

В.В. Еремин,  
Э.Ю. Керимов

# Учебно-методический комплекс по учебному предмету «Химия» В.В.Лунина и соавторов: химия с 7 класса





# ЛИНИЯ УМК В.В.ЛУНИНА и соавторов





# ОСОБЕННОСТИ УМК В.В.ЛУНИНА и соавторов



➤ Авторская концепция преподавания химии в школе разработана коллективом преподавателей и ученых МГУ им. М.В. Ломоносова.

➤ Курс ориентирован на школы и классы **как с базовым**, так и **с углубленным** изучением химии.

➤ Высокий научный уровень.





# ОСОБЕННОСТИ УМК В.В.ЛУНИНА и соавторов



Курс отличают

- **выверенный фактологический отбор материала,** необходимого для создания целостной естественнонаучной картины мира, комфортного и безопасного взаимодействия с окружающей средой в условиях производства и в быту;
- **реализация системно-деятельностного подхода;**
- **нацеленность на достижение предметных, метапредметных и личностных результатов;**
- **выверенные межпредметные связи**





# УМК В.В.ЛУНИНА и соавторов в федеральном перечне учебников

Приказ Минпросвещения России от 28.12.2018 N 345 (ред. от 18.05.2020) "О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования"

## 1.2.5.3. Химия (учебный предмет)

1.2.5.3.2.1	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др./ Под ред. Лунина В.В.	Химия	8	ООО "ДРОФА"	<a href="http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-113">http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-113</a>
1.2.5.3.2.2	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др./ Под ред. Лунина В.В.	Химия	9	ООО "ДРОФА"	<a href="http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-113">http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-113</a>



# УМК В.В.ЛУНИНА и соавторов в федеральном перечне учебников

Приказ Минпросвещения России от 28.12.2018 N 345 (ред. от 18.05.2020) "О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования"

## 1.2.5.3. Химия (учебный предмет)

1.3.5.4.2.1.1	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В.; под ред. Лунина В.В.	Химия (базовый уровень)	10	ООО "ДРОФА"	<a href="http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-180">http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-180</a>
1.3.5.4.2.2.1	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., Лунин В.В.; под ред. Лунина В.В.	Химия (базовый уровень)	11	ООО "ДРОФА"	<a href="http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-180">http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-180</a>



# УМК В.В.ЛУНИНА и соавторов в федеральном перечне учебников

Приказ Минпросвещения России от 28.12.2018 N 345 (ред. от 18.05.2020) "О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования"

## 1.2.5.3. Химия (учебный предмет)

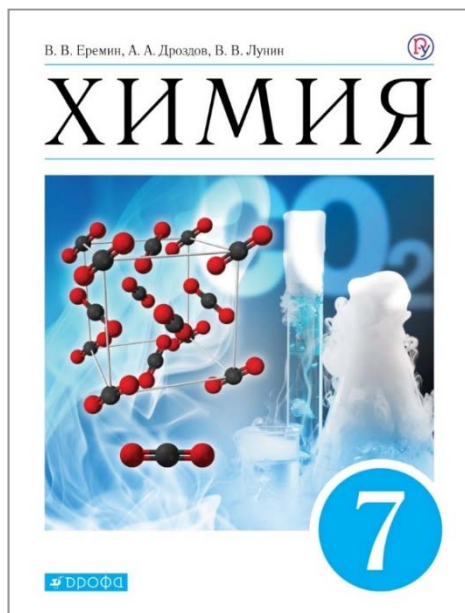
1.3.5.5.1.1.1	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В.; под ред. Лунина В.В.	Химия (углублен- ный уровень)	10	ООО "ДРОФА"	<a href="http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-181">http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-181</a>
1.3.5.5.1.2.1	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., Лунин В.В.; под ред. Лунина В.В.	Химия (углублен- ный уровень)	11	ООО "ДРОФА"	<a href="http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-181">http://drofa-ventana.ru/expertise/umk-181</a>





# «Химия. 7 класс»

В.В. Еремин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин



...Химия, физика, биология формируют у нас представление о единой картине мира во всём его многообразии. Вы это узнаете и поймёте, изучив основные представления, понятия, законы химии, изложенные в настоящем учебном пособии. Вы познакомитесь со многими выдающимися химиками, физиками, биологами, открытия которых помогают нам понять, что химия — это жизнь. Без химии нет жизни.

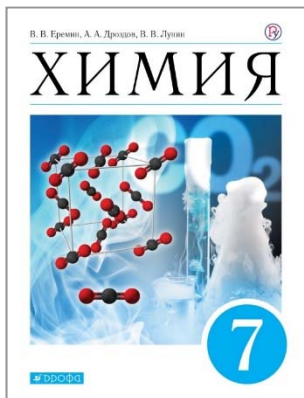
Авторы будут благодарны учителям за их мнение о пропедевтическом курсе «Химия. Введение в предмет. 7 класс», за полезные советы, замечания, направленные на улучшение содержания и качества изложения материала.

**В. В. Лунин, академик РАН,  
президент химического факультета  
МГУ имени М. В. Ломоносова**



# «Химия. 7 класс»

В.В. Еремин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин



УТВЕРЖДЕНА

Решением Коллегии  
Министерства просвещения  
Российской Федерации  
протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн

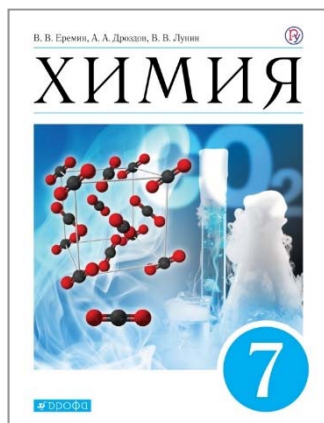
**Концепция преподавания учебного предмета «Химия»  
в образовательных организациях Российской Федерации,  
реализующих основные общеобразовательные программы**

3. Рекомендовать образовательным организациям, реализующим образовательную программу основного общего образования, включать пропедевтический (вводный) курс химии для обучающихся 7 класса в часть ООП, формируемую участниками образовательных отношений.



# «Химия. 7 класс»

В.В. Еремин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин



## § 19 Углекислый газ

- ✓ Каковы свойства углекислого газа?
- ✓ Как в природе образуется  $\text{CO}_2$  и во что он превращается?
- ✓ Опасен ли углекислый газ для человека?

Научившись разжигать огонь, человек самостоятельно осуществил одну из первых, если не самую первую химическую реакцию. В реакции горения древесины, как и во многих других реакциях горения органических веществ (рис. 91), образуются два вещества — углекислый газ и вода.



## § 24 Металлы и сплавы

- ✓ Чем металлы отличаются от неметаллов?
- ✓ Что такое сплавы?
- ✓ Как получают металлы из руд?

*Металлами* называют несколько десятков простых веществ, обладающих рядом общих свойств. Наиболее известны железо Fe, медь Cu, алюминий Al, цинк Zn, олово Sn, свинец Pb, серебро Ag, золото Au, платина Pt, ртуть Hg (рис. 121). Свежеотполированные поверхнос-



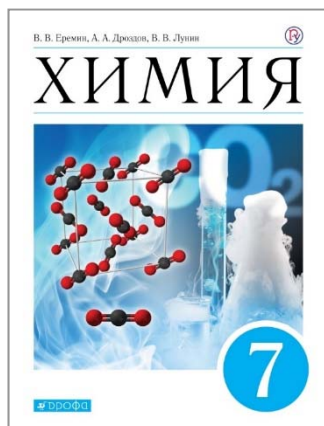
**Рис. 121.** Некоторые металлы и сплавы: а — медь; б — сталь (сплав на основе железа); в — цинк; г — олово; д — свинец; е — алюминий; ж — ювелирное золото (сплав золота с медью)





# «Химия. 7 класс»

В.В. Еремин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин




Практические работы

190  
Приложение

Словарь терминов

## Условные обозначения

(→ ) — объяснение значения нового термина в разделе «Словарь терминов»



— рубрика «Знаете ли вы?»



— вопрос по тексту



— важное утверждение



— проблемный вопрос

4\*

— задание повышенной сложности





# «Химия. 7 класс»

В.В. Еремин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин

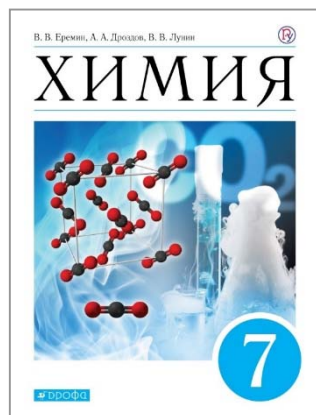


Рис. 133. Окраска стёкол ионами металлов

ТАБЛИЦА 1. Формулы некоторых сложных веществ

Вещество	Химическая формула	Произношение формулы
Вода	$H_2O$	аш-два-о
Хлорид натрия (поваренная соль)	$NaCl$	натрий-хлор
Карбонат натрия (сода)	$Na_2CO_3$	натрий-два-цэ-о-три
Карбонат кальция (мел)	$CaCO_3$	кальций-цэ-о-три
Метан	$CH_4$	цэ-аш-четыре
Аммиак	$NH_3$	эн-аш-три
Сероводород	$H_2S$	аш-два-эс
Серная кислота	$H_2SO_4$	аш-два-эс-о-четыре
Глюкоза	$C_6H_{12}O_6$	цэ-шесть-аш-двенадцать-о-шесть
Сахароза (сахар)	$C_{12}H_{22}O_{11}$	цэ-двенадцать-аш-двадцать-два-о-одиннадцать

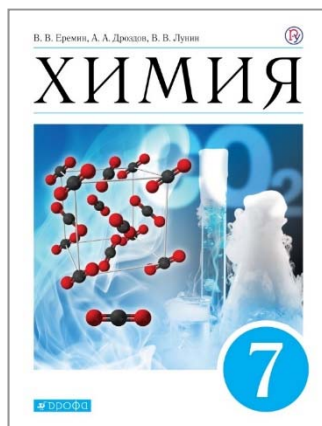


Проанализируйте химическую формулу метана. Каких атомов в нём больше и во сколько раз? Сколько процентов от общего числа атомов составляют атомы углерода, а сколько — атомы водорода?



# «Химия. 7 класс»

В.В. Еремин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин



## В свободное время

Используя пластилин и спички, соберите модель молекулы воды, представив атомы кислорода и водорода шариками разного цвета, а связи — спичками. Учтите, что атом кислорода больше атома водорода примерно в два раза.



Почему вода играет уникальную роль в жизни человека?

## Вопросы и задания

1. Какой воды на Земле больше всего — твёрдой, жидкой или газообразной?
2. Какое из агрегатных состояний воды: а) самое тяжёлое; б) самое лёгкое?
3. В чём разница между пресной и дистиллированной водой?
4. Как вы думаете, полезно ли пить дистиллированную воду?
5. Какую геометрическую форму имеет молекула воды?
6. Сколько процентов водорода содержит вода: а) по массе; б) по числу атомов?
7. В каком агрегатном состоянии между молекулами воды больше всего водородных связей?
8. Чтобы перевести вещество из жидкого состояния в газообразное, нужно разорвать все связи между молекулами, а для этого — затратить энергию в виде теплоты. Используя этот факт, объясните, почему у воды очень высокая теплота испарения.
9. Как вы думаете, почему жизнь появилась в жидкой воде, а не в твёрдой?

## В свободное время

Самостоятельно сфотографируйте несколько снежинок. Чем они различаются и что у них общего?

## В свободное время

В названиях некоторых растворов имеется слово «вода». Используя информационные ресурсы, дайте определения понятий: «известковая вода», «бромная вода», «жавелевая вода», «аммиачная вода», «туалетная вода».

## Вопросы и задания

1. Какую операцию называют выпариванием? Как её осуществляют?
2. Расскажите, как можно вырастить в домашних условиях крупные кристаллы поваренной соли.
3. Как можно превратить мелкие кристаллы калийной селитры в крупные?
4. При выпаривании 120 г раствора поваренной соли получили 6 г твёрдого остатка. Определите массовую долю соли в исходном растворе.
5. В каком случае удастся получить больше твёрдого остатка: при выпаривании 230 г 7%-го раствора поваренной соли или 150 г 10%-го раствора калийной селитры?
6. Используя данные о растворимости поваренной соли из приложения (с. 190), определите, можно ли растворить при комнатной температуре две столовые ложки поваренной соли в 1 л воды. Одна столовая ложка без горки вмещает 25 г соли.

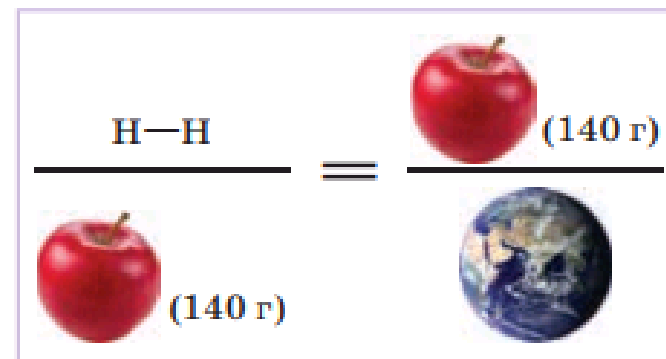


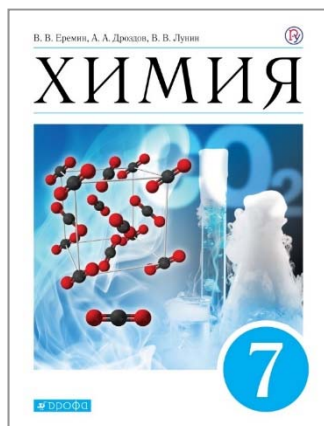
Рис. 36. Наглядное представление массы молекулы водорода  $H_2$





# «Химия. 7 класс»

В.В. Еремин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин



Кроме Земли, углекислый газ есть и в атмосфере других планет Солнечной системы. На Венере и Марсе он составляет 96% атмосферы, правда, давление на этих планетах разное: на Венере в 100 раз больше, а на Марсе в 100 раз меньше, чем на Земле. Благодаря парниковому эффекту, вызываемому углекислым газом, Венера является самой горячей планетой Солнечной системы.



Вещество с самым разнообразным составом состоит из 11 элементов. Его химическая формула  $C_{30}H_{34}AuBClF_3N_6O_2P_2PtW$ . Это вещество было синтезировано в 1991 г. английскими химиками.



Рис. 53. Друза аметистов в кварцевой породе



Рис. 54. Дендриты золота



Рекордсменом среди солей по растворимости в воде является нитрат серебра (ляпис). При 25 °С в 100 мл воды можно растворить 250 г соли, а в кипящей воде — 770 г.

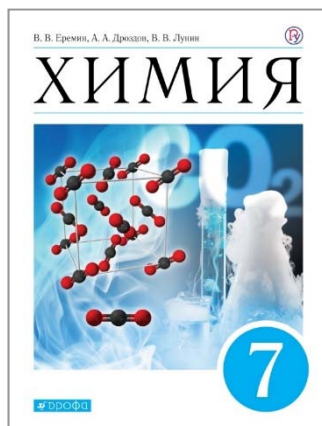


Среди кристаллов встречаются дендриты — ветвящиеся древоподобные сращения отдельных кристаллических зёрен. Рост кристаллов в дендритах происходит очень быстро при проникновении концентрированных растворов по тонким трещинам породы (рис. 54).



# «Химия. 7 класс»

В.В. Еремин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин



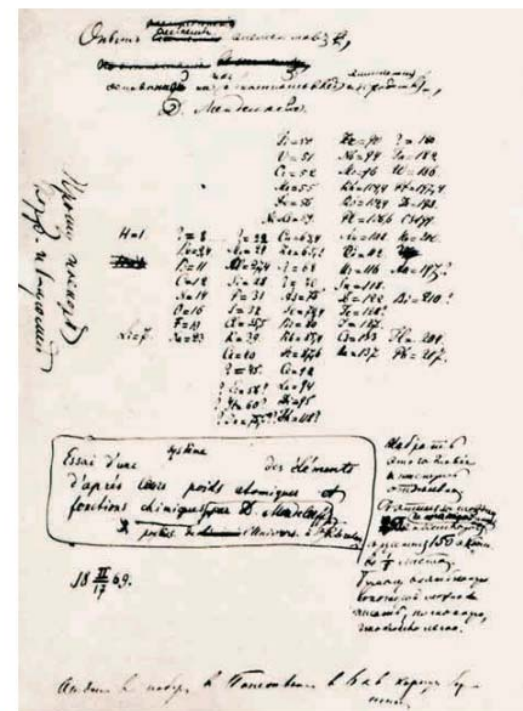
**Д. И. Менделеев**  
(1834—1907)

Выдающийся российский химик, первооткрыватель Периодического закона, родился в Тобольске в семье учителя и директора местной гимназии. Обучался в Петербургском педагогическом институте, закончил его с золотой медалью. После этого два года провёл в Германии на стажировке в лаборатории известного химика Роберта Бунзена. Вернувшись на родину, защитил диссертацию «Рассуждение о соединении спирта с водой», в которой доказал, что растворение веществ в воде сопровождается химическим взаимодействием растворённого вещества и растворителя.

В 1869—1871 гг. учёный параллельно работал над Периодической системой и учебником «Основы химии», который на долгие годы стал самой популярной книгой по химии. Первый вариант Периодической системы появился в 1869 г., когда учёному было 35 лет.

Менделеев был не только замечательным учёным, но и талантливым преподавателем и общественным деятелем, много сделавшим для развития отечественной науки и промышленности. В его честь назван 101-й элемент Периодической системы химических элементов.

**Рис. 25.** Марка, выпущенная к 100-летию со дня рождения Д. И. Менделеева



**Рис. 26.** Беловой вариант Периодической системы Д. И. Менделеева, 17 февраля 1869 г. (Научный архив Д. И. Менделеева. СПбГУ, ММ ДР Ф1 А-17-7-2)





# «Химия. 7 класс»

В.В. Еремин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин



Рис. 136. Мозаика «Полтавская баталия» в здании Академии наук в Санкт-Петербурге

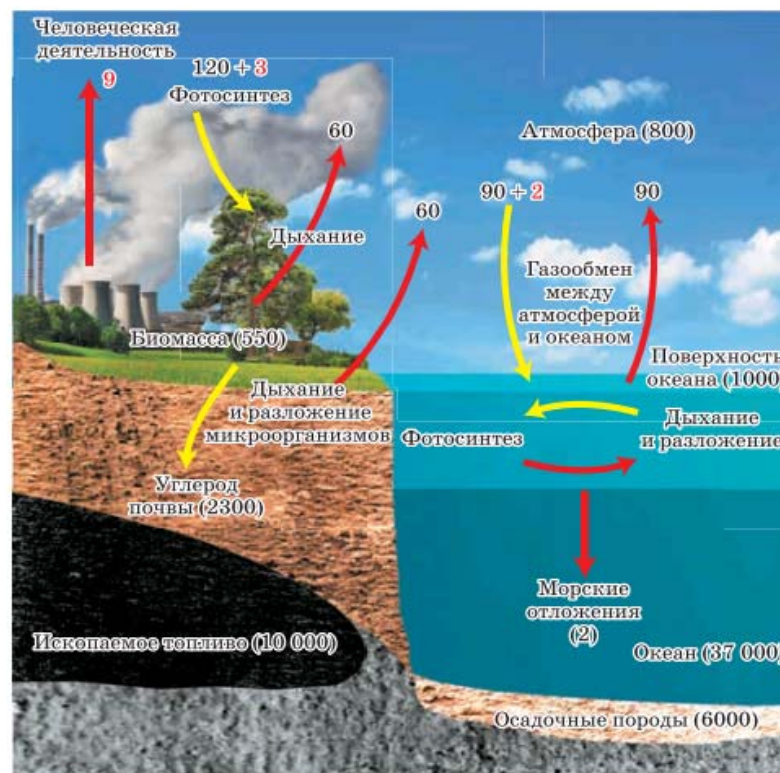
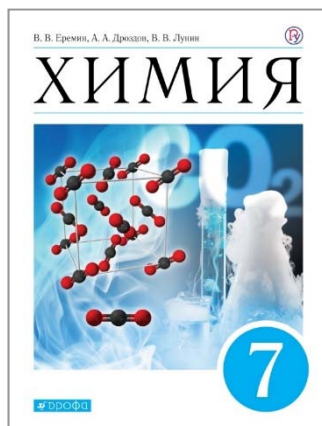


Рис. 7. Ян ван дер Страт. Лаборатория алхимика. 1570 г.



# «Химия. 7 класс»

В.В. Еремин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин



**Рис. 96.** Круговорот углекислого газа в природе (цифры обозначают количество миллиардов тонн углерода в год; красные цифры — антропогенный  $\text{CO}_2$ )

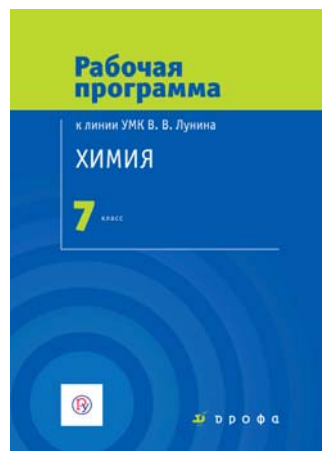
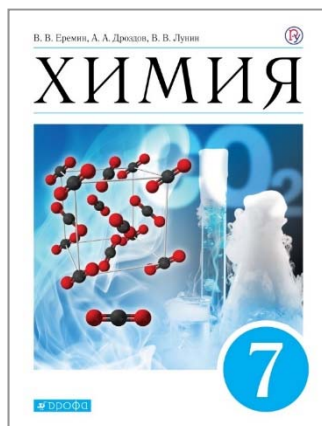
Часть углекислого газа из атмосферы попадает в океан...





# «Химия. 7 класс»

В.В. Еремин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин



## Урок 6/7. История создания Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева

### Характеристика основных видов деятельности обучающегося

В ходе урока обучающегося должны:

- демонстрировать знание истории создания Периодической системы химических элементов;
- раскрывать смысл понятия «периодичность»;
- раскрывать смысл Периодического закона Д. И. Менделеева;
- демонстрировать знание наиболее важных сведений о жизни и деятельности Д. И. Менделеева;
- наблюдать демонстрируемые материалы и описывать их с помощью родного языка и языка химии.

### Основное содержание урока

История создания Периодической системы химических элементов. Периодичность. Периодический закон Д. И. Менделеева. Периодическая система. Жизнь и деятельность Д. И. Менделеева.

### Демонстрации

Периодическая система Д. И. Менделеева.  
Методические рекомендации по проведению урока  
Урок рекомендуется начать со слов:  
«Мир сложен, он полон событий, сомнений  
И тайн бесконечных и смелых загадок  
Как чудо природы рождается гений  
И в хаосе этом  
Находит порядок...»

О.Н. Смолякова

После эпиграфа учитель обращает внимание обучающихся на портрет Д. И. Менделеева и задает вопрос «Что открыл Д. И. Менделеев?».

Далее организуется работа с текстом параграфа по вопросам:  
Группа 1:

1. Когда создана Периодическая система химических элементов?
2. Какое количество элементов было известно к началу второй половины XIX века?
3. Какие группы элементов, сходных по свойствам, были выделены учеными?
4. Какая закономерность была замечена учеными при расположении элементов в определенном порядке?

5. Используя высказывание Д. И. Менделеева, сформулируйте, в чем заключается сущность Периодического закона?

### Группа 2:

1. Какое свойство элементов Д. И. Менделеев положил в основу Периодической системы?
2. В чем отличие Периодической системы Д. И. Менделеева от таблиц, созданных другими учеными?
3. Что предсказал Д. И. Менделеев, опираясь на Периодическую систему?
4. Были ли его предсказания подтверждены?
5. В чем заключается заслуга Д. И. Менделеева?

После обсуждения ответов на вопросы предлагается заслушать индивидуальные сообщения обучающихся, дополняющие основное содержание урока и завершить урок постановкой проблемного вопроса, приведенного на странице 44 учебника: «Как вы думаете, как Д. И. Менделеев смог открыть периодический закон, не зная строения атома? Что ему помогло?»

Ответ на проблемный вопрос:

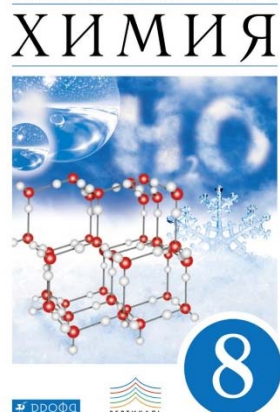
Менделеев открыл Периодический закон, потому что был глубоко убежден в том, что наблюдаемые закономерности в свойствах элементах — не случайность, а проявление какого-то общего закона Природы. Для того, чтобы открыть закон, ему пришлось очень много думать о том, как расположить элементы в порядке изменения их свойств и чем заполнить пустые места в создаваемой им схеме. Менделеев понимал, что причины этого закона лежат в строении атома, но о самом строении он ничего не знал.

**Домашнее задание:** § 6 на стр. 40—44 учебника; вопросы и задания № 2, 3 на стр. 44 учебника.



## «Химия. 8 – 9 классы» УМК В.В. Лунина и соавторов

В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин



В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин



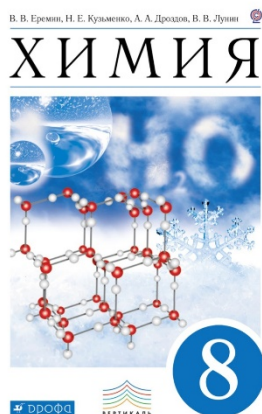
- ❑ Химия. 8 класс: учебник / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – М.: Дрофа, 2019. – 287, [1] с.: ил.
- ❑ Химия. 9 класс: учебник/ В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – М.: Дрофа, 2019. – 287, [1] с.: ил.

**Рекомендованы Министерством образования и  
науки Российской Федерации**



# «Химия. 8 класс»

УМК В.В. Лунина и соавторов  
планирование 2 – 3 часа в неделю



**Глава 1.** Первоначальные химические понятия

**Глава 2.** Кислород. Оксиды. Валентность

**Глава 3.** Водород. Кислоты. Соли

**Глава 4.** Вода. Растворы. Основания

**Глава 5.** Обобщение сведений о важнейших классах неорганических соединений

**Глава 6.** Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

**Глава 7.** Строение атома. Современная формулировка Периодического закона

**Глава 8.** Химическая связь

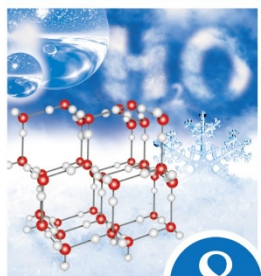


# «Химия. 8 класс»

УМК В.В. Лунина и соавторов  
планирование 2 – 3 часа в неделю

В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лукин

ХИМИЯ



ПРОФ

СЕРТИФИКАТ

8

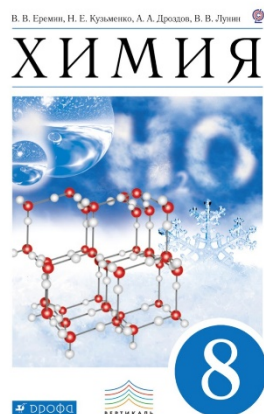
## Практикум (23 лабораторных опыта и 5 практических работ)

- **Практическая работа 1.** Правила безопасности при работе в химической лаборатории
- **Практическая работа 2.** Очистка загрязненной поваренной соли
- **Практическая работа 3.** Получение и свойства кислорода
- **Практическая работа 4.** Приготовление раствора с заданной массовой долей растворенного вещества
- **Практическая работа 5.** Экспериментальное решение задач по теме «Генетические связи между классами неорганических соединений»





# «Химия. 8 класс» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 2 – 3 часа в неделю



## Занимательные опыты по химии (8 опытов)

### Приложения

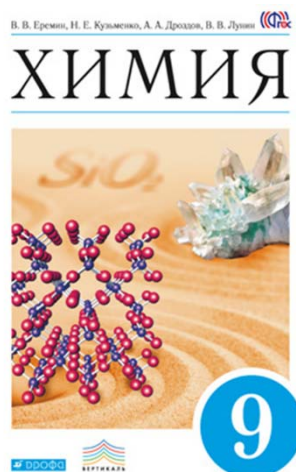
1. Физические свойства некоторых веществ
2. Оксиды
3. Кислоты
4. Основания
5. Амфотерные оксиды
6. Соли
7. Задачи для подготовки к школьной олимпиаде в 8 классе (с решением)

За страницами учебника (литература для дополнительного чтения и ссылки на интернет-ресурсы)



# «Химия. 9 класс»

УМК В.В. Лунина и соавторов  
планирование 2 – 3 часа в неделю



**Глава 1.** Стехиометрия. Количественные отношения в химии

**Глава 2.** Химическая реакция

**Глава 3.** Неметаллы

**Глава 4.** Металлы

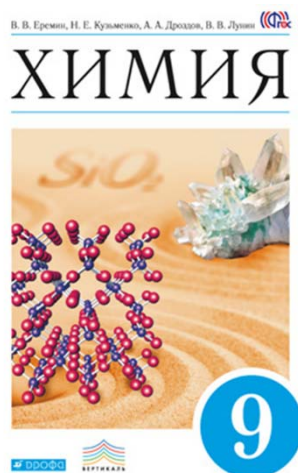
**Глава 5.** Обобщение сведений об элементах и неорганических веществах

**Глава 6.** Начальные сведения об органических соединениях



# «Химия. 9 класс»

УМК В.В. Лунина и соавторов  
планирование 2 – 3 часа в неделю



## Практикум (13 лабораторных опытов и 5 практических работ)

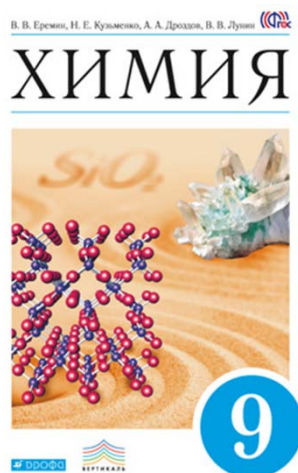
- **Практическая работа 1.** Экспериментальное решение задач по теме «Электролитическая диссоциация»
- **Практическая работа 2.** Получение аммиака и изучение его свойств
- **Практическая работа 3.** Получение углекислого газа и изучение его свойств
- **Практическая работа 4.** Экспериментальное решение задач по теме «Неметаллы»
- **Практическая работа 5.** Экспериментальное решение задач по теме «Металлы»



# «Химия. 9 класс»

## УМК В.В. Лунина и соавторов

### планирование 2 – 3 часа в неделю



### Занимательные опыты по химии (5 опытов)

#### Приложения

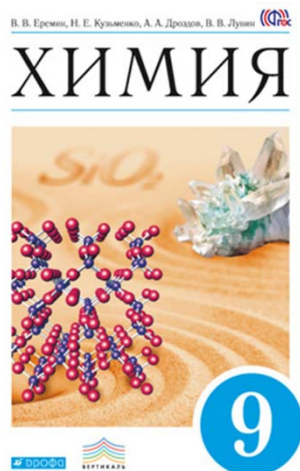
1. Значения pH растворов кислот, солей и оснований (0,1 моль/л)
2. Значения pH некоторых физиологических жидкостей
3. Значения pH некоторых растворов, используемых в быту
4. Гидролиз солей
5. Качественные реакции на некоторые ионы
6. Условия протекания реакций ионного обмена
7. Характерные степени окисления некоторых элементов





# «Химия. 9 класс»

УМК В.В. Лунина и соавторов  
планирование 2 – 3 часа в неделю



## Приложения

- 8.** Значения электроотрицательности химических элементов по Полингу
- 9.** Важнейшие окислители и восстановители
- 10.** Взаимодействие неметаллов с щелочами
- 11.** Получение некоторых газов
- 12.** Способы идентификации некоторых газов
- 13.** Задачи для подготовки к школьной олимпиаде в 9 классе (с решением)

## Ответы к расчетным задачам

За страницами учебника (литература для  
дополнительного чтения и ссылки на интернет-  
ресурсы)



# «Химия. 8 – 9 класс»

## УМК В.В. Лунина и соавторов

### планирование 2 – 3 часа в неделю



**Химия. 8—9 классы:** рабочая программа к линии УМК В.В. Лунина: учебно-методическое пособие / В.В. Еремин, А.А. Дроздов, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2017. — 139, [5] с.

- ☐ **Еремин, В.В.** Методическое пособие к учебнику В.В. Еремина, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздова и др. «Химия». 8 класс / В.В. Еремин, А.А. Дроздов, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2018.
- ☐ **Еремин, В.В.** Методическое пособие к учебнику В.В. Еремина, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздова и др. «Химия». 9 класс / В.В. Еремин, А.А. Дроздов, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2018.



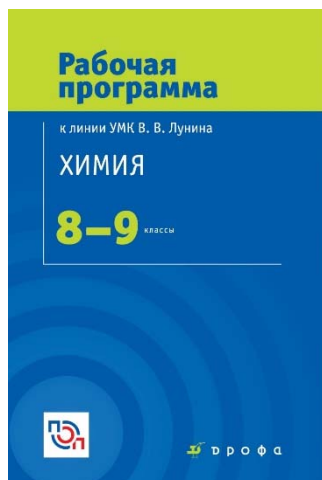
# «Химия. 8 – 9 класс»

## УМК В.В. Лунина и соавторов

### планирование 2 – 3 часа в неделю

Рабочие программы включают

- Рекомендации по составлению рабочей программы;
- 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия» на базовом уровне среднего общего образования
- 2. Содержание учебного предмета «Химия» на базовом уровне среднего общего образования;
- 3. Тематическое планирование учебного предмета «химия» на базовом уровне среднего общего образования.

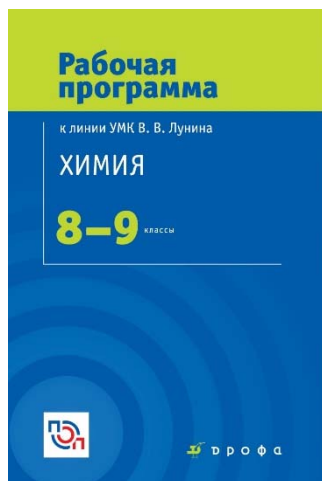




# «Химия. 8 – 9 класс»

## УМК В.В. Лунина и соавторов

### планирование 2 – 3 часа в неделю



## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

### 2.1. Теоретические основы химии

#### 2.1.1. Строение вещества

##### Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения

Качественный и количественный составы вещества. Молярная доля и массовая доля. Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Термоядерный синтез. Открытие ядерных реакций: деление и синтез. Радионуклидов в медицине. Метод геохронологии.

Современная модель строения атома. Представление о квантовой механике. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции. Распределение электронов по энергетическим уровням атома. Классификация химических элементов по заряду ядра, количеству валентных электронов.

Периодический закон. Формулы для расчета радиуса атома. Мирозрение (И. Менделеева). Радиус атома. Зарядовые соединения, высшие окислительные состояния.

Химическая связь. Электронная плотность. Валентная связь и ее характеристика. Полярность связи, полярность, полярность

### 2.5. Типы расчётных задач

1. Нахождение молекулярной формулы углеводорода по его плотности и массовой доле элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания.
2. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.
3. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
4. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

### 2.6. Темы практических работ

1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие
2. Экспериментальное решение задач по теме «Галогены»
3. Экспериментальное решение задач по теме «Халькогены»
4. Получение аммиака и изучение его свойств.
5. Экспериментальное решение задач по теме «Элементы подгруппы азота»
6. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы главных подгрупп»
7. Получение медного купороса.
8. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы побочных подгрупп»
9. Получение соли Мора.
10. Изготовление моделей молекул органических веществ
1. Получение этилена и изучение его свойств.
2. Получение бромэтана.
3. Получение ацетона.
4. Получение уксусной кислоты.
5. Синтез этилацетата.
6. Гидролиз крахмала.
7. Идентификация органических веществ.
8. Распознавание пластмасс.
9. Распознавание волокон.
10. Кипячение тканей

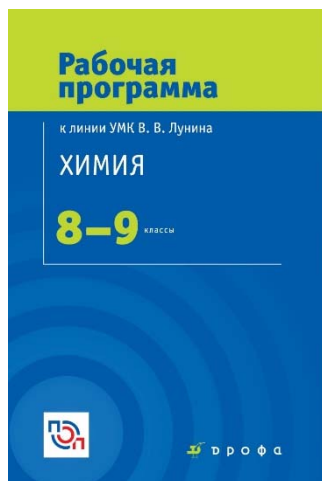




# «Химия. 8 – 9 класс»

## УМК В.В. Лунина и соавторов

### планирование 2 – 3 часа в неделю



Количество часов, отводимых на данную тему		Тема урока	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
105ч	140ч			
ТЕМА 1. ПОВТОРЕНИЕ И УГЛУБЛЕНИЕ ЗНАНИЙ (17/20)				
1	1	Атомы, молекулы, вещества	Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Молярная доля и массовая доля элемента в веществе. Демонстрации. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. Возгонка иода.	Объяснять положения атомно-молекулярного учения. Оперировать понятиями «химический элемент», «атом», «молекула», «вещество», «физическое тело». Объяснять значение химической формулы вещества как выражение качественного и количественного состава вещества. Рассчитывать массовые и молярные доли элементов в химическом соединении. Определять формулы соединений по известным массовым, молярным долям элементов. Наблюдать демонстрируемые и описывать опыты с помощью родного языка и языка химии.



# «Химия. 8 – 9 класс»

## УМК В.В. Лунина и соавторов

### планирование 2 – 3 часа в неделю



Методические пособия включают

- технологические карты по темам;
- методические рекомендации по проведению уроков (с вариантами контрольных и проверочных работ);
- методические рекомендации по организации дискуссий;
- методические рекомендации по организации исследовательской и проектной деятельности.



# «Химия. 8 – 9 класс»

## УМК В.В. Лунина и соавторов

### планирование 2 – 3 часа в неделю



#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ ПО ОСНОВНЫМ ТЕМАМ КУРСА

Таблица 1

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ТЕМЫ 1. «НЕМЕТАЛЛЫ»

##### 1. ТЕМА 1. «НЕМЕТАЛЛЫ»

На изучение раздела отводится: 31 час (трехчасовая программа), 42 часа (четырёхчасовая программа), 50 часов (пятичасовая программа), 58 часов (шестичасовая программа)

Основное содержание: Классификация неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в

Периодическ  
Благор  
Особенност  
Водоро  
восстановле  
Галоген  
простых вел  
положением  
свойства. Га  
растворов г  
неметаллами  
взаимодейст  
хлора. Кисл  
Хлороводоро  
Качественны  
Физиче  
на под. При  
Элемен  
Физические  
Озон-к  
негативная р  
Вода и

##### II. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

###### Личностные

У выпускников будет сформировано:  
1) в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя;  
— + принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни;  
2) в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре;  
— + мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;  
— + готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;  
— + экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;  
3) в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений;

###### Метапредметные

ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ УУД  
Выпускник научится:  
— критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;  
— распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;  
— осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;  
— искать и находить обобщенные способы решения задач;  
— приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;  
— анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;  
— выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;  
РЕГУЛЯТИВНЫЕ УУД  
Выпускник научится:  
— самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;  
— оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы;

###### Предметные

Выпускник на углубленном уровне научится:  
— раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;  
— анализировать состав, строение и свойства вещества, применяя положения основных химических теорий; строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот, оснований и солей, а также устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;  
— составлять молекулярные и структурные формулы неорганических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определённому классу соединений;  
— характеризовать физические свойства неорганических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки;  
— характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;  
— приводить примеры химических реакций;



# «Химия. 8 – 9 класс»

## УМК В.В. Лунина и соавторов

### планирование 2 – 3 часа в неделю



- Описание каждого урока включает подразделы:
- номер и тема урока;
  - характеристика основных видов деятельности ученика;
  - основное содержание урока;
  - демонстрации (если предусмотрены программой);
  - лабораторный опыт (если предусмотрен программой);
  - методические рекомендации по проведению урока;
  - домашнее задание.





# «Химия. 8 – 9 класс»

## УМК В.В. Лунина и соавторов

### планирование 2 – 3 часа в неделю



В разделе «Методические рекомендации по проведению урока» представлены

- особенности изложения содержания урока или особенности проведения практической работы,
- приводятся ссылки на задания после параграфа и/или дополнительные задания для закрепления учебного материала на уроке,
- указывается место демонстраций, демонстрационных и лабораторных опытов в ходе проведения урока,
- даются рекомендации по оформлению отчетов по практическим работам.



# «Химия. 8 – 9 класс»

## УМК В.В. Лунина и соавторов

### планирование 2 – 3 часа в неделю



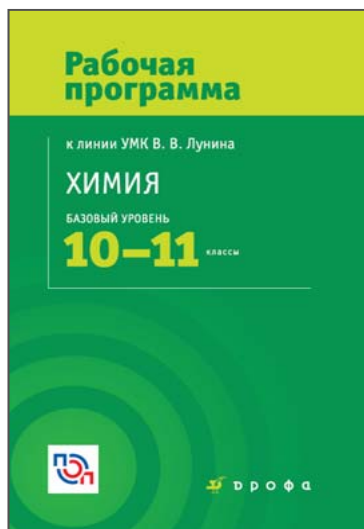
В разделе «Методические рекомендации по проведению урока» для уроков, выделенных для проведения контрольных работ, приведены образцы контрольных работ.

Каждый образец контрольной работы включает два варианта. Все варианты контрольных работ даны с ответами, некоторые — с указанием к их решению. В разделе «Домашнее задание» указан теоретический материал (материал параграфа или части параграфа), вопросы и задания после параграфа, а также дополнительные задания, приведенные в самом пособии.





# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 1 – 2 часа в неделю



**Химия. Базовый уровень. 10—11 классы: рабочая программа к линии УМК В.В. Лунина: учебно-методическое пособие / В.В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2017. — 104, [1] с.**

### 3. Место учебного предмета «Химия» в учебном плане

В учебном плане средней школы учебный предмет «Химия» включен в раздел «Естественные науки».

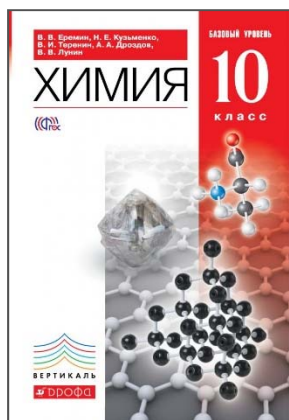
Программа учебного предмета «Химия» для среднего общего образования на базовом уровне рассчитана на 35 ч (1 ч в неделю, 70 ч за два года обучения) и 70 ч (2 ч в неделю, 140 ч за два года обучения).

### 4. Требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования устанавливает следующие требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы:

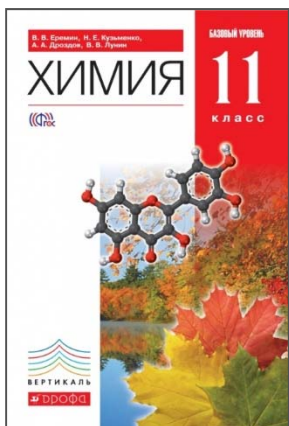


# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 1 – 2 часа в неделю



❑ Химия. 10 класс. Базовый уровень: учебник / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – М.: Дрофа, 2019. – 204, [4] с.: ил.

❑ Химия. 11 класс. Базовый уровень : учебник/ В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В. В. Лунина. – М.: Дрофа, 2019. – 223, [1] с.: ил.

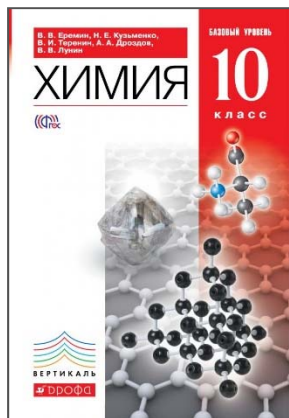


**Рекомендованы Министерством образования и науки  
Российской Федерации**





# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 1 – 2 часа в неделю



**Глава 1. Основные понятия органической химии**

**Глава 2. Углеводороды**

**Глава 3. Кислород- и азотсодержащие органические соединения**

**Глава 4. Высокомолекулярные вещества**

**Практикум (12 лабораторных опытов и 2 практические работы)**

- **Практическая работа 1. Распознавание пластмасс.**

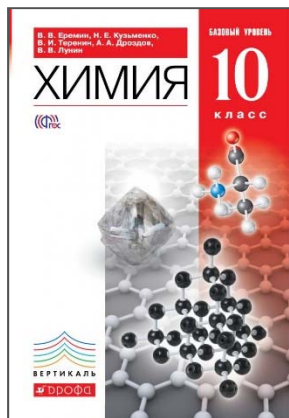
- **Практическая работа 2. Распознавание волокон.**

**О проектной деятельности (приведена памятка для ученика по проектной деятельности и темы проектов и исследований)**

**О дискуссиях (приведены темы для обсуждения)**



# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 1 – 2 часа в неделю

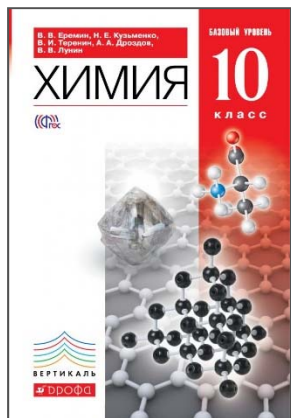


## Приложения

1. Качественные реакции на некоторые органические вещества (1 таблица)
2. Общепринятые названия некоторых типов органических реакций (1 таблица)
3. Некоторые именные реакции в органической химии (1 таблица)
4. Сравнение свойств этана, этилена, ацетилена и бензола (1 таблица)
5. Химические свойства алканов (1 схема)
6. Химические свойства алкенов (1 схема)
7. Химические свойства ароматических углеводородов (1 схема)



# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 1 – 2 часа в неделю



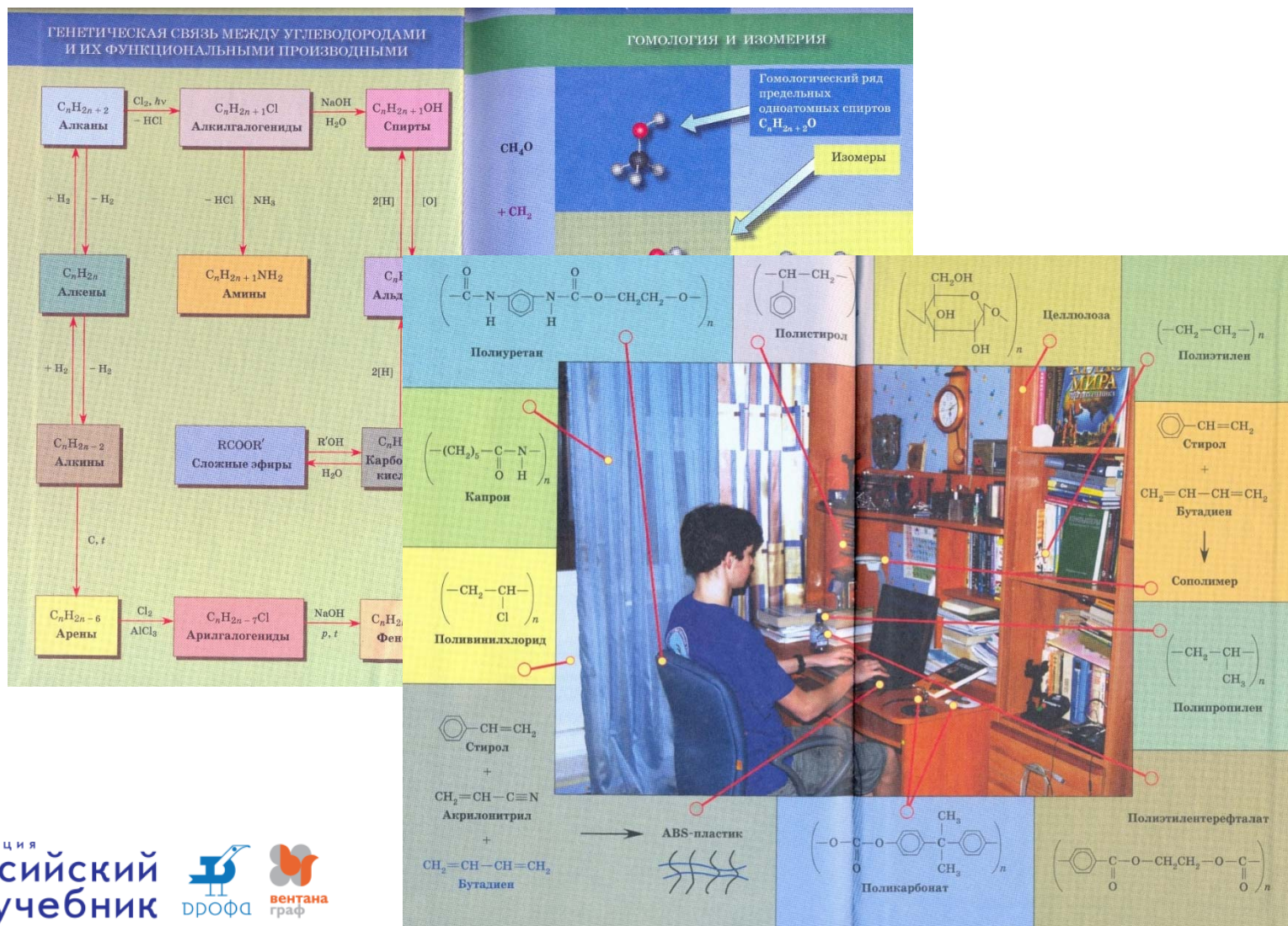
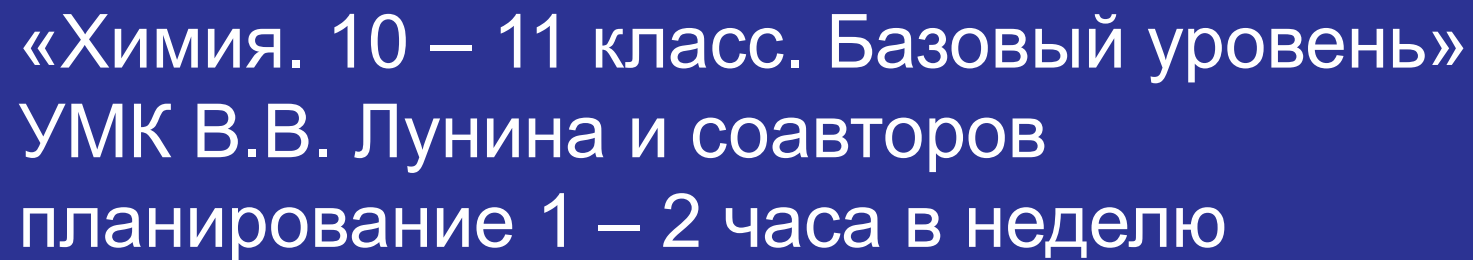
## Приложения

8. Химические свойства спиртов (1 схема)
9. Химические свойства альдегидов (1 схема)
10. Химические свойства карбоновых кислот (1 схема)
11. Химические свойства аминов (1 схема)
12. Распознавание важнейших пластиков (1 таблица)
13. Распознавание волокнистых материалов (1 таблица)
14. Важнейшие полимеры, получаемые из алкенов и их производных (1 таблица)

## Ответы на задания

За страницами учебника (Список дополнительной литературы и интернет-ресурсы)

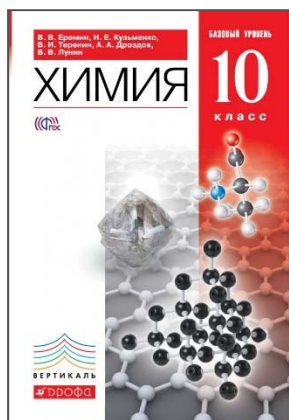








# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 1 – 2 часа в неделю



## Предисловие

### ГЛАВА 1. Основные понятия органической химии

- § 1. Предмет и значение органической химии
- § 2. Структурная теория органических соединений
- § 3. Изомерия
- § 4. Основные классы органических соединений

Самое важное в главе 1

### ГЛАВА 2. Углеводороды

- § 5. Предельные углеводороды
- § 6. Этиленовые углеводороды
- § 7. Ацетиленовые углеводороды
- § 8. Ароматические углеводороды

Самое важное в главе 2

### ГЛАВА 3. Кислород- и азотсодержащие органические соеди

- § 9. Спирты
- § 10. Химические свойства и получение спиртов
- § 11. Многоатомные спирты
- § 12. Фенол
- § 13. Альдегиды и кетоны
- § 14. Карбоновые кислоты
- § 15. Химические свойства и применение карбоновых кислот

- § 16. Сложные эфиры
- § 17. Жиры
- § 18. Углеводы. Глюкоза
- § 19. Сахароза
- § 20. Полисахариды
- § 21. Амины
- § 22. Аминокислоты
- § 23. Белки

Самое важное в главе 3

### ГЛАВА 4. Высокомолекулярные вещества

- § 24. Полимеры
- § 25. Полимерные материалы

Самое важное в главе 4

### ПРАКТИКУМ

#### О ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### О ДИСКУССИЯХ

#### ПРИЛОЖЕНИЯ

#### ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ

#### ЗА СТРАНИЦАМИ УЧЕБНИКА

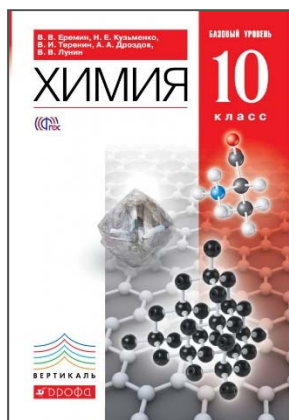
Список электронных образовательных ресурсов, использованных в книге  
Форзацы



# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень»

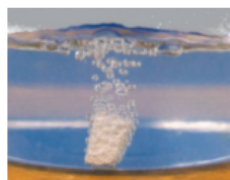
## УМК В.В. Лунина и соавторов

### планирование 1 – 2 часа в неделю

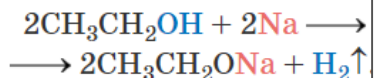


#### § 10 Химические свойства и получение спиртов

Химические свойства спиртов рассмотрим на примере этилового спирта. Натрий реагирует с этиловым спиртом, как и с водой, — с выделением водорода (рис. 36). Происходит замещение атома водорода спиртовой группы на металл:



**Рис. 36.**  
Взаимодействие натрия с этиловым спиртом

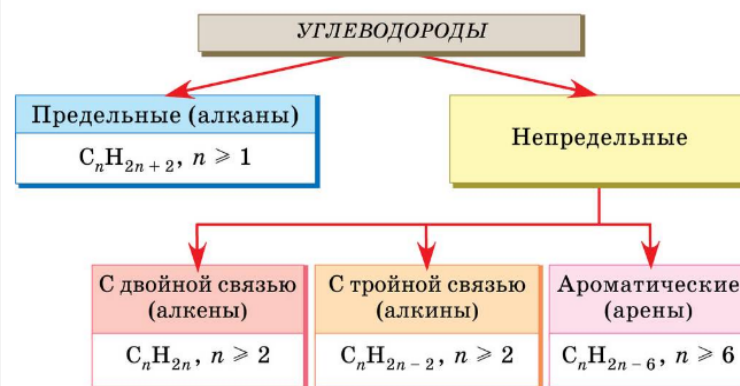


Образующийся этилат натрия представляет собой белый порошок, разлагающийся водой.

При действии на спирты бромоводородной кислоты происходит замещение ОН-группы на атом брома. Так, при кипячении этилового спирта с бромоводородной кислотой образуется бромэтан, пары которого конденсируются в виде тяжёлых маслянистых капель:



#### Классификация углеводородов



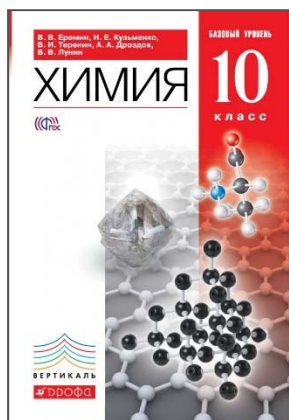
Вы уже знаете, что углеродный скелет — это последовательность химически связанных атомов углерода. Углеродные цепи бывают разной длины (от одного до сотен тысяч атомов) и типа (циклические и ациклические, разветвлённые и неразветвлённые). Если углеродный скелет заполнить атомом водорода, мы получим углеводороды. Число их очень велико. Классификация углеводородов основана на типе углеродного скелета (циклический или нециклический) и на кратности связей между атомами углерода (схема 3). Свойства производных углеводородов определяет функциональная группа.

Функциональная группа — это атом или группа атомов, которая определяет характерные химические свойства (функции) вещества и его принадлежность к определённому классу органических соединений.



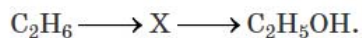


# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 1 – 2 часа в неделю



## Вопросы и задания

- Предложите два способа получения этанола из этана по схеме:

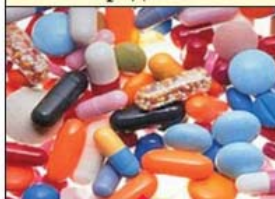


- По одному из методов для получения абсолютного спирта в 96 %-й этанол добавляют оксид кальция. На чём основан этот метод? Напишите уравнение реакции.

### Карбоновые кислоты



### Лекарственные средства



### Лаки, краски



## Спирты



### Сложные эфиры



### Парфюмерия, косметика



### Растворители

Рис. 38. Применение одноатомных спиртов

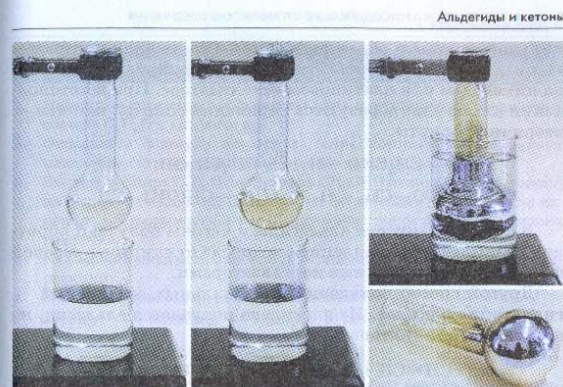


Рис. 50. Реакция «серебряного зеркала»

Если реакцию проводить при нагревании, иногда удаётся осадить оксид меди (I) в виде медно-красного зеркала, покрывающего изнутри стенки сосуда.

В отличие от альдегидов, кетоны окисляются только очень сильными окислителями: они не дают реакции «серебряного зеркала» и не восстанавливают гидроксид меди (II).

При присоединении двух атомов водорода к молекуле альдегида или кетона происходит восстановление карбо-

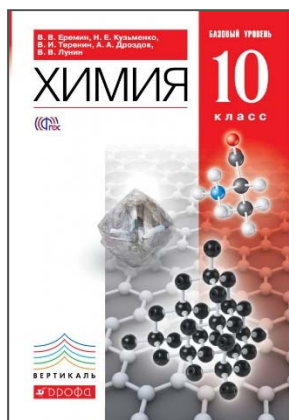
### Михаил Григорьевич Кучеров (1850–1911)

Русский химик-органик. Окончил Петербургский земледельческий институт. Большая часть работ Кучерова относится к области прикладной химии, он много занимался анализом состава вин и других спиртных напитков. В области фундаментальной науки он исследовал свойства непредельных углеводородов. В 1881 г. Кучеров открыл реакцию каталитического присоединения воды к ацетиленовым углеводородам в присутствии солей ртути. Эта реакция долгое время лежала в основе промышленного получения уксусного альдегида и уксусной кислоты из ацетилена.

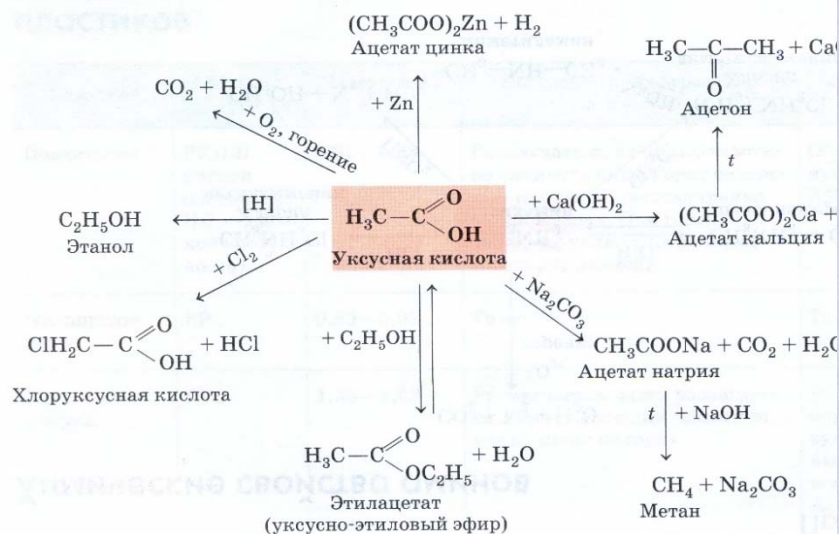




# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 1 – 2 часа в неделю



## Химические свойства карбоновых кислот



175

## Приложения

### Приложение 1

#### Качественные реакции на некоторые органические вещества

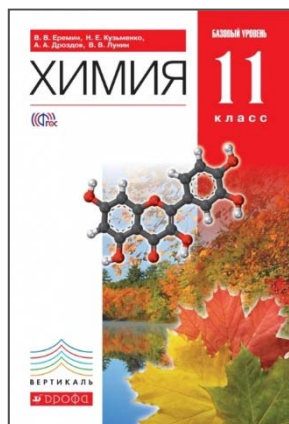
Вещество	Реактив, условие	Признаки реакции
Этилен	Раствор $\text{KMnO}_4$ , $\text{H}^+$	Обесцвечивание раствора в результате образования $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$
	$\text{Br}_2$ aqua	Обесцвечивание раствора в результате образования $\text{HOCH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$
Этанол	Прокалённая медная проволока ( $\text{CuO}$ )	Восстановление оксида меди (II) до меди, выделение паров $\text{CH}_3\text{CHO}$
	$\text{I}_2 + \text{NaOH}(\text{Na}_2\text{CO}_3)$	При нагревании образование жёлтого осадка иодоформа $\text{CHI}_3$
Глицерин	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Ярко-синий раствор глицерата меди (II)
Фенол	$\text{Br}_2$ aqua	Белый осадок трибромфенола
	Раствор $\text{FeCl}_3$	Фиолетовое окрашивание
Формальдегид	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ , $t$	Жёлтый осадок $\text{CuOH}$ , переходящий в красный осадок $\text{Cu}_2\text{O}$
	Аммиачный раствор оксида серебра $\text{Ag}_2\text{O}$	«Серебряное зеркало»

163





# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 1 – 2 часа в неделю



**Глава 1.** Вещество (строение атома, химическая связь, Периодический закон, растворы, электролитическая диссоциация).

**Глава 2.** Химические реакции (расчет по уравнениям реакций, реакции ионного обмена, качественные реакции, окислительно-восстановительные реакции, электролиз).

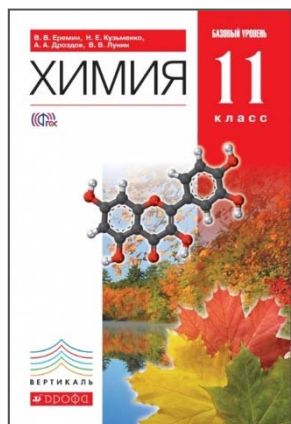
**Глава 3.** Неорганическая химия.

**Глава 4.** Научные основы химического производства.

**Глава 5.** Химия в жизни общества



# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 1 – 2 часа в неделю



**Практикум (13 лабораторных опытов и 2 практические работы)**

- **Практическая работа 1.** Решение экспериментальных задач по теме «Химические реакции».
- **Практическая работа 2.** Получение медного купороса.

**Проектная деятельность**

**Приложения**

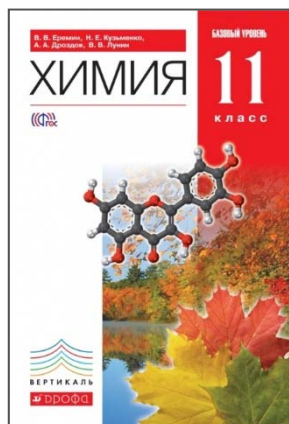
- 1.** Название, формулы кислот и кислотных остатков (1 таблица)
- 2.** Качественные реакции на некоторые ионы (1 таблица)
- 3.** Экологические требования к автомобильным бензинам и к дизельному топливу (2 таблицы)

**За страницами учебника (Список дополнительной литературы и интернет-ресурсы)**

**Ответы на задания**



# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 1 – 2 часа в неделю



ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	ГРУППЫ															
		А I В	А II В	А III В	А IV В	А V В	А VI В	А VII В	А VIII В	А VIII В	А VIII В	А VIII В	А VIII В	А VIII В	А VIII В	А VIII В	А VIII В
1	1	Н															He
2	2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne								
3	3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar								
4	4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se
5	5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te
6	6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po
7	7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt							

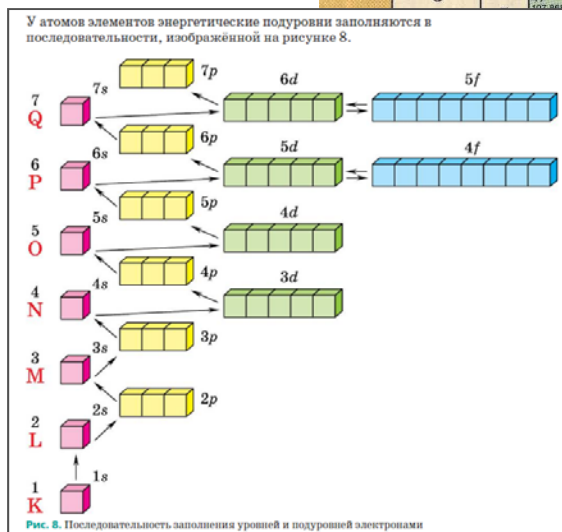


ТАБЛИЦА РАСТВОРИМОСТИ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Be <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>
OH <sup>-</sup>		Р	Р	Р	Р	Н	Н	М	Р	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
F <sup>-</sup>	Р	Р	М	Р	Р	Р	Н	Н	М	М	Р	Н	М	М	Н	Р	—	Р
Cl <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	Н
Br <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	М	Н
I <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—	Н	—	Н
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
S <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	—	—	—	Р	—	Н	—	Н	—	Н	Н	Н	Н
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	—	М	Н	Н	—	М	—	Н	—	Н	—	Н	Н
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	Р	М
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Р	Р	М	Р	Р	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Н	—	Н	Р	Р	—	Н	Н	Н	—	Н	—	Н	—	Н	Н	—	—
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	—	Н	Н	Н	—	Н	—	Н	—	Н	—	Н	Н
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р	—	Р	Р	—	М
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р	—	—	—	Н	Н	Р	Н
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Н	—	Н	Р	—	—	Н	Н	Н	Н
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р

Р — растворимые (более 1 г в 100 г H<sub>2</sub>O)

М — малорастворимые (от 0,01 до 1 г в 100 г H<sub>2</sub>O)

Н — нерастворимые (менее 0,01 г в 100 г H<sub>2</sub>O)

— — не существуют или не могут быть выделены из водного раствора

Все данные приведены для температуры 20 °С

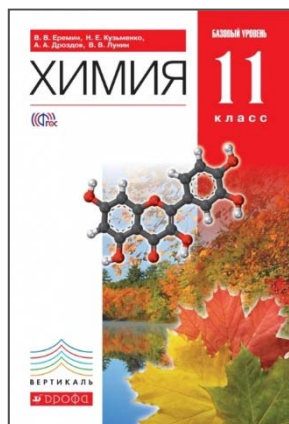
РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ

Li	K	Ba	Ca	Na	Mg	Be	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	(H <sub>2</sub> )	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-------------------	----	----	----	----	----





# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 1 – 2 часа в неделю



## Предисловие

### ГЛАВА 1. Вещество

- § 1. Атомы, молекулы, вещества
  - § 2. Строение атома
  - § 3. Химическая связь. Агрегатные состояния
  - § 4. Периодический закон Д. И. Менделеева
  - § 5. Растворы
  - § 6. Коллоидные растворы
  - § 7. Электролитическая диссоциация. Кислотность среды. Индикаторы
- Самое важное в главе 1

### ГЛАВА 2. Химические реакции

- § 8. Уравнения химических реакций и расчёты по ним
  - § 9. Реакции ионного обмена. Качественные реакции
  - § 10. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз
- Самое важное в главе 2

### ГЛАВА 3. Неорганическая химия

- § 11. Классификация неорганических веществ. Простые вещества — металлы
  - § 12. Простые вещества — металлы. Физические свойства металлов
  - § 13. Химические свойства металлов
  - § 14. Металлы в природе. Общие способы получения металлов. Металлургия
- Самое важное в главе 3

### ГЛАВА 4. Научные основы химического производства

- § 15. Время в химии. Скорость химических реакций
- § 16. Химическое равновесие и факторы, на него влияющие
- § 17. Научные принципы организации химического производства

### § 18. Нефть

### § 19. Природный газ и энергетика

Самое важное в главе 4

### ГЛАВА 5. Химия в жизни и обществе

### § 20. Химия пищи

### § 21. Лекарственные средства

### § 22. Косметические и парфюмерные средства

### § 23. Бытовая химия

### § 24. Химия в строительстве

### § 25. Химия в сельском хозяйстве

### § 26. Топливо

### § 27. Неорганические материалы

### § 28. Пигменты и краски

### § 29. «Зелёная» химия

Самое важное в главе 5

### ПРАКТИКУМ

### ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

### ПРИЛОЖЕНИЯ

### ЗА СТРАНИЦАМИ УЧЕБНИКА

### ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ

Список электронных образовательных ресурсов,  
использованных в книге

Форзацы

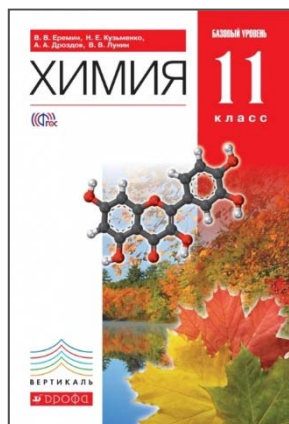




# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень»

## УМК В.В. Лунина и соавторов

### планирование 1 – 2 часа в неделю



**Свойства простых и сложных соединений с различными типами химической связи** **Таблица 1**

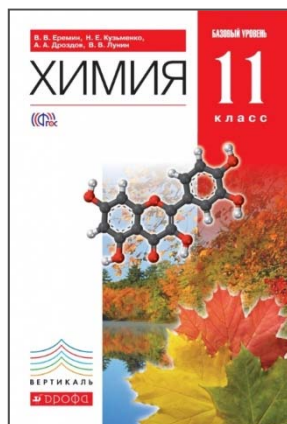
Состав вещества	Химическая связь	Разница ЭО	Кристаллическая решётка	Свойства веществ	Примеры
Металл + неметалл	Ионная	Высокая	Ионная	Тугоплавкие вещества без запаха, многие растворимы в воде	NaCl, Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
Неметалл + неметалл	Ковалентная	Низкая или нулевая	Атомная	Тугоплавкие вещества без запаха,	Алмаз С, кварц SiO <sub>2</sub>
Металл + металл	Металлическая	Низкая или нулевая	Молекулярная		

#### Вопросы и задания

1. Почему число веществ во много раз превышает число химических элементов?
2. Что является движущей силой образования химической связи?
3. Какую связь называют ионной? Приведите примеры.
4. Дайте определение ковалентной связи. Приведите примеры.
5. Представьте схему образования ионной связи в сульфиде магния Mg<sup>2+</sup>S<sup>2-</sup> аналогично приведённой в тексте параграфа для хлорида натрия.
6. Ванилин представляет собой бесцветный порошок с запахом ванили. Какую кристаллическую решётку он имеет? Какой тип связи реализуется между атомами в молекуле нафталина?
7. Калийная селитра KNO<sub>3</sub> представляет собой бесцветное тугоплавкое вещество без запаха, растворимое в воде. Какой тип кристаллической решётки она имеет?
8. Почему атомы гелия в невозбуждённом состоянии не взаимодействуют друг с другом и не образуют между собой химическую связь?



# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 1 – 2 часа в неделю



## Глава 1. Вещество

резанными из неё тонкими полосками (индикаторная бумага). Окраску полоски сравнивают со шкалой, аналогичной представленной на рисунке 27.

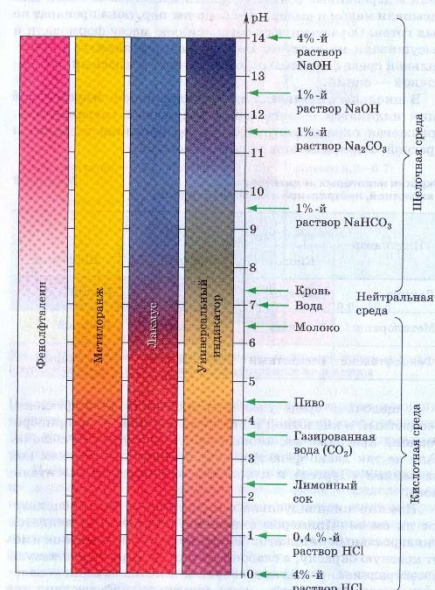


Рис. 27. Окраска индикаторов в различных средах

46

## Электролитическая диссоциация. Кислотность среды. Индикаторы

### Вопросы и задания

1. Какие электролиты называют сильными, слабыми? Приведите примеры.
2. В отдельные столбики выпишите из приведённого перечня формулы неэлектролитов, сильных электролитов, слабых электролитов: NaCl, Na<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>S, NaOH, Fe, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeCl<sub>3</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOH, HCl, KOH, NH<sub>4</sub>Cl, CH<sub>3</sub>COONa, CH<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, C, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
3. Что называют кислотностью среды?
4. pH слюны оболочек человеческого тела составляет примерно 5,5. Какой среде это соответствует?
5. Какие вещества из перечисленных ниже в водных растворах имеют: а) нейтральную; б) кислотную; в) щелочную реакцию среды? Соливая кислота, гидроксид калия, вода, карбонат натрия, хлорид алюминия, хлорид аммония, нитрат натрия.
6. Кислотные дожди, как правило, наносят вред окружающей среде. Могут ли они быть полезны? Приведите примеры.
7. Какие вещества называют индикаторами?
8. Раствор неизвестного вещества реагирует с железом с выделением водорода. Предложите окраску лакмуса в этом растворе.

### Самое важное в главе 1

Предметом изучения химии являются вещества и их свойства. Мельчайшая частица вещества — атом. Атом состоит из электронов и положительно заряженного ядра, составленного из протонов и нейтронов. Важнейшая характеристика химического элемента — заряд ядра его атома, т. е. число протонов в ядре. Электроны в атоме различаются по энергии и занимают различные энергетические уровни. В образовании химических связей принимают участие лишь внешние электроны, называемые валентными.

Атомы могут быть объединены в молекулы либо образовывать протяжённые цепи, сетки, каркасы. Связи внутри молекул — ковалентные, а у веществ немолькулярного строения могут быть ковалентными (атомные кристаллы), ионными (ионные кристаллы), металлическими (металлические кристаллы). Периодический закон Д. И. Менделеева формулирует основные закономерности изменения свойств. Свойства химических элементов, а также форма и свойства образуемых ими простых веществ и соединений находится в периодической зависимости от заряда ядра.

47

## Простые вещества — металлы. Физические свойства металлов. Сплавы



Рис. 51. Простые вещества — металлы: а — алюминий; б — золото; в — цинк; г — серебро; д — ртуть; е — свинец; ж — медь; з — натрий; и — осмий

значительно повышает его прочность, такой сплав идёт на изготовление коленчатых валов двигателей.

У большинства веществ при плавлении плотность уменьшается, исключение составляют вода и чугун. Всем известно, что лёд легче воды: он плавает на её поверхности. Аналогично, расплавленный чугун при кристаллизации немного расширяется — увеличивается в объёме. Это позволяет использовать его для литья изделий. Из чугуна отливали пушки, скульптуру. Всем известна чугунная ограда Летнего сада в Петербурге (рис. 52, а). Центр чугунного литья в России —

85





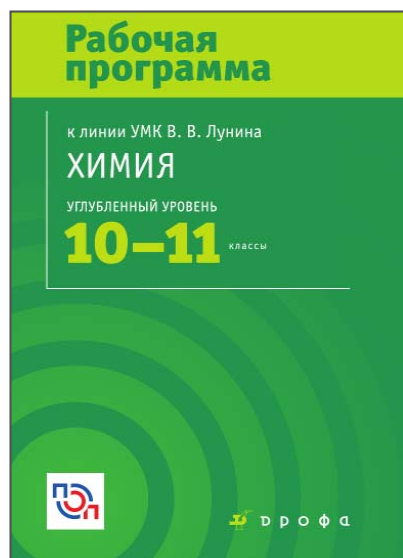
# «Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 1 – 2 часа в неделю



- **Реальная химия.**
- Каждая глава заканчивается кратким резюме «Самое важное»
- Много вопросов, задач и упражнений. К задачам в учебниках даны ответы.
- Лабораторные опыты и практические задания вынесены в раздел «Практикум» (12 в 10 классе и 13 в 11 классе).
- Большое число иллюстраций (85 в 10 классе и 124 в 11 классе)
- Отличное оформление. Цветовая передача окрасок растворов высокого уровня.
- Очень информативные приложения.



# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



Химия. Углубленный уровень. 10—11 классы:  
рабочая программа к линии УМК В.В. Лунина:  
учебно-методическое пособие / В.В. Еремин,  
А.А. Дроздов, И.В. Еремина, Э.Ю. Керимов. — М.:  
Дрофа, 2017. — 324, [1] с.

## ■ СОДЕРЖАНИЕ, РЕАЛИЗУЕМОЕ С ПОМОЩЬЮ ЛИНИИ УЧЕБНИКОВ

### 10—11 КЛАССЫ. УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ

#### 10 КЛАСС

(3 ч в неделю, всего 105 ч, из них 5 ч —  
резервное время / 4 ч в неделю, всего 140 ч,  
из них 6 ч — резервное время)

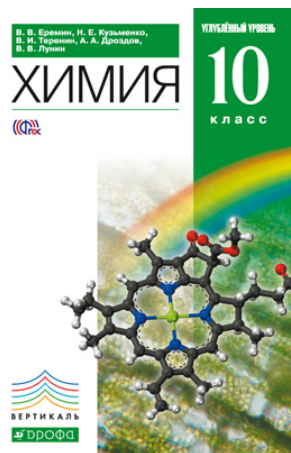
#### Тема 1. Повторение и углубление знаний (18/21 ч)

Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Молярная доля и массовая доля элемента в веществе.





# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



❑ Химия. 10 класс. Углублённый уровень: учебник / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – М.: Дрофа, 2019. – 446,[2] с.: ил.

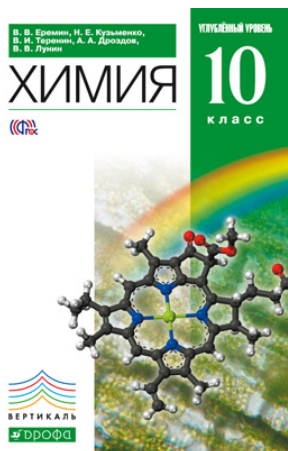


❑ Химия. 11 класс. Углублённый уровень : учебник/ В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – М.: Дрофа, 2019. – 477, [3] с.: ил.

**Рекомендованы Министерством образования и  
науки Российской Федерации**



# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



**Глава 1.** Повторение и углубление знаний.

**Глава 2.** Основные понятия органической химии.

**Глава 3.** Углеводороды.

**Глава 4.** Кислородсодержащие органические соединения

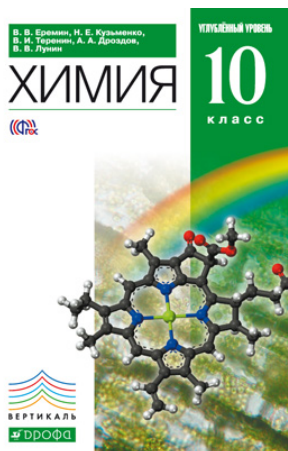
**Глава 5.** Азот- и серосодержащие органические соединения

**Глава 6.** Биологически активные вещества

**Глава 7.** Синтетические высокомолекулярные соединения



# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



Практикум (12 практических работ).

- **Практическая работа 8.** Образование иодоформа.
- **Практическая работа 9.** Получение акролеина.
- **Практическая работа 10.** Получение изоамилацетата.
- **Практическая работа 11.** Синтез красителя анилинового голубого.
- **Практическая работа 12.** Серебрение.

Дополнительные опыты и синтезы (5 опытов и синтезов)

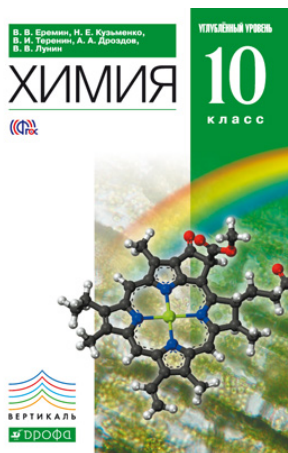
Проектная деятельность

Дискуссии

За страницами учебника (Список дополнительной литературы и интернет-ресурсы)



# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



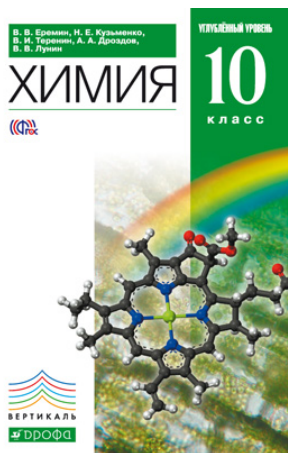
## Приложения

1. Названия наиболее распространённых заместителей
2. Качественные реакции на некоторые органические вещества (1 таблица)
3. Распознавание важнейших пластиков (1 таблица)
4. Распознавание волокнистых материалов (1 таблица)





# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



## Глава 2. Основные понятия органической химии

- § 13. Предмет и значение органической химии
- § 14. Причины многообразия органических соединений
- § 15. Электронное строение и химические связи атома углерода
- § 16. Структурная теория органических соединений
- § 17. Структурная изомерия
- § 18. Пространственная изомерия
- § 19. Электронные эффекты в молекулах органических соединений
- § 20. Основные классы органических соединений. Гомологические ряды
- § 21. Номенклатура органических соединений
- § 22. Особенности и классификация органических реакций
- § 23. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии

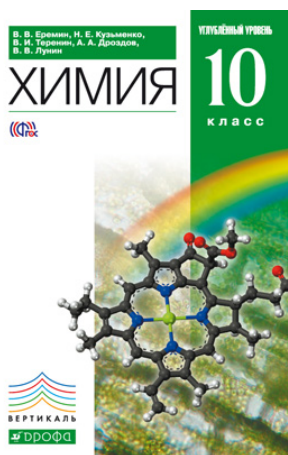
## Предисловие

## Глава 1. Повторение и углубление знаний

- § 1. Атомы, молекулы, вещества
- § 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
- § 7. Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции
- § 8. Важнейшие классы неорганических веществ. Реакции ионного обмена
- § 9. Растворы
- § 10. Коллоидные растворы
- § 11. Гидролиз солей
- § 12. Комплексные соединения



# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



## Глава 3. Углеводороды

- § 24. Алканы. Строение, нomenclature
- § 25. Химические свойства
- § 26. Получение и применение
- § 27. Циклоалканы
- § 28. Алкены. Строение, нomenclature
- § 29. Химические свойства
- § 30. Получение и применение
- § 31. Алкадиены
- § 32. Полимеризация. Каучук
- § 33. Алкины. Строение, нomenclature
- § 34. Химические свойства
- § 35. Получение и применение
- § 36. Ароматические углеводороды. Бензол. Изомерия, физические свойства
- § 37. Химические свойства
- § 38. Получение и применение
- § 39. Природные источники углеводородного сырья
- § 40. Глубокая переработка нефти. Крекинг
- § 41. Генетическая связь между различными классами органических соединений
- § 42. Галогенопроизводные углеводородов

## Глава 4. Кислородсодержащие органические соединения

- § 43. Спирты
- § 44. Химические свойства спиртов
- § 45. Многоатомные спирты
- § 46. Фенолы
- § 47. Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, реакции присоединения
- § 48. Химические свойства и методы получения карбонильных соединений
- § 49. Карбоновые кислоты
- § 50. Функциональные производные карбоновых кислот
- § 51. Многообразие карбоновых кислот

## Глава 5. Азот- и серосодержащие органические соединения

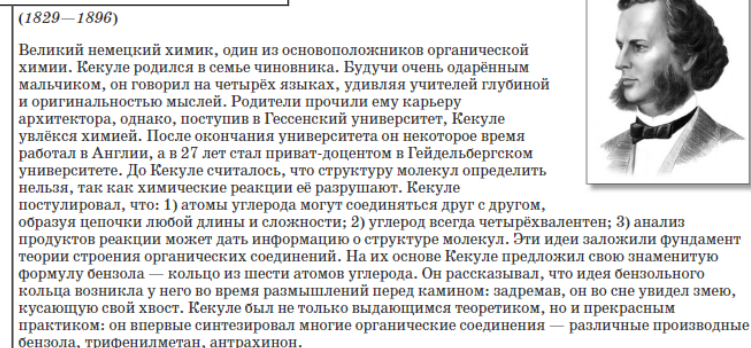
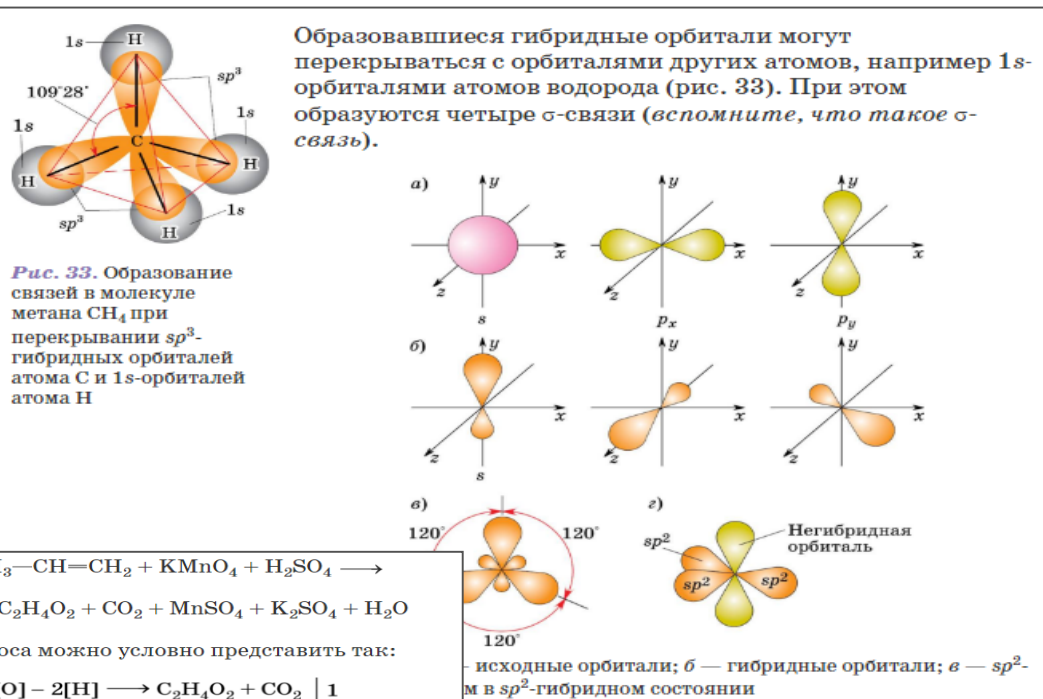
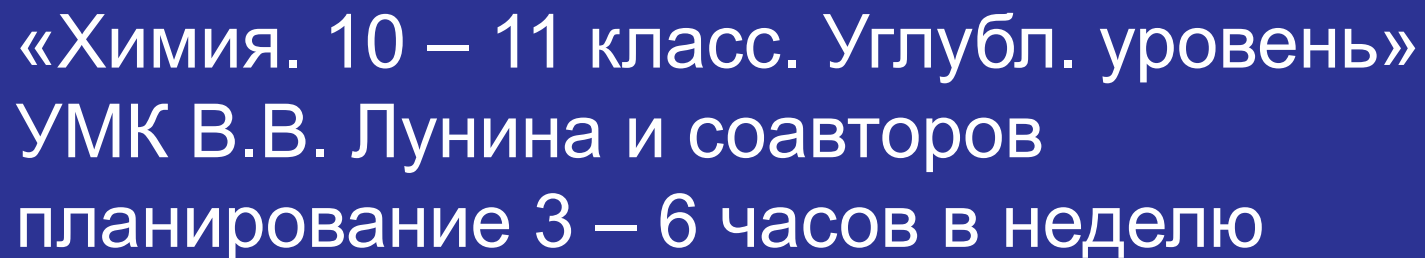
- § 52. Нитросоединения
- § 53. Амины
- § 54. Ароматические амины. Диазосоединения
- § 55. Сероорганические соединения
- § 56. Гетероциклические соединения
- § 57. Шестиценные гетероциклы

## Глава 6. Биологически активные вещества

- § 58. Общая характеристика углеводов
- § 59. Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры
- § 60. Химические свойства моносахаридов
- § 61. Дисахариды
- § 62. Полисахариды
- § 63. Жиры и масла
- § 64. Аминокислоты
- § 65. Пептиды
- § 66. Белки
- § 67. Структура нуклеиновых кислот
- § 68. Биологическая роль нуклеиновых кислот

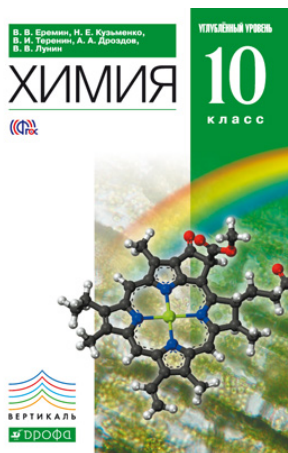
## Глава 7. Синтетические высокомолекулярные соединения

- § 69. Полимеры
- § 70. Полимерные материалы

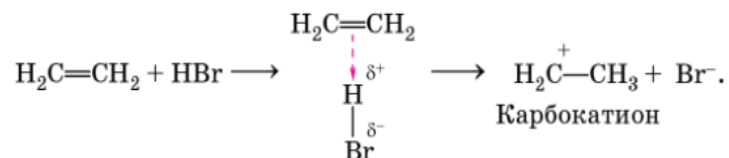




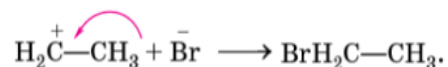
# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



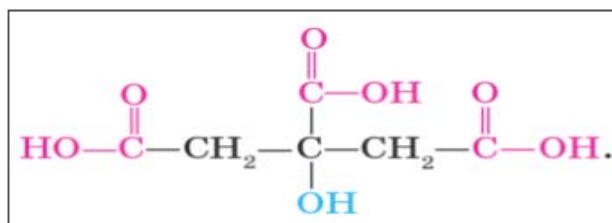
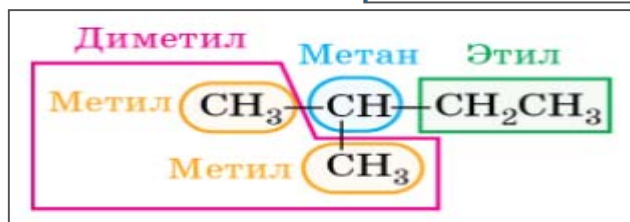
образом, на *первой стадии* происходит присоединение иона  $\text{H}^+$ , в результате чего алкен превращается в положительно заряженный ион — карбокатион:



*Вторая стадия* процесса заключается во взаимодействии карбокатиона с ионом  $\text{Br}^-$  с образованием конечного продукта присоединения:



Атомы других  
яд:



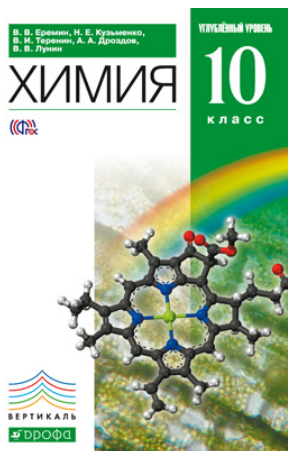




# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень»

## УМК В.В. Лунина и соавторов

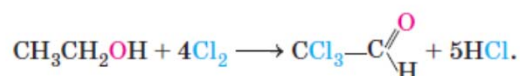
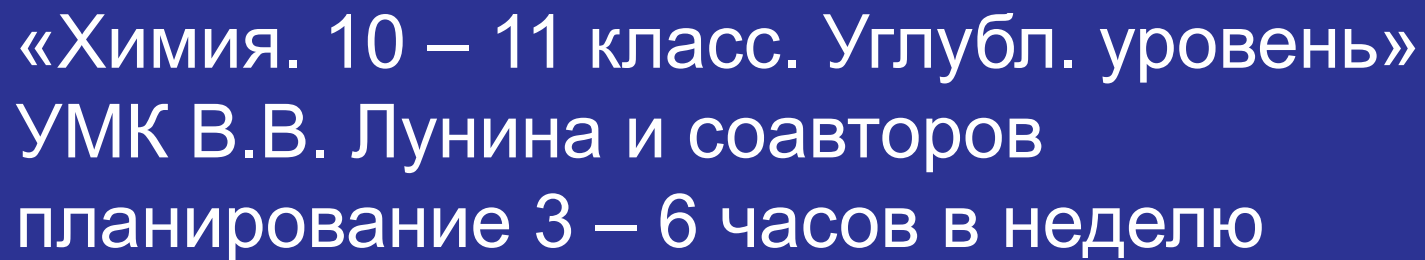
### планирование 3 – 6 часов в неделю



#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Сформулируйте основные положения структурной теории. Какое из них кажется вам наиболее очевидным, а какое — наименее?
2. Приведите формулы двух органических соединений, которые не имеют изомеров.
3. Имеются два атома углерода и один атом кислорода. Сколькими способами можно соединить все эти атомы друг с другом *(без учёта пространственной организации)?*
4. Выполните предыдущее задание для т кислорода.
5. Органическое вещество, содержащее 6 кислорода, имеет относительную плотность молекулярную формулу.
6. Напишите структурные формулы двух г)  $C_2H_4O$ ; д)  $C_2H_7N$  (азот трёхвалентен).
7. Учитывая, что углерод четырёхвалентен, определите, сколько всего химических соединений углеводорода октана  $C_8H_{18}$ . Сколько и
8. Напишите уравнения реакций, отвечающие следующим схемам превращений:  
а)  $C_3H_8 \rightarrow C_3H_6 \rightarrow \text{пропанол-2} \rightarrow \text{ацетон} \rightarrow \text{бромацетон} \rightarrow \text{1-гидроксипропанон-2}$ ;  
б)  $\text{бензол} \xrightarrow[AlCl_3]{H_3C-C(=O)Cl} A \xrightarrow[Ni]{H_2} B \xrightarrow{PCl_5} C \xrightarrow{Na} D$ ;  
в)  $\text{бензол} \rightarrow \text{толуол} \rightarrow \text{бензаль} \rightarrow \text{бензоилхлорид} \rightarrow \text{бензойная кислота} \rightarrow \text{бензоат натрия}$ ;  
г) этан  $\rightarrow$  бромэтан  $\xrightarrow{KOH, H_2O, t} X_1 \rightarrow$  этаналь  $\rightarrow X_2 \rightarrow$  дивинил.
9. Расположите перечисленные соединения в порядке увеличения содержания в них енольной формы: формальдегид, ацетальдегид, ацетон, трихлоруксусный альдегид.
10. В результате альдольно-кетоновой конденсации ацетона сначала образуется диацетоновый спирт, а затем — непредельный кетон, называемый оксией мезитила. Приведите формулы этих соединений.
11. Можно ли получить гидратацией алкинов формальдегид, ацетальдегид, пропаналь, ацетон, метилэтилкетон, дифенилкетон (бензофенон)? Мотивируйте свой ответ.
12. Запишите уравнения реакций, используемых для синтеза «кетона малины».

**В СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ.** Для любителей структурных формул представителей соединений, используя программы ISIS (ссылки на соответствующие сайты можно найти в различных способах изображения молекул).



В лаборатории спирты получают гидратацией алкенов, гидролизом алкилгалогенидов и при помощи других методов, с которыми вы познакомитесь позднее.

### Лабораторный опыт 5. Свойства этилового спирта

1. Налейте в пробирку 1 мл этанола и добавьте к нему 1 мл воды. Добавьте к смеси 1 мл спиртового раствора йода. Перемешайте раствор. Наблюдайте за изменением цвета раствора. Запишите результаты наблюдения. Сделайте вывод о растворимости этанола в воде.

2. К полученному раствору добавляем несколько кристалликов перманганата калия и перемешиваем.

аете? Как изменил  
течении реакции.

е штатива, налейте

тем двух объёмов :  
ним объёмом 20%

верстие пробирки  
её газоотводной т

ником, налейте 2  
ью, опуская её в с

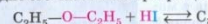
Объясните изменение температуры при растворении в воде каждого вещества на основании теплоты растворения.

ение реакции.

кислородсодержащие

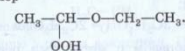


расщепления простых эфиров требуется. В этих условиях происходит протонирование эфирной группы, приводящее к разрыву связи. Так, при пропускании иодоводорода происходит его частичное превращение



Среди простых эфиров наибольшее значение имеет диэтиловый эфир — легколетучая жидкость с приятным запахом. Диэтиловый эфир образует с воздухом взрывчатые смеси, поэтому обращаться с ним нужно осторожно. Работая с эфиром, нужно использовать спиртовку, находящуюся на расстоянии не менее 5 м.

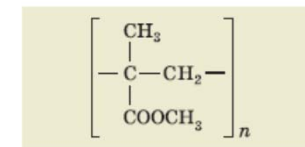
При хранении эфиры постепенно окисляются кислородом воздуха до органических пероксидов, которые накапливаются в склянке, например



Если эфир перегнать, то менее летучие пероксиды останутся на дне сосуда, что может привести к взрыву. Поэтому перед работой необходимо проверить эфир на наличие в нём пероксидов. Это делают, добавляя в него подкисленный раствор иодида калия. Если при абальгивании эфира с таким раствором появляется жёлтая окраска йода, значит, эфир содержит пероксид. Для его удаления используют железный купорос.

В воде диэтиловый эфир малорастворим — 1 воды при комнатной температуре растворяет около 100 мл эфира. В то же время 1 л эфира способен растворить 30 мл воды. Диэтиловый эфир неограниченно смешивается с этанолом, бензолом, бензином, хорошо растворяет бром, йод, серу, белый фосфор, хлорид железа(III). При обработке эфиром соляной кислоты из неё удаётся извлечь небольшое количество хлороводорода. Пары эфира действуют на кору больших полушарий мозга, поэтому диэтиловый эфир оказывает наркотическое действие. Раньше этим пользовались в медицине, поэтому диэтиловый эфир до сих пор называют медицинским.

Взаимодействие спиртов с активными металлами доказывает, что спирты проявляют свойства слабых кислот. Однако надо помнить, что спирты — **очень слабые кислоты**, гораздо слабее, чем любая неорганическая кислота, и даже слабее воды. Поэтому с водными растворами целойшей спирты не взаимодействуют! Лишь при добавлении в спирт твердой щелочи они



**Рис. 138.** Полиметилметакрилат плохо проводит тепло

## 2. Реакции замещения гидроксильной группы и отщепления

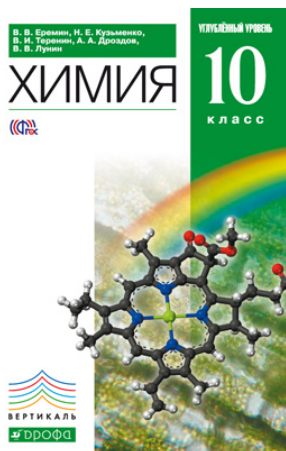
Важный вклад в реакционную способность спиртов вносят реакции замещения гидроксильной группы под действием нуклеофильных реагентов, атакующих связанных с ней атом углерода. С подобными процессами мы познакомимся при изучении алкилгалогенидов. Однако, в отличие от галогенид-иона, гидроксил является «плохой» уходящей группой. Поэтому добавление к этиловому спирту цианида или нитрата натрия не приводит к замещению. Реакция становится возможной при подкислении, цель которого — протонировать гидроксильную группу, фактически превратив ее в молекулу воды, а она отщепляется легко. Поместим в круглодонную колбу, снабженную холодильником (см. 77), этиловый спирт и прибавим к нему бромид калия. Ничего не происходит. Добавив в полученную смесь серную кислоту и нагреем раствор







# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



Важнейшие одноатомные спирты

Формула	Название	Т. пл., °С	Т. кип., °С
<i>Гомологический ряд предельных одноосновных спиртов</i>			
$\text{CH}_3\text{OH}$	Метанол (древесный, метиловый спирт)	-94	65
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	Этанол (винный, этиловый спирт)		
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	Пропанол-1		
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	Бутанол-1		
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{OH}$	Пентанол-1 (амиловый спирт)		
<i>Непредельные и ароматические</i>			
$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$	Пропен-2-ол (аллиловый спирт)		
	Фенилметанол (бензиловый спирт)		

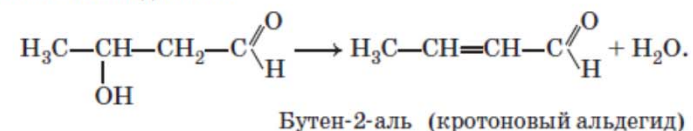
228 ГЛАВА 4. Кислородсодержащие орган

Таблица 19

Альдегиды и кетоны, содержащие атомы водорода при  $\alpha$ -углеродном атоме, способны вступать в реакции конденсации, приводящие к усложнению углеродного скелета молекулы за счёт образования новых С—С-связей. В реакции конденсации участвуют две частицы, одна из которых находится в кетонной форме (карбонильный компонент), а другая — в енольной форме (метиленовый компонент, играющий роль нуклеофила). В результате их взаимодействия образуется гидроксикарбонильное соединение — альдоль.

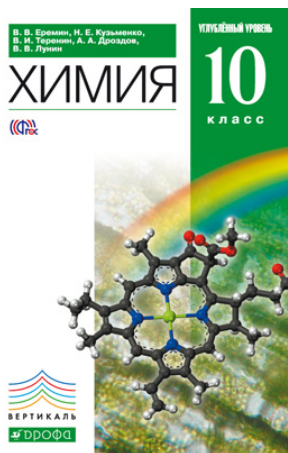


Постепенно он отщепляет воду, превращаясь в непредельное карбонильное соединение:





# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



## ПРАКТИКУМ

В этом разделе приведены описания практических работ, выполняемых на уроках химии. Каждая работа требует предварительной домашней подготовки: прочитайте описание эксперимента, познакомьтесь со свойствами веществ, напишите уравнения реакций. Это поможет вам сэкономить время на уроке. Не забывайте, выполняя работу, соблюдать правила безопасности, а после её окончания — вымыть посуду и убрать рабочее место. Помните, что при пользовании спиртовкой длинные волосы должны быть собраны в пучок или спрятаны под головным убором. Это позволит избежать их воспламенения от контакта с открытым пламенем. Полученные вами вещества сдавайте учителю. Для хранения твёрдых веществ используют бюксы — стеклянные тонкостенные стаканчики с притёртыми крышками (рис. 146). Опыты, которые необходимо проводить в вытяжном шкафу (рис. 147), помечены символом ▲.



Рис. 146. Бюксы



Рис. 147. Проведение синтеза в вытяжном шкафу (химический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова)

Практикум

409

## 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 со вставленной в неё стеклянной трубкой.

В дугообразную трубку поместите кусочки льда (зачем?) и добавьте 2–3 мл воды. Присоедините трубку к пробирке. Пламенем спиртовки сначала прогрейте всю пробирку, а затем осторожно нагревайте смесь. Следите, чтобы нагревание было слабым, не допускайте закипания смеси.

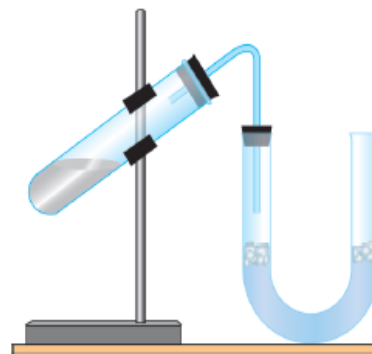


Рис. 149. Прибор для получения бромэтана

Практикум

413





# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



**Глава 1.** Неметаллы.

**Глава 2.** Общие свойства металлов.

**Глава 3.** Металлы главных подгрупп.

**Глава 4.** Металлы побочных подгрупп.

**Глава 5.** Строение вещества.

**Глава 6.** Теоретическое описание химических реакций.

**Глава 7.** Химическая технология.

**Глава 8.** Химия в повседневной жизни

**Глава 9.** Химия на службе общества

**Глава 10.** Химия в современной науке



# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



## Практикум (10 практических работ).

- **Практическая работа 1.** Экспериментальное решение задач по теме «Галогены».
- **Практическая работа 2.** Экспериментальное решение задач по теме «Халькогены».
- **Практическая работа 3.** Получение аммиака и изучение его свойств.
- **Практическая работа 4.** Экспериментальное решение задач по теме «Элементы подгруппы азота».
- **Практическая работа 5.** Экспериментальное решение задач по теме «Металлы главных подгрупп».
- **Практическая работа 6.** Получение медного купороса.



# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



**Практикум (10 практических работ).**

- **Практическая работа 7.** Экспериментальное решение задач по теме «Металлы побочных подгрупп».
- **Практическая работа 8.** Получение соли Мора.
- **Практическая работа 9.** Скорость химических реакций. Химическое равновесие.
- **Практическая работа 10.** Крашение тканей.

**Занимательные опыты и синтезы (34 опыта и синтеза)**

**Ответы к расчетным задачам**

**Приложения**

**За страницами учебника (Список дополнительной литературы и интернет-ресурсы)**

**Проектная деятельность**

**Темы для дискуссий**



# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



## Приложения

1. Теплоты образования веществ при 25 °С (1 таблица)
2. Константы диссоциации кислот и оснований при 25 °С (1 таблица)
3. Произведение растворимости веществ при 25 °С (1 таблица)
4. Некоторые пищевые добавки (1 таблица)





# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



Предисловие	
<b>Глава 1. Неметаллы</b>	
§ 1. Классификация простых веществ. Водород	
§ 2. Галогены	
§ 3. Хлор	
§ 4. Кислородные соединения хлора	
§ 5. Хлороводород. Соляная кислота	§ 37. Олово и свинец
§ 6. Фтор, бром, иод и их соединения	<b>Глава 4. Металлы побочных подгрупп</b>
§ 7. Халькогены	§ 38. Общая характеристика
§ 8. Озон — аллотропная модификация кислорода	§ 39. Хром
§ 9. Пероксид водорода и его соединения	§ 40. Соединения хрома в восстановительных состояниях
§ 10. Сера	§ 41. Марганец
§ 11. Сероводород. Сульфиды	§ 42. Железо как химический элемент
§ 12. Сернистый газ	§ 43. Железо — переходный металл
§ 13. Серный ангидрид и серная кислота	§ 44. Соединения железа
§ 14. Элементы подгруппы азота	§ 45. Медь
§ 15. Азот	§ 46. Серебро
§ 16. Аммиак и соли аммония	§ 47. Золото
§ 17. Оксиды азота	§ 48. Цинк
§ 18. Азотная кислота и её соли	§ 49. Ртуть
§ 19. Фосфор	<b>Глава 5. Строение веществ</b>
§ 20. Фосфорный ангидрид и фосфорная кислота	§ 50. Ядро атома. Явление радиоактивности
§ 21. Углерод	§ 51. Элементарные понятия квантовой механики
§ 22. Соединения углерода	§ 52. Электронные конфигурации атомов
§ 23. Кремний	§ 53. Ковалентная связь и строение молекул
§ 24. Соединения кремния	§ 54. Ионная связь. Строение ионных кристаллов
§ 25. Бор	§ 55. Металлическая связь. Кристаллические решётки металлов
<b>Глава 2. Общие свойства металлов</b>	§ 56. Межмолекулярные взаимодействия
§ 26. Свойства и методы получения металлов	<b>Глава 6. Теоретическое описание химических реакций</b>
§ 27. Сплавы	§ 57. Тепловые эффекты химических реакций
<b>Глава 3. Металлы главных подгрупп</b>	§ 58. Закон Гесса
§ 28. Общая характеристика металлов главных подгрупп	§ 59. Энтропия. Второй закон термодинамики
§ 29. Натрий и калий	§ 60. Энергия Гиббса и критерий самопроизвольности химических реакций
§ 30. Соединения натрия и калия	§ 61. Скорость химической реакции. Закон действующих масс
§ 31. Общая характеристика металлов подгруппы меди	§ 62. Зависимость скорости реакции от температуры
§ 32. Магний и его соединения	§ 63. Катализ. Катализаторы
§ 33. Кальций и его соединения	§ 64. Химическое равновесие. Константа равновесия
§ 34. Жёсткость воды и способы её устранения	§ 65. Принцип Ле Шателье
§ 35. Алюминий — химический элемент	§ 66. Ионное произведение воды. Водородный показатель
§ 36. Соединения алюминия	§ 67. Химическое равновесие в растворах
	§ 68. Химические источники тока. Электролиз
	<b>Глава 7. Химическая технология</b>
	§ 69. Научные принципы организации химического производства
	§ 70. Производство серной кислоты
	§ 71. Производство аммиака
	§ 72. Производство чугуна
	§ 73. Производство стали
	§ 74. Промышленный органический синтез
	§ 75. Химическое загрязнение окружающей среды. «Зелёная» химия
	<b>Глава 8. Химия в повседневной жизни</b>
	§ 76. Химия пищи
	§ 77. Лекарственные средства
	§ 78. Косметические и парфюмерные средства
	§ 79. Бытовая химия
	§ 80. Пигменты и краски
	<b>Глава 9. Химия на службе общества</b>
	§ 81. Химия в строительстве
	§ 82. Химия в сельском хозяйстве
	§ 83. Неорганические материалы
	<b>Глава 10. Химия в современной науке</b>
	§ 84. Особенности современной науки
	§ 85. Методология научного исследования
	§ 86. Источники химической информации
	<b>Практикум</b>
	Занимательные опыты и синтезы
	Ответы к расчётным задачам
	<b>Приложения</b>
	За страницами учебника
	Проектная деятельность
	Список электронных образовательных ресурсов, использованных в книге
	<b>Форзацы</b>



# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень»

## УМК В.В. Лунина и соавторов

### планирование 3 – 6 часов в неделю

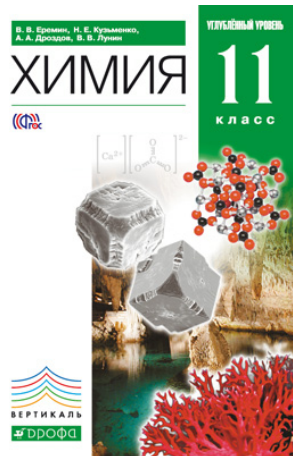


Рис. 3. Галогены: разрез трубы, заполненный фтором (а); колбы с хлором (б), бромом (в), иодом (г)

соляной кислоты. Аналогичные свойства характерны и для других галогенов.

Изучение группы родственных химических элементов начинают с общей характеристики, включающей сравнение размеров их атомов, электронных конфигураций, возможных степеней окисления, свойств простых веществ. Галогены — типичные неметаллы. В Периодической системе они расположены в конце периодов, перед инертными газами. При движении вниз по подгруппе, т. е. при переходе от фтора к астату, возрастают относительная атомная масса элемента и радиус атома, уменьшается электроотрицательность (ЭО), ослабевают неметаллические свойства и окислительная активность (табл. 1).

Число валентных электронов в атоме равно номеру группы, в которой находится элемент. Таким образом, атомы галогенов содержат по семь электронов на внешнем энергетическом уровне, и до его завершения им недостаёт одного электрона.

10

ГЛАВА 1. Неметаллы

Общая характеристика галогенов

Таблица 1

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	

Фтор обладает наибольшей электроотрицательностью, по-

## § 7 Халькогены

Со свойствами кислорода, первого элемента главной подгруппы VI группы, вы уже знакомы. Расположенные ниже сера S, селен Se, теллур Te и полоний Po сходны с ним по строению и свойствам. Как и кислород, они обычно встречаются в природе в виде соединений с металлами. Формулы некоторых из них вам уже известны, например сульфида железа(II) FeS (минерал магнитный колчедан), сульфида свинца(II) PbS (минерал свинцовый блеск). Селен и теллур образуют аналогичные соединения — селениды и теллуриды металлов. В земной коре эти элементы находятся преимущественно в виде медных руд, поэтому за ними закрепилось название «халькогены», что в переводе с греческого означает «рождающие медь». Полоний радиоактивен и в природе практически не встречается.

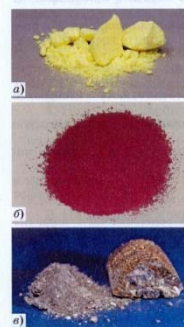


Рис. 16. Халькогены: а — сера; б — селен; в — теллур

34

ГЛАВА 1. Неметаллы

Общая характеристика халькогенов

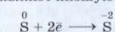
Таблица 2

Химический элемент	Порядковый номер	Относительная атомная масса	Радиус атома, нм	ЭО	Изменение свойств
Кислород O	8	16	0,066	3,44	Возрастают неметаллические и окислительные свойства
Сера S	16	32	0,104	2,58	
Селен Se	34	79	0,117	2,55	
Теллур Te	52	128	0,137	2,10	
Полоний Po	84	209	Нет данных	2,0	

В атомах халькогенов на внешнем энергетическом уровне содержится 6 электронов ( $ns^2np^4$ ), все они валентные, т. е. могут участвовать в образовании химических связей:

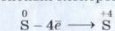


До завершения внешнего уровня атомам халькогенов недостаёт двух электронов, поэтому в соединениях с водородом и металлами они проявляют низшую степень окисления –2:

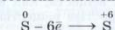


Общая формула летучих водородных соединений халькогенов  $H_2R$ . Одно из них — вода  $H_2O$  — вам хорошо известно.

При взаимодействии с неметаллами халькогены чаще всего отдают четыре валентных электрона:



При потере всех шести валентных электронов они переходят в максимальную степень окисления +6:



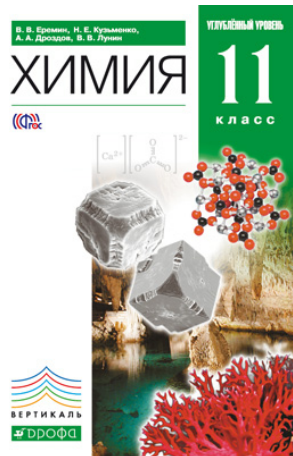
Халькогены

35





# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



## § 19 Фосфор

В Периодической системе фосфор ( $Z = 15$ ) расположен в 3-м периоде, V группе. Он является электронным аналогом азота. Ему соответствуют высший оксид  $P_2O_5$  (фосфорный ангидрид) и летучее водородное соединение  $PH_3$  (фосфин).

В отличие от азота, фосфор наиболее устойчив в высшей степени окисления +5, поэтому в природе он встречается исключительно в виде солей фосфорной кислоты — фосфатов. В нашей стране на Кольском полуострове разрабатывают крупные месторождения фосфорита  $Ca_3(PO_4)_2$  и апатита  $Ca_5(PO_4)_3(OH)$ . В организме взрослого человека содержится примерно 700 г фосфора. Эта масса в основном приходится на кости, практически полностью состоящие из фосфатов кальция. Фосфор входит также в состав нуклеиновых кислот. Производные фосфорной кислоты ответственны за накопление клетками энергии. Ежедневно организм человека теряет примерно 1 г фосфора. Это количество должно восполняться с пищей. Много фосфора содержится в молоке и рыбе.



Рис. 46. Белый, красный и чёрный фосфор



Рис. 48. Горение белого фосфора в хлоре

### Общая характеристика элементов подгруппы азота

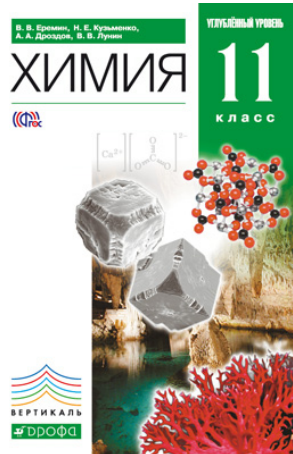
Химический элемент	Порядковый номер	Относительная атомная масса	Радиус атома, нм	ЭО	Изменение свойств	
Азот N	7	14	0,070	3,04	<div> <div>↑</div> <div>Возрастают неметаллические и окислительные свойства</div> </div>	<div> <div>↓</div> <div>Возрастают металлические и восстановительные свойства</div> </div>
Фосфор P	15	31	0,110	2,19		
Мышьяк As	33	75	0,121	2,18		
Сурьма Sb	51	122	0,138	2,05		
Висмут Bi	83	209	0,146	2,02		



# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень»

## УМК В.В. Лунина и соавторов

### планирование 3 – 6 часов в неделю



#### ГЛАВА 4. МЕТАЛЛЫ ПОБОЧНЫХ ПОДГРУПП

##### § 38. Общая характеристика переходных металлов

Как вы уже знаете, в побочных подгруппах расположены *переходные элементы*, в атомах которых происходит заполнение внутренних электронных слоёв. В зависимости от вида орбитали, на которую попадает очередной электрон, различают *d*- и *f*-элементы. Орбитали *d*- и *f*-электронов имеют более сложную форму, чем *p*-орбитали. Некоторые из них напоминают четырёхлепестковый цветок или две *p*-орбитали, перпендикулярные друг другу (рис. 96).

В короткопериодном варианте Периодической системы *d*-элементы образуют побочные подгруппы, т. е. вертикальные столбцы, в которых элементы чередуются с элементами главных подгрупп. Так, в I группу, наряду с подгруппой щелочных металлов, входят медь, серебро и золото, образующие побочную подгруппу (подгруппу меди). Медь, серебро и золото — *d*-элементы, т. е. в их атомах достраивается электронная

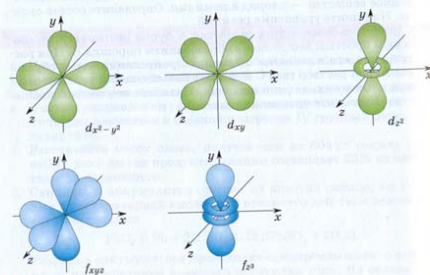


Рис. 96. Форма некоторых *d*- и *f*-орбиталей

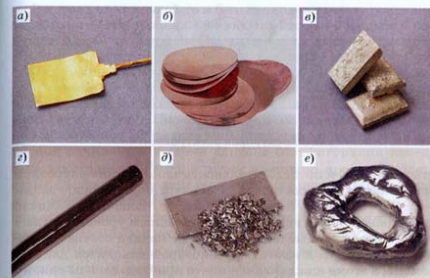
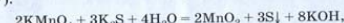
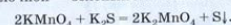


Рис. 97. Переходные металлы: а — золото; б — медь; в — железо;

В нейтральной и слабощелочной средах продуктом восстановления перманганата является коричневый оксид марганца(IV):



а в сильнощелочной — зелёный манганат калия:



В растворы солей, имеющие сильнощелочную реакцию среды вследствие гидролиза, дополнительно вводить щёлочь не требуется.

Осторожно действуя пероксидом водорода или форматом натрия на слабые растворы перманганата калия в сильнощелочной среде, удастся получить неустойчивые синие растворы, содержащие манганат(V) калия  $\text{K}_3\text{MnO}_4$ .

Получают перманганат калия электролизом или окислением манганата хлором. В лаборатории перманганат калия используют как окислитель, для получения хлора и кислорода, в химическом анализе, а в быту — как дезинфицирующее средство.

##### Лабораторный опыт 21. Свойства марганца и его соединений

1. Положите в пробирку небольшой кусочек марганца и прилейте к нему кислоту. Что вы наблюдаете? Проведите аналогичный опыт с кусочком стальной проволоки. В каком случае газ выделяется более интенсивно?
2. Ознакомьтесь с внешним видом различных соединений марганца, имеющих их формулы, отметьте окраску, растворимость в воде. Дома укажите области применения.
3. К раствору хлорида марганца прилейте щёлочь до выпадения осадка. Отметьте цвет осадка. Что происходит с ним при хранении на воздухе?
4. В три пробирки налейте раствор перманганата калия. В первую добавьте разбавленный раствор серной кислоты, во вторую — воду, в третью — концентрированный раствор гидроксида натрия (**осторожно!**). Затем в каждую пробирку внесите по несколько кристалликов сульфата натрия. Что вы наблюдаете? Составьте уравнения реакций.

##### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

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  $\text{CaMnO}_3$ , 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)  $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \dots$   
б)  $\text{KMnO}_4 + \text{KOH} \xrightarrow{t} \text{O}_2 + \dots$   
в)  $\text{KMnO}_4 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \dots$   
г)  $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{I}_2 + \dots$   
д) пропен +  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{0^\circ\text{C}} \dots$   
е) бутен-2 +  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \dots$   
ж) стирол +  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \dots$
- 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 марганцевой кислоты вы можете сделать?
  7. В каком из природных минералов —  $\text{MnO}_2$  (пиролюзит) или  $\text{MnCO}_3$  (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)  $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn} \rightarrow \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2$   
б)  $\text{Mn} \rightarrow \text{MnCl}_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{MnSO}_4 \rightarrow \text{Mn}(\text{NO}_3)_2$   
в)  $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{MnBr}_2 \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{MnO} \rightarrow \text{Mn}$ .
  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?





# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю

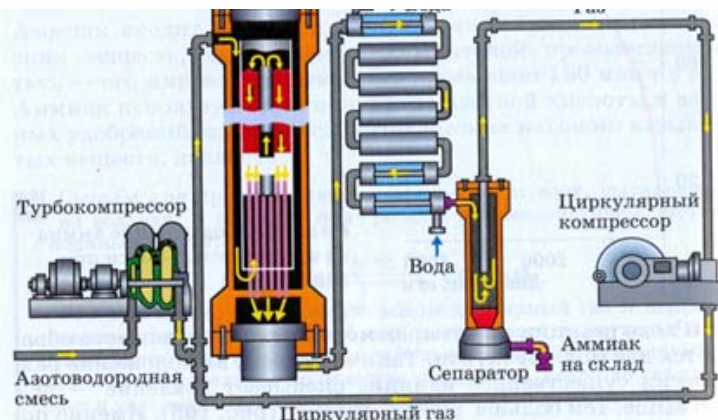


Рис. 166. Производство аммиака



## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

- В каком виде встречается оксид кремния в природе?
- Почему кварцевая посуда, раскалённая в пламени, не трескается, даже если её опустить в холодную воду?
- Сравните свойства оксида кремния и углекислого газа, рассмотрев взаимодействия их с водой, щелочами, магнием, углём.
- Расскажите о применении оксида кремния.
- Что называют силикагелем? Где он используется?
- Напишите уравнения реакций, соответствующие схеме:  
$$\text{Na}_2\text{SiO}_3 \longrightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \longrightarrow \text{SiO}_2 \longrightarrow \text{CaSiO}_3$$
- Почему раствор силиката натрия при хранении на воздухе мутнеет? Напишите уравнение реакции.
- При добавлении к силикату натрия раствора хлорида аммония выпадает осадок кремниевой кислоты. Как объяснить это явление?
- Прокомментируйте слова из трактата алхимика Василия Валентина: «Если драгоценные камни кипятятся с щелочами, они растворяются; жидкость при обработке кислотой выделяет осадок того же веса, каков был вес растворившегося камня». Приведите примеры драгоценных и поделочных камней, к которым применимы слова алхимика.
- Почему нельзя выпаривать растворы щёлочи в кварцевой или стеклянной посуде?
- При сплавлении кремнезёма с содой получили 6,1 г силиката натрия. Выделившийся газ был поглощён 18 мл 10%-го раствора NaOH ( $\rho = 1,1 \text{ г/мл}$ ). Определите состав полученной соли и её массовую долю в растворе.
- Какая реакция лежит в основе процессов выветривания?
- Что называют «растворимым стеклом»? Где оно применяется?
- Определите массу 12,2%-го раствора силиката натрия, который можно получить, имея в распоряжении 26,5 г кальцинированной соды, 20 г кремнезёма и воду.
- Что происходит при внесении кристалла хлорида железа(III) в раствор силиката натрия? Напишите уравнение реакции.



# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю



## Лабораторный опыт 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором

Добавьте к выданному вам раствору силиката натрия одну каплю фенолфталеина. О чём свидетельствует появление окраски? Какую среду имеет раствор? Чем это вызвано? Напишите уравнение полного гидролиза.

## Лабораторный опыт 9. Ознакомление с образцами природных силикатов

Рассмотрите выданные вам образцы природных силикатов. Запишите в тетрадь их названия и формулы в виде комбинации формул оксидов. Отметьте окраску соединений. Есть ли среди них вещества, имеющие слоистую структуру, т. е. состоящие из чешуек? Какие из выданных вам веществ являются алюмосиликатами?

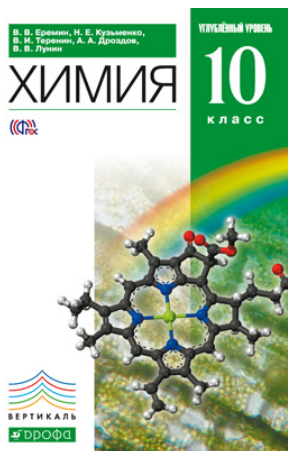


Рис. 61. «Неорганический сад»





# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов Проектная деятельность



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

## Темы проектов и исследований

### Памятки для ученика

#### Этапы поиска путей решения

1. Выявление проблемы, возникшей из-за незнания, конфликта точ...
2. Выдвижение гипотезы
3. Проверка гипотезы: поиск информации, получение...
4. Подтверждение или опровержение — выдви...

#### 1. Собираем коллекцию пластиков

Соберите коллекцию пластиков, используемых в быту в качестве упаковочных материалов, а также для производства товаров широкого потребления. Постарайтесь узнать состав каждого образца. Обращайте внимание на маркировку.

#### 2. Собираем коллекцию волокон и тканей

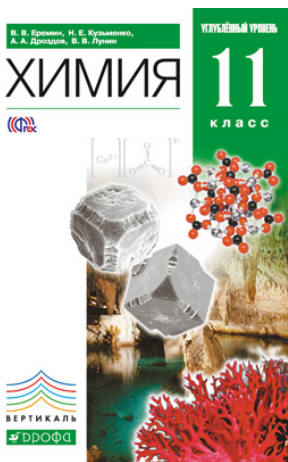
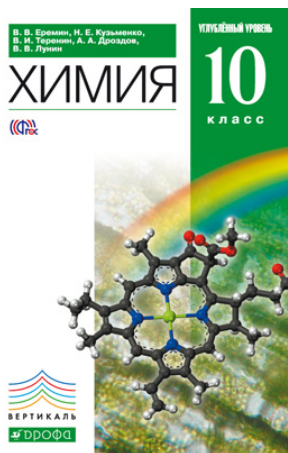
Соберите коллекцию волокон и тканей, подразделите их на натуральные, природные и синтетические. Укажите состав каждого волокна. Узнайте о способах производства этих волокон.

#### 3. Изучаем пищевые красители

Соберите коллекцию упаковок (достаточно делать фотографии) различных пищевых продуктов, в которые добавляют красители. Пользуясь справочником, определите, какие пищевые красители использованы для окраски продукта в тот или иной цвет.



# «Химия. 10 – 11 класс. Углубл. уровень» УМК В.В. Лунина и соавторов планирование 3 – 6 часов в неделю

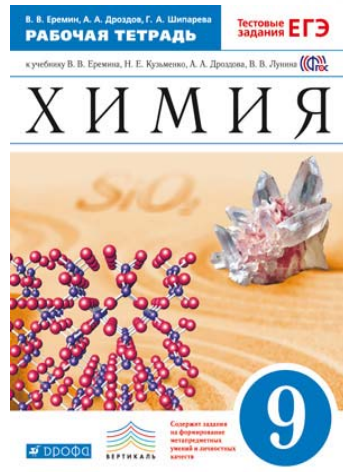


- ❖ Химия в учебниках – **реальная**, а не «бумажная».
- ❖ Максимально научный уровень учебников, без упрощений.
- ❖ Большое число **вопросов, задач и упражнений**. Три уровня сложности заданий. Есть ответы на расчетные задачи в учебнике 11 класса.
- ❖ Есть задачи соответствующие **олимпиадному** уровню и уровню **дополнительных вступительных испытаний** при поступлении в вузы.
- ❖ Большое число лабораторных опытов (13 опытов в 10 классе и 29 опытов в 11 классе).
- ❖ Большое число **иллюстраций** (152 рисунка и 32 схемы в 10 классе и 219 рисунков и 10 схем в 11 классе).





# Рабочие тетради. Химия. 8 – 9 класс Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень УМК В.В. Лунина и соавторов



- Рабочие тетради
  - 8 класс, 9 класс и 10 класс (базовый) есть на электронном и бумажном носителях
  - 11 класс (базовый) есть только на электронном носителе и размещен на сайте «Литрес»

**A8.** Верны ли следующие утверждения о свойствах фенола?

А. Фенол при комнатной температуре представляет собой жидкость.  
Б. Фенол имеет более выраженные кислотные свойства, чем этанол.

а) верно только А  
б) верно только Б  
в) верны оба утверждения  
г) оба утверждения неверны

**A9.** Верны ли утверждения об аланине?

А. Аланин — жидкость.  
Б. Аланин — амфотерное органическое вещество.

а) верно только А  
б) верно только Б  
в) верны оба утверждения  
г) оба утверждения неверны

**A10.** Бифункциональными являются оба вещества группы:

а) глицерин, сахара  
б) глюкоза, глицин  
в) этилен, этиленовая кислота  
г) фруктоза, этиленгликоль

**A11.** Реакция, схема которой  $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa}$ , происходит под действием:

а)  $\text{NaNO}_3$   
б)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
в)  $\text{NaCl}$   
г)  $\text{NaHCO}_3$

**A12.** Реакция с аммиачным раствором оксида серебра характерна для каждого из двух веществ:

а) глюкозы и муравьиной кислоты  
б) алконов и формальдегида  
в) сахарозы и ацетальдегида  
г) этилена и уксусной кислоты

**A13.** Формулы веществ X и Y в синтезе, протекающем по схеме:

$$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_6 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa}$$

а)  $\text{X} = \text{CO}_2$ ,  $\text{Y} = \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$   
б)  $\text{X} = \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{Y} = \text{CH}_3\text{COOH}$   
в)  $\text{X} = \text{CH}_3\text{COONH}_4$ ,  $\text{Y} = \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$   
г)  $\text{X} = \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{Y} = \text{CH}_3\text{COCl}$

**A14.** Формула вещества X в синтезе глицина:

$$\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2\text{COOH}$$

а)  $\text{CO}_2$   
б)  $\text{C}_6\text{H}_6$   
в)  $\text{ClCH}_2\text{COOH}$   
г)  $\text{CH}_3\text{COONa}$

**A15.** Сколько молекул воды образуется при взаимодействии четырех молекул аминокислот?

а) пять  
б) четыре  
в) три  
г) две

**A16.** Денатурацию белка может (могут) вызвать:

а) нагревание  
б) соли тяжелых металлов  
в) изменение кислотности среды  
г) все предшествующие ответы верны

**A17.** Укажите ряд, в котором все вещества идентичны.

а) метанол, глюкоза, глицин  
б) глюкоза, фенолальдегид, казеин  
в) бензойная кислота, молочная кислота, олеиновая кислота  
г) метанол, фенол, формальдегид

**A18.** Укажите вещество, которое не используют для приготовления пищи.

а) уксусная кислота  
б) олеиновая кислота  
в) сахароза  
г) целлюлоза

**ЧАСТЬ В**

При выполнении заданий В1–В3 выберите правильные ответы и обведите их номера. Цифры выбранных ответов запишите в указанном месте.

**В1.** Установите соответствие между общей формулой гомологического ряда и названием вещества, которое принадлежит этому ряду.

Общая формула ряда	Название вещества
А) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$	1) стearиновая кислота
Б) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_2$	2) 2-метилпропанол-2
В) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$	3) глицин
Г) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}$	4) пропанол-1,3
	5) этаналь

Ответ.

А	Б	В	Г



# Рабочие тетради. Химия. 8 – 9 класс Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень УМК В.В. Лунина и соавторов



2. Сколько атомов ртути находится в медицинском термометре, если её количество составляет 0,05 моль?

3. Посчитано, что в воздушном бассейне в среднем на каждого жителя приходится 100 молекул озона  $O_3$ . Рассчитай количество озона, приходящегося в среднем на одного жителя.

7. Прочитайте текст и выполните задания к нему.

**Т** Морская вода очень сложна по составу и содержит в виде соединений практически все элементы таблицы Д. И. Менделеева. Например, в морской воде содержится около трёх миллиардов тонн золота, т. е. по массе это столько же, сколько всей рыбы в морях и океанах. В морской воде много растворённых солей. По составу солей морская вода схожа с составом крови человека. Во время Великой Отечественной войны при нехватке донорской крови советские медики в качестве кровезаменителя вводили внутривенно морскую воду. Солёный вкус воды зависит от содержания в ней хлорида натрия, горький вкус обусловлен хлоридом магния, сульфатами натрия и магния. Кроме указанных солей в морской воде растворены сульфат кальция, сульфат калия, карбонат калия и бромид натрия.

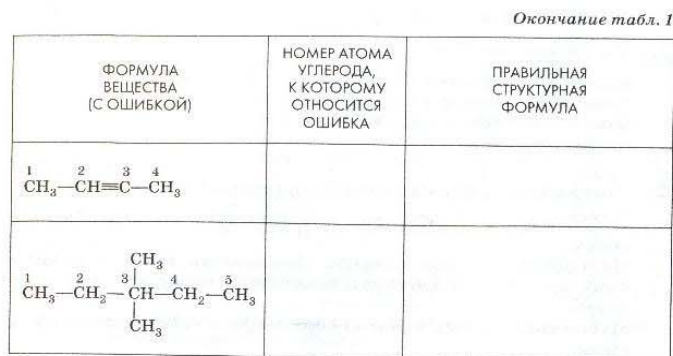
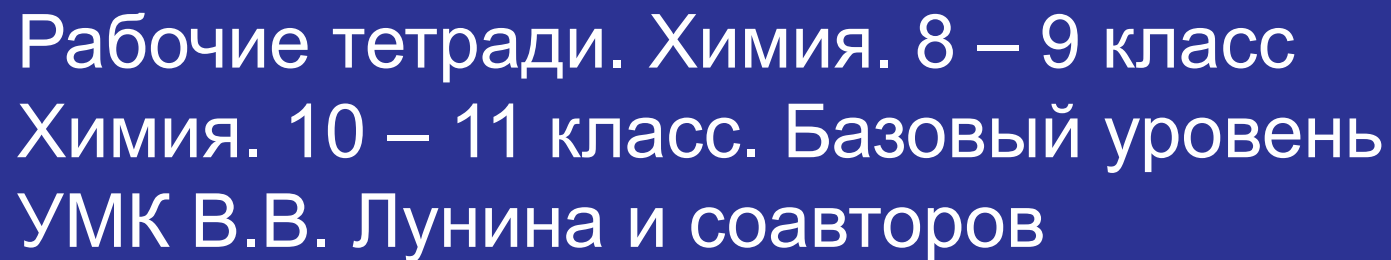
1) Озаглавьте текст.

2) На основании текста заполните таблицу 7.

Таблица 7

**Ионы, присутствующие в морской воде**



8



# Рабочие тетради. Химия. 8 – 9 класс Химия. 10 – 11 класс. Базовый уровень УМК В.В. Лунина и соавторов



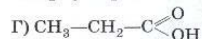
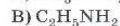
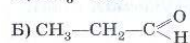
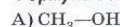
7. Для составления названий органических веществ используют правила международной систематической номенклатуры ИЮПАК\*. Выберите ответ «Да» или «Нет» для каждого утверждения о правилах составления названий на основе международной номенклатуры.

ПРАВИЛА СОСТАВЛЕНИЯ НАЗВАНИЙ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ	ОТВЕТ
В названии любого соединения корень образуется от названия соответствующего предельного углеводорода	Да / Нет
Названия функциональных групп отражены в приставках и суффиксах	Да / Нет
По правилам международной номенклатуры одному веществу можно дать только одно название	Да / Нет

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

1. Установите соответствие.

Формула вещества



Класс органических веществ

1) амины

2) кетоны

3) альдегиды

4) карбоновые кислоты

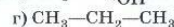
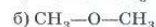
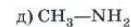
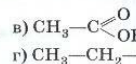
5) алканы

6) спирты

Ответ.

А	Б	В	Г

2. Приведены формулы веществ:



\* ИЮПАК (IUPAC — International Union of Pure and Applied Chemistry) — Международный союз теоретической и прикладной химии.

Укажите формулы веществ, имеющих функциональные группы:

Укажите формулы гомологов:

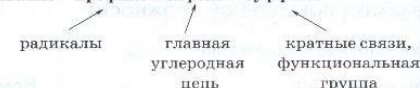
## Дополнительный материал

Правила составления названий органических веществ

Правила современной номенклатуры разработаны ИЮПАК.

- Выбирают главную цепь — самую длинную углеродную цепь, которая содержит функциональную группу или кратную (двойную или тройную) связь.
- Цепочку углеродных атомов нумеруют с того конца, к которому ближе расположена функциональная группа, кратная связь или заместитель.
- Название соединения формируется следующим образом:

Название = префикс + корень + суффикс



Корень — его название зависит от количества атомов углерода в цепи.

КОЛИЧЕСТВО АТОМОВ УГЛЕРОДА В ГЛАВНОЙ ЦЕПИ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Название корня	мет	эт	проп	бут	пент	гекс	гепт	окт	нон	дек

Суффикс указывает на определённый вид связи атомов углерода в соединении:

- только одинарные связи — **-ан**;
- есть двойная связь — **-ен**;
- есть тройная связь — **-ин**.

Для составления названий используют локанты и множественные приставки.

Локанты — цифры или буквы, которые указывают положение заместителей и кратных связей. Они могут указываться перед префиксом или после суффикса.





# Он-лайн уроки

## Химия. 10 – 11 класс. Углубленный уровень

### УМК В.В. Лунина и соавторов

<https://cifra.school/topics/chem/10/?complexity=1&material=120>



**Химия**

10 класс (Углубленный)

Опубликованы уроки за 4 четверть  
Готовятся к публикации уроки  
за 1 – 3 четверти

Выберите учебник



Пузаков С. А., Машнина Н. В., Попков В. А. Химия. 10 класс (Углублённый уровень)



Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Луин В. В. Химия. 10 класс (Углублённый уровень)

Выберите тему

1



Общая характеристика углеводов

2



Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры

or cifra.school



корпорация

российский  
учебник



ДРОФА



ВЕНТАНА  
ГРАФ



# Он-лайн уроки

## Химия. 10 – 11 класс. Углубленный уровень

### УМК В.В. Лунина и соавторов

<https://cifra.school/topics/chem/10/?complexity=1&material=120>

1. Общая характеристика углеводов
2. Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры
3. Химические свойства моносахаридов
4. Дисахариды
5. Полисахариды. Контроль знаний по теме «Углеводы»
6. Жиры и масла
7. Аминокислоты
8. Пептиды
9. Белки
10. Структура нуклеиновых кислот
11. Обобщающее повторение по темам «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»
12. Контрольная работа по темам «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»
13. Полимеры
14. Полимерные материалы



# Он-лайн уроки

## Химия. 10 – 11 класс. Углубленный уровень

### УМК В.В. Лунина и соавторов

<https://cifra.school/topics/chem/10/?complexity=1&material=120>

10-класс

ХИМИЯ

Учусь дома. Учусь сам

### Общая характеристика углеводов

В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунина. Химия. 10-класс. Углубленный уровень. § 58.

### Результат

Ты научишься

- характеризовать состав углеводов и их классификацию;
- прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами того же гомологического ряда;
- раскрывать биологическую роль углеводов.

### Запомни. Важно

Основную часть органических веществ на Земле составляют углеводы, или сахара. Исторически понятие «углеводы» возникло благодаря присутствию в них углерода и воды (глюкоза, сахароза, крахмал, целлюлоза).  
Общая формула углеводов:  $C_n(H_2O)_m$  ( $m, n \approx 3$ ).  
Современное понятие углеводов основано не на формальном соответствии состава формулы  $C_n(H_2O)_m$ , а на сходстве строения и свойств веществ данного класса.

Углеводы подразделяют на моносахариды, олигосахариды и полисахариды.  
**Моносахариды** — простейшие углеводы, которые содержат от трёх до шести атомов углерода, и не могут гидролизаться с образованием более простых углеводов.

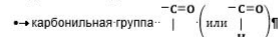
**Олигосахариды** — продукты конденсации нескольких (от двух до десяти) молекул моносахаридов друг с другом.

**Полисахариды** — высокомолекулярные вещества, содержащие большое число остатков моносахаридов.

Молекулярная масса углеводов меняется в очень широких пределах — от нескольких сотен до нескольких миллионов.

В состав молекул моносахаридов входят две функциональные группы:

- гидроксильная группа  $OH$ ;



- карбонильная группа

Моносахариды подразделяют на:

- **альдозы** (альдегидоспирты с функциональными группами  $OH$  и  $\begin{array}{c} \text{—C=O} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ );

К учебнику В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунина «Химия. 10-класс. Углубленный уровень»  
© ООО «ДРОФА», 2019

10-класс

ХИМИЯ

Учусь дома. Учусь сам

→ **кетозы** (кетоспирты с функциональными группами  $OH$  и  $\begin{array}{c} \text{—C=O} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ ).  
Обобщенно-классификация углеводов представлена следующей схемой:



Подробнее: В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунина. Химия. 10-класс. Углубленный уровень. § 58. С. 333.

### Обрати внимание

Некоторые вещества, которые по строению и свойствам относят к сахарам, не соответствуют приведённой выше формуле, например, **дезоксирибоза**,  $C_5H_{10}O_4$ .  
Углеводы проявляют химические свойства, характерные для многоатомных спиртов (реакция этерификации, образование комплексов с  $Cu^{2+}$ ) и карбонильных соединений (восстановление карбонильной группы до спиртовой группы, окисление карбонильной группы до карбоксильной группы, присоединение по карбонильной группе с образованием **полуацеталей**).

### Биологическая роль углеводов

Углеводы входят в состав клеток и тканей всех растительных и животных организмов, где выполняют разнообразные функции:

- энергетическую (служат источником энергии: при окислении 1 грамма углеводов выделяются 17,6 кДж);
- структурную или строительную (являются основным структурным компонентом клеточных стенок: целлюлоза у растений, хитин у грибов; хитин также обеспечивает жёсткость **экзоскелета** членистоногих);
- запасную (выступают в качестве запасных питательных веществ: крахмал и инулин — у растений, гликоген у животных);
- пластическую (являются компонентами других биологически активных веществ — нуклеиновых кислот (рибоза и **дезоксирибоза**) и некоторых витаминов).

К учебнику В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунина «Химия. 10-класс. Углубленный уровень»  
© ООО «ДРОФА», 2019

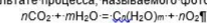
10-класс

ХИМИЯ

Учусь дома. Учусь сам

- осмотическую (участвуют в регуляции осмотического давления в организме);
- защитную (образуют защитные образования у растений (шипы, колючки и др.), состоящие из клеточных стенок мёртвых клеток; входят в состав слизи (вязкого секрета) животных, которая защищает дыхательные пути, половые органы, органы пищеварения и другие от воздействия окружающей среды (химических, механических факторов, проникновения патогенных микроорганизмов));
- рецепторную (входят в состав воспринимающей части многих клеточных рецепторов или молекул **лигандов**).

В растениях углеводы образуются из углекислого газа и воды под действием солнечного света в результате процесса, называемого фотосинтезом:



Животные организмы сами не могут синтезировать углеводы, поэтому получают их из растительных источников. Углеводы — один из основных компонентов пищи животных.

### Разбираем вместе

Какие из приведённых формул могут относиться к углеводам?

$C_2H_4O_2$ ,  $C_6H_{12}O_6$ ,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ,  $C_6H_{12}O_7$ ?

Решение

$C_2H_4O_2$  не подходит (слишком мало атомов углерода).

$C_6H_{12}O_6$  подходит ( $n = 5$ ,  $m = 5$  в общей формуле углеводов).

$C_{12}H_{22}O_{11}$  подходит ( $n = 12$ ,  $m = 11$  в общей формуле углеводов).

$C_6H_{12}O_7$  не подходит (слишком много атомов кислорода).

### Сделай сам

- Гипертонический 10%-й раствор глюкозы повышает осмотическое давление крови, улучшает обмен веществ, повышает сократимость миокарда, улучшает антиоксидантную функцию печени, расширяет сосуды, увеличивает диурез. Рассчитайте массу глюкозы, содержащейся в ампуле объёмом 5 мл (плотность глюкозы считать за 1,04 г/мл).
- В 100 г воды при 0 °С растворяется 32 г глюкозы. Рассчитайте массовую долю глюкозы в насыщенном растворе глюкозы при данной температуре.
- Дерево способно превращать за сутки 30 л оксида углерода(IV) в углеводы. Сколько литров кислорода при этом выделяется? Сколько граммов углеводов образуется, если объём приведён в расчёте на нормальные условия?

Дополнительно: В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунина. Химия. 10-класс. Углубленный уровень. § 58. С. 334, задания 2, 3.

К учебнику В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунина «Химия. 10-класс. Углубленный уровень»  
© ООО «ДРОФА», 2019



**Московский  
государственный  
университет  
имени М. В. Ломоносова**

**Химический факультет**

**Еремин Вадим Владимирович**

[vv\\_er@mail.ru](mailto:vv_er@mail.ru)

[vadim@educ.chem.msu.ru](mailto:vadim@educ.chem.msu.ru)

**Дроздов Андрей Анатольевич**

[camertus@mail.ru](mailto:camertus@mail.ru)

[drozdov@inorg.chem.msu.ru](mailto:drozdov@inorg.chem.msu.ru)

**Сайт: [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru)**