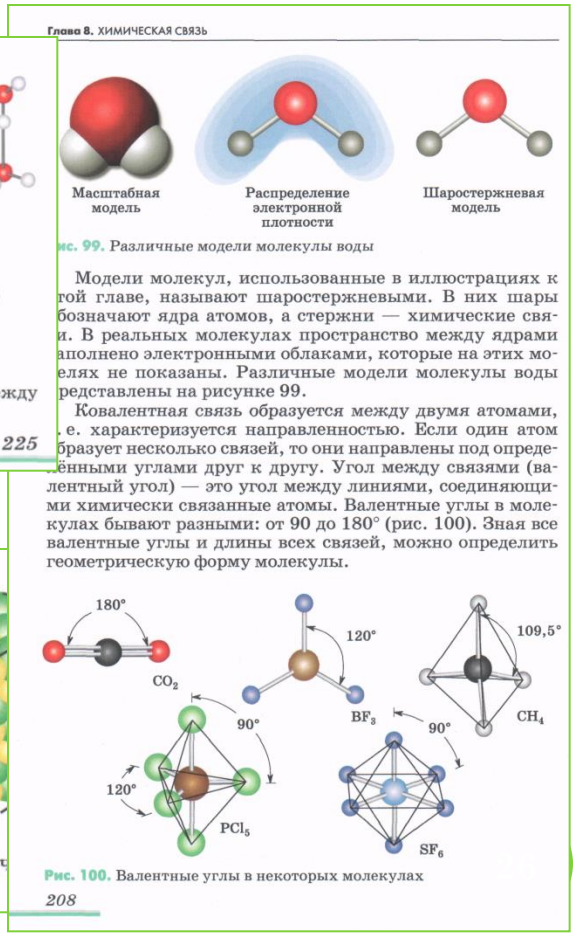


Рис. 114. Кристалл и модель ионной кристаллич решётки хлорида натрия


Глава 8. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

Масштабная модель Распределение электронной плотности Шаростержневая модель

ис. 99. Различные модели молекулы воды

Модели молекул, использованные в иллюстрациях к той главе, называют шаростержневыми. В них шары обозначают ядра атомов, а стержни — химические связи. В реальных молекулах пространство между ядрами заполнено электронными облаками, которые на этих моделях не показаны. Различные модели молекулы воды представлены на рисунке 99.

Ковалентная связь образуется между двумя атомами, т. е. характеризуется направленностью. Если один атом образует несколько связей, то они направлены под определёнными углами друг к другу. Угол между связями (валентный угол) — это угол между линиями, соединяющими химически связанные атомы. Валентные углы в молекулах бывают разными: от 90 до 180° (рис. 100). Зная все валентные углы и длины всех связей, можно определить геометрическую форму молекулы.

Рис. 100. Валентные углы в некоторых молекулах

208

Метапредметные результаты

Познавательные УУД:

•использование, создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем

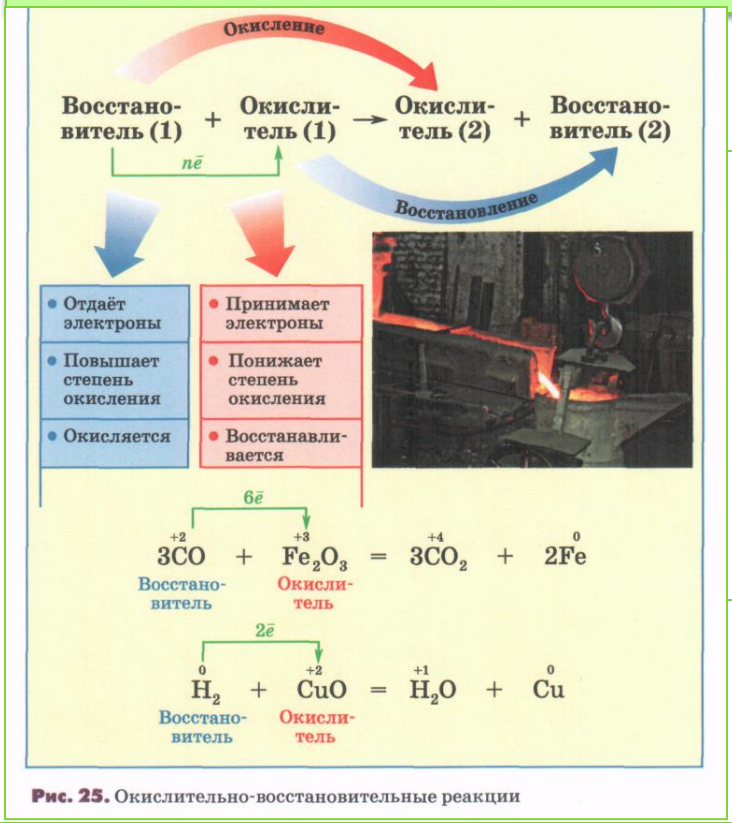


Рис. 25. Окислительно-восстановительные реакции

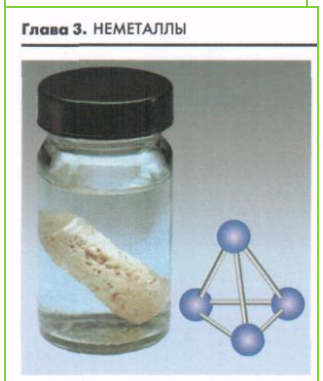


Рис. 68. Белый фосфор и строение молекулы P_4

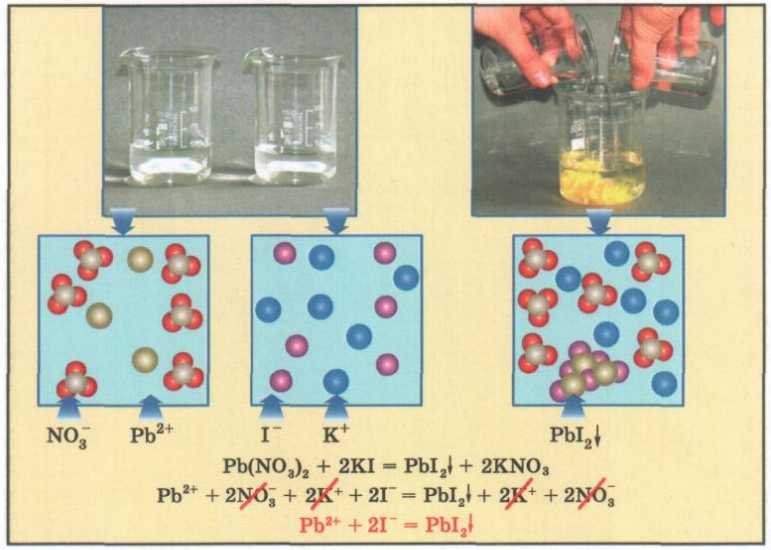


Рис. 21. При взаимодействии ионов свинца и иодид-ионов образуется осадок иодида свинца

Лабораторный опыт 22. Составление моделей молекул

Воспользовавшись набором для моделирования, соберите модели простейших молекул — метана, воды, аммиака, хлороводорода, оксида углерода(IV). Обратите внимание, что данный вид моделей верно передаёт углы между связями. Объясните, почему молекула воды в отличие от молекулы оксида углерода(IV) не линейна.

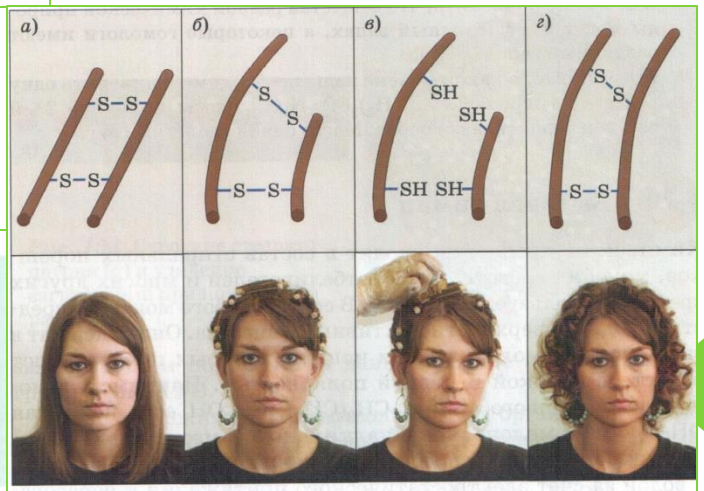


Рис. 193. Процессы, происходящие при завивке волос

Метапредметные результаты

Познавательные УУД:

- *использование, создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем*

Преобразуйте схемы в ионные уравнения. К полученным ионным уравнениям составьте молекулярные.

а) $H^+ + OH^- \rightarrow$

б) $2H^+ + SO_3^{2-}$

в) $3Ba^{2+} + 2PO_4^{3-} \rightarrow$

Напишите уравнения реакций, иллюстрирующие схему:

$N^0 \rightarrow N^{+2} \rightarrow N^{+4} \rightarrow N^{+5} \rightarrow N^{+5} \rightarrow N^{+3}$

В ходе химической реакции вещество А превращается в вещество Б. Уравнение реакции имеет вид: А → Б. Постройте график, отражающий изменение количеств веществ в ходе химической реакции. Сделайте соответствующие подписи.

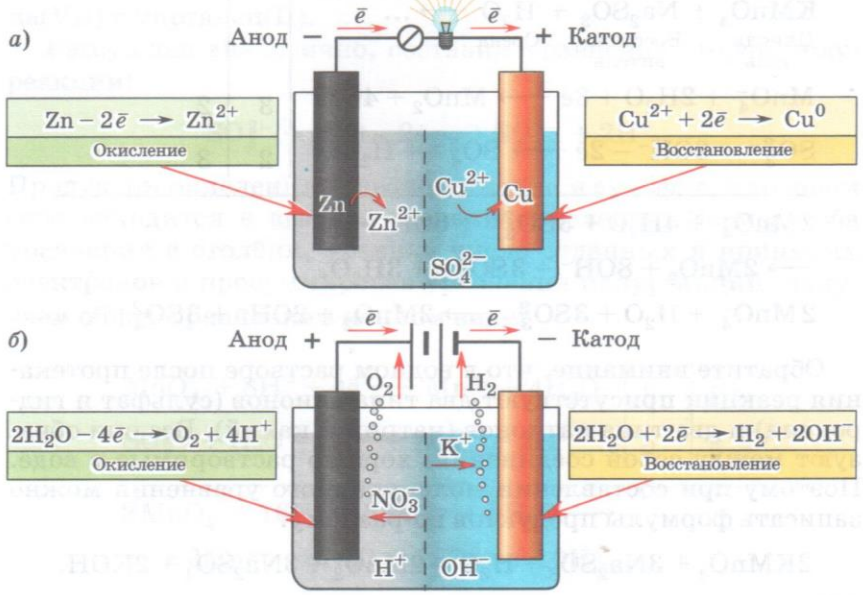


Рис. 16. Электрохимические устройства: *а* — гальванический элемент Даниэля; *б* — электролизёр, в котором протекает электролиз раствора нитрата калия

Запишите уравнения реакций, соответствующие следующим схемам превращений?

а) $C_2H_5OH \longrightarrow C_2H_4 \xrightarrow{HBr} X_1 \longrightarrow$ этилбензол $\xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} X_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{HNO_3} X_3$;

б) $C_2H_4 \longrightarrow X_1 \longrightarrow$ дивинил $\xrightarrow[40\ °C]{Br_2} X_2 \xrightarrow[Ni]{H_2} X_3 \xrightarrow{Zn} X_4$;

в) 1,3-дибромпропан $\xrightarrow{Zn} X_1 \xrightarrow[t]{HBr} X_2 \longrightarrow C_3H_6 \xrightarrow[H_2O]{KMnO_4} X_3 \longrightarrow$ $\longrightarrow$ 1,2-дибромпропан;

г) $C_2H_2 \xrightarrow{C,\ t} X_1 \xrightarrow{C_2H_5Cl,\ FeCl_3} X_2 \xrightarrow{Cl_2,\ h,\ \nu} X_3 \longrightarrow$ стирол $\longrightarrow$ полистирол.

Метапредметные результаты

***Познавательные УУД**:*

- *сделать обобщения, установить причинно-следственные связи, сформулировать выводы*
- *достроить недостающие компоненты,*
- *выбрать основания и критерии для сравнения и классификации объектов*

Белый фосфор плавится при 44 °С, а красный – при значительно более высокой температуре. Какой вывод можно сделать о типах их кристаллических решеток?

Расположите символы элементов в порядке возрастания металлических свойств элементов:

а) Al, Na, Mg;

б) Ca, Ba, Sr.

«Четвертый лишний». Из групп слов исключите (подчеркните) «лишнее» слово:

а) вода, углекислый газ, хлорид калия, аскорбиновая кислота

б) поваренная соль, лимонная кислота, кварц, мрамор.

Назовите критерий, на основании которого вы исключили формулу «лишнего» вещества в каждой группе.

а)_____

б)_____

Сравните сливочное масло и маргарин. Что у них общего и в чем различие?

Метапредметные результаты

Познавательные УУД:

- *сделать обобщения, установить причинно-следственные связи, сформулировать выводы*
- *достроить недостающие компоненты*

Дополните логические цепочки по принципу:

исходные вещества → признаки реакции → продукты реакции.

а) Известковая вода и углекислый газ → _____ →

→ карбонат кальция и вода;

б) _____ → выделение газа → соль, газ, вода;

в) порошок железа и серы → _____ →

→ _____ .

Найдите и запишите пропущенное слово, если известно, что между ним и третьим словом существует такая же логическая связь, как между первым и вторым словами.

1) Кислород: Пристли = водород:_____

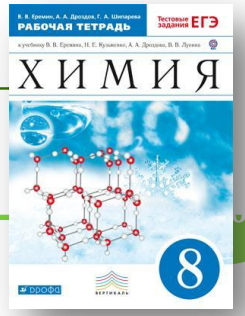
а) Лавуазье; б) Шееле; в) Кавендиш; г) Кипп.

2) Водород: 1766 = кислород:_____

а) 1774; б) 1874; в) 1674; г) 1974.

3) Кислород: разложение = водород: _____

а) соединение; б) замещение; в) разложение; г) обмен.



Метапредметные результаты

Познавательные УУД:

- *сделать обобщения, установить причинно-следственные связи, сформулировать выводы*
- *достроить недостающие компоненты,*
- *выбрать основания и критерии для сравнения и классификации объектов*

Напишите уравнения реакций, соответствующие следующим схемам:

$HCl \rightarrow H_2 \rightarrow Cu$

1)_____ - реакция _____;

2) _____ - реакция _____ .

б) $H_2O \rightarrow H_2 \rightarrow HCl \rightarrow MgCl_2$

1)_____ - реакция _____;

2) _____ - реакция _____ ;

3) _____ - реакция _____ .

Впишите в предложения пропущенные слова

Простые вещества-неметаллы, как правило, _____ металлическим блеском, _____ электрический ток, являются _____ проводниками теплоты. Химическая связь в простых веществах - _____ , они имеют _____ кристаллическую решетку.

Энергия диссоциации молекулы Cl_2 составляет 243 кДж/моль, а энергия возгонки кристаллов Cl_2 - всего 25 кДж/моль. Какой вывод можно сделать на основании этих данных об относительной прочности различных видов химической связи?

Метапредметные результаты

Познавательные УУД:

- структурирование знаний

Общая характеристика галогенов

Химический элемент	Порядковый номер	Относительная атомная масса	Радиус атома, нм	ЭО	Изменение свойств
Фтор F	9	19	0,064	3,98	Возрастают неметаллические и окислительные свойства ↑
Хлор Cl	17	35,5	0,099	3,16	
Бром Br	35	80	0,114	2,96	
Иод I	53	127	0,133	2,66	
Астат At	85	210	Нет данных	2,2	

1. Заполните пропуски в таблице, обобщающей влияние различных факторов на положение равновесия эндотермической реакции, протекающей с увеличением числа молекул газов.

Влияние различных факторов на положение равновесия

Внешнее воздействие	В какую сторону смещается равновесие
	Эндотермическая реакция, $\Delta H > 0$
Охлаждение, $T\downarrow$	
Увеличение внешнего давления, $p\uparrow$	
	Увеличение числа молей газов $\Delta\nu(г) > 0$
	Влево, ⟵
Добавление реагента	
Удаление продукта	
Удаление реагента	
Введение катализатора	

СХЕМА 3

Электролиз водных растворов

Процессы, происходящие

на КАТОДЕ

1. Восстановление катиона металла

$M^{n+} + n\bar{e} \longrightarrow M$

$(M = Mn - Au)$

2. Восстановление воды

$2H_2O + 2\bar{e} \longrightarrow 2OH^- + H_2$

или

$2H^+ + 2\bar{e} \longrightarrow H_2$

$(M = Li - Al)$

на АНОДЕ

1. Окисление аниона

$2X^- - 2\bar{e} \longrightarrow X_2$

$(X = Cl, Br, I)$

$S^{2-} - 2\bar{e} \longrightarrow S$

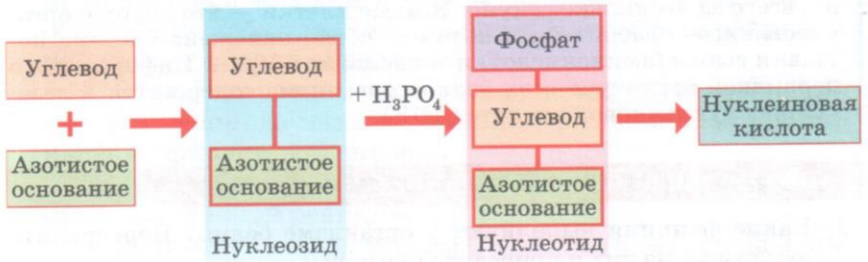
2. Окисление воды

$2H_2O - 4\bar{e} \longrightarrow 4H^+ + O_2$

(если анион F^- или кислородсодержащей неорганической кислоты)

СХЕМА 26

Структура нуклеиновых кислот



Метапредметные результаты

Познавательные УУД: смысловое чтение

Работа с текстом:

- ❑поиск информации и понимание прочитанного
- ❑преобразование и интерпретация информации
- ❑оценка информации

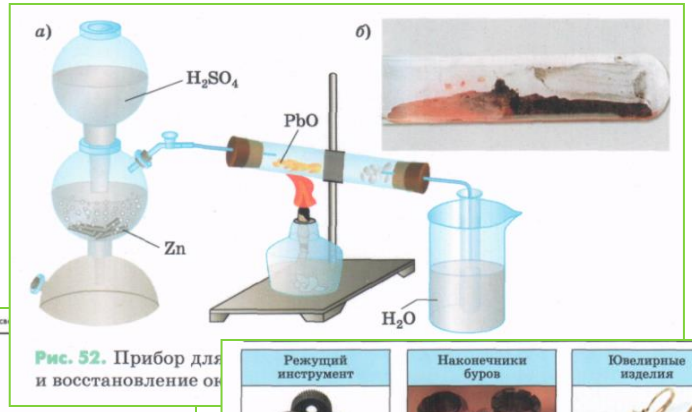


Рис. 52. Прибор для
и восстановление ок

Рис. 73. Алмазы (а); стру

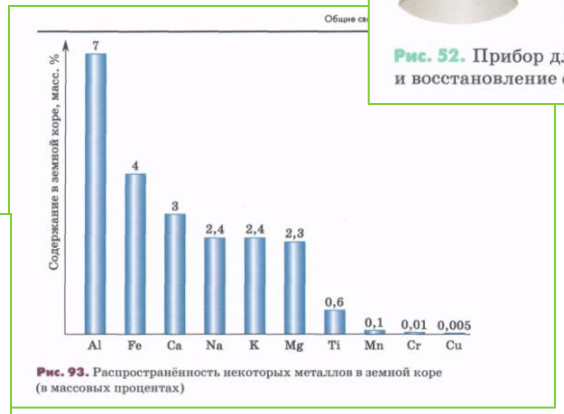


Рис. 93. Распространённость некоторых металлов в земной коре (в массовых процентах)

Рис. 74. Графитовые карандаши (а); структура графита (б)

При нагревании он сгорает в кислороде, превращаясь в углекислый газ:

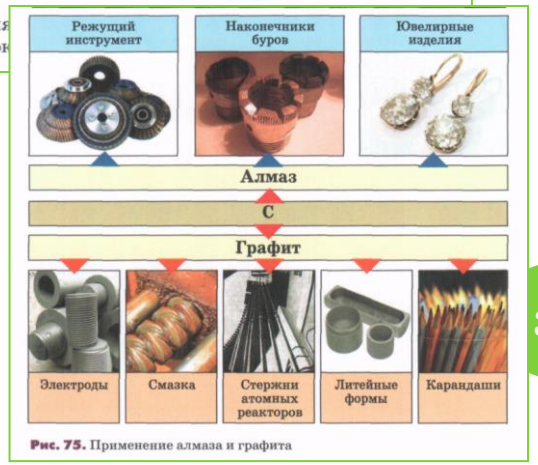
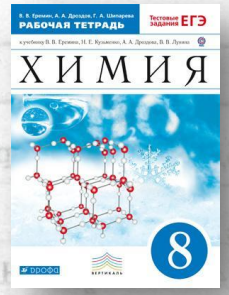


Рис. 75. Применение алмаза и графита

Метапредметные результаты

Познавательные УУД: смысловое чтение

Для диагностики желудочно-кишечных кровотечений лаборатории необходим хром, который получают электролизом расплава хлорида хрома(III). Дополните рисунок 2, указав названия электродов, название процессов, протекающих на них, а также формулы частиц, движущихся к электродам.



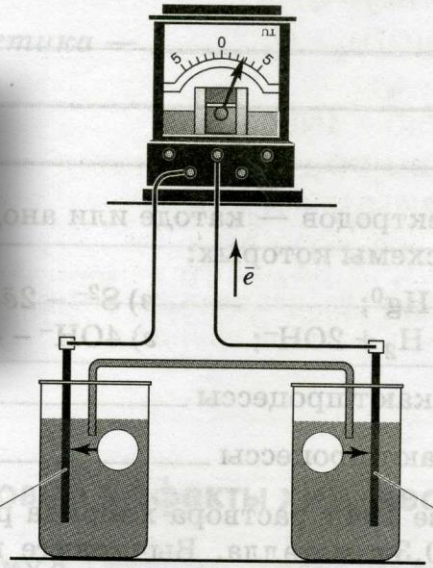


Рис. 2. Схема электролиза хлорида хрома(III)

2. При спокойном дыхании (16 вдохов в минуту) за один вдох в лёгкие взрослого человека поступает примерно 400 мл воздуха. Определите объём (н. у.) углекислого газа, который поступает в лёгкие человека и в атмосферу при дыхании за один час. Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха показан на диаграммах (рис. 10).

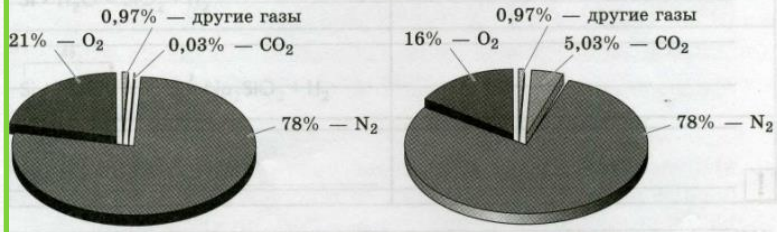


Рис. 10. Диаграммы состава вдыхаемого и выдыхаемого воздуха

Три цилиндра наполнили газами: азотом, сероводородом, оксидом серы(IV) — и поместили в кристаллизатор с водой (рис. 7). Какой газ был в каждом цилиндре? Дайте обоснованный ответ.

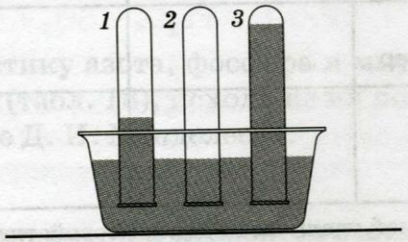


Рис. 7. Растворение различных газов в воде

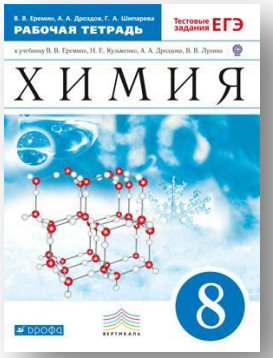
Цилиндр *1* — _____.

Цилиндр *2* — _____.

Цилиндр *3* — _____.

Метапредметные результаты

Познавательные УУД: смысловое чтение



5. Правильно изображена зависимость растворимости (S) нитрата калия в воде от температуры на графике:

А

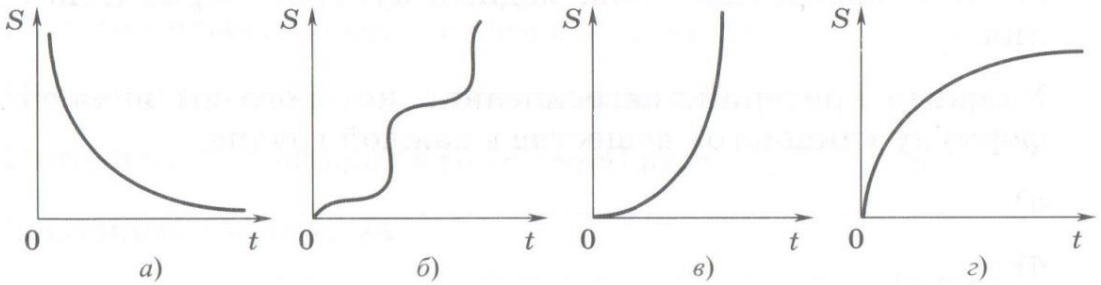
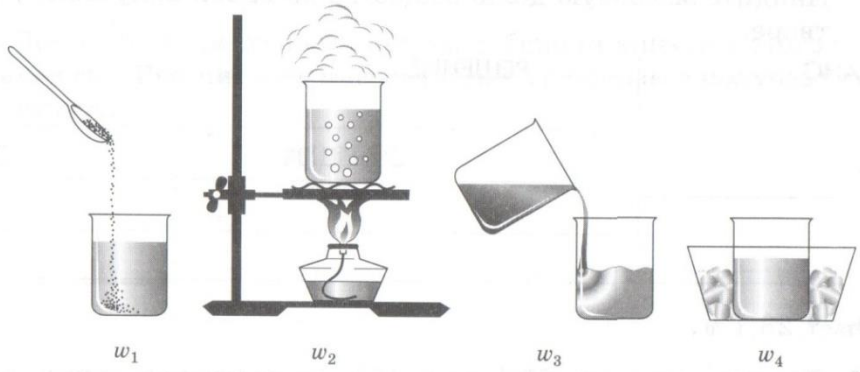


Рис. 35. Определение состава воздуха: *а* — перед опытом; *б* — фосфор горит; *в* — опыт закончен

13. На рисунке изображены различные способы изменения массовой доли растворённого вещества в растворе. Сравните (поставьте знак < или >) массовые доли растворов после изменения концентраций.



а) w_1 ..... w_3; *б)* w_2 ..... w_3; *в)* w_1 ..... w_4; *г)* w_3 ..... w_4.

Метапредметные результаты

Познавательные УУД: смысловое чтение

- *составление сводной таблицы*

Заполните таблицу

Таблица

Щелочные металлы и их соединения

НАЗВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА	СИМВОЛ	ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА	ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА			ФОРМУЛЫ СОЕДИНЕНИЙ	
			АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ	ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ, °С	ПЛОТНОСТЬ, г/см³	ОКСИД	ОСНОВАНИЕ
Литий							
Натрий							
Калий							
Рубидий							
Цезий							

6. Охарактеризуйте общие химические свойства металлов, заполнив последнюю графу таблицы 12.

Таблица 12

Реакция	Условия протекания реакции	Пример
1. Взаимодействие с водой	В реакцию вступают лишь наиболее активные металлы	
2. Взаимодействие с кислотами	Металл должен быть расположен в ряду активности левее водорода	
3. Взаимодействие с солями	Более активный металл вытесняет менее активный	
4. Взаимодействие с неметаллами	Чем активнее металл и неметалл, тем энергичнее протекает реакция	
5. Взаимодействие с оксидами	Более активный металл вытесняет менее активный	

Вопросы и задания

1. Сопоставьте строение и свойства алмаза и графита, заполняя таблицу 11.

Таблица 11

Строение и свойства	Алмаз	Графит
1. Строение	Каркасная структура	Слоистая структура
2. Цвет		
3. Блеск		
4. Растворимость		
5. Твёрдость		
6. Хрупкость		
7. Электропроводность		

Метапредметные результаты

Познавательные УУД: смысловое чтение

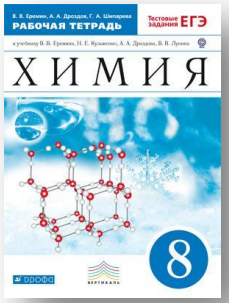
- *озаглавливание текста*

Прочитайте текст и выполните задания к нему.

Как это ни удивительно, алмаз – драгоценный камень, прозрачный, сильно преломляющий свет и переливающийся всеми цветами радуги, по химическому составу идентичен графиту – непрозрачному серо-черному с металлическим блеском веществу, из которого изготовляют грифели простых карандашей. Помимо алмаза и графита, известны и другие разновидности углерода: карбин и фуллерены. Карбин по свойствам похож на графит и иногда встречается в нем в виде белых прожилок. Фуллерены – твердые кристаллические вещества, которые, в отличие от алмаза, графита и карбина, растворимы в органических растворителях с образованием ярко окрашенных растворов. Молекулы фуллеренов напоминают сферические конструкции современного американского архитектора Ричарда Бакминстера Фуллера, чем и объясняется их название.

- Дайте заглавие тексту. _____
- Подчеркните в приведенном выше тексте названия аллотропных модификаций углерода.
- Объясняется ли в тексте, почему атом углерода образует несколько простых веществ? _____ Если «да», то подчеркните волнистой чертой предложение, в котором дается объяснение.

Метапредметные результаты



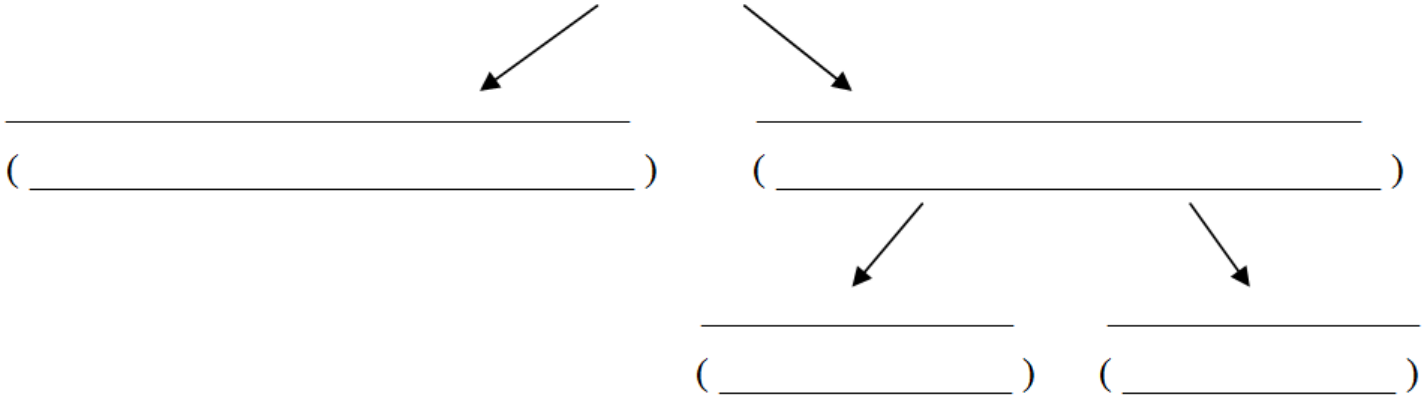
Познавательные УУД: смысловое чтение

- *составление граф-схем*

Расставьте понятия «несолеобразующие оксиды», «основные оксиды», «оксиды», «солеобразующие оксиды» на соответствующие места в схеме «Классификация оксидов».

В скобках запишите по два примера соединений, относящихся к каждой группе.

Классификация оксидов



Метапредметные результаты

Познавательные УУД: *экспериментальные работы*

В СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ

Возьмите два сырых яйца. Одно оставьте для сравнения, а второе опустите в банку с разбавленной в два раза уксусной эссенцией (рис. 80). Что происходит? Дайте объяснение наблюдаемому явлению, зная, что скорлупа состоит главным образом из карбоната кальция. Когда скорлупа полностью растворится, осторожно слейте жидкость из банки и заполните её чистой водой. Обратите внимание на то, что через некоторое время яйцо увеличится в размерах. Затем аккуратно замените воду на концентрированный раствор сахара. Что происходит с яйцом? Объясните наблюдаемые явления.

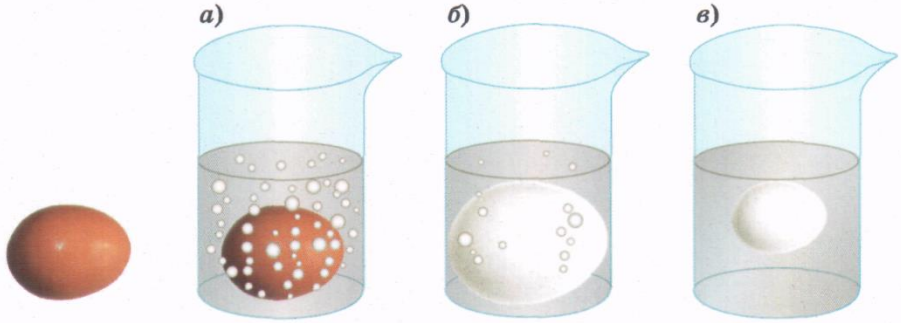
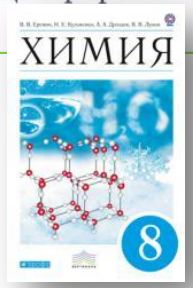


Рис. 80. Опыт с яйцом: *а* — скорлупа растворяется в уксусной кислоте; *б* — после того как скорлупа растворилась, яйцо увеличивается в размерах; *в* — в концентрированном растворе сахара яйцо сжимается и всплывает



ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ И СИНТЕЗЫ

Здесь приведено описание опытов, которые могут быть осуществлены на факультативных занятиях по химии или показаны во время химических вечеров. Эксперименты, отмеченные знаком ▲, проводит учитель в вытяжном шкафу. Описание опыта с указанием последовательности всех проводимых операций, а также количеств реагентов называют *методикой*. Опыты, ставящие своей целью получение и выделение того или иного вещества, называют *синтезом*. Методики *препаративных синтезов*, т. е. синтезов, в которых требуемое вещество образуется со значительным выходом, приведены в специальной литературе. Описания некоторых простейших синтезов вы найдёте в этом разделе.

Перед проведением синтеза следует ознакомиться со свойствами получаемого вещества — температурами плавления и кипения, цветом, растворимостью, а также областями его применения. Важно знать, насколько это вещество ядовито, какой вред оно способно нанести организму, каковы правила обращения с ним и меры первой помощи при отравлении. Далее следует внимательно прочитать методику, написать уравнение реакции и, проведя расчёт, оценить, в каких количественных соотношениях берутся реагенты (в стехиометрических или какое-то из веществ рекомендовано взять в избытке). Причины этого следует обсудить с учителем. После этого напишите в тетради список реактивов, посуды и лабораторного оборудования, необходимых для проведения опыта. Составьте план работы, обсудите его с учителем и с его разрешения приступайте к синтезу. После завершения работы взвесьте выделенное вещество и определите его выход. Задача химика — не только синтезировать то или иное вещество, но и определить его состав, т. е. проанализировать. Готовясь к работе, заранее подумайте, какие качественные реакции вы могли бы использовать для определения состава вещества.

Метапредметные результаты

Познавательные УУД: *«мысленный эксперимент»*

Поместили в химические стаканы следующие вещества: сульфат натрия, этиловый спирт, гидроксид калия, хлорид серебра. Добавили в каждый стакан дистиллированную воду. Размешали содержимое. После чего опустили в каждый стакан электроды прибора для испытания веществ на электропроводность. Укажите визуальный эффект в каждом случае: лампочка загорится или нет. Объясните причину. Заполните таблицу.

Испытание веществ на электропроводность

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ВИЗУАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ	ОБЪЯСНЕНИЕ

Метапредметные результаты

Проектная деятельность

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

О проектной деятельности

Приглашаем вас принять самое активное участие в школьной проектной деятельности. Вы будете опираться как на уже полученные вами знания и умения, так и на новые, которые ещё предстоит приобрести. Цель проектной деятельности — решение определённых проблем или конкретных задач, возникающих в результате развития науки и общества. Решить проблему — значит применить необходимые знания и умения из различных областей жизни, получив реальный и ощутимый результат. Большинство проблемных ситуаций, с которыми мы сталкиваемся в жизни, не относятся к отдельным областям науки, обычно они носят комплексный, межпредметный характер. Проект можно выполнять индивидуально, но гораздо интереснее работать в коллективе.

В чём состоит проект? В его основе лежат пять этапов, каждый из которых начинается на букву П: (1) проблема, (2) проектирование (планирование), (3) поиск информации, (4) продукт, (5) презентация. Иногда говорят и о «шестом п». Это портфолио проекта, т. е. папка, в которой собраны все рабочие материалы проекта, в том числе черновики, планы, отчёты.

Выполнение проекта начинается с планирования действий по разрешению проблемы, иными словами — с проектирования самого проекта. В плане должен быть указан перечень конкретных действий с указанием сроков и фамилий лиц, ответственных за выполнение. Впрочем, не все проекты могут быть сразу спланированы от начала до самого конца. При работе в коллективе все участники проекта должны собраться, обсудить план действий и чётко распределить между собой обязанности.

Каждый проект непременно включает в себя исследовательскую работу. Перед её осуществлением необходимо собрать исчерпывающую информацию, которая подлежит обработке и осмыслению всеми участниками проектной

Как работать над проектом
(памятка для ученика)

Памятка 1. **Этапы поиска путей решения проблемы**

1. Выявление проблемы (противоречия между старым и новым знанием, конфликта точек зрения, ситуации неопределённости).
2. Выдвижение гипотезы решения проблемы.
3. Проверка гипотезы: выбор методов, отбор источников информации, получение и интерпретация результатов.
4. Подтверждение или опровержение гипотезы. При опровержении — выдвижение новой гипотезы.

Памятка 2. **Этапы работы над проектом. Цель проектной деятельности — создание нового материального или нематериального продукта**

1. Выбор тематики.
2. Определение задач, которые необходимо решить для создания продукта.
3. Планирование деятельности по решению задач.
4. Работа над проектом.
5. Оформление результатов работы.
6. Презентация проекта.

Памятка 3. **Этапы проведения исследования. Цель исследовательской деятельности — создание нового знания**

1. Выбор темы.
2. Определение задач, которые необходимо решить.
3. Выдвижение гипотезы, позволяющей решить поставленные задачи.
4. Проверка гипотезы: выбор методов, отбор источников информации, получение и интерпретация результатов.
5. Оформление результатов работы.
6. Защита проекта.

Памятка 4. **Некоторые критерии оценки проекта и исследования**

1. Значимость и актуальность темы.
2. Активность участников проекта, исследования.
3. Глубина проникновения в проблему.
4. Качество представления и оформления результатов.
5. Качество презентации.

Метапредметные результаты

Проектная деятельность

Примерные темы для проектной деятельности

1. Исследуем старые стёкла

Эксперты отличают стёкла XIX в. от более новых, используя ультрафиолетовые лучи. Старые стёкла в ультрафиолетовых лучах светятся зелёным светом (флуоресцируют), а обычное оконное стекло, сделанное в XX в. или в настоящее время, — нет. Что такое флуоресценция? В чём секрет флуоресценции старых стёкол?

2. Микроэлементы для растений

В состав комплексных витаминов входят микроэлементы — медь, марганец, цинк и др. Микроэлементы необходимы и растениям, в почве их часто не хватает. Предложите способы введения микроэлементов в почву.

3. Средство от гололёда

Зимой улицы крупных городов посыпают поваренной солью или хлоридом кальция. В соль добавляют поверхностно-активные вещества. Как влияет соль на среду нашего обитания (например, зелёные насаждения вдоль дорог, лапы домашних животных, подошвы обуви)? Чем это вызвано? Можно ли заменить используемые составы на менее вредные для окружающей среды, но также помогающие бороться с гололёдом?

4. Производим индикаторы

Известно, что сок черники или свёклы меняет свою окраску подобно лакмусу. Чем это вызвано? Найдите другие плоды и листья растений, сок которых можно использовать в качестве индикатора.

5. Нужно ли заменить синтетическую ваниль натуральной?

В качестве пищевой добавки в кондитерские изделия и в глазированные сырки используют ванилин. Природный ванилин получают из стручков ванили, а синтетический производят в лаборатории. В магазине можно приобрести как порошок ванилина, так и плоды ванили. Какому растению они принадлежат? Постарайтесь из стручков ванили выделить ванилин и сравните его с синтетическим. Изложите свои соображения о целесообразности использования натуральной ванили вместо синтетической.

6. Готовим масляную краску

Масляная краска представляет собой суспензию окрашенного

4. Моделирование химических реакций

Составьте на компьютере модели молекул, используя реальные углы и расстояния между атомами, взятые из справочника. Зная механизм реакции присоединения брома к алкенам и атомный радиус брома, смоделируйте данную реакцию. Предложите примеры соединений с двойной связью C=C, которые не обесцвечивают бромную воду, так как атом брома не может вплотную приблизиться к двойной связи из-за наличия рядом других групп атомов.

5. Свекольный сок как краситель

Найдите в литературе информацию о свекольном соке и о его использовании в пищевой промышленности. Чем обусловлена окраска сока? Попробуйте выделить из свёклы окрашенные вещества. Продемонстрируйте, что их можно использовать для окрашивания различных пищевых продуктов, а также в качестве кислотно-основного индикатора.

6. Электропроводящие полимеры

Этот проект чисто теоретический. Соберите информацию о полимерных материалах, проводящих электрический ток, и расскажите об их использовании. Проиллюстрируйте свой доклад фотографиями материалов и изделий, в которых использованы проводящие полимеры.

7. Варим варенье на различных углеводах

Выясните, можно ли сварить варенье на глюкозе, фруктозе, лактозе и других моно- и дисахаридах. Найдите в литературе, чем отличаются друг от друга варенье, джем, конфитюр, как готовят мармелад. В каких из этих продуктов присутствуют полисахариды и какие именно? Поставьте эксперимент по приготовлению варенья на одном из «необычных» сахаров, приобретённом в продуктовом магазине или в аптеке.

8. Изучаем сладкий вкус

Изучите литературу и найдите более 10 веществ различной природы, которые обладают сладким вкусом. Есть ли среди них токсичные вещества? Выясните из литературы, как то или иное вещество действует на вкус и как организм отличает сладкие вещества от несладких. Соберите коллекцию сладких веществ. Помните, что в лаборатории пробовать вещества на вкус категорически запрещается. Исключение составляют лишь вещества, приобретённые в магазинах пи-

Предметные результаты

***Расчетные задачи**: расчеты по формулам химических соединений, расчет массовой доли растворенного вещества (8 класс)*

При проведении рентгеноскопии желудка пациент выпивает суспензию малорастворимого вещества сульфата бария, формула которого - $BaSO_4$. Это соединение не пропускает рентгеновское излучение. Рассчитайте массу атомов кислорода в 150 г сульфата бария. (Рабочая тетрадь для 8 класса, §11, №7, с. 41))

Для изготовления настенной «лепнины» используется алебастр, основа которого сульфат кальция (формула $CaSO_4$). Рассчитайте массовые доли элементов в этом соединении. (Рабочая тетрадь для 8 класса, §11, №9, с. 43))

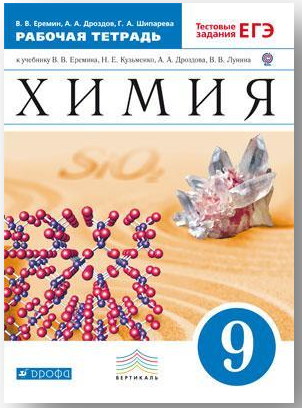
В медицине используют 0,9% раствор хлорида натрия. Его называют изотоническим или физиологическим. Он служит для восполнения жидкости при больших потерях ее организмом. Сколько граммов хлорида натрия содержится в 400 г изотонического раствора? (Рабочая тетрадь для 8 класса, §31, №8, с. 97))

Предметные результаты

***Расчетные задачи**: расчеты по формулам веществ (9 класс)*

Не пересолен ли куриный бульон, если в него добавлено 0,25 моль поваренной соли, а по рецепту необходимо добавить половину столовой ложки соли? Масса соли в столовой ложке составляет 25 г. (Рабочая тетрадь для 9 класса, §2, №5, с. 9))

Красный цвет мухомора обусловлен красящим веществом мускаруфином. Определите брутто-формулу этого вещества, если массовые доли элементов в нем составляют: углерод – 65,22%, водород – 3,47%, кислород – 31, 31%. (Рабочая тетрадь для 9 класса, §3, №4, с. 12))



Заполните таблицу.

Таблица

Расчеты по химическим формулам

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА	МОЛЯРНАЯ МАССА, г/моль	МАССА, г	КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА, моль	ОБЪЕМ (н.у.), л	ЧИСЛО ЧАСТИЦ
Озон				1,25		
Хлороводород						$6{,}02 \cdot 10^{26}$
Оксид серы(IV)					3,36	
Аммиак			20,4			

(Рабочая тетрадь для 9 класса, §5, №6, с. 18))

Предметные результаты

***Расчетные задачи**: расчеты по уравнениям химических реакций (9 класс)*

Вопросы и задания

1. При разложении воды электрическим током получили 30 л водорода. Какой объём кислорода образовался при этом?
2. При реакции аммиака с кислородом в присутствии катализатора образуются оксид азота(II) и вода. Рассчитайте, какой объём кислорода необходим для окисления 100 м^3 аммиака. Какой объём оксида азота(II) при этом образуется?
3. Сгорело 6 кг углерода. Рассчитайте массу и объём (при н. у.) образовавшегося углекислого газа.
4. Сколько граммов угля сгорело, если при этом образовалось 67,2 л (н. у.) углекислого газа?
5. Определите массу оксида кальция и объём оксида углерода(IV) (н. у.), которые образуются при прокаливании 1000 г карбоната кальция.
6. Определите массу хлора, прореагировавшего с 10 г водорода. Какой объём хлороводорода (н. у.) при этом образовался?
7. Какой объём углекислого газа (н. у.) требуется для получения 10,6 г карбоната натрия?
8. При взаимодействии натрия с водой образовалось 560 мл (н. у.) водорода. Рассчитайте массу натрия.
9. Какой объём кислорода (н. у.) образуется при полном разложении 120 г пероксида водорода?

33

Предметные результаты

***Расчетные задачи**: расчеты по уравнениям химических реакций (9 класс)*

Горение сероводорода H_2S описывается схемой реакции:
$\_\ H_2S + \_\ O_2 \rightarrow \_\ SO_2 + \_\ H_2O$.
Расставьте коэффициенты, преобразовав данную схему в уравнение реакции. Заполните таблицу. Объемы газов измерены при одинаковых условиях.

Таблица

Расчеты по уравнению химической реакции

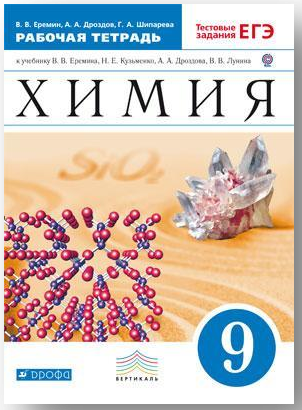
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	H_2S	O_2	SO_2	H_2O
Объем газов, л	1			
		12		
			4	
				2,4

(Рабочая тетрадь для 9 класса, §5, №6, с. 18))

Предметные результаты

***Расчетные задачи**: расчеты по уравнениям химических реакций на «избыток – недостаток», на выход продукта реакции (9 класс)*

8 г оксида меди (II) обработали при нагревании 10%-м раствором серной кислоты массой 24 г. Рассчитайте массу осадка в реакционной системе после окончания реакции. (Рабочая тетрадь для 9 класса, §8, №4, с. 26))



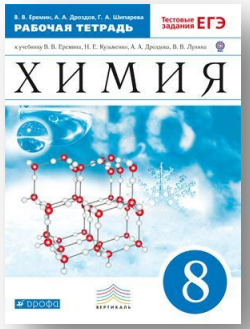
До XX в. В России употребляли выражение «сурьмить волоса, бороду, усы, брови». Это выражение произошло от содержащей сурьму черной краски, формула которой Sb_2S_3. Рассчитайте выход продукта реакции, если для получения краски массой 50 г было взято 61 г сурьмы и 32 г серы. (Рабочая тетрадь для 9 класса, §8, №9, с. 28))

Предметные результаты

Подготовка к ОГЭ: *базовый уровень сложности*

Только смеси перечислены в группе:
а) азот, почва, серная кислота, дистиллированная вода
б) морская вода, нефть, речной песок, воздух
в) спиртовой раствор иода, молоко, углекислый газ, золото
(Рабочая тетрадь для 8 класса, §4, №4, с. 20))

Формулы только сильных электролитов представлены в ряду:
а) $CaCO_3$, HNO_3, LiCl
б) $BaCl_2$, KOH, H_2S
в) HCl, $CuSO_4$, Na_2SiO_3
г) $AgNO_3$, $Fe(OH)_3$, CO_2
(Рабочая тетрадь для 9 класса, §11, №1, с. 41))

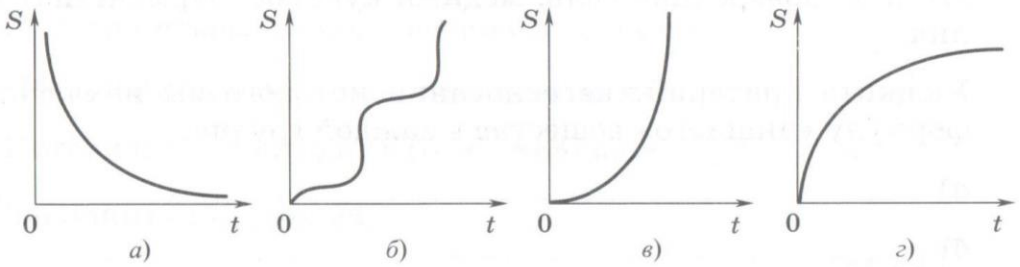


Верны ли следующие суждения?
А. Цинк более сильный восстановитель, чем свинец.
Б. Ион алюминия Al^{+3} , чем ион серебра Ag^{+}.
1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны
(Рабочая тетрадь для 9 класса, §16, №3, с. 59))

Предметные результаты

***Подготовка к ОГЭ**: базовый уровень сложности*

5. Правильно изображена зависимость растворимости (S) нитрата калия в воде от температуры на графике:



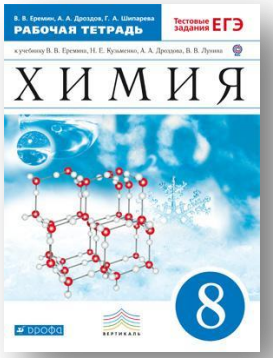
6. **Неверным** является следующее утверждение:

а) температура кипения морской воды выше температуры кипения дистиллированной воды;

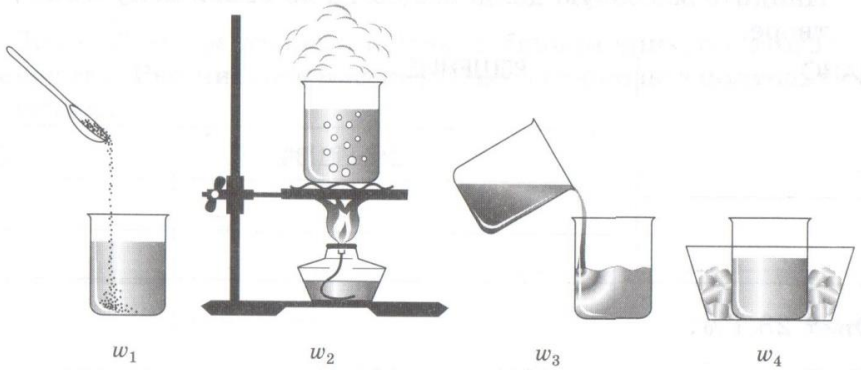
б) плотность морской воды равна плотности
ной воды;

в) температура плавления льда, полученно
ды, ниже температуры плавления льда, пол
тиллированной воды;

г) морская вода, в отличие от дистиллирован
дит электрический ток.



13. На рисунке изображены различные способы изменения массовой доли растворённого вещества в растворе. Сравните (поставьте знак < или >) массовые доли растворов после изменения концентраций.



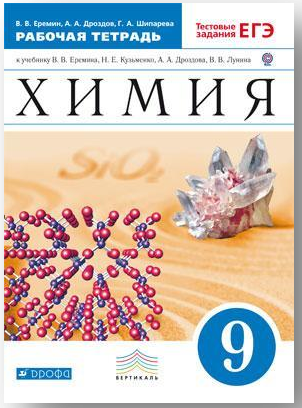
а) w_1 ..... w_3; *б*) w_2 ..... w_3; *в*) w_1 ..... w_4; *г*) w_3 ..... w_4.

Предметные результаты

Подготовка к ОГЭ: *повышенный уровень сложности*

- на ***множественный выбор***

Раствор кислоты реагирует:
а) с медью
а) с оксидом меди(II)
в) с оксидом углерода(IV)
г) с гидроксидом натрия
д) с водой
е) с нитратом серебра
(Рабочая тетрадь для 9 класса, §31, № 1 (с. 115))



- на ***соответствие***

Установите соответствие между формулами исходных веществ и продуктами реакции.

Исходные вещества:	***Продукты реакции:***
А) $Fe + Cl_2$	*1)* $FeCl_2 + H_2O$
Б) $Fe + HCl$	*2)* $FeCl_3 + H_2O$
В) $FeO + HCl$	*3)* $FeCl_2 + H_2$
Г) $Fe(OH)_3 + HCl$	*4)* $FeCl_2$
	5) $FeCl_3$
	6) $FeCl_3 + H_2$

Ответ. А) ___ ; Б) ___ ; В) ___; Г) ___ .
(Рабочая тетрадь для 9 класса, §44, №4, с. 167))

Предметные результаты

Подготовка к ОГЭ: высокий уровень сложности - «цепочки превращений»

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

а) $Ca \xrightarrow{1} CaO \xrightarrow{2} Ca(OH)_2 \xrightarrow{3} Ca(NO_3)_2$

б) кальций $\xrightarrow{1}$ *гидроксид кальция* $\xrightarrow{2}$ *карбонат кальция* $\xrightarrow{3}$ *гидрокарбонат кальция.*

(Рабочая тетрадь для 9 класса, §42, № 2 (с. 157))

Напишите формулы веществ А, Б, В, Г и назовите их. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения по схеме:

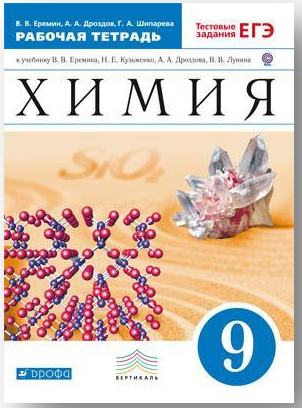
хлорид железа(II) $\xrightarrow{NaOH} A\downarrow \xrightarrow{H_2SO_4} Б \xrightarrow{KOH} A\downarrow \xrightarrow{t} В \xrightarrow{H_2} Г$

(Рабочая тетрадь для 9 класса, §44, № 6 (с. 167))

Предметные результаты

Подготовка к ОГЭ: *высокий уровень сложности – расчетные задачи, «мысленный эксперимент»*

Кусочек кальция массой 8 г растворили в 200 мл воды. Вычислите массовую долю гидроксида кальция в образовавшемся растворе. (Рабочая тетрадь для 9 класса, §42, № 7 (с. 159))



Неизвестная соль при нагревании разлагается, с раствором нитрата серебра дает белый творожистый осадок, а с гидроксидом натрия реагирует с выделением газа. Назовите соль и напишите уравнения реакций. (Учебник 9 класса, §29, № 9 (с. 142))

Предметные результаты

Подготовка к ЕГЭ

Так, основной продукт реакции пропена с бромоводородом — 2-бромпропан, а 1-бромпропан образуется лишь в незначительных количествах:

$$CH_3—CH=CH_2 + HBr \longrightarrow \underset{\text{2-Бромпропан}}{CH_3—CHBr—CH_3}.$$

Почему основным продуктом этой реакции оказался не 1-бромпропан, а 2-бромпропан? Положительно заряженная частица H^+ может присоединиться к любому атому углерода при двойной связи с образованием двух карбокатионов — вторичного А или первичного Б.

$$CH_3—CH=CH_2 + H^+ \begin{cases} \longrightarrow CH_3—\overset{+}{\underset{\text{А}}{CH}}—CH_3 \\ \longrightarrow CH_3—\underset{\text{Б}}{CH_2}—\overset{+}{CH_2} \end{cases}$$

Карбокатион А более устойчив, так как положительный заряд на центральном атоме углерода компенсируется за счёт смещения электронной плотности от двух алкильных (метильных) групп:

$$CH_3 \rightarrow \overset{+}{C}H \leftarrow CH_3.$$

Энергия карбокатиона Б выше, так как только одна алкильная (этильная) группа участвует в погашении положительного заряда:

$$CH_3 \rightarrow CH_2 \rightarrow \overset{+}{C}H_2.$$

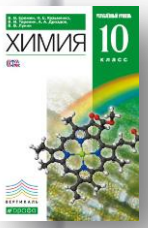
Поэтому на первой стадии реакции образуется преимущественно вторичный карбокатион А, к которому и присоединяется бромид-ион по месту положительного заряда:

$$CH_3—CH=CH_2 \xrightarrow{H^+} CH_3—\underset{\text{А}}{\overset{+}{C}H}—CH_3 \xrightarrow{Br^-} CH_3—CHBr—CH_3.$$

Такой механизм присоединения называется электрофильным. В этом случае реакция начинается с атаки электрофильной частицей двойной связи. По механизму электрофильного присоединения протекает присоединение галогеноводородов, галогенов и воды к алкенам.

При наличии в молекуле электроноакцепторных заместителей присоединение протекает вопреки правилу Марковникова. Это объясняется тем, что первичный карбокатион в данном случае более устойчив:

$$F_3C—CH=CH_2 + HBr \begin{cases} \not\rightarrow F_3C \leftarrow \overset{+}{C}H—CH_3 \\ \rightarrow F_3C \leftarrow CH_2—\overset{+}{C}H_2 \longrightarrow F_3C—CH_2—CH_2Br. \end{cases}$$



Интересно, что бромоводород в присутствии органических пероксидов, выступающих в роли источников свободных радикалов, присоединяется к алкенам против правила Марковникова. Так, при гидробромировании пропена в присутствии перекиси бензоила или других пероксидов (R_2O_2) образуется 1-бромпропан:

Рис. 56. Качественная реакция на непредельные углеводороды

$$CH_3—CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{R_2O_2} \underset{\text{1-Бромпропан}}{CH_3—CH_2—CH_2Br}.$$

Это объясняется тем, что реакция протекает по свободнорадикальному механизму с первоначальным присоединением по двойной связи атома брома, а не водорода.

Галогенирование алкенов протекает как присоединение по двойной связи. При пропускании этилена через бромную воду (раствор брома в воде) происходит быстрое обесцвечивание раствора в результате присоединения брома к этилену:

$$CH_2=CH_2 + Br_2 \xrightarrow{H_2O} \underset{\text{1,2-Дибромэтан}}{BrCH_2—CH_2Br}.$$

Обесцвечивание бромной воды является *качественной реакцией на двойную связь* (рис. 56).

Реакции галогенирования, так же как и гидрогалогенирования, протекают по электрофильному механизму. Если на второй стадии реакции образовавшийся катион атакуется не галогенид-ионом, а молекулой воды, то помимо основного продукта образуется небольшое количество галогенгидрина (например, $BrCH_2—CH_2OH$). Чтобы избежать этого, хлорирование или бромирование алкенов осуществляют, растворяя галоген не в воде, а в органическом растворителе (например, в хлороформе).

Если хлорирование или бромирование алкена осуществлять в газовой фазе при высокой температуре, то двойная связь не затрагивается, а происходит замещение на галоген атома водорода в α-положении по отношению к двойной связи:

$$CH_2=CH—CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{450\ ^\circ C} \underset{\text{3-Хлорпропен}}{CH_2=CH—CH_2Cl} + HCl.$$

Эта реакция протекает через образование аллильных радикалов, стабилизированных сопряжением:

$$CH_2=CH—\dot{C}H_2 \longleftrightarrow \dot{C}H_2—CH=CH_2.$$

Предметные результаты

Подготовка к ЕГЭ

Ярко-синие растворы солей хрома(II), образующиеся при растворении металла в разбавленных кислотах в атмосфере азота или под слоем бензина (см. рис. 102), на воздухе мгновенно окисляются до соединений хрома(III), что сопровождается изменением окраски на фиолетовую или зелёную:

$$4\overset{+2}{CrCl_2} + O_2 + 4HCl = 4\overset{+3}{CrCl_3} + 2H_2O.$$

Это свидетельствует о том, что хром в степени окисления +2 — сильный восстановитель.

При действии на соли хрома(II) растворами щелочей выпадает жёлтый осадок гидроксида хрома(II), не реагирующий с избытком щёлочи, т. е. проявляющий основные свойства:

$$CrCl_2 + 2NaOH = Cr(OH)_2\downarrow + 2NaCl.$$

Соответствующий ему оксид CrO также является основным.

Одно из важнейших соединений хрома(III) — оксид Cr_2O_3 — представляет собой тёмно-зелёный порошок, нерастворимый в воде. В природе он встречается в виде минерала хромовой охры. На основе этого вещества изготавливают полировальные пасты.

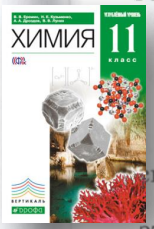
Оксид и гидроксид хрома(III) реагируют как с кислотами, так и с щелочами, что доказывает их амфотерность. При растворении гидроксида хрома(III) в кислотах образуются соли хрома(III), окрашенные в зелёный или в фиолетовый цвет:

$$2Cr(OH)_3 + 3H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + 6H_2O.$$

Отличие в окраске зависит от состава внутренней координационной сферы, в которую наряду с молекулами воды могут входить и анионы, например $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ — фиолетовый, $[Cr(H_2O)_5Cl]^{2+}$ — зелёный (см. рис. 103, *в*, *г*).

Из фиолетового раствора, полученного добавлением к раствору сульфата хрома(III) сульфата калия, на холоде кристаллизуются тёмно-фиолетовые октаэдрические кристаллы *хромокалиевых квасцов* $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ — двойного сульфата хрома-калия. Раньше квасцы использовали для выделки кож. При действии на раствор хромокалиевых квасцов ортофосфата аммония выпадает зелёный осадок фосфата хрома(III) $CrPO_4$.

Соли хрома(III) и слабых кислот — сероводородной, угольной, сернистой, кремниевой — не удаётся выделить из водных растворов вследствие полного необратимого гидролиза. Так, если к зелёному раствору хлорида хрома(III) прилить



раствор сульфида натрия, выделяется сероводород и выпадает серо-зелёный осадок гидроксида хрома(III):

$$2CrCl_3 + 3Na_2S + 6H_2O = 2Cr(OH)_3\downarrow + 6NaCl + 3H_2S\uparrow.$$

При растворении гидроксида хрома(III) в щелочах образуются изумрудно-зелёные растворы гидроксохроматов (III):

$$Cr(OH)_3 + 3KOH = K_3[Cr(OH)_6].$$

Сплавлением оксида хрома(III) с щелочами или карбонатами щелочных металлов получают хромиты (хроматы (III)) другого состава, например $NaCrO_2$:

$$Cr_2O_3 + 2NaOH \overset{t}{=} 2NaCrO_2 + H_2O\uparrow;$$

$$Cr_2O_3 + Na_2CO_3 \overset{t}{=} 2NaCrO_2 + CO_2\uparrow.$$

При действии кислот хромиты разрушаются, превращаясь сначала в гидроксид, а затем в соль хрома(III).

Степень окисления +3 для хрома наиболее устойчива, поэтому хром(III) может быть восстановлен до хрома(II) лишь под действием сильных восстановителей:

$$2CrCl_3 + Zn = 2CrCl_2 + ZnCl_2.$$

Сильные окислители, например пероксид водорода или бром в щелочной среде, переводят соединения хрома(III) в соединения хрома(VI):

$$2Cr(OH)_3 + 3Br_2 + 10NaOH = 2Na_2CrO_4 + 6NaBr + 8H_2O.$$

О протекании реакции свидетельствует появление жёлтого окрашивания раствора. Хроматы (хроматы(VI)) — это соли хромовой кислоты H_2CrO_4, существующей лишь в разбавленных водных растворах.

Хроматы устойчивы в щелочной среде, а при подкислении переходят в оранжевые дихроматы, соли двухромовой кислоты $H_2Cr_2O_7$:

$$\underset{\text{Хромат}}{2CrO_4^{2-}} + 2H^+ \rightleftarrows \underset{\text{Дихромат}}{Cr_2O_7^{2-}} + H_2O.$$

Реакция обратима, поэтому при добавлении щёлочи жёлтая окраска хромата восстанавливается (рис. 104).

Добавление к раствору дихромата калия $K_2Cr_2O_7$ концентрированной серной кислоты приводит к выделению ярко-красного осадка хромового ангидрида CrO_3:

$$Na_2Cr_2O_7 + 2H_2SO_{4\,конц} = 2NaHSO_4 + 2CrO_3\downarrow + H_2O.$$

Предметные результаты

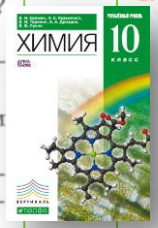
4. Расположите галогенопроизводные углеводородов в ряд в порядке увеличения реакционной способности в реакциях нуклеофильного замещения. Мотивируйте свой ответ. Галогенопроизводные: бромэтан, хлорэтан, хлорэтен, 3-бромбутен-1.
5. Получите из 1-хлорпропана 2-хлорпропан.
6. Гидролизом каких галогенопроизводных можно получить этиленгликоль ($CH_2OH—CH_2OH$), уксусный альдегид (CH_3CHO), ацетат натрия (CH_3COONa)?
7. Из какого дигалогенида действием цинка можно получить бутен-2, циклобутан, 2-метилциклопропан?
8. Как из пропана получить 2-аминопропан (изопропиламин)? Напишите уравнения реакций.
9. Как изменяется полярность и поляризуемость связи C—X в ряду $CH_3F — CH_3Cl — CH_3Br — CH_3I$?
10. Объясните, почему хлорбензол не гидролизуется под действием водного раствора гидроксида натрия.
11. Назовите два изомерных бромалкана, содержащих 58,4% брома, которые при взаимодействии со спиртовым раствором щёлочи образуют одни и те же продукты.
12. В соединении $C_4H_4Cl_4$ все атомы хлора структурно эквивалентны. Напишите возможные структурные изомеры такого соединения.
13. При нагревании бромпроизводного, содержащего 35% углерода и 6,6% водорода (по массе), со спиртовым раствором гидроксида калия образуется соединение, 211 мг которого при сгорании дают 658 мг углекислого газа и 252 мг воды. Предложите возможные формулы бромпроизводного.
14. При кипячении 5,64 г смеси бромэтана, хлористого аллила и 3-хлорциклогексана с избытком раствора нитрата серебра выпало 9,5 г осадка. Такое же количество исходной смеси вступает в реакцию с 640 г 1%-й бромной воды. Найдите массовые доли галогенидов в исходной смеси.
15. При сгорании газообразного галогенопроизводного углеводорода выделилось 2,24 л (н. у.) углекислого газа, 1,8 г воды и 1 г фтороводорода. Определите молекулярную массу вещества.
16. Запишите уравнения реакций, соответствующие следующим схемам превращений?

а) $C_2H_5OH \longrightarrow C_2H_4 \xrightarrow{HBr} X_1 \longrightarrow$ этилбензол $\xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} X_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{HNO_3} X_3$;

б) $C_2H_4 \longrightarrow X_1 \longrightarrow$ дивинил $\xrightarrow[40\ °C]{Br_2} X_2 \xrightarrow[Ni]{H_2} X_3 \xrightarrow{Zn} X_4$;

в) 1,3-дибромпропан $\xrightarrow{Zn} X_1 \xrightarrow[t]{HBr} X_2 \longrightarrow C_3H_6 \xrightarrow[H_2O]{KMnO_4} X_3 \longrightarrow$ $\longrightarrow$ 1,2-дибромпропан;

г) $C_2H_2 \xrightarrow{C,\ t} X_1 \xrightarrow{C_2H_5Cl,\ FeCl_3} X_2 \xrightarrow{Cl_2,\ h,\ \nu} X_3 \longrightarrow$ стирол $\longrightarrow$ $\longrightarrow$ полистирол.



Подготовка к ЕГЭ

1. Охарактеризуйте свойства марганца и области его применения.
2. Докажите, что перманганат калия — окислитель. Приведите уравнения реакций. В какой среде окислительная способность перманганата проявляется наиболее сильно?
3. При сплавлении пиролюзита с оксидом кальция образуется манганит (манганат(IV)) кальция $CaMnO_3$, а при действии соляной кислотой — выделяется хлор и образуется хлорид марганца(II). Какие свойства проявляет пиролюзит в этих реакциях?
4. Закончите уравнения окислительно-восстановительных реакций с участием перманганата калия:

а) $KMnO_4 + Na_2S + H_2SO_4 \longrightarrow S + \ldots$;

б) $KMnO_4 + KOH \xrightarrow{t} O_2 + \ldots$;

в) $KMnO_4 + NaBr + H_2SO_4 \longrightarrow Br_2 + \ldots$;

г) $KMnO_4 + KI + H_2O \longrightarrow I_2 + \ldots$;

д) пропен + $KMnO_4 + H_2O \xrightarrow{0\ °C} \ldots$;

е) бутен-2 + $KMnO_4 + H_2SO_4 \xrightarrow{t} \ldots$;

ж) стирол + $KMnO_4 + H_2SO_4 \xrightarrow{t} \ldots$.

Помните, что восстановление перманганата калия в зависимости от кислотности среды приводит к различным продуктам.

5. Рассмотрите реакцию термического разложения перманганата калия как окислительно-восстановительную. Назовите окислитель и восстановитель.
6. Водный раствор перманганата калия имеет нейтральную реакцию среды. Какой вывод о силе марганцовой кислоты вы можете сделать?
7. В каком из природных минералов — MnO_2 (пиролюзит) или $MnCO_3$ (марганцевый шпат) — больше массовая доля марганца? Ответ подтвердите расчётами.
8. Предложите способ получения оксида марганца(IV) из перманганата калия, не используя других реактивов, кроме воды. Приведите уравнение реакции.
9. Напишите уравнения реакций по следующим схемам:

а) $MnO_2 \longrightarrow Mn \longrightarrow Mn(NO_3)_2 \longrightarrow MnO_2 \longrightarrow MnCl_2$;

б) $Mn \longrightarrow MnCl_2 \longrightarrow \mathbf{X} \longrightarrow MnSO_4 \longrightarrow Mn(NO_3)_2$;

в) $KMnO_4 \longrightarrow \mathbf{X} \longrightarrow MnBr_2 \longrightarrow \mathbf{Y} \longrightarrow MnO \longrightarrow Mn$.

10. После нагревания 28,44 г перманганата калия образовалось 27,16 г твёрдой смеси. Какой максимальный объём хлора (н. у.) можно получить при действии на образовавшуюся смесь 36,5%-й соляной кислоты (плотность 1,18 г/мл) при нагревании? Какой объём кислоты будет при этом израсходован?

Спасибо за внимание!

Асанова Лидия Ивановна
asanovali@yandex.ru
910-391- 46- 47