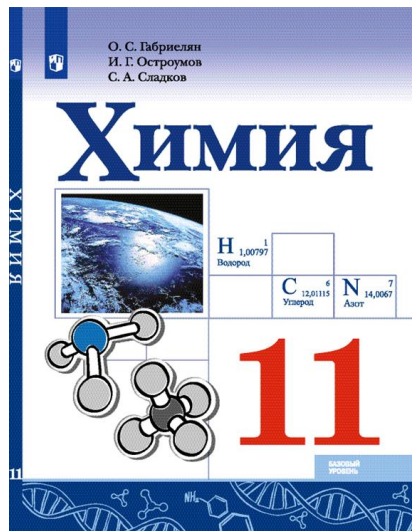
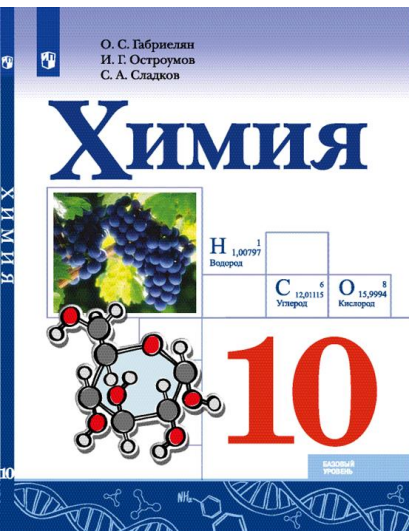
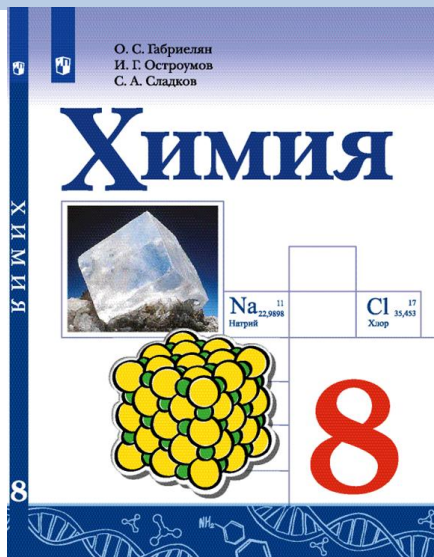
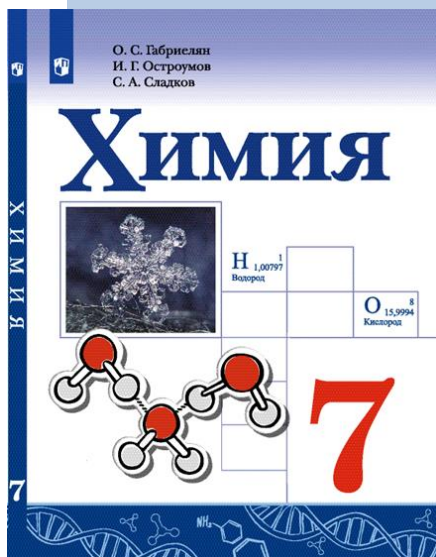




# **Новый УМК О. С. Gabrielyana в издательстве «Просвещение»**

**Габриелян Олег Сергеевич - профессор,  
заслуженный учитель РФ, автор УМК**

# УМК О. С. ГАБРИЕЛЯНА, И. Г. ОСТРОУМОВА И С. А. СЛАДКОВА

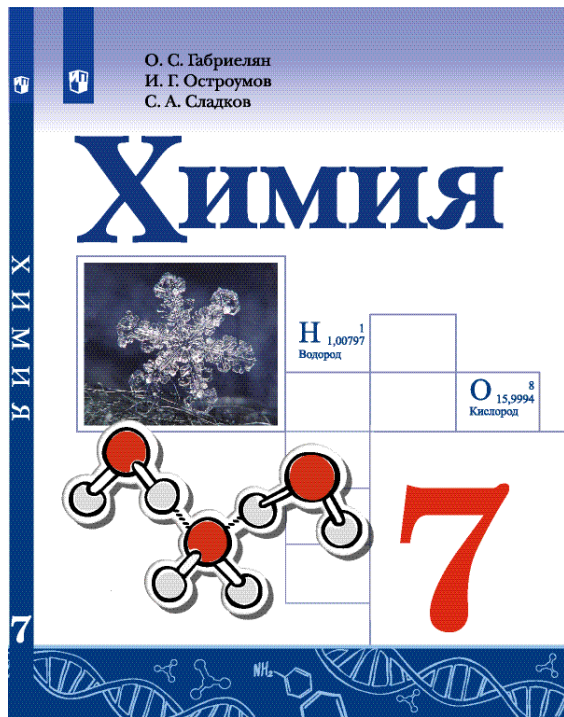


# Преимущества УМК



## 1. Возможность изучения курса с 7 класса позволяет:

- УЧЕСТЬ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УЧАЩИХСЯ
- СОЗДАТЬ МОТИВАЦИЮ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ХИМИИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ
- РАЗГРУЗИТЬ КУРС ХИМИИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ
- УВЕЛИЧИТЬ НАГРУЗКУ УЧИТЕЛЮ
- РЕАЛЬНО ПОВЫСИТЬ КАЧЕСТВО ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ



## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| <i>Предисловие</i> .....  | 5  |
| <i>Глава I. Предмет химии и методы её изучения</i> .....                | 7  |
| § 1. Что изучает химия .....  | 8  |
| § 2. Явления, происходящие с веществами .....                           | 13 |
| § 3. Наблюдение и эксперимент в химии .....                             | 16 |
| Выводы к главе I .....  | 20 |
| <i>Глава II. Строение и агрегатные состояния веществ</i> .....          | 21 |
| § 4. Строение веществ .....   | 22 |
| § 5. Агрегатные состояния веществ .....                                 | 26 |
| Выводы к главе II .....   | 30 |
| <i>Глава III. Смеси веществ, их состав</i> .....                        | 31 |
| § 6. Чистые вещества и смеси .....                                      | 32 |
| § 7. Газы и газовые смеси. Объёмная доля компонента газовой смеси ..... | 36 |
| § 8. Массовая доля растворённого вещества .....                         | 39 |
| § 9. Массовая доля примесей .....                                       | 42 |
| Выводы к главе III .....  | 46 |
| <i>Глава IV. Физические явления в химии</i> .....                       | 47 |
| § 10. Некоторые способы разделения смесей .....                         | 48 |
| § 11. Фильтрация .....  | 51 |
| § 12. Дистилляция, или перегонка .....                                  | 54 |
| Выводы к главе IV .....   | 58 |
| <i>Глава V. Состав веществ. Химические знаки и формулы</i> .....        | 59 |
| § 13. Химические элементы. Простые и сложные вещества .....             | 60 |
| § 14. Химические знаки и химические формулы .....                       | 63 |
| § 15. Относительная атомная и относительная молекулярная массы .....    | 68 |
| Выводы к главе V .....  | 71 |
| <i>Глава VI. Простые вещества</i> .....                                 | 73 |
| § 16. Металлы .....   | 74 |
| § 17. Представители металлов .....                                      | 79 |
| § 18. Неметаллы .....   | 84 |
| § 19. Представители неметаллов .....                                    | 86 |
| Выводы к главе VI .....   | 92 |
| <i>Глава VII. Сложные вещества</i> .....                                | 93 |
| § 20. Валентность .....   | 94 |
| § 21. Оксиды .....  | 97 |

|  |     |
|--|-----|
| § 22. Представители оксидов .....  | 100 |
| § 23. Кислоты .....  | 105 |
| § 24. Основания .....  | 110 |
| § 25. Соли .....   | 113 |
| § 26. Классификация неорганических веществ .....   | 118 |
| Выводы к главе VII .....   | 121 |
| <i>Практические работы</i> .....   | 122 |
| Практическая работа № 1. Лабораторное оборудование и приёмы работы с ним. Правила техники безопасности при работе в кабинете химии ..... | 122 |
| Практическая работа № 2. Приготовление раствора с заданной массовой долей растворённого вещества .....                                   | 131 |
| Практическая работа № 3. Выращивание кристаллов .....  | 132 |
| Практическая работа № 4. Очистка поваренной соли .....   | 134 |
| <i>Приложения</i> .....  | 135 |
| Ответы к заданиям .....  | 135 |
| Периодическая таблица химических элементов Д. И. Менделеева .....  | 136 |
| Физические свойства некоторых веществ .....  | 138 |
| Некоторые химические вещества и области их применения .....  | 140 |
| Интернет-ресурсы .....   | 142 |
| Таблица растворимости .....  | 143 |

# Достижения обучающиеся после изучения курса 7-го класса, как СИСТЕМНОГО

- Знают предмет химии, методы её изучения, способы разделения смесей, химические знаки и формулы
- Решают задачи на смеси и растворы веществ, долю элемента в составе сложного вещества
- Понимают информацию, которую несут: химический символ (знак), химическая формула
- Различают простые (металлы и неметаллы) и сложные вещества: оксиды, кислоты, соли и основания, - их состав, классификацию, способы образования названий и значение наиболее важных представителей классов соединений
- Составляют формулы классов неорганических веществ по валентности
- Выполняют простой химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасности, проводят наблюдение за его ходом, делают выводы и оформляют отчёт



# Химия. 7 класс.

О. С. Габриеляна, И. Г. Остроумова,  
С. А. Сладкова



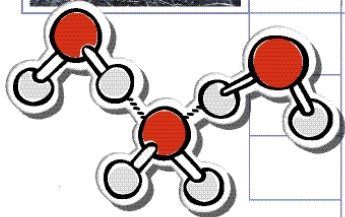
О. С. Габриелян  
И. Г. Остроумов  
С. А. Сладков

## Химия



H 1,00797  
Водород

O 15,9994  
Кислород



# 7

СИСТЕМНЫЙ КУРС, НО  
АВТОНОМНЫЙ ПО ОТНОШЕНИЮ  
К 8-9 КЛАССАМ



НЕИЗБЕЖНЫ НЕКОТОРЫЕ  
ПОВТОРЫ УЧЕБНОГО  
СОДЕРЖАНИЯ, ПОДАННОГО В  
ОБЯЗАТЕЛЬНОМ КУРСЕ УЖЕ В  
ДРУГОМ ФОРМАТЕ



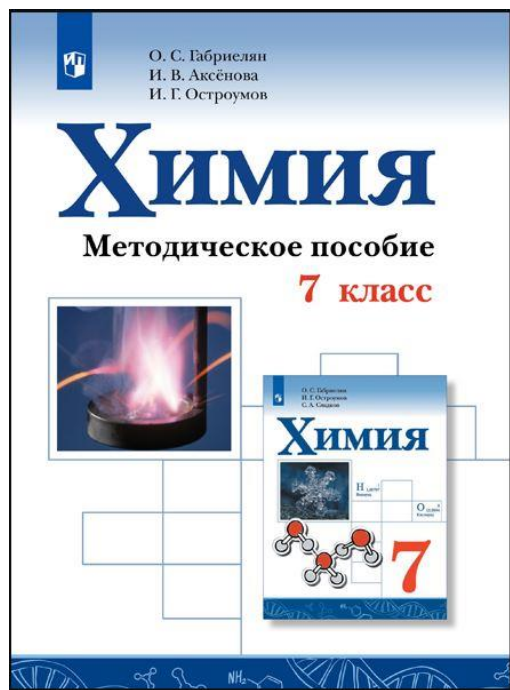
НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ  
ЭТОТ ФАКТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ  
СОБСТВЕННОЙ РАБОЧЕЙ  
ПРОГРАММЫ ДЛЯ 8 КЛАССА



# УМК по химии О. С. Gabrielyana и др. 7 класс

**Бесплатно можно скачать.**

<http://catalog.prosv.ru/item/25177> - Методическое пособие





**2. Содержание курса выстроено логично и доступно в соответствии с системно-деятельностным подходом на основе иерархии учебных проблем**





## § 22. РАСТВОРЫ. МАССОВАЯ ДОЛЯ РАСТВОРЁННОГО ВЕЩЕСТВА

### Лабораторный опыт № 16

Ознакомьтесь с тремя препаратами домашней или школьной (кабинета химии) аптечки: раствором пероксида водорода, спиртовой настойкой йода и нашатырного спирта (рис. 64). Какие типы смесей вещества представляют эти препараты?

Компонент, которого в препаратах больше, называют **растворителем**. Как вы думаете, какие два растворителя используются для приготовления данных препаратов? Компонент, которого в препаратах меньше, называют **растворённым веществом**. Как вы думаете, в каких агрегатных состояниях находились взятые для приготовления данных растворов вещества?

Вы, несомненно, отметили, что все изученные вами аптечные препараты представляют собой однородные, или гомогенные, смеси, в которых используются два вида растворителя. Для приготовления раствора пероксида водорода и нашатырного спирта в качестве растворителя применяется вода, а для приготовления йодной настойки — этиловый спирт. В качестве растворённых веществ в нашей коллекции использовались твёрдое вещество — йод  $I_2$ , жидкое веще-

Проблема параграфа



Рис. 64. Аптечные препараты растворов: а — йода; б — аммиака; в — пероксида водорода



## Проблема параграфа

### § 4. ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ

В двух химических стаканах без этикеток находятся по 10 г сахарного песка и поваренной соли. Как распознать эти вещества?

Кто-то предложит распознать их по вкусу, забыв о том, что правила техники безопасности запрещают использовать такой способ в кабинете химии. Другие, опираясь на прочные знания по химии, вспомнят, что сахар — вещество с молекулярной кристаллической решёткой, следовательно, легко плавится, а соль, как вещество с ионной кристаллической решёткой, тугоплавка. Такой способ распознавания потребует много времени, а плавление сахара будет сопровождаться образованием дыма, имеющего неприятный запах. Ключом к решению проблемы будет именно кристаллическое строение этих веществ. Используем прибор (рис. 8). Растворим оба вещества в воде и опустим в раствор угольные электроды, к клеммам которых присоединены провода.



Рис. 8. Электролизёр — прибор для определения электропроводности растворов

Вещества, растворы которых проводят электрический ток, называют **электролитами**.

К электролитам относятся растворимые соли, щёлочи и кислоты.

Вещества, растворы которых не проводят электрический ток, называют **неэлектролитами**.

К ним относятся спирт, глюкоза, сахараза и другие органические соединения.

В чём причина электропроводности растворов электролитов?

Впервые объяснение этому явлению дал лауреат Нобелевской премии Сванте Аррениус. В 1887 г. для объяснения электропроводности растворов веществ он выдвинул гипотезу, получившую научное подтверждение, которое превра-

тило её в теорию электролитической диссоциации. Большой вклад в превращение этой гипотезы в теорию внесли русские химики И. А. Каблуков и В. А. Кистяковский.

С. Аррениус выдвинул предположение о том, что при растворении электролитов в воде в растворе образуются ионы, т. е. электролит распадается на ионы или диссоциирует. Объяснить, почему это происходит, вскрыть причину диссоциации электролита смогли учёники Менделеева И. А. Каблуков и В. А. Кистяковский, которые применили химическую теорию растворов своего учителя для объяснения электролитической диссоциации. Их дополнения к теории Аррениуса были существенными.

**1. Причиной электролитической диссоциации является взаимодействие электролита с молекулами воды, т. е. его гидратация.**

Рассмотрим механизм электролитической диссоциации ионных соединений. Вначале вспомним строение молекул воды. Эти молекулы имеют угловую форму, так как атомы водорода расположены по отношению к атому кислорода под углом  $104,5^\circ$ . Поэтому на атомах водорода образуется частичный положительный заряд, а на атомах кислорода — отрицательный.

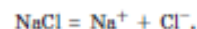
Как же происходит диссоциация электролитов ионного строения? Если их поместить в воду, то вокруг положительных и отрицательных ионов кристаллической решётки электролита диполи воды ориентируются противоположно заряженными концами (рис. 9).

Между ионами кристалла электролита и молекулами воды возникнет притяжение, связь между ионами осла-

бит, и кристалл в растворе распадается на ионы. Ионы в растворе существуют связанными с молекулами воды, которые образуют гидратную оболочку. Такой ион называют гидратом. Следовательно, при диссоциации кристаллической решётки электролита последовательно происходят следующие процессы:

- 1) ориентация молекул воды — диполей — вокруг ионов кристалла;
- 2) гидратация (взаимодействие) молекул воды с противоположно заряженными ионами поверхностного слоя кристалла;
- 3) диссоциация (распад) кристалла электролита на гидратированные ионы.

Уравнение диссоциации хлорида натрия:



Сванте Август Аррениус (1859—1927)



Иван Александрович Каблуков (1857—1942)



Владимир Александрович Кистяковский (1865—1952)

## Проблема раздела параграфа



# Системность

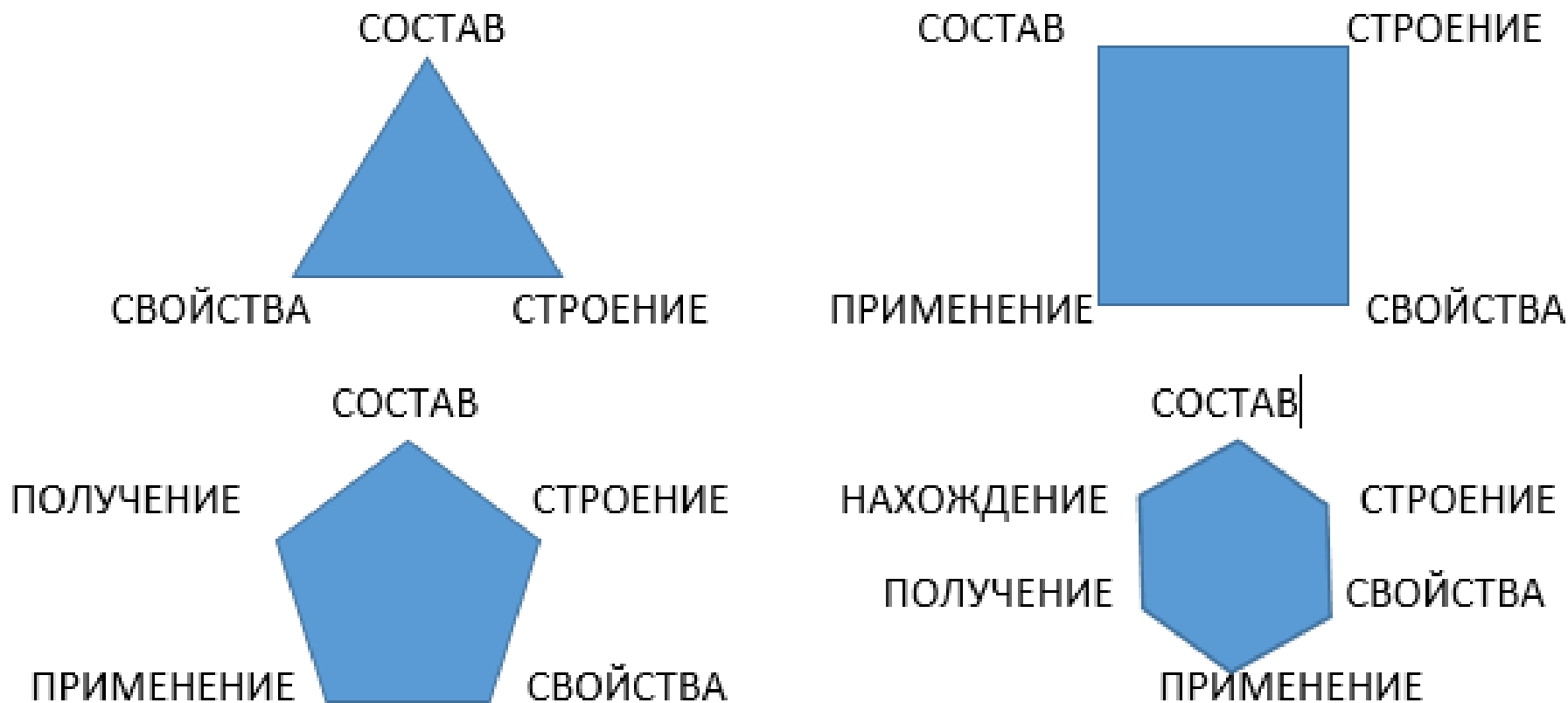




Рис. 23. Сера вулканического происхождения

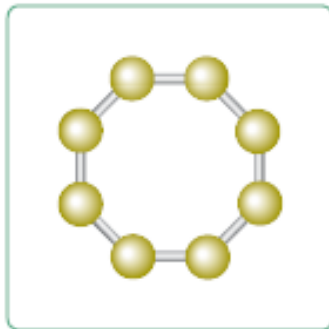


Рис. 24. Структура молекулы кристаллической серы



Рис. 25. Внешний вид кристаллической серы

Сера относится к типичным неметаллам. Для завершения внешнего энергетического уровня до устойчивой восьмизлектронной оболочки атому серы недостаёт двух электронов. Принимая эти электроны от другого атома, сера проявляет окислительные свойства и приобретает минимальную степень окисления  $-2$ . Сера способна проявлять и восстановительные свойства, приобретая в результате отдачи электронов (окисления) положительные степени окисления:  $+2$  (встречается редко),  $+4$  и максимально возможную  $+6$ .

Сера в природе встречается в свободном состоянии, а также в форме сульфидов и сульфатов.

Важнейшие сульфиды:  $ZnS$  — *сфалерит* (цинковая обманка),  $PbS$  — *галенит* (свинцовый блеск),  $HgS$  — *киноварь* и  $FeS_2$  — железный колчедан, или *пирит*.

Наиболее известные сульфаты:  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  — *гипс*,  $2CaSO_4 \cdot H_2O$  — *алебастр* или *полуводный гипс*, а также  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$  — уже известная нам *глауберова соль*, или *мирабилит*.

Самородная сера встречается в жерлах потухших вулканов (рис. 23), поэтому наши предки считали её составной частью подземного мира. Из-за способности гореть, распространяя белый душистый дым, серу отжидествляли с тёмными силами.

**Простые вещества.** Сера образует несколько простых веществ, способных превращаться одно в другое, т. е. для неё характерно явление аллотропии.

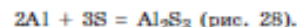
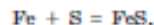
Молекулы *кристаллической серы* состоят из восьми атомов, образующих замкнутое кольцо — цикл (рис. 24). Это твёрдые хрупкие блестящие кристаллы лимонно-жёлтого цвета, нерастворимые в воде (рис. 25).

Если кристаллическую серу расплавить и резко охладить, вылив в холодную воду, образуется аморфная аллотропная форма этого вещества — *сера пластическая*. Она представляет собой тягучую массу коричневого цвета, напоминающую по консистенции жевательную резинку (рис. 26). Пластическая сера образована длинными цепочками атомов, связанных друг с другом (рис. 27).

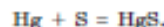
### Химические свойства.

**Окислительные свойства** серы проявляет в отношении металлов, водорода и других менее электроотрицательных неметаллов.

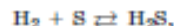
1. Сера взаимодействует с большинством металлов, образуя соли — сульфиды:



С ртутью сера реагирует даже при комнатной температуре с образованием чёрного сульфида ртути(II):



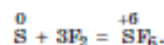
2. Окислительные свойства серы проявляет и в реакции с водородом, которая протекает при нагревании:



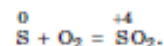
образуя летучее подородное соединений серы — *сероводород*, в котором сера также проявляет минимальную степень окисления  $-2$ . Однако эта реакция обратима и практического значения не имеет.

**Восстановительные свойства** серы способна проявлять в реакциях с простыми и сложными веществами.

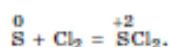
3. Перечень элементов, электроотрицательность которых выше, чем у серы, велик: фтор, кислород, азот, хлор, бром. Сера реагирует со всеми соответствующими простыми веществами, кроме азота. Но лишь фтор окисляет серу до высшей степени окисления  $+6$ . Эта реакция, приводящая к образованию фторида серы(IV), нам уже знакома:



Также знакома нам реакция горения:



Хлор, как вы помните, при комнатной температуре окисляет серу лишь до степени окисления  $+2$ :



4. Сложные вещества, проявляющие сильные окислительные свойства, также спо-



Рис. 26. Внешний вид пластической серы

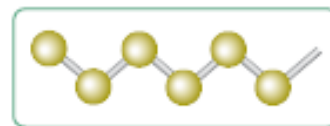


Рис. 27. Структура молекулы пластической серы



Рис. 28. Вспышка смеси алюминиевой пудры с порошком серы



**3. Содержание учебной линии представлено в логике научного познания и выстроено в соответствии с исторически сложившейся российской концепцией школьного курса химии**

## **Содержание учебника 8 класса по главам**

**Глава I. Первоначальные химические понятия**

**Глава II. Важнейшие представители неорганических веществ.**

**Количественные отношения в химии**

**Глава III. Основные классы неорганических соединений**

**Глава IV. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома**

**Глава V. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции**



|   |    |
|---|----|
| Предисловие .....   | 3  |
| <b>Глава I. Первоначальные химические понятия</b> .....   | 5  |
| § 1. Предмет химии. Роль химии в жизни человека .....   | 6  |
| § 2. Методы изучения химии .....  | 12 |
| § 3. Агрегатные состояния веществ .....   | 15 |
| <i>Практическая работа № 1.</i>   |    |
| Правила техники безопасности при работе в кабинете химии.   |    |
| Некоторые виды работ в химической лаборатории (кабинете химии) .....  | 20 |
| § 4. Физические явления в химии как основа разделения смесей .....  | 24 |
| <i>Практическая работа № 2.</i>   |    |
| Анализ почвы .....  | 29 |
| § 5. Атомно-молекулярное учение. Химические элементы .....  | 30 |
| § 6. Знаки химических элементов. Периодическая таблица<br>Д. И. Менделеева .....                            | 35 |
| § 7. Химические формулы .....   | 41 |
| § 8. Валентность .....  | 44 |
| § 9. Химические реакции .....   | 48 |
| § 10. Химические уравнения .....  | 52 |
| § 11. Типы химических реакций .....   | 56 |
| Выводы к главе I .....  | 60 |
| <b>Глава II. Важнейшие представители неорганических<br/>веществ. Количественные отношения в химии</b> ..... | 61 |
| § 12. Воздух и его состав .....   | 62 |
| § 13. Кислород .....  | 65 |
| <i>Практическая работа № 3.</i>   |    |
| Получение, сбор и распознавание кислорода .....   | 70 |
| § 14. Оксиды .....  | 71 |
| § 15. Водород .....   | 74 |
| <i>Практическая работа № 4.</i>   |    |
| Получение, сбор и распознавание водорода .....  | 76 |
| § 16. Кислоты .....   | 77 |
| § 17. Соли .....  | 80 |
| § 18. Количество вещества .....   | 83 |
| § 19. Молярный объём газов .....  | 86 |
| § 20. Расчёты по химическим уравнениям .....  | 88 |
| § 21. Вода. Основания .....   | 91 |
| § 22. Растворы. Массовая доля растворённого вещества .....  | 95 |
| <i>Практическая работа № 5.</i>   |    |
| Приготовление раствора с заданной массовой долей растворённого<br>вещества .....                            | 99 |

## Домашний эксперимент.

|  |     |
|--|-----|
| Выращивание кристаллов алюмокалиевых квасцов или медного<br>купороса .....   | 100 |
| Выводы к главе II .....  | 102 |
| <b>Глава III. Основные классы неорганических соединений</b> .....  | 103 |
| § 23. Оксиды, их классификация и химические свойства .....   | 104 |
| § 24. Основания, их классификация и химические свойства .....  | 107 |
| § 25. Кислоты, их классификация и химические свойства .....  | 110 |
| § 26. Соли, их классификация и химические свойства .....   | 113 |
| § 27. Генетическая связь между классами неорганических соединений ..   | 118 |
| <i>Практическая работа № 6.</i>  |     |
| Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы<br>неорганических соединений» .....                                 | 122 |
| Выводы к главе III .....   | 123 |
| <b>Глава IV. Периодический закон и Периодическая система<br/>химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома</b> ..... | 125 |
| § 28. Естественные семейства химических элементов. Амфотерность .....  | 126 |
| § 29. Открытие Периодического закона Д. И. Менделеевым .....   | 130 |
| § 30. Основные сведения о строении атома .....   | 134 |
| § 31. Строение электронных оболочек атомов .....   | 138 |
| § 32. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева ..   | 142 |
| § 33. Характеристика элемента по его положению в Периодической<br>системе .....  | 146 |
| Выводы к главе IV .....  | 150 |
| <b>Глава V. Химическая связь. Окислительно-<br/>восстановительные реакции</b> .....  | 151 |
| § 34. Ионная химическая связь .....  | 152 |
| § 35. Ковалентная химическая связь .....   | 155 |
| § 36. Ковалентная полярная химическая связь .....  | 158 |
| § 37. Металлическая химическая связь .....   | 162 |
| § 38. Степень окисления .....  | 164 |
| § 39. Окислительно-восстановительные реакции .....   | 168 |
| Выводы к главе V .....   | 172 |

|   |     |
|---|-----|
| Предисловие .....   | 3   |
| <b>Глава I. Обобщение знаний по курсу 8 класса. Химические реакции</b> .....                                    | 5   |
| § 1. Классификация химических соединений .....  | 6   |
| § 2. Классификация химических реакций .....   | 12  |
| § 3. Скорость химических реакций. Катализ .....   | 19  |
| Выводы к главе I .....  | 24  |
| <b>Глава II. Химические реакции в растворах</b> .....   | 25  |
| § 4. Электролитическая диссоциация .....  | 26  |
| § 5. Основные положения теории электролитической диссоциации .....  | 31  |
| § 6. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации .....                              | 35  |
| § 7. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации .....                           | 42  |
| § 8. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации .....                               | 46  |
| § 9. Гидролиз солей .....   | 49  |
| <b>Практическая работа № 1</b><br>Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация» ..... | 52  |
| Выводы к главе II .....   | 53  |
| <b>Глава III. Неметаллы и их соединения</b> .....   | 55  |
| § 10. Общая характеристика неметаллов .....   | 56  |
| § 11. Общая характеристика элементов VIIA группы — галогенов .....  | 62  |
| § 12. Соединения галогенов .....  | 68  |
| <b>Практическая работа № 2</b><br>Изучение свойств соляной кислоты .....  | 72  |
| § 13. Халькогены. Сера .....  | 73  |
| § 14. Сероводород и сульфиды .....  | 77  |
| § 15. Кислородные соединения серы .....   | 81  |
| <b>Практическая работа № 3</b><br>Изучение свойств серной кислоты .....   | 86  |
| § 16. Общая характеристика химических элементов VA группы. Азот ..  | 87  |
| § 17. Аммиак. Соли аммония .....  | 90  |
| § 18. Кислородсодержащие соединения азота .....   | 94  |
| <b>Практическая работа № 4</b><br>Получение аммиака и изучение его свойств .....                                | 99  |
| § 19. Фосфор и его соединения .....   | 100 |
| § 20. Общая характеристика элементов IVA группы. Углерод .....  | 104 |
| § 21. Кислородсодержащие соединения углерода .....  | 110 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Практическая работа № 5</b><br>Получение углекислого газа. Качественная реакция на карбонат-ионы ..                          | 115 |
| § 22. Углеводороды .....  | 116 |
| § 23. Кислородсодержащие органические соединения .....  | 119 |
| § 24. Кремний и его соединения .....  | 123 |
| § 25. Силикатная промышленность .....   | 128 |
| § 26. Получение неметаллов .....  | 133 |
| § 27. Получение важнейших химических соединений неметаллов .....  | 137 |
| Выводы к главе III .....  | 142 |
| <b>Глава IV. Металлы и их соединения</b> .....  | 143 |
| § 28. Положение металлов в Периодической системе, строение атомов и кристаллов .....  | 144 |
| § 29. Общие химические свойства металлов .....  | 149 |
| § 30. Общая характеристика щелочных металлов .....  | 154 |
| § 31. Общая характеристика щёлочноземельных металлов .....  | 159 |
| § 32. Жёсткость воды и способы её устранения .....  | 164 |
| <b>Практическая работа № 6</b><br>Жёсткость воды и способы её устранения .....  | 166 |
| § 33. Алюминий и его соединения .....   | 167 |
| § 34. Железо и его соединения .....   | 172 |
| <b>Практическая работа № 7</b><br>Решение экспериментальных задач по теме «Металлы» .....                                       | 177 |
| § 35. Коррозия металлов и способы защиты от неё .....   | 178 |
| § 36. Металлы в природе. Понятие о металлургии .....  | 183 |
| Выводы к главе IV .....   | 190 |
| <b>Глава V. Химия и окружающая среда</b> .....  | 191 |
| § 37. Химическая организация планеты Земля .....  | 192 |
| § 38. Охрана окружающей среды от химического загрязнения .....  | 198 |
| Выводы к главе V .....  | 202 |
| <b>Глава VI. Обобщение знаний по химии за курс основной школы. Подготовка к основному государственному экзамену (ОГЭ)</b> ..... | 203 |
| § 39. Вещества .....  | 204 |
| § 40. Химические реакции .....  | 208 |
| § 41. Основы неорганической химии .....   | 212 |
| Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева .....   | 218 |
| Таблица растворимости .....   | 220 |
| Качественные реакции на ионы и некоторые газообразные вещества ...  | 221 |

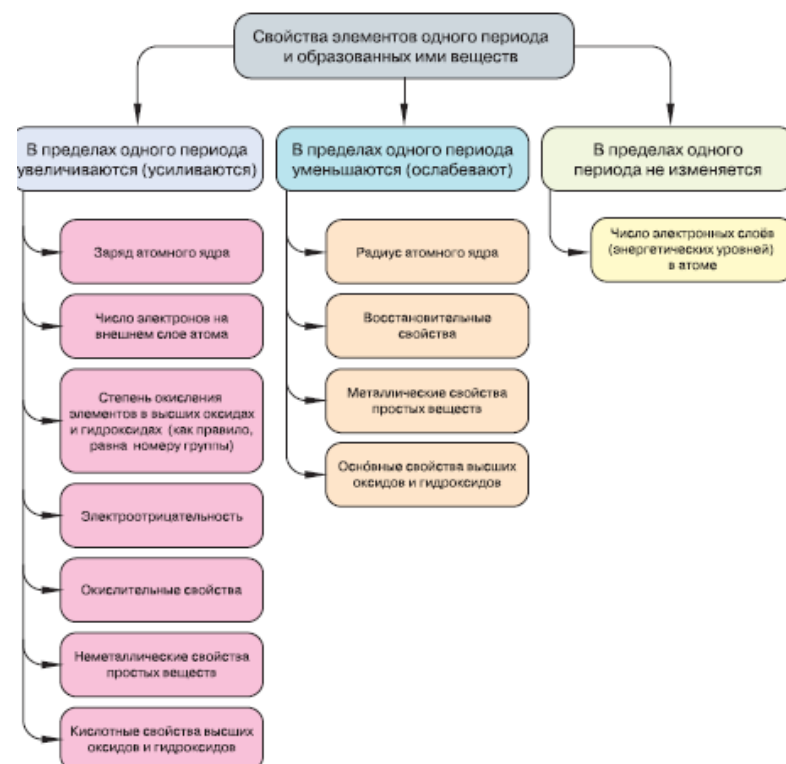
# Преимущества УМК

**Курс 9-го класса О. С. Габриеляна и др. заканчивается обобщением знаний за курс основной школы, что позволяет подготовиться к ОГЭ**

Типы химических реакций

| Признак классификации  | Тип реакций                                |
|--|--|
| Число и состав реагентов и продуктов реакции                 | Реакции соединения                         |
|  | Реакции разложения                         |
|  | Реакции замещения                          |
|  | Реакции обмена (в том числе нейтрализации) |
| Тепловой эффект реакции                                      | Эндотермические реакции                    |
|  | Экзотермические реакции                    |
| Изменение степени окисления атомов в ходе химической реакции | Окислительно-восстановительные реакции     |
|  | Реакции без изменения степеней окисления   |
| Использование катализатора                                   | Каталитические реакции                     |
|  | Некаталитические реакции                   |
| Направление реакции  | Обратимые реакции                          |
|  | Необратимые реакции                        |

Изменение свойств элементов и образованных ими веществ в пределах одного периода





|   |     |
|---|-----|
| <i>Предисловие</i> .....  | 3   |
| <b>Глава I. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова</b> ..... | 5   |
| § 1. Предмет органической химии .....   | 6   |
| § 2. Основные положения теории химического строения А. М. Бутлерова .....                                 | 10  |
| Выводы к главе I .....  | 16  |
| <b>Глава II. Углеводороды и их природные источники</b> .....  | 17  |
| § 3. Предельные углеводороды. Алканы .....  | 18  |
| § 4. Непредельные углеводороды. Алкены .....  | 24  |
| § 5. Алкадиены. Каучуки .....   | 30  |
| § 6. Алкины .....   | 35  |
| § 7. Ароматические углеводороды, или арены .....  | 39  |
| § 8. Природный газ .....  | 44  |
| § 9. Нефть и способы её переработки .....   | 47  |
| § 10. Каменный уголь и его переработка .....  | 52  |
| Выводы к главе II .....   | 56  |
| <b>Глава III. Кислород- и азотсодержащие органические соединения</b> .....                                | 57  |
| § 11. Одноатомные спирты .....  | 58  |
| § 12. Многоатомные спирты .....   | 63  |
| § 13. Фенол .....   | 67  |
| § 14. Альдегиды и кетоны .....  | 70  |
| § 15. Карбоновые кислоты .....  | 76  |
| § 16. Сложные эфиры. Жиры .....   | 81  |
| § 17. Углеводы .....  | 87  |
| § 18. Амины .....   | 93  |
| § 19. Аминокислоты. Белки .....   | 98  |
| § 20. Генетическая связь между классами органических соединений .....                                     | 104 |
| Практическая работа №1. Идентификация органических соединений .....                                       | 107 |
| Выводы к главе III .....  | 108 |
| <b>Глава IV. Органическая химия и общество</b> .....  | 109 |
| § 21. Биотехнология .....   | 110 |
| § 22. Классификация полимеров. Искусственные полимеры .....   | 113 |
| § 23. Синтетические полимеры .....  | 118 |
| Практическая работа №2. Распознавание пластмасс и волокон .....   | 123 |
| Выводы к главе IV .....   | 125 |
| <i>Ответы к заданиям</i> .....  | 126 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Предисловие</i> .....   | 3   |
| <b>Глава I. Строение веществ</b> .....   | 5   |
| § 1. Основные сведения о строении атома .....  | 6   |
| § 2. Периодическая система химических элементов и учение<br>о строении атома .....                 | 10  |
| § 3. Ставоление и развитие Периодического закона и теории<br>химического строения .....            | 14  |
| § 4. Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки .....                                | 19  |
| § 5. Ковалентная химическая связь .....  | 22  |
| § 6. Металлическая химическая связь .....  | 28  |
| § 7. Водородная химическая связь .....   | 34  |
| § 8. Полимеры .....  | 38  |
| § 9. Дисперсные системы .....  | 44  |
| Выводы к главе I .....   | 50  |
| <b>Глава II. Химические реакции</b> .....  | 51  |
| § 10. Классификация химических реакций .....   | 52  |
| § 11. Скорость химических реакций .....  | 60  |
| § 12. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие<br>и способы его смещения .....        | 66  |
| § 13. Гидролиз .....   | 70  |
| § 14. Окислительно-восстановительные реакции .....   | 75  |
| § 15. Электролиз расплавов и растворов. Практическое применение<br>электролиза .....               | 79  |
| Практическая работа № 1. Решение экспериментальных задач<br>по теме «Химическая реакция» .....     | 85  |
| Выводы к главе II .....  | 86  |
| <b>Глава III. Вещества и их свойства</b> .....   | 87  |
| § 16. Металлы .....  | 88  |
| § 17. Неметаллы. Благородные газы .....  | 93  |
| § 18. Кислоты неорганические и органические .....  | 96  |
| § 19. Основания неорганические и органические .....  | 100 |
| § 20. Амфотерные соединения неорганические и органические .....                                    | 103 |
| § 21. Соли .....   | 106 |
| Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач<br>по теме «Вещества и их свойства» ..... | 110 |
| Выводы к главе III .....   | 111 |
| <b>Глава IV. Химия и современное общество</b> .....  | 113 |
| § 22. Химическая технология. Производство аммиака и метанола .....                                 | 114 |
| § 23. Химическая грамотность как компонент общей культуры человека .....                           | 117 |
| Выводы к главе IV .....  | 122 |
| Классификация неорганических веществ .....   | 123 |
| Периодическая таблица элементов .....  | 124 |
| Классификация органических веществ (по строению углеродной цепи<br>молекул) .....                  | 126 |

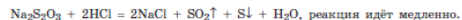
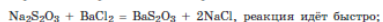


# Преимущества УМК

## 4. Теоретические положения курса широко подкреплены лабораторными опытами, демонстрационными химическими экспериментами, практическими работами

### § 3. СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ. КАТАЛИЗ

В первой пробирке в момент добавления реагента содержимое становится мутным. Появление осадка — признак протекания химической реакции. Во второй пробирке сразу после добавления реагента никаких изменений не наблюдается. Только спустя некоторое время содержимое пробирки постепенно становится мутным за счёт выпадения осадка. Так в чём же главное различие наблюдаемых процессов в двух пробирках? Вы скажете: разное время появления осадка — и будете совершенно правы. Но продолжительность процесса — это следствие скорости его протекания. А значит, реакции в двух пробирках протекают с различными скоростями:



Скорость реакции характеризует быстроту процесса образования продуктов реакции или расхода реагентов (поскольку эти процессы взаимосвязаны). Значит, скорость реакции — это изменение какой-то характеристики вещества в единицу времени. Учёные договорились считать этой характеристикой концентрацию вещества.

**Скоростью химической реакции** называют изменение концентрации вещества в единицу времени

$$v = \frac{\Delta c}{\Delta t},$$

где  $\Delta c$  — изменение концентрации вещества (реагента или продукта);  $\Delta t$  — промежуток времени, за который произошло данное изменение концентрации.

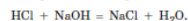
Концентрацию вещества измеряют в единицах количества вещества (моль) в единице объёма ( $\text{л}$ ) — это так называемая молярная концентрация, моль/л. Если время измерять в секундах, тогда размерность скорости химической реакции будет такова: моль/л·с.

От каких факторов зависит скорость химической реакции?

#### 1. Природа реагирующих веществ.

Скорости реакций могут очень сильно различаться.

Одни вещества реагируют так быстро, что их взаимодействие можно считать практически мгновенным. Например, уже в момент сливания растворов кислоты и щёлочи протекает реакция нейтрализации:



Для завершения других реакций требуется значительное время. К таким процессам относятся, например, брожение виноградного сока, коррозия железа.

#### Лабораторный опыт № 7

В две пробирки налейте по 2–3 мл 10%-ной соляной кислоты. В одну пробирку опустите кусочек железа (стальную скрепку), в другую — такой же кусочек магния. В какой из пробирок выделение пузырьков газа интенсивнее? Почему? Запишите уравнения происходящих реакций.

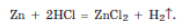
Реакция с магнием протекает быстрее, чем с железом, так как магний более активный металл, о чём свидетельствует его положение в электрохимическом ряду напряжений металлов.

А зависит ли скорость химической реакции кислоты с металлом от природы кислоты?

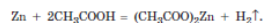
#### Лабораторный опыт № 8

В одну пробирку налейте 2–3 мл соляной кислоты, в другую — 2–3 мл раствора уксусной кислоты такой же концентрации. В каждую из пробирок опустите одинаковые кусочки железа (стальные скрепки). В какой из пробирок образование пузырьков газа интенсивнее? Почему?

Соляная кислота относится к сильным кислотам, скорость её взаимодействия с цинком относительно высокая:



Уксусная кислота относится к слабым кислотам, с металлическим цинком реагирует медленнее:



#### 2. Температура

#### Лабораторный опыт № 9

В пробирку налейте 5 мл 5%-ного раствора серной кислоты и опустите стальную кнопку. Что наблюдаете?

Нагрейте содержимое пробирки на племени спиртовки. Что наблюдаете? Как изменилась скорость реакции?

Вы убедились в том, что с увеличением температуры скорость реакции увеличивается.

#### 3. Концентрация реагирующих веществ.

#### Лабораторный опыт № 10

В три пробирки налейте соответственно 1 мл, 3 мл и 5 мл раствора тиосульфата натрия. В первую пробирку добавьте 4 мл воды, во вторую — 2 мл. Во всех трёх пробирках объём растворов одинаков — 5 мл. В какой из пробирок концентрация тиосульфата натрия максимальна, а какой — минимальна? В каждую пробирку добавьте по 2 мл соляной кислоты. Что наблюдаете?

Отчётливо видно, что содержимое третьей пробирки становится мутным в первую очередь, затем осадок появляется во второй пробирке, в первой пробирке реакция протекает ещё медленнее. Таким образом, скорость химической реакции пропорциональна концентрации реагирующих веществ.

Если в реакции принимают участие газообразные вещества, то увеличение давления также приводит к увеличению скорости химической реакции. Ведь с увеличением давления увеличивается и число частиц газа в единице объёма, что равносильно увеличению его концентрации.

#### Практическая работа № 6

#### РЕШЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»



Какие задачи можно решать с помощью химического эксперимента?

**1. Реакция нейтрализации.** С помощью предложенных реагентов, выданных в виде растворов (гидроксид натрия, серная кислота, азотная кислота, сульфат меди(II), фенолфталеин), проведите четыре возможных реакции нейтрализации. Запишите уравнения реакций.

**2. Получение соединений.** С помощью предложенных реагентов, выданных в виде растворов (гидроксид натрия, хлорид бария, соляная кислота, сульфат меди(II)), и твёрдых веществ (железо, карбонат натрия) получите четыре соли, щёлочь и нерастворимое основание, одну кислоту и один металл. Запишите уравнения реакций.

**3. Идентификация кислоты.** Используя необходимые реагенты, проведите реакции, подтверждающие качественный состав серной кислоты. Запишите уравнения реакций.

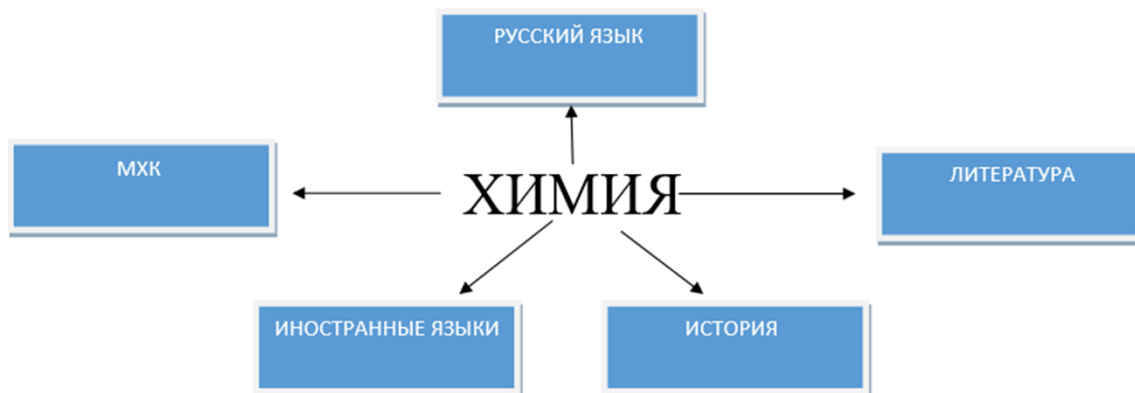
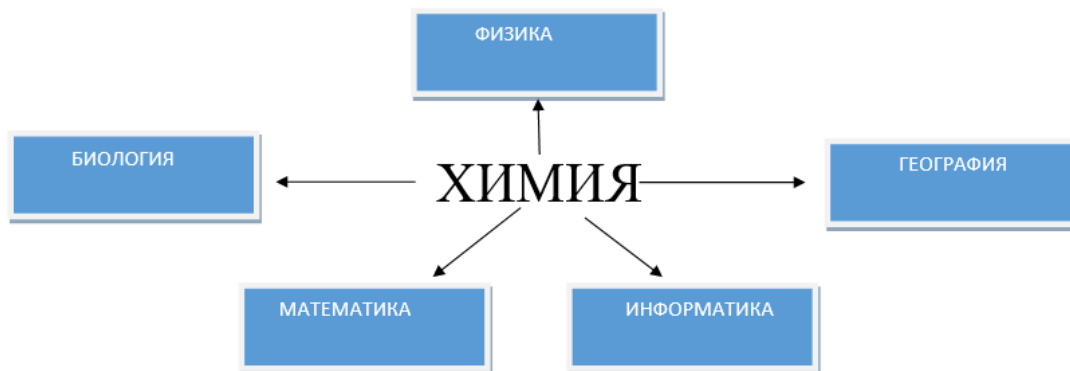
**4. Идентификация основания.** Используя необходимые реагенты, проведите реакции, подтверждающие качественный состав гидроксида кальция, выданного вам в виде известковой воды. Запишите уравнения проведённых реакций.

**5. Идентификация солей.** Используя необходимые реагенты, проведите реакции, подтверждающие качественный состав:

- хлорида бария;
- сульфата аммония.

Запишите уравнения реакций.

## 5. Содержание курса интегрировано с предметами не только естественно-научного, но и гуманитарного цикла



# Используйте дополнительную информацию и выразите мнение

1. Используя сайт Мосводоканала (<http://www.mosvodokanal.ru>), страничку «Мосводоканал детям», опишите, каким образом очищается канализационная вода.
2. Предложите возможные во время похода способы очистки и обеззараживания пресной воды из водоёмов.

с информатикой



с географией

с математикой

с физикой

Шкала твердости Мооса

Таблица 7

| Твердость по Моосу | Эталонный минерал | Изображение   | Обрабатываемость                             |
|--------------------|-------------------|---|--|
| 1                  | Тальк             |    | Царапается ногтем                            |
| 2                  | Гипс              |    | Царапается ногтем                            |
| 3                  | Кальцит           |    | Царапается медью                             |
| 4                  | Флюорит           |    | Легко царапается ножом, окисным стеклом      |
| 5                  | Апатит            |    | С усилием царапается ножом, окисным стеклом  |
| 6                  | Ортоклаз          |    | Царапает стекло. Обрабатывается напильником  |
| 7                  | Кварц             |    | Поддается обработке алмазом, царапает стекло |
| 8                  | Топаз             |    | Поддается обработке алмазом, царапает стекло |
| 9                  | Корунд            |   | Поддается обработке алмазом, царапает стекло |
| 10                 | Алмаз             |  | Царапает стекло                              |

Чтобы найти массу раствора, необходимо просто сложить массы растворителя и растворенного вещества:

$$m(p-ra) = m(p-da) + m(b-na),$$

где  $m(p-ra)$  — масса раствора,  
 $m(p-da)$  — масса растворителя,  
 $m(b-na)$  — масса растворенного вещества.

Зная эти формулы, можно решать различные задачи, в том числе и практического характера.

**Задача.** В аптечке содержится 5%-ная спиртовая настойка йода. Найдите массу растворенного вещества и растворителя, содержащиеся в пузырьке с массой всего, равной 20 г.

**Дано:**

$$w(\text{иода}) = 0,05$$

$$m(p-ra) = 20 \text{ г}$$

$$m(\text{иода}) = ?$$

$$m(\text{спирта}) = ?$$

**Решение:**

$$1. \text{ Найдём массу воды:}$$

$$m(\text{иода}) = m(p-ra) \cdot w(\text{иода}) =$$

$$= 20 \text{ г} \cdot 0,05 = 1 \text{ г.}$$

$$2. \text{ Найдём массу растворителя (спирта):}$$

$$m(\text{спирта}) = m(p-ra) - m(\text{иода}) = 20 \text{ г} - 1 \text{ г} = 19 \text{ г}$$

$$\text{Ответ: } m(\text{иода}) = 1 \text{ г}; m(\text{спирта}) = 19 \text{ г.}$$

**Задача.** Для приготовления маринада при консервировании огурцов на 1 л воды добавили 3 столовые ложки уксуса (9%-ного раствора уксусной кислоты), что составляет приблизительно 45 г. Найдите массу уксусной кислоты в полученном растворе.

**Дано:**

$$V(\text{воды}) = 1000 \text{ мл}$$

$$m(p-ra \text{ уксуса}) = 45 \text{ г}$$

$$w(\text{укс. к-ты в уксусе}) = 0,09$$

$$m(\text{укс. к-ты в маринаде}) = ?$$

**Решение:**

$$1. \text{ Найдём массу полученного маринада:}$$

$$m(\text{маринада}) = m(\text{воды}) +$$

$$+ m(\text{уксуса}) = 1000 \text{ г} + 45 \text{ г} = 1045 \text{ г.}$$

$$2. \text{ Рассчитаем массу уксусной кислоты в уксусе:}$$

$$m(\text{уксусной кислоты}) = m(\text{уксуса}) \cdot w(\text{укс. к-ты в уксусе}) =$$

$$= 45 \text{ г} \cdot 0,09 = 4,05 \text{ г.}$$

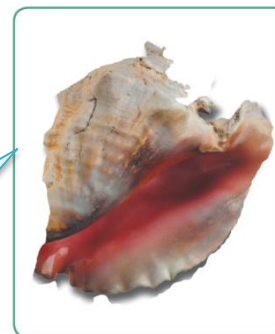
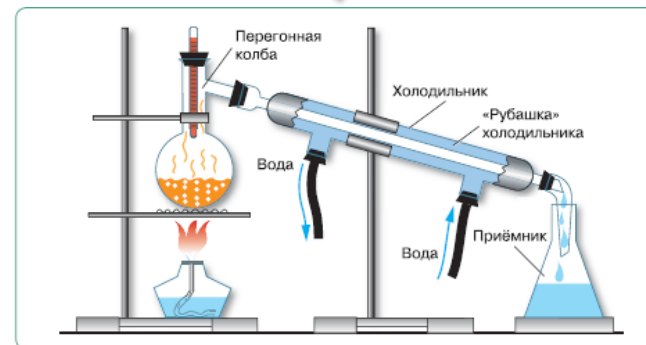
$$3. \text{ Вычислим искомую величину — массовую долю уксусной кислоты в маринаде:}$$

$$w(\text{укс. к-ты в маринаде}) = m(\text{уксусной кислоты}) / m(\text{маринада}) =$$

$$= 4,05 \text{ г} / 1045 \text{ г} = 0,00388 \text{ или } 0,388 \%$$

$$\text{Ответ: } w(\text{укс. к-ты в маринаде}) = 0,00388, \text{ или } 0,388 \%$$

В заключение подчеркнем, что свойства растворов отлагаются от свойств компонентов, которые его образуют. Практическое значение для утилизации сырья в больших городах имеет обработка деревосолью. При этом резко повышается



с биологией

Рис. 86. Известковая раковина моллюска

Рис. 87. Скорлупа яиц — тот же карбонат кальция

Рис. 88. Кораллы

# Письменность

- Славянская



- Кирилл и Мефодий



- Буквы



- Слова



- Предложения

- Химическая



- И.Я. Берцелиус



- Знаки (символы)



- Химические формулы



- Химические уравнения





Рис. 83. Меловые горы



Рис. 84. Храм Парфенон (Афины)



Рис. 85. Мраморная скульптура Венеры Милосской (Лувр, Париж)

с литературой

с МХК

Ректификационные колонны делают очень высокими — до 40 м. Внутри они разделены горизонтальными перегородками — тарелками с отверстиями. В колоннах бывает 30–40 тарелок. Над отверстиями устанавливаются колпачки, на которых и конденсируются пары веществ, близких между собой по температуре кипения и плотности. Так образуются те или иные нефтепродукты, для каждого из которых в колонне имеется своя секция и свой выход (рис. 38).

Бензин используется в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания автомобилей, дизель — горючее для тракторов и сырья для нефтехимических производств. На керосине летают современные реактивные самолеты. Газоил (блуждающее топливо) — это горючее для двигателей тепловозов, тракторов и больших грузовых автомобилей. Мазут — это темная вязкая жидкость, остаток после перегонки нефти. Часть его используется как топливо для тепловых электростанций и котельных. Основное количество поддается повторной ректификации.

Если в нашем городе есть нефтеперерабатывающий завод, вы могли видеть эти химические аппараты, которые непрерывно разделяют нефть на важные и нужные в жизни современного общества продукты.

Дистилляция. Дистиллированная вода. Перегонка нефти. Ректификационные колонны. Нефтепродукты.



Проверьте свои знания

1. Что такое дистилляция, или перегонка?
2. Какая вода называется дистиллированной? Как её получают? В каких сферах деятельности человека применяется дистиллированная вода?
3. Какие физические свойства компонентов смеси позволяют осуществлять перегонку?
4. Как устроена ректификационная колонна нефтеперерабатывающего завода?
5. Какие нефтепродукты получают при перегонке нефти? Где они применяются?

Примените свои знания

1. Почему длительное использование дистиллированной воды вредно для здоровья?
2. Прочитайте стихотворение Лесюды Мартыновой «Дистиллированная вода».

Вода благоволила литься!  
Она блистала, стала чиста,  
Что ни капля, ни умылок,  
И это было неаромат,  
Ей не хватало ив, тала  
И горечи цитрусе лоз,  
Ей ароматней не хватало  
Дистиллированной воды!

Ей ароматней не хватало  
И рыбы, жирной от стражи,  
Ей не хватало быть ароматней,  
Ей не хватало точь воде,  
Ей жизни не хватало чистой —  
Дистиллированной воды!

Объясните смысл данного стихотворения с точки зрения химии.

Используйте дополнительную информацию и выразите мнение

Согласны ли вы с утверждением о том, что дистиллированную воду необходимо заливать в утюги и автомобильные радиаторы? Почему?



Рис. 25. И. Айвазовский. «Девятый вал» (Государственный Русский музей)

# Преимущества УМК

## 6. Содержание курса практикоориентировано в свете современных направлений развития химической науки и производства

БАК

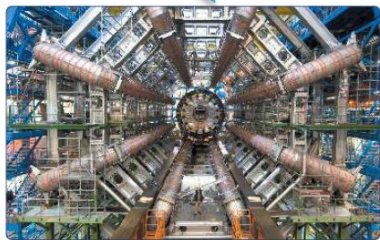


Рис. 3. Монтаж одного из основных детекторов коллайдера — ATLAS

Биотехнология

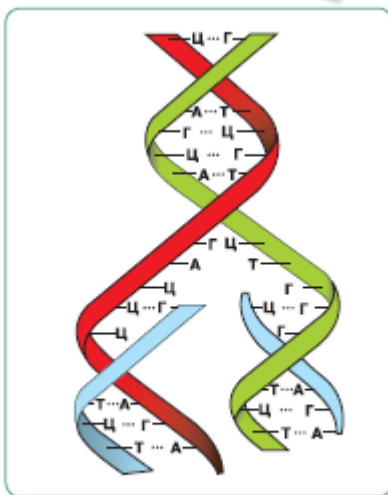


Рис. 48. Схема молекулы ДНК

Нанотехнология

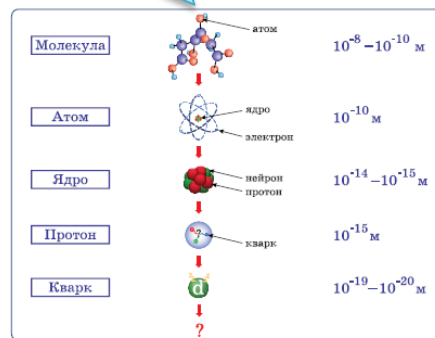
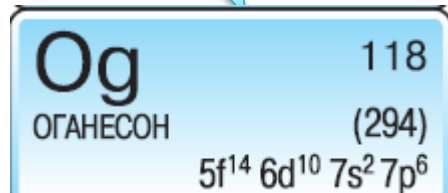


Рис. 1. Уровни строения вещества

118 хим. элементов в период. системе





### *Дорогие старшеклассники!*

В этом учебном году вы завершаете изучение школьного курса химии знакомством с основами общей химии. Почему общей? Несмотря на то, что между органической и неорганической химией очень много различного, многие химические понятия, законы и теории являются универсальными как для неорганических веществ (их насчитывается около 500 тыс.), так и для органических (таких веществ около 100 млн). Важнейшие понятия окислительно-восстановительных процессов (степень окисления, окислитель, восстановитель), химии полимеров, основных классов соединений (кислоты, основания, соли) являются общими для неорганической и органической химии, так же как и учение о химической связи и теория строения веществ. Единство химической науки позволяет сформировать целостную химическую картину мира как часть единой естественно-научной картины.

Обращение к истории, литературе, искусству позволяют показать красоту и логику химической науки. Изучение веществ, материалов и химических процессов поможет вам безопасно обращаться с ними, позволит овладеть бытовой химической грамотностью.

И не только. Содержание курса общей химии, равно как и изучение рассмотренных ранее курсов неорганической и органической химии будет способствовать формированию чувства гордости за отечественную химическую науку. Приведём один пример.

В Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева с Россией и русскими учёными были связаны названия следующих элементов:

№ 44 — **рутений Ru**, открыт профессором Казанского университета Карлом Клаусом в 1844 г. и назван в честь России (Ruthenia — латинское название Руси/России);

№ 63 — **самарий Sm**, был выделен в 1847 г. из минерала самарскита, названного в честь русского горного инженера, полковника Василия Ефграфовича Самарского-Быховца;

№ 101 — **менделевий Md**, был получен в 1955 г. группой американских учёных и назван в честь Д. И. Менделеева, создателя Периодического закона и Периодической системы химических элементов;

№ 105 — **дубний Db**, получен на ускорителе в Дубне в 1970 г. группой учёных под руководством академика Георгия Николаевича Флёрва и назван в честь российского центра по исследованиям в области ядерной физики, наукограда Дубны;

№ 114 — **флеровий Fl**, получен группой исследователей под руководством академика Юрия Цолаковича Оганесяна в Объединённом институте ядерных исследований (Дубна, Россия) с участием учёных из Ливерморской национальной лаборатории (Ливермор, США) в 1998 г. и назван в честь Г. Н. Флёрва, руководителя группы, синтезировавшей элементы с номерами от 102 до 110.

В 2016 г. Международным союзом теоретической и прикладной химии (ИЮПАК) были официально утверждены названия элементов:

№ 115 — **московий Mc**, получен в 2004 г. группами учёных из Объединённого института ядерных исследований в Дубне (Россия), Окриджской национальной лаборатории (США), Университета Вандербильта (США) и Ливерморской национальной лаборатории имени Лоуренса (США) и назван в честь Московской области;

№ 118 — **оганесон Og**, получен в 2006 г. группами учёных из Объединённого института ядерных исследований в Дубне (Россия) и Ливерморской национальной лаборатории имени Лоуренса (США) и назван в честь Юрия Оганесяна за заслуги в исследовании трансактинидных элементов, открытие сверхтяжёлых элементов.

Мировое признание заслуг российских учёных показывает, что отечественная наука и сейчас находится на переднем крае развития мировой химии.

Стоя на пороге выбора будущей специальности и учебного заведения для продолжения образования, помните, что современный человек, каким бы делом он ни занимался, несостоятелен без знания химии. Ведь химия играет огромную роль не только в области точных и естественных наук, но и в повседневной жизни каждого из нас.

Желаем вам успехов в выборе профессии и в изучении достижений химической науки!

*Авторы*



Синхрофазотрон Объединённого института ядерных исследований в г. Дубне

# Преимущества УМК



## 7. В курсе широко представлена роль российских химиков в становлении мировой науки, что способствует воспитанию патриотизма и чувства гордости за Россию

Рассматриваются параллели становления и развития Периодического закона Д.И. Менделеева и теории химического строения А.М. Бутлерова

### § 3. СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА И ТЕОРИИ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ



Как философское утверждение «познание — движение, переход от незнания к знанию, от знания неполного и неточного к знанию более полному и более точному» применимо к периодическому закону и теории химического строения? Какова роль практики и личности в становлении и развитии научных открытий?

В 1869 г. Дмитрий Иванович Менделеев сформулировал Периодический закон — фундаментальный закон природы. Как вы помните из курса основной школы, современная формулировка **Периодического закона** такова:

Свойства химических элементов и образованных ими веществ находятся в периодической зависимости от зарядов их атомных ядер.

В формулировке Менделеева, когда теория сложного строения атомов ещё только создавалась, эта закономерность устанавливалась для атомных весов (сейчас мы их называем относительными атомными массами).

Теоретическую основу органической химии составляет разработанная теория строения органических веществ Александра Михайловича Бутлерова, сформулированная в 1861 г.

Великие научные открытия, совершённые Д. И. Менделеевым и А. М. Бутлеровым, вносят значительный вклад в мировую химическую науку. Их идеи никогда не утратят своего значения, они только развиваются и углубляются на основе новых научных представлений.

Оба открытия объединяет то, что приоритет русских химиков не раз пытался оспорить на Западе.

Нобелевскими премиями начали отмечать выдающиеся открытия в науке с 1901 г. До этого знаком международного признания учёного-химика было вручение медали Дэви. Эту медаль в 1882 г. присудило Д. И. Менделееву Лондонское королевское общество «за открытие периодических соотношений атомных весов». Но уже через пять лет англичанин Дж. Ньюлендс получает медаль Дэви «за открытие периодического закона химических элементов».

Другой известный русский химик Владимир Васильевич Марковников, защищая приоритет А. М. Бутлерова в создании теории химического строения, писал: «Обстоятельства сложились так, что мы не можем oxidать вполне беспристрастной



Дмитрий Иванович Менделеев (1834—1907)

оценки заслуг наших учёных со стороны Запада, в особенности, если там приходится решать между своим соотечественником и русскими».

Как нельзя лучше утверждение Марковникова подтверждает выбор Нобелевским комитетом в 1906 г. кандидатуры французского химика Ари Муассана за открытие фтора вместо Д. И. Менделеева. Может быть, в этом решении комитета сыграл свою роль тот факт, что кандидатура Менделеева была представлена Академией наук Германии, а не России. Отношению чиновников от науки к отечественным учёным красноречиво иллюстрирует тот факт, что Менделеев так и не был избран членом Российской академии, хотя баллотировался в неё не раз. И это тогда, когда он уже был почётным членом почти всех европейских Академий.

Новый, 101-й химический элемент, полученный в 1955 г. группой американских учёных во главе с Гленном Сиборгом, был назван «менделевий» в честь величайшего русского химика.

Сравним пути становления Периодического закона и теории химического строения.

Как и большинству выдающихся научных открытий, Периодическому закону предшествовало накопление **фактического материала**: науке были известны 63 химических элемента и описаны свойства их многочисленных соединений.

Количество известных органических веществ ко времени создания теории (от греч. *theoria* — рассмотрение, исследование) химического строения насчитывало десятки тысяч. И всё это многообразие состояло лишь из немногих элементов: углерода, водорода, кислорода, ртуть — азота, фосфора и серы. Фридрих Вёлер в письме к Берцелиусу так описывал органическую химию того времени: «Органическая химия может сейчас кого угодно свести с ума. Она кажется мне дремучим лесом, полным удивительных вещей, безграничной чащей, из которой нельзя выбрать, куда не осмеливаешься проникнуть».

Следующая предпосылка — **обобщение работ предшественников**.

Первые попытки классификации химических элементов предприняли шведский химик Йенс Якоб Берцелиус, немец Иоганн Вольфганг Дёберейнер, француз Александр Эмиль Шанкуртуа, англичанин Джон Александр Ньюлендс.

И. Я. Берцелиус разделил все элементы на металлы и неметаллы на основе различий в свойствах образованных ими простых веществ и соединений. Так, металлам соответствуют основные оксиды и основания, а неметаллам — кислотные оксиды и кислоты. Таких классов было только два, они были велики и включали значительно отличающиеся друг от друга элементы. Наличие амфотерных оксидов и гидроксидов у некоторых металлов вносило путаницу в предложенную Берцелиусом классификацию.



Йенс Якоб Берцелиус (1779—1848)



Иоганн Вольфганг Дёберейнер (1780—1849)



**8. Достижению предметных, метапредметных и личностных результатов способствует структурирование заданий по рубрикам: «Проверьте свои знания», «Примените свои знания», «Используйте дополнительную информацию и выразите мнение»**

## Ключевые слова



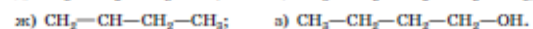
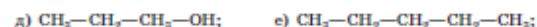
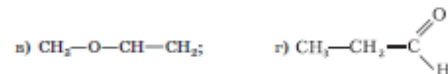
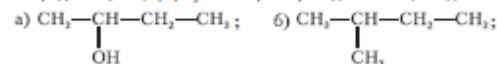
Основные положения теории химического строения Бутлерова. Валентность. Структурные формулы — полные и сокращённые. Простые (одинарные) и кратные (двойные и тройные) связи. Изомеры и изомерия. Взаимное влияние атомов в молекуле.

### Проверьте свои знания

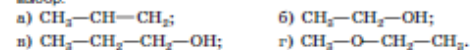
1. Сформулируйте первое положение теории химического строения. По формулам определите валентность каждого химического элемента и нарисуйте полные структурные формулы метилового спирта  $\text{CH}_3\text{OH}$ , этана  $\text{C}_2\text{H}_6$  и метиламина  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ .
2. Сформулируйте второе положение теории химического строения. Какие вещества называются изомерами? Нарисуйте полные структурные формулы этиламина  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—NH}_2$  и диметиламина  $\text{CH}_3\text{—NH—CH}_3$ . Являются ли данные вещества изомерами? На примере этих веществ поясните сущность второго положения теории химического строения.

### Примените свои знания

1. Среди веществ, формулы которых приведены ниже, найдите пары изомеров.



2. Сформулируйте третье положение теории химического строения Бутлерова. Среди веществ, формулы которых приведены ниже, выберите пару соединений, которые, по вашему мнению, проявляют наиболее схожие химические свойства. Объясните свой выбор.



### Используйте дополнительную информацию и выразите мнение

1. Найдите в Интернете и установите на свой компьютер программу построения 3D-моделей молекул органических веществ. Постройте модели молекул метана, этана, этилового спирта. Какие возможности предоставляет виртуальное моделирование для изучения химического строения вещества?
2. Подготовьте сообщение о жизни и научной деятельности А. М. Бутлерова.
3. Найдите в Интернете официальный сайт музея Казанской химической школы. Когда и кем был создан этот музей? Назовите фамилии не менее 10 выдающихся химиков, работавших в Казанском университете. Подготовьте виртуальную экскурсию по музею, используя информацию и фотографии с сайта музея.



# УМК

- Учебники (7-11 кл.) + Углублённый уровень (10-11)!
  - Рабочие программы для основной школы (8-9 кл.)
- <http://catalog.prosv.ru/item/34582>
- Рабочие программы для средней школы. Базовый уровень (10-11 кл.)
  - Методические пособия для учителя (7-11 кл.)
  - Рабочие тетради (7-11 кл.)
  - Проверочные и контрольные работы к каждому классу (8-11 кл.)
  - Химия в тестах, задачах и упражнениях к каждому классу (8-11 кл.)
  - Тетрадь для лабораторных опытов и практических работ (7-9 кл.)

# Сборник задач и упражнений по ХИМИИ



О. С. Gabriелян  
И. В. Тригубчак

Сборник задач  
и упражнений

ХИМИЯ

8  
класс



- Универсальный по отношению к любому УМК
- Задачи структурированы по темам школьного курса химии и позволяют учителю организовать фронтальную и индивидуальную работу по отработке знаний и умений на базовом уровне
- Интересные опыты, которые учащийся может выполнить дома самостоятельно или в классе с учителем



# В 2019 году планируется выпустить новые учебные пособия углублённого уровня!



Новый УМК вберёт в себя всё лучшее из того, что было создано ранее!

Направлен на глубокие системные знания!

Включает новые форматы заданий ЕГЭ!

**Подойдёт под любой профиль!**



**Переход с учебника 8 класса  
издательства «Дрофа» на  
9 класс издательства  
«Просвещение»  
(УМК О. С. Gabrielyana)**

# Сравнение курсов



## Издательство «Дрофа»

- **8 класс** завершается темой «Растворы. Реакции ионного обмена и ОВР»
- **9 класс** начинается темой «Общая характеристика химических элементов и химических реакций (в том числе и параграфом «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»)»

## Издательство «Просвещение»

- **8 класс** завершается темами «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома» и «Химическая связь. ОВР»
- **9 класс** начинается темами «Обобщение знаний по курсу 8 класса. Химические реакции» и «Химические реакции в растворах»



# Выводы на основе сравнения курсов

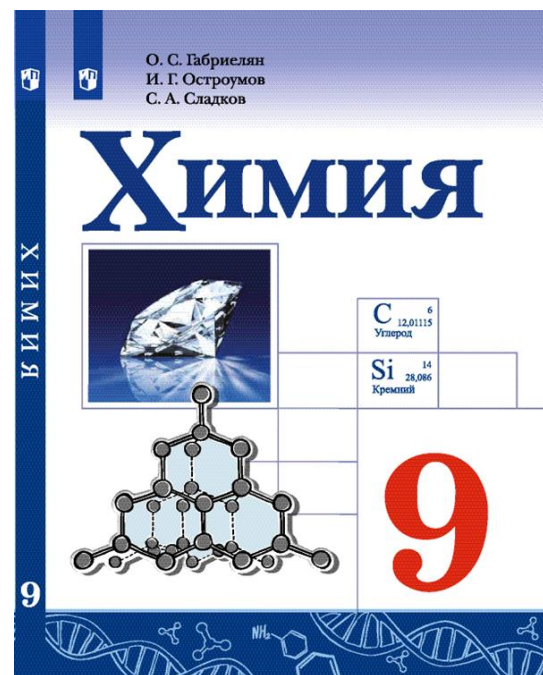
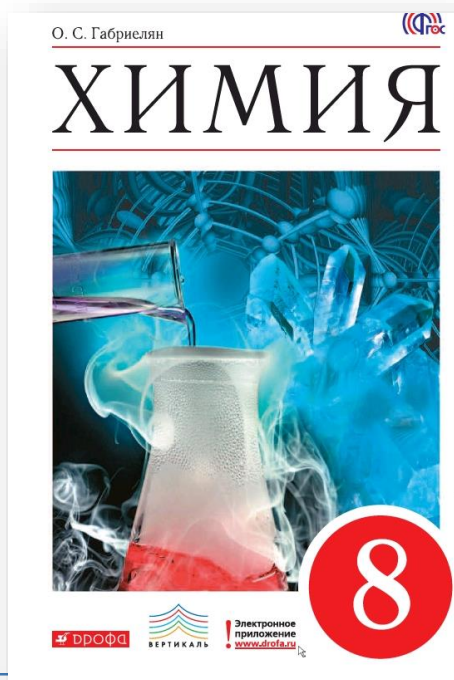


- В курсе 8 класса «Дрофы» остаются **неизученными лишь некоторые фрагменты учебной темы по Периодическому закону**:
  - естественные семейства химических элементов;
  - амфотерность;
  - история открытия Периодического закона Д. И. Менделеевым»
- При переходе на учебник 9 класса «Просвещение» эти фрагменты можно изучить за счёт времени, отведённого в рабочей программе на ТЭД (10 ч!), так как в курсе 8 класса «Дрофы» эта тема была рассмотрена основательно!



# ОБЩИЙ ВЫВОД

- Переход с учебника 8 класса «Дрофы» на учебник 9 класса «Просвещение» осуществить легко и удобно, кроме того, появляется резерв времени за счёт ТЭД



# Примерное планирование для переходного периода в 9 классе



Повторение и обобщение сведений по курсу 8-го класса.  
Химические реакции (15 ч)

- **1 урок.** *Естественные семейства химических элементов. Элементы металлы и неметаллы*
- **2 урок.** *Амфотерность*
- **3 урок.** *Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона*
- **4 урок.** *Периодический закон и Периодическая система Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома*
- **5 урок.** *Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе*
- **6 урок.** *Классификация химических реакций по различным основаниям*

# Примерное планирование для переходного периода в 9 классе



- **7 урок.** *Окислительно-восстановительные реакции*
- **8 урок.** *Понятие о скорости химической реакции.  
Катализ.*
- **9 урок.** *Химические реакции кислот в растворах*
- **10 урок.** *Химические реакции оснований в растворах*
- **11 урок.** *Химические реакции солей в растворах*



# Примерное планирование для переходного периода в 9 классе



- **12 урок.** Гидролиз солей
- **13 урок.** Практическая работа 1.

Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация»

- **14 урок.** Повторение и обобщение темы. Подготовка к контрольной работе
- **15 урок.** Контрольная работа 1 по теме: «Повторение и обобщение сведений по курсу 8 класса. Химические реакции»



# Примерное планирование в 9 классе



## Переходный период

Повторение и обобщение сведений по курсу 8-го класса. Химические реакции (15 ч)

- **1 урок.** *Естественные семейства химических элементов. Элементы металлы и неметаллы*
- **2 урок.** *Амфотерность*
- **3 урок.** *Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона*
- **4 урок.** *Периодический закон и Периодическая система Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома*
- **5 урок.** *Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе*
- **6 урок.** *Классификация химических реакций по различным основаниям*

## После переходного периода

Повторение и обобщение сведений по курсу 8-го класса. Химические реакции (5 ч)

- 1 урок.** *Классификация неорганических веществ и их номенклатура*
- 2-3 уроки.** *Классификация химических реакций по различным основаниям*
- 4-5 уроки.** *Понятие о скорости химической реакции. Катализ.*

# Примерное планирование в 9 классе



## Переходный период

- **7 урок.** Окислительно-восстановительные реакции
- **8 урок.** Понятие о скорости химической реакции. Катализ
- **9 урок.** Химические реакции кислот в растворах
- **10 урок.** Химические реакции оснований в растворах
- **11 урок.** Химические реакции солей в растворах

## После переходного периода

### Химические реакции в растворах (10 ч)

- 6 урок.** Электролитическая диссоциация
- 7 урок.** Основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД)
- 8-9 урок.** Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации
- 10 урок.** Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации

# Примерное планирование в 9 классе



## Переходный период

- **12 урок.** Гидролиз солей
- **13 урок.** Практическая работа 1. Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация»
- **14 урок.** Повторение и обобщение темы. Подготовка к к/р
- **15 урок.** Контрольная работа 1 по теме: «Повторение и обобщение сведений по курсу 8 класса. Химические реакции»

## После переходного периода

- 11 урок.** Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации
- 12 урок.** Понятие о гидролизе солей
- 13 урок.** Практическая работа 1. Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация»
- 14 урок.** Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции в растворах электролитов»
- 15 урок.** Контрольная работа 1 по теме «Химические реакции в растворах электролитов»





# Подведём итог

1. В рабочей программе 9 класс по учебникам «Просвещения» на изучение темы «**Обобщение знаний по курсу 8 класса. Химические реакции**» отведено **5 ч**, а на изучение «**Химические реакции в растворах**» — **10 ч**. Итого — **15 ч**.
2. Именно на **15 ч** мы и предложили планирование на переходный период!



|   |     |
|---|-----|
| Предисловие .....   | 3   |
| <b>Глава I. Обобщение знаний по курсу 8 класса. Химические реакции</b> .....                                    | 5   |
| § 1. Классификация химических соединений .....  | 6   |
| § 2. Классификация химических реакций .....   | 12  |
| § 3. Скорость химических реакций. Катализ .....   | 19  |
| Выводы к главе I .....  | 24  |
| <b>Глава II. Химические реакции в растворах</b> .....   | 25  |
| § 4. Электролитическая диссоциация .....  | 26  |
| § 5. Основные положения теории электролитической диссоциации .....  | 31  |
| § 6. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации .....                              | 35  |
| § 7. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации .....                           | 42  |
| § 8. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации .....                               | 46  |
| § 9. Гидролиз солей .....   | 49  |
| <b>Практическая работа № 1</b><br>Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация» ..... | 52  |
| Выводы к главе II .....   | 53  |
| <b>Глава III. Неметаллы и их соединения</b> .....   | 55  |
| § 10. Общая характеристика неметаллов .....   | 56  |
| § 11. Общая характеристика элементов VIIA группы — галогенов .....  | 62  |
| § 12. Соединения галогенов .....  | 68  |
| <b>Практическая работа № 2</b><br>Изучение свойств соляной кислоты .....  | 72  |
| § 13. Халькогены. Сера .....  | 73  |
| § 14. Сероводород и сульфиды .....  | 77  |
| § 15. Кислородные соединения серы .....   | 81  |
| <b>Практическая работа № 3</b><br>Изучение свойств серной кислоты .....   | 86  |
| § 16. Общая характеристика химических элементов VA группы. Азот ..  | 87  |
| § 17. Аммиак. Соли аммония .....  | 90  |
| § 18. Кислородсодержащие соединения азота .....   | 94  |
| <b>Практическая работа № 4</b><br>Получение аммиака и изучение его свойств .....                                | 99  |
| § 19. Фосфор и его соединения .....   | 100 |
| § 20. Общая характеристика элементов IVA группы. Углерод .....  | 104 |
| § 21. Кислородсодержащие соединения углерода .....  | 110 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Практическая работа № 5</b><br>Получение углекислого газа. Качественная реакция на карбонат-ионы ..                          | 115 |
| § 22. Углеводороды .....  | 116 |
| § 23. Кислородсодержащие органические соединения .....  | 119 |
| § 24. Кремний и его соединения .....  | 123 |
| § 25. Силикатная промышленность .....   | 128 |
| § 26. Получение неметаллов .....  | 133 |
| § 27. Получение важнейших химических соединений неметаллов .....  | 137 |
| Выводы к главе III .....  | 142 |
| <b>Глава IV. Металлы и их соединения</b> .....  | 143 |
| § 28. Положение металлов в Периодической системе, строение атомов и кристаллов .....  | 144 |
| § 29. Общие химические свойства металлов .....  | 149 |
| § 30. Общая характеристика щелочных металлов .....  | 154 |
| § 31. Общая характеристика щёлочноземельных металлов .....  | 159 |
| § 32. Жёсткость воды и способы её устранения .....  | 164 |
| <b>Практическая работа № 6</b><br>Жёсткость воды и способы её устранения .....  | 166 |
| § 33. Алюминий и его соединения .....   | 167 |
| § 34. Железо и его соединения .....   | 172 |
| <b>Практическая работа № 7</b><br>Решение экспериментальных задач по теме «Металлы» .....                                       | 177 |
| § 35. Коррозия металлов и способы защиты от неё .....   | 178 |
| § 36. Металлы в природе. Понятие о металлургии .....  | 183 |
| Выводы к главе IV .....   | 190 |
| <b>Глава V. Химия и окружающая среда</b> .....  | 191 |
| § 37. Химическая организация планеты Земля .....  | 192 |
| § 38. Охрана окружающей среды от химического загрязнения .....  | 198 |
| Выводы к главе V .....  | 202 |
| <b>Глава VI. Обобщение знаний по химии за курс основной школы. Подготовка к основному государственному экзамену (ОГЭ)</b> ..... | 203 |
| § 39. Вещества .....  | 204 |
| § 40. Химические реакции .....  | 208 |
| § 41. Основы неорганической химии .....   | 212 |
| Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева .....   | 218 |
| Таблица растворимости .....   | 220 |
| Качественные реакции на ионы и некоторые газообразные вещества ...  | 221 |



# КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

## Приобретение продукции:

Отдел по работе с госзаказами

**Руководитель:** Ряховская Елена  
Алексеевна

**Телефон:** +7 (495) 789-30-40, доб. 41-15

**E-mail:** [ERyahovskaya@prosv.ru](mailto:ERyahovskaya@prosv.ru)

Отдел по работе с оптовыми клиентами

**Руководитель:** Кузнецова Анна  
Николаевна

**Телефон:** +7 (495) 789-30-40, доб. 40-76

**E-mail:** [AKuznetsova@prosv.ru](mailto:AKuznetsova@prosv.ru)

**Руководитель проекта:**

**Сладков С.А.**

**Телефон:** (495) 789-30-40,

**доб. 44-80;**

**E-mail:** [SSladkov@prosv.ru](mailto:SSladkov@prosv.ru)

Центр по цифровым продуктам

Вопросы, связанные с электронными учебниками, можно задать по адресу

[ebooks@prosv.ru](mailto:ebooks@prosv.ru)

Подробная информация о проекте в разделе  
Электронный учебник на сайте [www.prosv.ru](http://www.prosv.ru)

[www.prosv.ru](http://www.prosv.ru)





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ