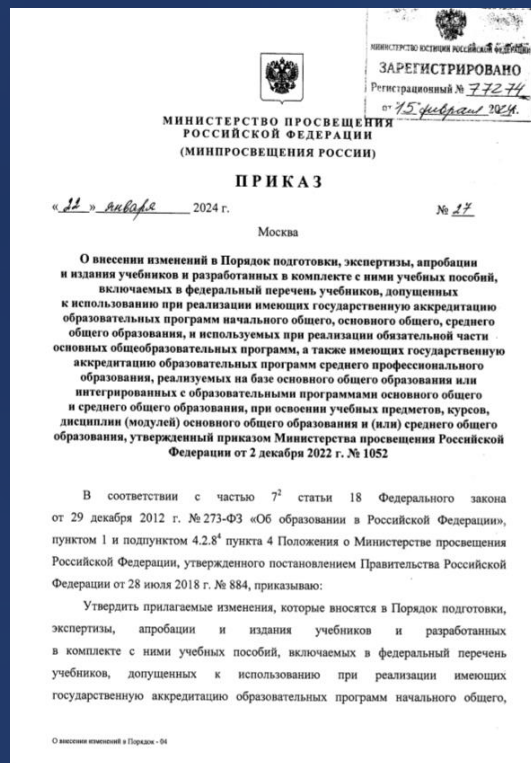


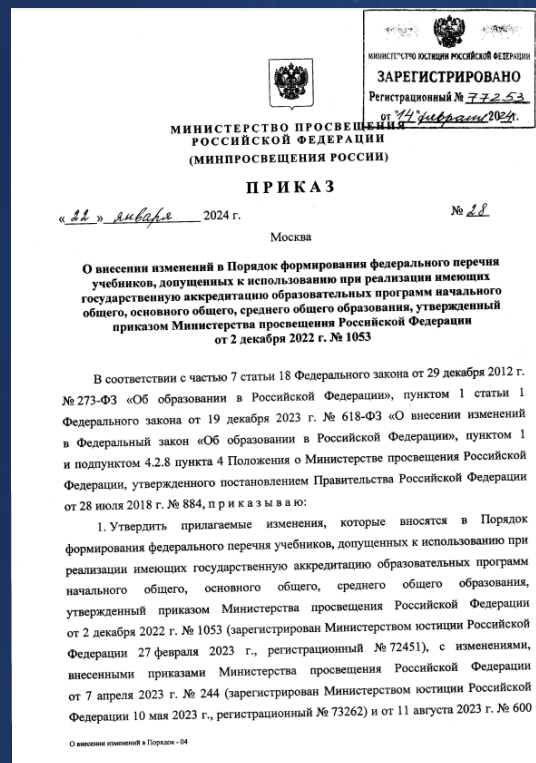
Учебно-методические комплекты федерального перечня учебников для изучения химии на базовом и углублённом уровнях

**Локотко Елена Геннадьевна,
Почётный работник общего образования РФ
Руководитель центра химии и экологии
АО «Издательство «Просвещение»**

ИЗМЕНЕНИЯ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ В ЧАСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ПЕРЕЧНЯ УЧЕБНИКОВ



**Приказ Министерства просвещения
Российской Федерации от 22.01.2024 № 27**
«О внесении изменений в Порядок подготовки,
экспертизы, апробации и издания учебников и
разработанных в комплекте с ними учебных пособий,
включаемых в федеральный перечень учебников...»



**Приказ Министерства просвещения Российской
Федерации от 22.01.2024 № 28**
«О внесении изменений в Порядок формирования
федерального перечня учебников...»

1. Изменена структура
федерального перечня:
включает
2 перечня учебников
и разработанных в комплекте
с ними учебных пособий
2. Сроки использования
учебников могут быть
продлены по заявлению
правообладателя
3. Уточнена процедура
создания государственных
учебников

Реквизиты приказов
Минпросвещения России,
на основании которых учебник
и разработанные в комплекте
с ним **учебные пособия включены в**
федеральный перечень

Срок действия экспертных заключений
(соответствует сроку использования
учебника)

- ❖ Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 N 287 (ред. от 08.11.2022) "Об утверждении федерального государственного образовательного **стандарта основного** общего образования"
- ❖ Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 N 370 "Об утверждении федеральной образовательной **программы основного** общего образования"
- ❖ Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 12.08.2022) "Об утверждении федерального государственного образовательного **стандарта среднего** общего образования"
- ❖ Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 N 371 "Об утверждении федеральной образовательной **программы среднего** общего образования"

ПОРЯДОК ФОРМИРОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ПЕРЕЧНЯ УЧЕБНИКОВ. ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ФПУ*

Приказ о федеральном перечне учебников

Приложение 1 Федеральный перечень учебников

включает в себя **перечни учебников и учебных пособий, разработанных в комплекте с учебниками (при наличии)**

Перечень для реализации **обязательной части** общеобразовательной программы

Перечень для реализации **части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений**

Разделы учебников и учебных пособий, разработанные в комплекте с учебниками:

для **ШКОЛЫ**

для **СПО**

для реализации
адаптированных программ

для **ШКОЛЫ**

для **СПО**

для реализации
адаптированных программ

Приказ Минпросвещения России от 21.09.2022 N 858 (ред. от 21.05.2024) "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников"

1.1.2.6.2. Химия (учебный предмет)

1.1.2.6.2.1.1. Химия: 8-й класс: базовый уровень: учебник; 5-е издание, переработанное Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.

[До 25 апреля 2027 года](#)

1.1.2.6.2.1.2. Химия: 9-й класс: базовый уровень: учебник; 5-е издание, переработанное Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.

[До 25 апреля 2027 года](#)

1.1.3.5.2. Химия (учебный предмет)

1.1.3.5.2.1.1. Химия; 10; Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.

[До 25 сентября 2030 года](#)

1.1.3.5.2.1.2. Химия; 11; Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.

[До 25 сентября 2030 года](#)

1.1.3.5.2.2.1. Химия; 10; углубленное обучение; Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и другие; под редакцией Лунина В.В.

[До 25 сентября 2030 года](#)

1.1.3.5.2.2.2. Химия; 11; углубленное обучение; Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., и другие; под редакцией Лунина В.В.

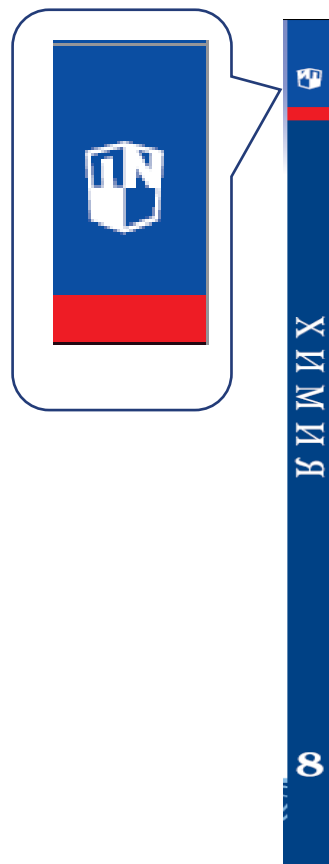
[До 25 сентября 2030 года](#)

Обложка учебников и учебных пособий под ФГОС-2021

Первая страница обложки



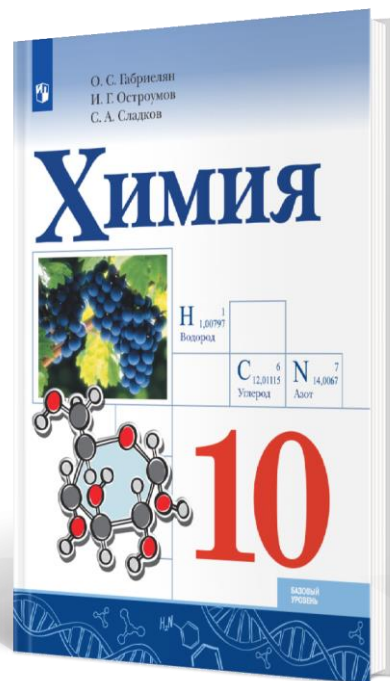
Корешок обложки



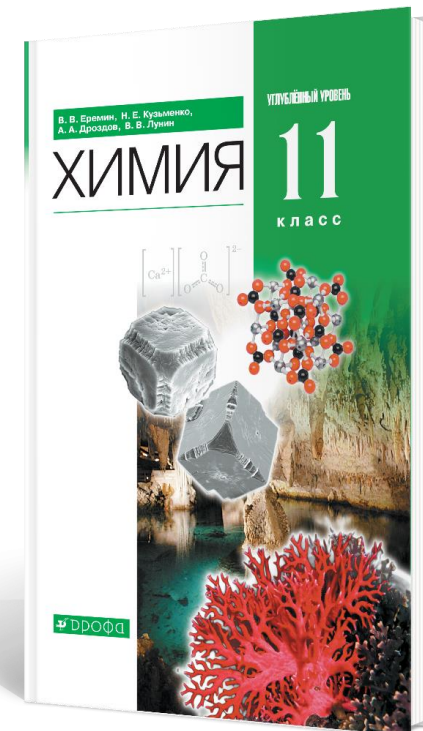
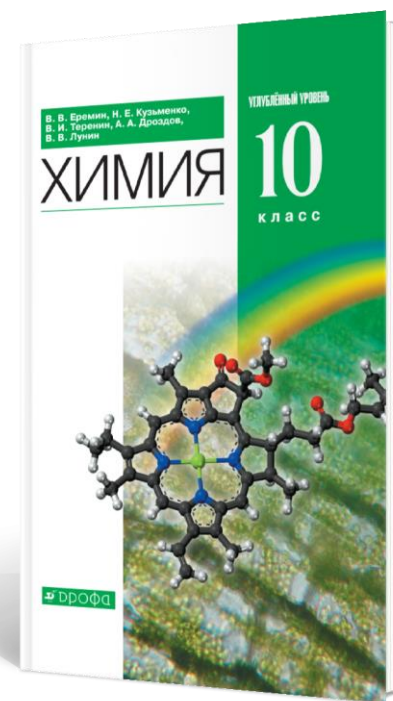
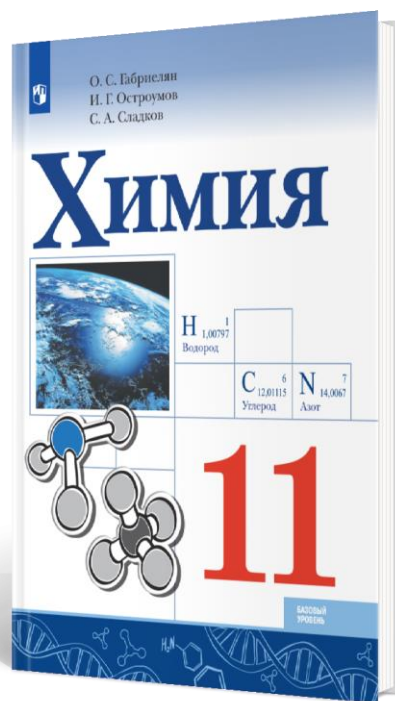
Четвертая страница обложки



на всех учебниках и учебных пособиях НОО и ООО, прошедших экспертизу в 2022 году



**Базовый
уровень**



**Углублённый
уровень**

Приложение № 1

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

117	2.1.2.6. 3.1.1.	Химия. Введение в предмет	Еремин В.В., Дроздов А.А., Лунин В.В.; под редакцией Лунина В.В.	Акционерное об- щество «Издатель- ство «Просвеще- ние»		7		Акционерное общество «Издательство «Про- свещение»	От 20 мая 2020 г. № 254	До 30 мая 2025 года
117	2.1.2.6. 3.2.1.	Химия: 8-й класс: углублен- ный уровень: учебник; 1-е издание	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	Акционерное об- щество «Издатель- ство «Просвеще- ние»	Химия: 8-9-е классы: углубленный уро- вень: сборник задач и упражнений: учеб- ное пособие, разработанное в комплексе с учебником. Червина В.В., Варламова А.В., Хасянова Т.В. 1-е издание; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»	8	Приказ № 287; Приказ № 370	Акционерное общество «Издательство «Про- свещение»	От 21 сентябр 2022 г. № 858	До 20 июля 2028 года
117	2.1.2.6. 3.2.2.	Химия: 9-й класс: углублен- ный уровень: учебник; 1-е издание	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	Акционерное об- щество «Издатель- ство «Просвеще- ние»	Химия: 8-9-е классы: углубленный уро- вень: сборник задач и упражнений: учеб- ное пособие, разработанное в комплексе с учебником. Червина В.В., Варламова А.В., Хасянова Т.В. 1-е издание; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»	9	Приказ № 287; Приказ № 370	Акционерное общество «Издательство «Про- свещение»	От 21 сентябр 2022 г. № 858	До 20 июля 2028 года

Базовый и углубленный уровни изучения химии по обновленным ФГОС

Класс	Химия (базовый уровень)	Кол-во часов	Химия (углубленный уровень)	Кол-во часов
8	Химия	2	Химия	3 (4)
9	Химия	2	Химия	3 (4)

Для изучения предмета **на углубленном уровне** возможно увеличение числа часов за счет части ФУП, формируемой участниками образовательных отношений

Физика

Химия

Биология

Учебники



Под ред. Панебратцева Ю. А.



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



Суматохин С.В., Громова Н.П., Белякова Г.А.
и др./ под ред. Суматохина С.В.

Учебные пособия в комплекте с учебником



№ ФПУ: 2.1.2.6.2.1.1. - 2.1.2.6.2.1.3.



№ ФПУ: 2.1.2.6.3.2.1. - 2.1.2.6.3.2.2.



№ ФПУ: 2.1.2.6.4.1.1. - 2.1.2.6.4.1.3.

Федеральная рабочая программа основного общего образования ХИМИЯ₂ (углубленный уровень)



ФЕДЕРАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ХИМИЯ (углублённый уровень)

(для 8–9 классов образовательных организаций)



Москва – 2023

В программе определяются основные цели изучения химии на углубленном уровне основного общего образования, планируемые результаты освоения курса химии на углубленном уровне: личностные, метапредметные, предметные.

Предметные планируемые результаты даны для каждого года изучения химии на углубленном уровне.



ЕДИНОЕ СОДЕРЖАНИЕ



ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



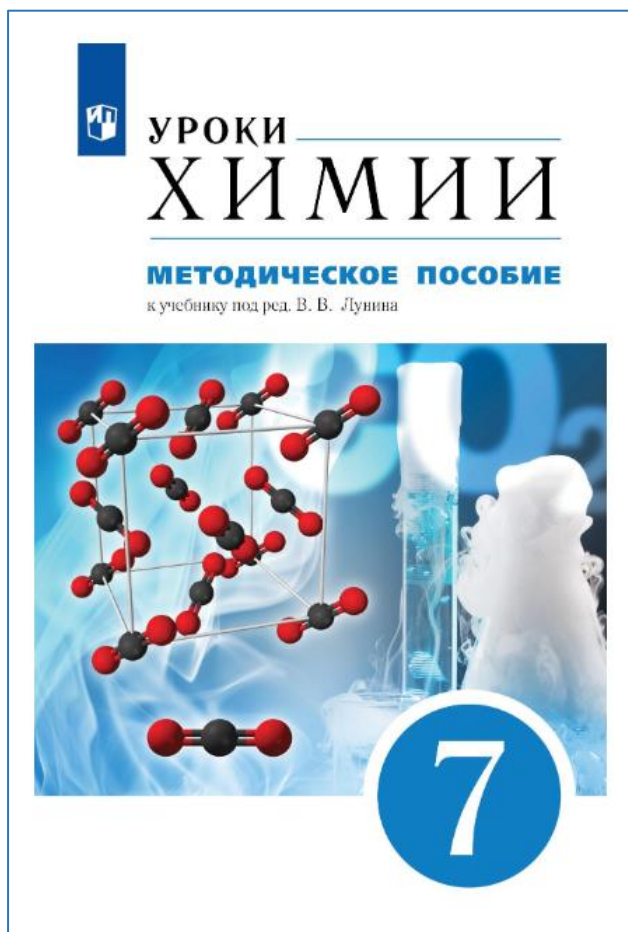
Главная

Новости

Конструктор рабочих программ

Рабочие программы

Методические материалы



Оглавление

От авторов	3
Из чего состоит мир	5
ГЛАВА 1. ОТ АТОМА ДО ВЕЩЕСТВА	
§ 1. Вечные атомы	9
§ 2. Атомы в космосе, на Земле и в организме	19
§ 3. Неустойчивые атомы	25
§ 4. Как устроен атом	32
§ 5. Изотопы	37
§ 6. История создания Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева	40
§ 7. Структура Периодической системы	44
§ 8. Атомы соединяются в молекулы	49
§ 9. Газы, жидкости и твёрдые вещества	56
§ 10. Кристаллическая структура вещества	66
§ 11. Классификация веществ	70
§ 12. Превращения веществ — химические реакции	79
ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА С ВЕЩЕСТВАМИ	
§ 13. Растворение	87
§ 14. Фильтрация	94
§ 15. Нагревание	97
§ 16. Выпаривание и кристаллизация	102
ГЛАВА 3. ВЕЩЕСТВА ВОКРУГ НАС	
§ 17. Воздух и кислород	106
§ 18. Вода	115
§ 19. Углекислый газ	123
§ 20. Поваренная соль	131
§ 21. Глюкоза	136
§ 22. Минералы и горные породы	141
§ 23. Горючие вещества: газ, нефть, уголь	148
ГЛАВА 4. ЗНАКОМСТВО С МАТЕРИАЛАМИ	
§ 24. Металлы и сплавы	153
§ 25. Стекло	160
§ 26. Керамика	166
§ 27. Полимеры	170
Практические работы	174
Занимательные опыты	177
Словарь терминов	187
Приложение	190

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



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.



Найдите латинские названия химических элементов водород, углерод и кислород. Что они означают? Что означают названия этих элементов на русском языке?

Самый простой и самый лёгкий атом у водорода. Его обозначают символом H (от лат. *Hydrogenium*). Водород первым из элементов появился во Вселенной. Это произошло в первые мгновения после Большого взрыва (□ □), около 14 млрд лет назад (рис. 4). Впоследствии в результате ядерных реакций, происходящих внутри звёзд, а также при взрыве или слиянии звёзд образовались все остальные, более тяжёлые элементы, которые и сейчас существуют в природе.



Атомы всех химических элементов появились в космосе.



Как в мире появились вещества?

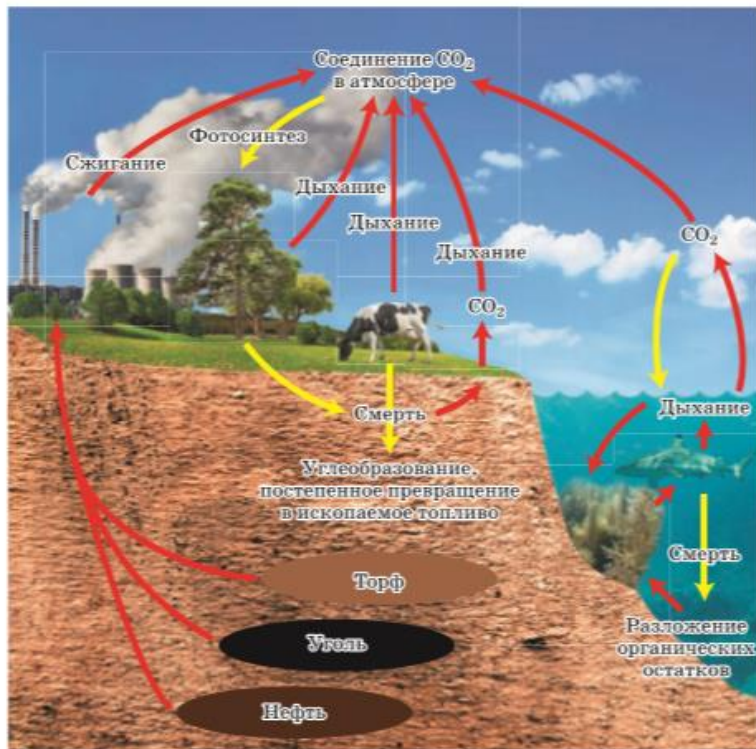


Рис. 9. Круговорот углерода в природе

в отличие от животных, растения способны поглощать углекислый газ, а затем перерабатывать его в органические вещества. Этот процесс происходит под действием света и называется **фотосинтезом** (вы уже изучали его в курсе биологии).

В природе существуют и другие пути круговорота углерода.



Рис. 16. Изотопы водорода

ют один и тот же элемент — водород. Более лёгкие изотопы водорода устойчивы, а тритий радиоактивен (табл. 2). В отличие от стабильных элементов, у радиоактивных элементов абсолютно все изотопы неустойчивы¹.

ТАБЛИЦА 2. Примеры устойчивых и неустойчивых атомов

Элемент	Устойчивые изотопы	Неустойчивые изотопы
Водород Н	Протий (Н), дейтерий (D)	Тритий (Т)
Углерод С	¹² С, ¹³ С	¹⁴ С
Азот N	¹⁴ N, ¹⁵ N	¹⁶ N (в природе не существует)
Кислород O	¹⁶ O, ¹⁷ O, ¹⁸ O	¹⁹ O (в природе не существует)
Уран	—	²³⁴ U, ²³⁵ U, ²³⁸ U

Изотопы — атомы одного и того же элемента, различающиеся массой.

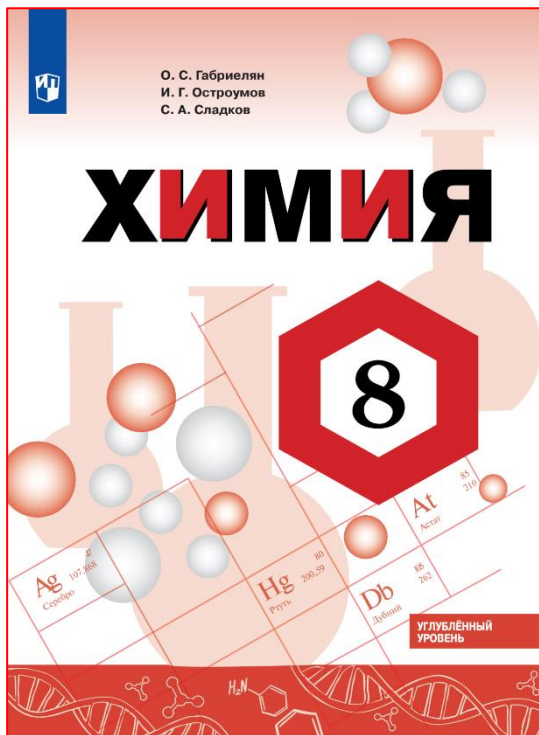
Радиоактивные атомы различных элементов отличаются друг от друга скоростью распада. Самые тяжёлые элементы с порядковыми номерами выше 100 распадаются

¹ К 2018 г. известно около 250 устойчивых изотопов и более 3000 радиоактивных. Большая часть последних не существует в природе и была получена искусственным путём в ядерных реакторах.

- ✓ простота и наглядность изложения материала;
- ✓ высокий научный уровень;
- ✓ большое количество иллюстраций, экспериментов и занимательных опытов.

Углублённое изучение учебного предмета «ХИМИЯ»

Химия: 8 класс. Углубленное изучение. О.С. Gabrielyan, И.Г. Ostroumov, С.А. Sladkov



ОГЛАВЛЕНИЕ

Как работать с этой книгой	3
ГЛАВА I. ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	4
§ 1. Химия как часть естествознания. Предмет химии	4
§ 2. Эмпирический и теоретический уровни научного познания	10
§ 3. Чистые вещества и смеси	15
§ 4. Способы разделения смесей	20
§ 5. Знаки химических элементов. Атомно-молекулярное учение	26
§ 6. Химические формулы. Валентность	32
§ 7. Относительные атомная и молекулярная массы	38
§ 8. Количество вещества. Молярная масса	44
§ 9. Химические реакции. Признаки и условия протекания химических реакций	49
§ 10. Химические уравнения	52
§ 11. Типы химических реакций	56
§ 12. Расчёты по химическим уравнениям	62
ГЛАВА II. ВАЖНЕЙШИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ	68
§ 13. Понятие о газах. Воздух и его состав	68
§ 14. Закон Авогадро. Молярный объём газов	72
§ 15. Закон объёмных отношений газов	75
§ 16. Кислород. Озон	79
§ 17. Свойства и способы получения и применения кислорода	83
§ 18. Оксиды	88
§ 19. Тепловой эффект химической реакции	92
§ 20. Водород	96
§ 21. Кислоты	99
§ 22. Соли	104
§ 23. Вода и её свойства	110
§ 24. Основания	113
§ 25. Растворы	119
§ 26. Способы выражения концентрации растворов	122
§ 27. Классификация неорганических веществ	127

§ 28. Оксиды, их классификация и свойства	129
§ 29. Основания, их классификация и свойства	135
§ 30. Амфотерные гидроксиды и их свойства	138
§ 31. Кислоты, их классификация и свойства	141
§ 32. Соли, их классификация и свойства	145
§ 33. Генетическая связь между классами неорганических веществ	150

ГЛАВА III. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА. СТРОЕНИЕ АТОМА	155
§ 34. Предпосылки открытия Периодического закона	155
§ 35. Периодический закон Д. И. Менделеева	157
§ 36. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	160
§ 37. Основные сведения о строении атома	163
§ 38. Строение атомного ядра. Изотопы	166
§ 39. Строение электронной оболочки атома	170
§ 40. Электронные оболочки атомов элементов I—III периодов	174
§ 41. Периодический закон и строение атома	178
§ 42. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д. И. Менделеева. Значение Периодического закона	182

ГЛАВА IV. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ	187
§ 43. Ионная химическая связь	187
§ 44. Ковалентная неполярная химическая связь	191
§ 45. Ковалентная полярная химическая связь	195
§ 46. Металлическая химическая связь	199
§ 47. Степень окисления	201
§ 48. Окислительно-восстановительные реакции	205
§ 49. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса	208
ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ	212
Ответы	231
Предметный указатель	232
Приложения	234

Углублённое изучение учебного предмета «ХИМИЯ»

Химия: 8 класс. Углублённое изучение. О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков

ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1

Правила работы в лаборатории и приёмы обращения с лабораторным оборудованием

1. Во время урока учащиеся должны следовать указаниям учителя и инструкциям техники безопасности, быть очень внимательными.
2. Категорически запрещается пробовать на вкус вещества в кабинете химии. Нюхать их можно, лишь направляя лёгким движением руки испарения к носу, при этом нельзя вдыхать полной грудью (рис. 58).
3. Учащимся запрещено проводить любые опыты, которые не предусмотрены данной практической или лабораторной работой.



Рис. 58. Определение запаха веществ

4. О рассыпанных веществах или разлитых реактивах ученик должен незамедлительно сообщить учителю или лаборанту.
5. Обо всех неполадках в работе оборудования и других проблемах ученики должны немедленно сообщить учителю и прекратить работу. Нельзя выливать в канализацию органические жидкости и растворы.
6. Нельзя оставлять без присмотра включённые или горящие нагревательные приборы. Во время урока необходимо соблюдать правила пожарной безопасности и технику обращения с электроприборами, спиртовками (рис. 59) и газовыми горелками (рис. 60).
7. При получении травмы или ухудшении самочувствия ученик должен прекратить работу и сразу сообщить об этом учителю.
8. Вещества нельзя брать руками, нужно использовать для этого специальные шпатели, ложечки, пинцеты.

ПРОВЕРЬТЕ СВОИ ЗНАНИЯ

1. Какие естественные науки вы знаете? Что они изучают?
2. Приведите примеры веществ. При каких явлениях вещества разрушаются, а при каких — сохраняются? Приведите примеры таких явлений.
3. Приведите примеры химических явлений в природе, на производстве, в быту.

ПРИМЕНИТЕ СВОИ ЗНАНИЯ

4. К какой группе явлений — физические, химические или биологические — следует отнести перечисленные процессы: а) нагревание металлической пластины при ударе молотком; б) гашение соды уксусом; в) горение бытового газа; г) горение электрической лампочки; д) горение свечи; е) линька животных; ж) образование уксуса из яблочного сока?
5. Осенью листья на деревьях желтеют и опадают. Используя знания из биологии и физики, опишите для этого процесса биологическое, химическое и физическое явления.

ИСПОЛЬЗУЙТЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ИНФОРМАЦИЮ

6. Парацельсу принадлежит высказывание: «Всё есть яд и всё есть лекарство. И тем, и другим веществом делает доза». Как вы понимаете это высказывание средневекового учёного?
7. Подготовьте реферат на тему «Краткая история возникновения и развития химии».

- наглядность;
- доступность изложения материала;
- иллюстрации;
- эксперименты;
- занимательные опыты.

Лабораторный опыт 3

Возьмите прямоугольный лист фильтровальной бумаги размером 5×15 см. На расстоянии 1 см от края нарисуйте чёрным фломастером жирную точку. В стакан объёмом 250 мл налейте на высоту 0,5 см смесь воды и этилового спирта в соотношении 5 : 1 и опустите в стакан листок, чтобы его узкая сторона с нарисованной точкой оказалась снизу. Опишите свои наблюдения.

Проведённый опыт показывает, как жидкость поднимается по порам бумаги, увлекая за собой вещества чернильного пятна. Различные красители чернил продвигаются по бумаге с неодинаковой скоростью, что приводит к появлению отдельных окрашенных зон (рис. 12).

В наше время техника хроматографического анализа достигла такого совершенства, что позволяет определять состав сложнейших смесей. Например, установлено, что неповторимый аромат свежей земляники обусловлен выделением из ягод более ста различных летучих компонентов!

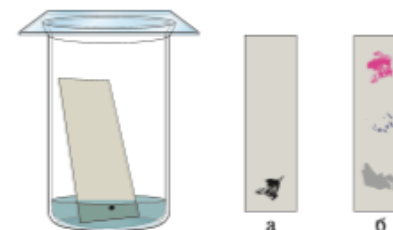


Рис. 12. Лист бумаги до (а) и после (б) опыта

Углублённое изучение учебного предмета «ХИМИЯ»

Химия: 9 класс. Углублённое изучение. О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков

ОГЛАВЛЕНИЕ

Как работать с этой книгой	3
ГЛАВА I. ВЕЩЕСТВО И ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ	4
§ 1. Строение атомного ядра	4
§ 2. Строение электронной оболочки атомов	7
§ 3. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома	12
§ 4. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах Периодической системы Д. И. Менделеева	16
§ 5. Химическая связь	21
§ 6. Типы кристаллических решёток	25
§ 7. Межмолекулярные взаимодействия	29
§ 8. Классификация химических реакций	32
§ 9. Основы химической термодинамики	38
§ 10. Расчёты по термохимическим уравнениям	42
§ 11. Понятие о скорости химической реакции	47
§ 12. Факторы, влияющие на скорость химических реакций	50
§ 13. Закон действующих масс. Понятие об энергии активации	54
§ 14. Катализ и катализаторы	59
§ 15. Необратимые и обратимые процессы. Химическое равновесие	64
§ 16. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье	69
§ 17. Окислительно-восстановительные реакции	74
§ 18. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций	80
§ 19. Растворение как физико-химический процесс	86
§ 20. Теория электролитической диссоциации	90
§ 21. Сильные и слабые электролиты	94
§ 22. Ионное произведение воды	99
§ 23. Реакции ионного обмена	103
§ 24. Кислоты в свете теории электролитической диссоциации	107
§ 25. Основания в свете теории электролитической диссоциации	113
§ 26. Соли в свете теории электролитической диссоциации	118
§ 27. Гидролиз солей	122
ГЛАВА II. НЕМЕТАЛЛЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ	126
§ 28. Общая характеристика неметаллов	126
§ 29. Окислительно-восстановительные свойства неметаллов	130
§ 30. Общая характеристика элементов VIIA-группы	135
§ 31. Соединения галогенов	141
§ 32. Общая характеристика элементов VIA-группы	145
§ 33. Кислород	148
§ 34. Сера	152
§ 35. Соединения серы в степени окисления –2	156
§ 36. Соединения серы в положительных степенях окисления	160

§ 37. Общая характеристика элементов VA-группы	166
§ 38. Азот. Свойства и применение азота	170
§ 39. Соединения азота в степени окисления –3	174
§ 40. Соединения азота в положительных степенях окисления	179
§ 41. Фосфор. Свойства и применение фосфора	186
§ 42. Соединения фосфора	189
§ 43. Общая характеристика элементов IVA-группы	195
§ 44. Углерод, его аллотропия и свойства	199
§ 45. Соединения углерода в отрицательных степенях окисления	204
§ 46. Соединения углерода в положительных степенях окисления	209
§ 47. Углеводороды. Природные источники углеводородов	214
§ 48. Кислородсодержащие органические соединения	219
§ 49. Биологически важные органические вещества	223
§ 50. Кремний и его соединения	229
§ 51. Силикатная промышленность	235
§ 52. Бор и его соединения	238
ГЛАВА III. МЕТАЛЛЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ	242
§ 53. Общая характеристика металлов	242
§ 54. Сплавы	248
§ 55. Общие способы получения металлов. Металлургия	251
§ 56. Общие химические свойства металлов	257
§ 57. Коррозия металлов и способы защиты от неё	261
§ 58. Общая характеристика элементов IA-группы	265
§ 59. Общая характеристика элементов IIA-группы	270
§ 60. Жёсткость воды и способы её устранения	276
§ 61. Алюминий и его соединения	280
§ 62. Особенности строения атомов и свойств металлов Б-групп	286
§ 63. Медь и серебро и их соединения	289
§ 64. Цинк и его соединения	295
§ 65. Железо и его соединения	299
§ 66. Производство чугуна и стали	305
ГЛАВА IV. ХИМИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА	310
§ 67. Химический состав планеты Земля	310
§ 68. Охрана окружающей среды от химического загрязнения	313
ГЛАВА V. ОБОБЩЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО ХИМИИ ЗА КУРС ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ	317
§ 69. Вещества	317
§ 70. Химические реакции	326
§ 71. Основы неорганической химии	331
§ 72. Методы распознавания и получения веществ	337
ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ	342
Предметный указатель	350



Углублённое изучение учебного предмета «ХИМИЯ»

Химия: 8 класс. Углубленное изучение. О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков

Межмолекулярные взаимодействия (водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса)

§ 7. Межмолекулярные взаимодействия

Для веществ молекулярного строения основной вид химической связи — ковалентная. За счёт обобществления электронов и образования общих электронных пар атомы объединяются в более крупные частицы — молекулы. Если бы между ними отсутствовали силы притяжения, вещество существовало бы в газообразном агрегатном состоянии. Однако множество веществ молекулярного строения даже при обычных условиях представляют собой жидкости (вода, серная кислота, бром) и твёрдые тела (иод, сахароза). При понижении температуры или повышении давления в жидкое и твёрдое состояние переходят газы. Какие силы заставляют молекулы притягиваться друг к другу в конденсированном (т. е. жидком или твёрдом) состоянии?

Одно из наиболее важных типов межмолекулярного взаимодействия — **водородная связь**. Рассмотрим её образование на примере воды.

Молекула воды содержит две ковалентные полярные связи O—H . В результате смещения общей электронной пары к более электроотрицательному атому кислорода на нём образуется частичный отрицательный заряд δ^- . Атом водорода обеднён электронной плотностью, его единственная $1s$ -орбиталь оказывается почти свободной, атом приобретает частичный положительный заряд δ^+ . При сближении атома водорода одной молекулы воды с атомом кислорода другой молекулы между ними возникает взаимное притяжение (рис. 6).

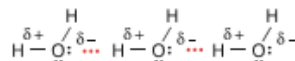


Рис. 6. Водородные связи между молекулами воды

Как показано на рисунке 6, водородную связь обозначают тремя точками между атомом водорода и атомом-партнёром.

Как следует из названия, в образовании водородной связи обязательно участвует атом водорода. У него отсутствуют внутренние электронные слои, следовательно, отталкивания от неподелённой электронной пары электроотрицательного атома соседней молекулы не возникает. Партнёром водорода в образовании связи должен быть атом элемента с высокой электроотрицательностью и неподелёнными электронными парами — атом фтора, кислорода, азота, хлора.

Химическая связь между атомом водорода, имеющим частичный положительный заряд, одной молекулы и атомом электроотрицательного элемента, несущим частичный отрицательный заряд, другой молекулы называется **межмолекулярной водородной связью**.



Рис. 7. Водородные связи между молекулами: фтороводорода (а); аммиака (б)

Достаточно прочные водородные связи образуются между молекулами фтороводорода, аммиака (рис. 7):

Водородные связи менее прочные, чем ковалентные и ионные, однако их прочность значительна. Именно благодаря межмолекулярному взаимодействию вода обладает аномальными физическими свойствами: высокой температурой кипения и плавления, большой теплоёмкостью, увеличением плотности при переходе из твёрдого состояния в жидкое. Эти аномалии, как вы знаете, имеют важное значение для жизни на Земле. Кроме того, водородные связи играют огромную роль в химии природных органических соединений: формируют вторичную структуру белка, обуславливают двойную спираль ДНК и др.

Однако межмолекулярное взаимодействие наблюдается и в веществах, не содержащих атома водорода.

Исследуя физические свойства газообразных веществ, голландский физик, лауреат Нобелевской премии Йоханес Ван-дер-Ваальс (1837—1923) обнаружил, что при больших давлениях и низких температурах давление реальных газов отличается от величины, рассчитанной по уравнению состояния идеального газа. Такое различие учёный объяснил существованием между молекулами сил притяжения, которые были названы именем учёного.

Связи между молекулами, обусловленные электростатическим взаимодействием, называются **силами Ван-дер-Ваальса**.

Какова же природа сил Ван-дер-Ваальса? Вспомним, что между атомами с различной электроотрицательностью возникает ковалентная полярная связь. Смещение электронной плотности от менее электроотрицательного атома к более электроотрицательному приводит к образованию на атомах частичных положительного и отрицательного зарядов.

Молекулу можно представить в виде частицы с двумя противоположными зарядами — **диполь**.

При сближении две полярные молекулы ориентируются в пространстве таким образом, что положительный заряд одного диполя располагается рядом с отрицательным зарядом другого диполя, между ними возникает сила

Приказ №119 от 21.02.2024

Приложение № 1

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

1175	2.1.2.6. 3.1.1.	Химия. Введение в предмет	Еремин В.В., Дроздов А.А., Лунин В.В.; под редакцией Лунина В.В.	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»		7		Акционерное общество «Издательство «Просвещение»	От 20 мая 2020 г. № 254	До 30 мая 2025 года
1176	2.1.2.6. 3.2.1.	Химия: 8-й класс: углубленный уровень: учебник; 1-е издание	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»	Химия: 8-9-е классы: углубленный уровень: сборник задач и упражнений: учебное пособие, разработанное в комплекте с учебником. Червина В.В., Варламова А.В., Хасянова Т.В. 1-е издание; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»	8	Приказ № 287; Приказ № 370	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»	От 21 сентября 2022 г. № 858	До 20 июля 2028 года
1177	2.1.2.6. 3.2.2.	Химия: 9-й класс: углубленный уровень: учебник; 1-е издание	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»	Химия: 8-9-е классы: углубленный уровень: сборник задач и упражнений: учебное пособие, разработанное в комплекте с учебником. Червина В.В., Варламова А.В., Хасянова Т.В. 1-е издание; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»	9	Приказ № 287; Приказ № 370	Акционерное общество «Издательство «Просвещение»	От 21 сентября 2022 г. № 858	До 20 июля 2028 года

Учебники и пособия по химии. Углубленный уровень. Основная школа



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Математика в химии	6
1.1. Математика в химии. Физические величины и их значения	—
1.2. Простейшие расчёты в химии с использованием физических величин	10
2. Вычисления по формулам веществ	23
3. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях. Вычисления по уравнениям химических реакций	29
4. Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Смеси	34
5. Строение атома	41
6. Валентность. Степень окисления химических элементов	47
7. Химическая связь. Виды химической связи	51
8. Зависимость свойств химических элементов от строения их атомов	57
9. Основные классы неорганических веществ	62
10. Химические свойства простых и сложных неорганических веществ	68
10.1. Химические свойства простых веществ-металлов	—
10.2. Химические свойства простых веществ-неметаллов	75
10.3. Химические свойства оксидов	78
10.4. Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов	82
10.5. Химические свойства кислот	86
10.6. Химические свойства солей	90
11. Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения	95
12. Реакции в растворах электролитов	98
12.1. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация	—
12.2. Реакции ионного обмена и условия их протекания	103
13. Гидролиз солей	114
14. Генетическая связь между классами неорганических соединений	118
15. Окислительно-восстановительные реакции	123
15.1. Окислитель и восстановитель	—
15.2. Окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ	128
16. Безопасное использование веществ и химических реакций в повседневной жизни. Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов	134
17. Определение характера среды раствора. Качественные реакции на ионы в растворе. Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества	142
18. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций	160
Ответы на тестовые задания	164

- ❖ Данное учебное пособие разработано в комплекте с учебниками Габриеляна О. С. и др. «Химия. 8 класс. Углублённый уровень» и «Химия. 9 класс. Углублённый уровень» в соответствии с требованиями ФГОС ООО
- ❖ Предлагаемый сборник содержит тестовые задания и задачи повышенного и высокого уровней сложности.
- ❖ Вне зависимости от уровня сложности задания относятся к разным типам: качественные, расчётные, контекстные и др.

Федеральный закон «Об образовании», ст. 18:

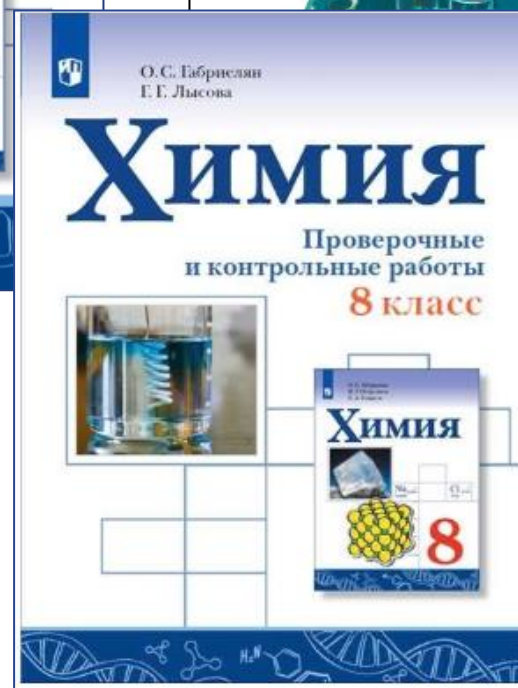
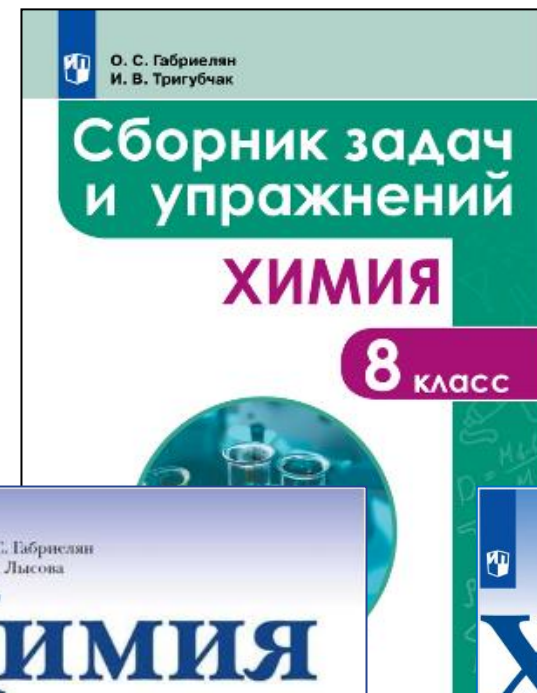
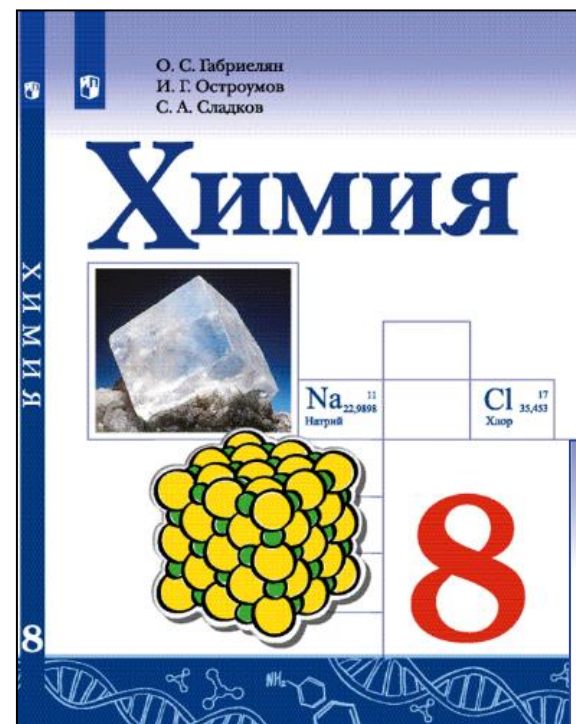
4. Организации, осуществляющие образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, для использования при реализации указанных образовательных программ используют:

1) учебники и разработанные в комплекте с ними учебные пособия из числа входящих в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования;

2) учебные пособия, выпущенные организациями, входящими в перечень организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые могут дополнительно использоваться при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования;

3) электронные образовательные ресурсы, входящие в федеральный перечень электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования

УМК по химии 8 – 9 классы. Базовый уровень



Цифровые рабочие тетради. Новые формы занятий

<https://hw.lecta.ru/>



Выберите

Физика

Биология

Химия

ОБЖ

Окружающий мир

Технология

Информатика

Нет моего предмета

Какой класс?
8 9 10 11

Выберите пособие

Химия

Рабочая тетрадь. УМК О. С. Габриеляна

Рабочая тетрадь. УМК О. С. Габриеляна

Не нашли свой учебник

← Выберите упражнения

Глава 1. Первоначальные химические понятия

§1. Предмет химии. Роль химии в жизни человека. Часть I

§1. Предмет химии. Роль химии в жизни человека. Часть II

§2. Методы изучения химии. Часть I

§2. Методы изучения химии. Часть II

§3. Агрегатные состояния веществ. Часть I

§3. Агрегатные состояния веществ. Часть II

§4. Физические явления — основа разделения смесей в химии. Часть I

§4. Физические явления — основа разделения смесей в химии. Часть II

§5. Атомно-молекулярное учение. Часть I

§1. Предмет химии. Роль химии в жизни человека. Часть I

☐ Выбрать все

С. 4

☐ №1 Физическое тело и его название

С. 5

☐ №2 Состав физических тел

С. 6

☐ №4 Область изучения химии

☐ №7 Вещества и материалы

☐ №6 Наука о материалах

☐ №3 Эталонные свойства некоторых веществ

☐ №5 Определение термина «материал»

☐ №3.1 Эталонные свойства некоторых веществ

☐ №3.2 Эталонные свойства некоторых веществ

С. 7

☐ №8 Отношение к химии

Посмотреть

Посмотреть

Посмотреть

Посмотреть

Посмотреть

Посмотреть

Посмотреть

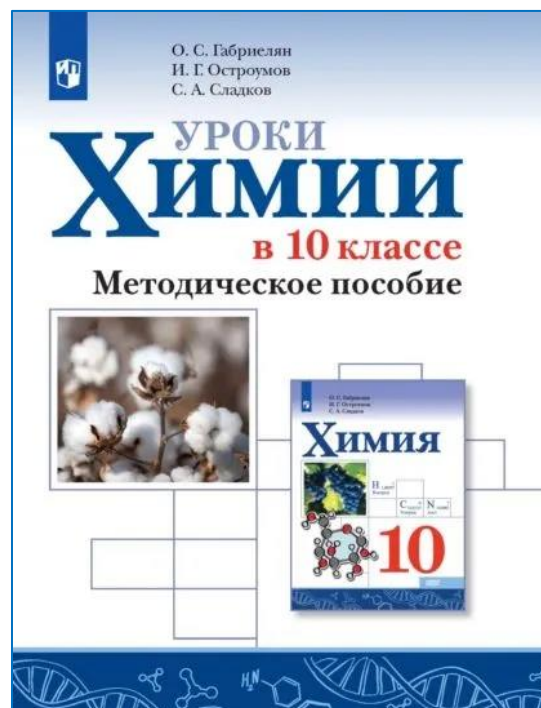
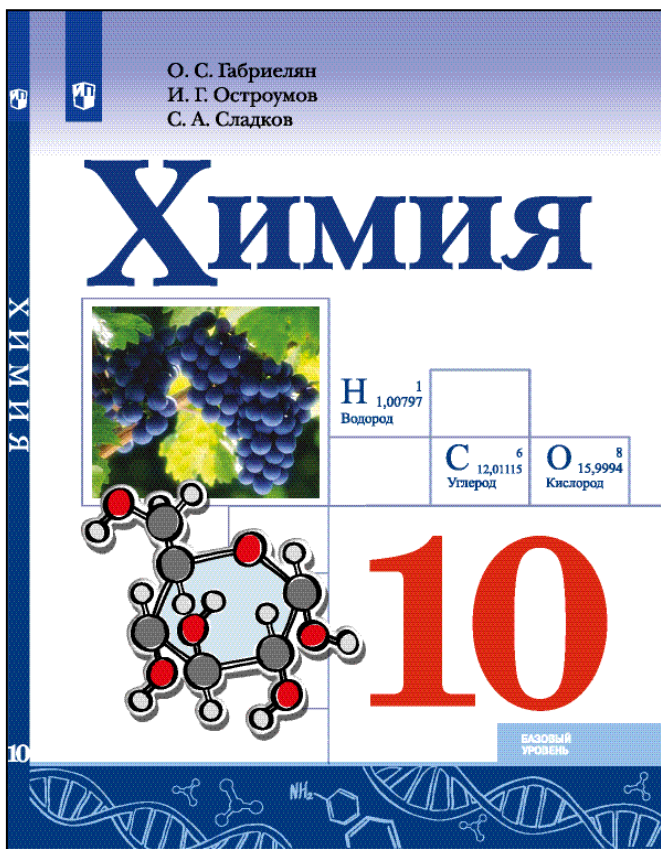
Посмотреть

Рабочая тетрадь. УМК О. С. Габриеляна

8 класс

- ✓ задания соответствуют школьной программе;
- ✓ 85% заданий проверяются автоматически и есть механизмы, защищающие от списывания;
- ✓ возможность подобрать задания разного уровня сложности и для разных образовательных задач;
- ✓ разнообразное содержание;
- ✓ возможность использования в качестве цифровых домашних заданий и на уроках

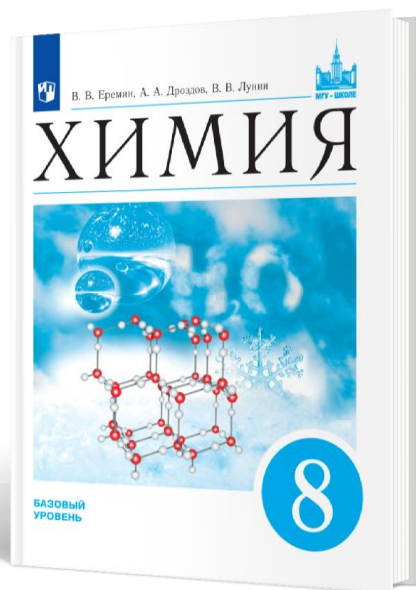
УМК по химии 10 -- 11 классы. Базовый уровень



УМК «МГУ – школе» «Химия. 8 – 9 классы. Базовый уровень»

Еремин В.В., Дроздов А.А., Лунин В.В.

СООТВЕТСТВУЮТ
ФГОС 2021



Условные обозначения



— Знаете ли вы?



— вопрос по тексту



— важное утверждение



— проблемный вопрос

10*

— задания на сообразительность или требующие знания материала, выходящего за рамки учебника



— задания, направленные на формирование личностных качеств



— задания, направленные на достижение метапредметных результатов

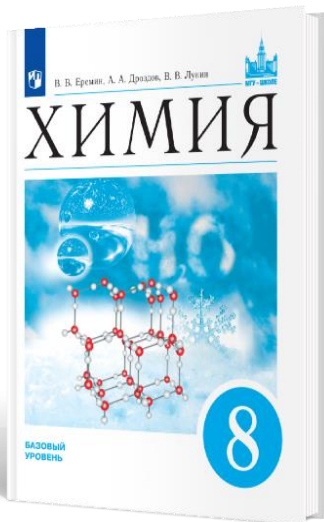


— в параграфе использован текст приложения 1

Учебные пособия-учебники по содержанию

УМК «Химия. 8 – 9 классы. Базовый уровень»

Еремин В.В., Дроздов А.А., Лунин В.В.



3. Прочитайте формулы следующих веществ: С (уголь, алмаз, графит), Fe_3O_4 (магнитный железняк), Na_2CO_3 (кальцинированная сода), KNO_3 (калийная селитра), H_2O_2 (пероксид водорода), KMnO_4 (перманганат калия, или марганцовка), H_2SO_4 (серная кислота), NaCl (хлорид натрия, или поваренная соль), CaCO_3 (мел, мрамор, известняк). Какие химические элементы входят в состав каждого вещества? Постарайтесь запомнить эти формулы.
4. Приведите примеры веществ молекулярного и немолекулярного строения.
5. Напишите химическую формулу природного газа метана, если известно, что в состав его молекулы входит один атом углерода и четыре атома водорода.
6. Что описывает формула вещества немолекулярного строения?
- 7*. Приведите пример жидкого при обычных условиях вещества, в котором нет молекул.
- М** 8. Напишите химическую формулу минерала малахита, зная, что на два атома меди в этом соединении приходится один атом углерода, пять атомов кислорода и два атома водорода.
9. Подумайте и объясните, почему запах свойствен лишь некоторым веществам, состоящим из молекул.
10. Предположите, какие из перечисленных веществ имеют молекулярное строение, а какие — немолекулярное: а) кислород; б) вода; в) сахар; г) алюминий; д) мрамор; е) уксусная кислота. Ответ обоснуйте.
- Л** 11. Какой состав имеет вода? Зависит ли он от способа её получения? Почему вода из водопроводного крана, из колодца и из моря различается по вкусу?

Углерод	C	
Водород	H	
Азот	N	
Кислород	O	
Фосфор	P	
Сера	S	
Фтор	F	
Хлор	Cl	
Бром	Br	
Иод	I	
Кремний	Si	

Рис. 11. Модели атомов разных видов

В организме человека химические элементы также распределены очень неравномерно: доля четырёх из них — водорода, кислорода, углерода и азота — составляет примерно 98% массы человеческого тела (рис. 14).

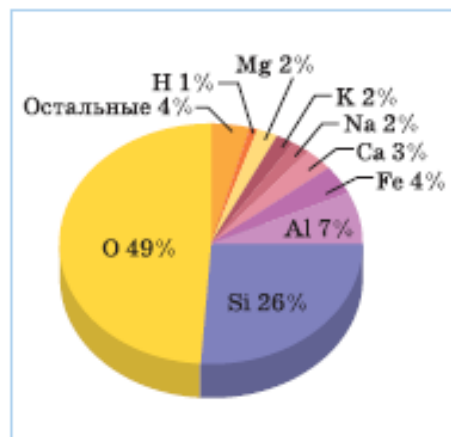


Рис. 13. Распространённость химических элементов в земной коре (в массовых процентах)



Рис. 14. Содержание химических элементов в организме человека (в массовых процентах)

СХЕМА 2. КЛАССИФИКАЦИЯ ВЕЩЕСТВ





а) б) в)
Рис. 22. Взаимодействие железа с серой: а — порошок железа; б — порошок серы; в — продукт реакции — сульфид железа

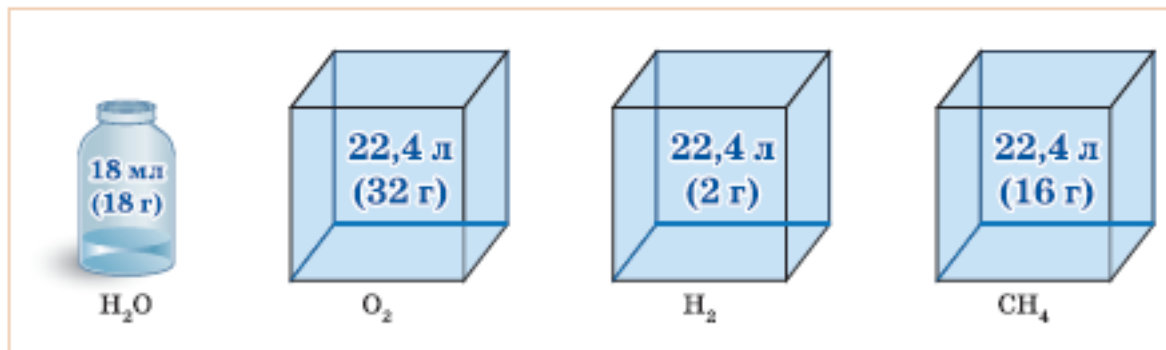


Рис. 60. Объёмы веществ количеством 1 моль

Ломоносов Михаил Васильевич (1711—1765)

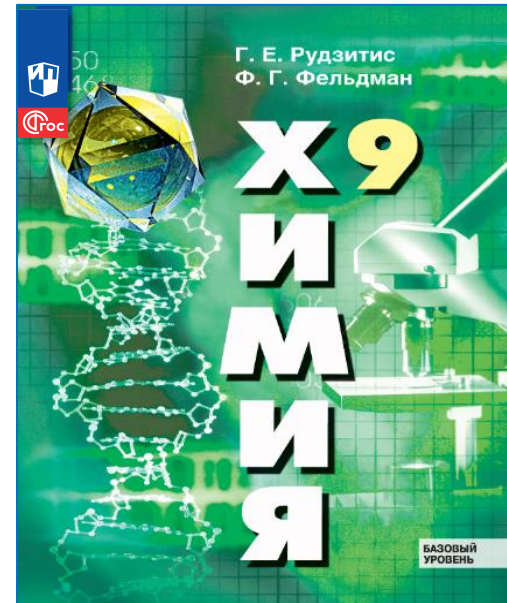
Великий русский учёный. Сын архангельского крестьянина-помора. Учился в Москве, затем в Германии. Он считал, что тела состоят из «корпускул» (молекул) — мельчайших частиц, имеющих вес и обладающих всеми свойствами вещества, а «корпускулы» состоят из «элементов» (атомов). Ломоносов сформулировал закон сохранения материи (1758): «Все перемены, в натуре случающиеся, такого суть состояния, что сколько чего у одного тела отнимется, столько присовокупится к другому. Так, ежели где убудет несколько материи, то умножится в другом месте...» А. С. Пушкин, собиравший материалы к биографии учёного, писал, что у него был непростой характер: «С ним шутить было накладно. Он везде был тот же: дома, где все его домочадцы трепетали; во дворце, где он дирал за уши пажей; в Академии, где не смели при нём пикнуть». Ломоносов создал первую в России химическую лабораторию, ввёл в химию количественные методы исследования, разработал метод получения непрозрачного стекла (смальты), которое использовал для создания мозаики. По словам Пушкина, «историк, ритор, механик, химик, минералог, художник и стихотворец, он всё испытал и всё проник». По инициативе М. В. Ломоносова в 1755 г. был открыт Московский университет, который теперь носит его имя.



Рис. 23. Памятник М. В. Ломоносову около главного здания МГУ

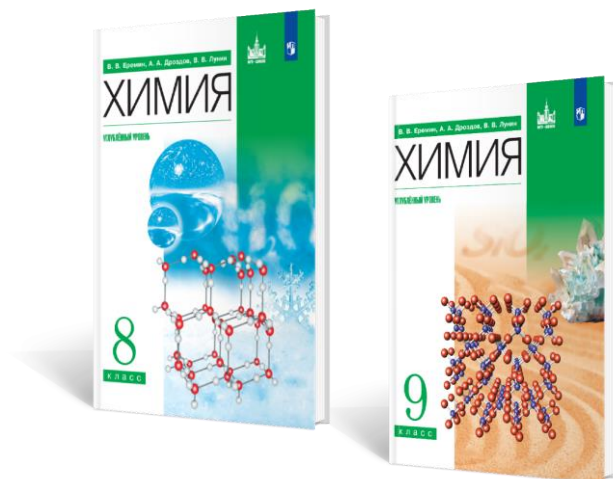
Основное общее образование. Базовый уровень.
ПЕРЕРАБОТАННЫЕ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ = УЧЕБНИКИ

**СООТВЕТСТВУЮТ
ФГОС 2021**



УМК Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана

Учебно-методическое обеспечения углублённого изучения химии. ООО



**Еремин В.В., Дроздов А.А., Лунин В.В.,
под ред. академика РАН Калмыкова С.Н.**

- для использования в классах и школах с углублённым изучением предметов естественно-научного цикла,
- написан преподавателями химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова.
- соответствие современному состоянию науки, высокий научный уровень,
- доступность и наглядность изложения материала,
- избыточное количество разноуровневых заданий,
- большое количество иллюстраций, экспериментов и занимательных опытов.



Учебник



ЭФУ и ЭФУП



Учебное
пособие к
учебнику



Методические
рекомендации



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

- для использования в классах и школах с углублённым изучением предметов естественно-научного цикла,
- избыточное количество разноуровневых заданий,
- практическая направленность курса,
- уникальная авторская методика

Учебники и пособия по химии. Базовый и углублённый уровни

- Задачник содержит большое число задач, вопросов и упражнений. Материал направлен на закрепление знаний, повторение важнейших тем курса химии основной школы и получение новых знаний.
- Сборник включает как типовые качественные и расчётные задачи (1-й уровень), так и задачи повышенной сложности (2-й уровень).
- В сборнике приведены алгоритмы решения задач, а также даны ответы ко всем расчётным заданиям



Содержание	
Предисловие	3
Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ХИМИИ	5
1.1. Вещества и их превращения	5
1.2. Химические элементы. Атомы и молекулы	10
1.3. Химические формулы. Валентность	14
1.4. Уравнение реакции	19
Тема 2. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ СООТНОШЕНИЯ В ХИМИИ (основы химической стехиометрии)	29
2.1. Количество вещества	29
2.2. Химические формулы и расчёты по ним	33
2.3. Расчёты по уравнениям реакций	42
2.4. Идеальные газы. Закон Авогадро	48
2.5. Смеси веществ	58
Тема 3. ВОЗДУХ. КИСЛОРОД	73
Тема 4. ВОДОРОД. КИСЛОТЫ. СОЛИ	79
Тема 5. ВОДА. РАСТВОРЫ	86
5.1. Вода	86
5.2. Растворы. Растворимость	88
5.3. Массовая доля растворённого вещества. Кристаллогидраты	91
5.4. Приготовление растворов	94
5.5. Молярная концентрация	98
Тема 6. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ	101
Тема 7. СТРОЕНИЕ АТОМА И ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН	108
7.1. Ядро атома. Изотопы	108
7.2. Электронная конфигурация атома	115
7.3. Периодичность свойств элементов	122
Тема 8. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА	125
8.1. Виды химической связи. Ковалентная связь и её характеристики	125
8.2. Валентность и степень окисления	133
8.3. Ионная связь. Металлическая связь. Строение твёрдых веществ	141

Тема 9. ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ. ИОННЫЕ РЕАКЦИИ В РАСТВОРАХ	149
9.1. Электролиты	149
9.2. Кислотность среды	157
9.3. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей	161
Тема 10. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ	175
10.1. Окислители и восстановители	175
10.2. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций	183
10.3. Электролиз и источники тока	193
Тема 11. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ	197
11.1. Тепловые эффекты химических реакций	197
11.2. Химическое равновесие	205
11.3. Скорость химических реакций	211
Тема 12. ГАЛОГЕНЫ	218
Тема 13. СЕРА	227
Тема 14. АЗОТ. ФОСФОР	235
14.1. Азот	235
14.2. Фосфор	243
Тема 15. УГЛЕРОД. КРЕМНИЙ	249
15.1. Углерод	249
15.2. Кремний	256
Тема 16. МЕТАЛЛЫ ГЛАВНЫХ ПОДГРУПП	261
16.1. Металлы I и II групп	261
16.2. Алюминий	269
Тема 17. ЖЕЛЕЗО КАК ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ	276
Тема 18. НАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВАХ	282
18.1. Основные понятия органической химии	282
18.2. Углеводороды	289
18.3. Кислородсодержащие органические вещества	295
Тема 19. КОМБИНИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ	302
Ответы и указания к решению задач	310

Химия. Лабораторный практикум

ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ



© АО «Издательство «Просвещение», 2024

1

Соответствуют ФГОС ООО и ФРП ООО

2

Лабораторные и практические работы для базового и углублённого изучения предметов

3

Включают QR-код для доступа к цифровому дополнению

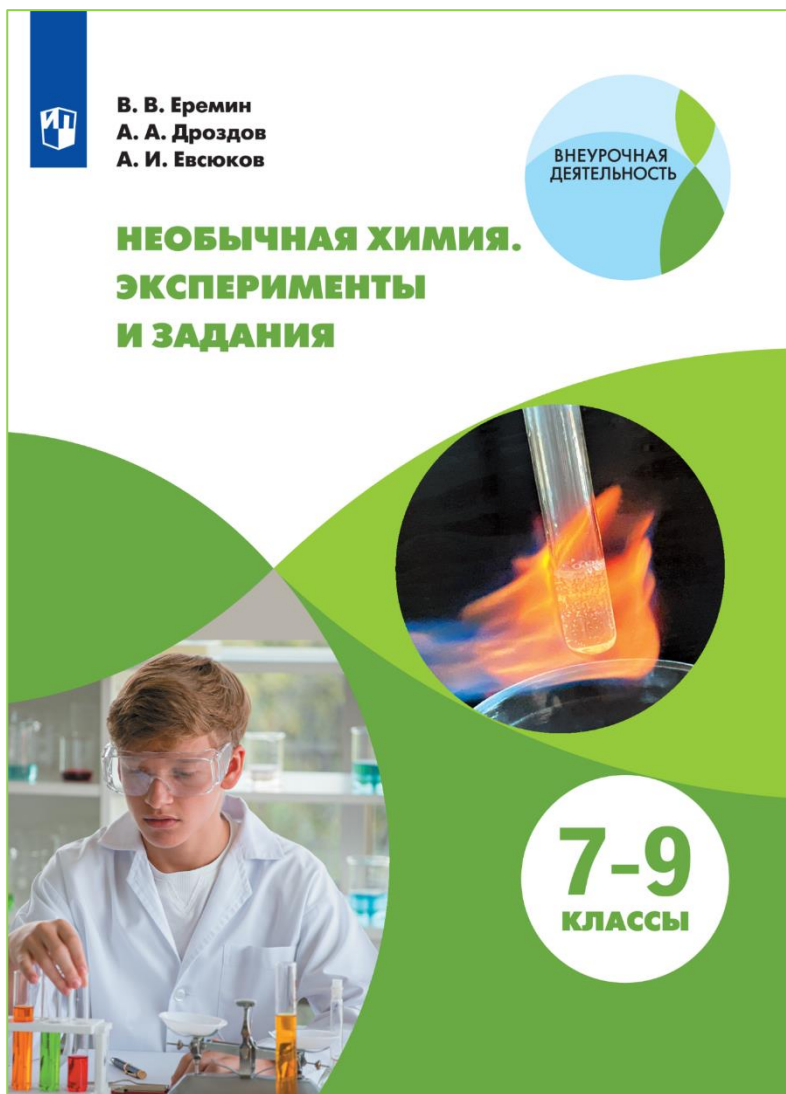
4

Видеодемонстрации хода лабораторных и практических работ на современном оборудовании

5

Интегрированный подход к формированию единой картины мира средствами предметов естественно-научного цикла

Серия «Внеурочная деятельность»



- В пособие включены разнообразные химические эксперименты, иллюстрированные красочными фотографиями.
- Данное пособие рекомендовано для организации экспериментальной работы на уроке, а также для внеурочной деятельности в химическом кружке или в центрах дополнительного образования



3 АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ

**Приключения парафина**

Поместите в пробирку небольшой кусочек парафина, аккуратно нагрейте пробирку в пламени спиртовки.

? Какой процесс вы наблюдаете?

Дайте пробирке остыть.

? Какие изменения произошли? Что за процесс вы наблюдали?



Поместите пробирку с твёрдым парафином в стакан с горячей водой на несколько минут.
На основании ваших наблюдений расположите в порядке возрастания следующие величины: температура кипения воды, температура кипения парафина, температура плавления воды, температура плавления парафина.

- В книге много интересных и достоверных фактов, а также вопросов и заданий, которые позволят понять суть проводимых опытов.



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

- ✓ Многие твёрдые вещества, например мел, при нагревании разлагаются, не достигнув стадии плавления.
- ✓ В твёрдом состоянии, напротив, известны все вещества, кроме гелия, который обладает уникальным свойством — сверхтекучестью. Твёрдый гелий можно получить только при повышенном давлении.
- ✓ Температура кипения воды понижается при понижении давления, поэтому на вершине Эвереста вода кипит при $69\text{ }^{\circ}\text{C}$ и в ней нельзя сварить яйца.



ПОДУМАЕМ И ПОСЧИТАЕМ

В одном кубическом нанометре жидкой воды находится 33 молекулы. Оцените размер молекулы воды. Что мы в данном случае понимаем под размером?



ПОДУМАЕМ



Можно ли плавление льда или кипение воды считать чисто физическими явлениями?



Как изменяется энергия вещества — увеличивается или уменьшается — при испускании света?



Многие химические реакции происходят под действием света. А может ли реакция происходить под действием звука или ультразвука?



У многих химических реакций есть характерные признаки, их можно увидеть. А можно ли «услышать» какую-нибудь химическую реакцию?



Модуль 1
Исследование и проектирование.
Сходство и различия

Исследование — деятельность, направленная на получение новых знаний, которая сопровождается применением определённых средств (в науке они известны как методы и методики), связанных с наблюдением, экспериментированием, анализом и т. д.

Проектирование — деятельность, направленная на выявление необходимости и создание новых объектов и явлений окружающего мира, отличных по своим свойствам от известных. Например, создание нового самолёта — это проектирование. В проекте обязательно задаются требуемые характеристики того, что создаётся (для самолёта: скорость, полезная нагрузка, высота подъёма, дальность полёта и т. д.).

1. Прочитайте названия тем школьных работ. Отметьте, какие темы являются исследовательскими, а какие — проектными.

№ п/п	Тема	Проект	Исследование
1	Химический анализ воды в школе		
2	Изучение химического состава речной воды		
3	Создание установки для фильтрации воды в полевых условиях		
4	Качество бутилированной питьевой воды		
5	Разработка методики определения тяжёлых металлов в грунтовых водах		
6	Вода — основа жизни		

2. Какая тема показалась вам наименее информативной? Почему? Ответ запишите.

3. Придумайте и запишите 5 возможных тем химических исследований водных объектов и 5 тем проектов, связанных с водой. (Столбец «Верно/Неверно» оставьте пустым для выполнения задания 7.)

Тема исследования	Верно/Неверно	Тема проекта	Верно/Неверно

4. Выберите одну из проектных тем и докажите, что она является проектной.

Серия «Профильная школа»



Пособие разработано для использования учащимися 10—11 классов при освоении курса «Индивидуальный проект», который предусмотрен ФГОС среднего общего образования

В пособии рассказано о том, что такое проектирование и чем оно отличается от других типов деятельности, рассмотрены разные этапы проектирования;

Разбираются примеры проектов: современных и разработанных в прошлом, реализованных профессионалами и школьниками, локальных, региональных, общенациональных и глобальных;

После прохождения курса учащиеся получают необходимые навыки проектной деятельности, овладеют методами поиска, анализа и использования научной информации, смогут публично излагать результаты своей работы.

Результатом освоения курса является выполнение каждым выпускником ИП

Введение

Кому адресован этот курс. Настоящее пособие разработано для использования учащимися 10—11 классов при освоении курса «Индивидуальный проект», который предусмотрен Федеральным государственным стандартом среднего общего образования. На прохождение курса выделено 70 ч. Программу курса можно освоить за один или два года (за два или один час в неделю). Не исключается формат проектных сессий, проводимых методом погружения несколько раз в течение года. Это пособие предназначено для старшеклассников, не имеющих большого опыта проектной или исследовательской деятельности. Однако отдельные темы будут полезны и тем, кто уже пробовал свои силы в качестве исследователя или проектанта, конструктора или изобретателя.

Чему посвящён этот курс. В пособии рассказано о том, что такое проектирование и чем оно отличается от других типов деятельности (исследование, конструирование, планирование, эпистемическая разведка и др.). Кроме этого, рассмотрены разные этапы проектирования (выдвижение идеи, разработка замысла, реализация проекта, рефлексия) и различные виды проектов (технический, социальный, экономический, управленческий, волонёрский и др.). Разбираются примеры проектов: современных и разработанных в прошлом, реализованных профессионалами и школьниками, локальных, региональных, общенациональных и глобальных.

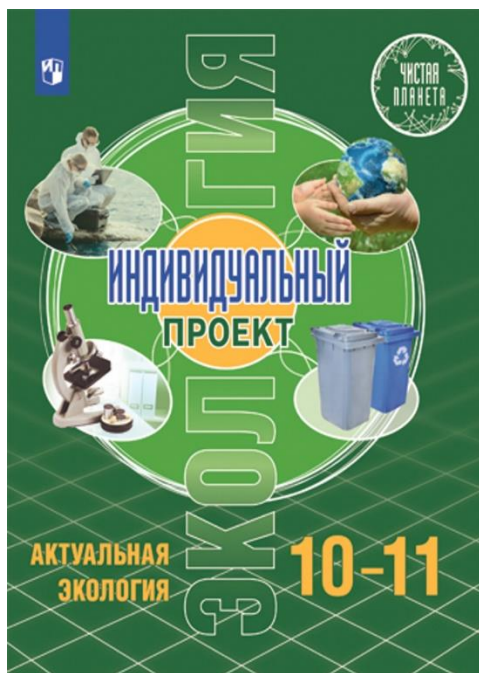
Какой результат будет получен. После прохождения курса вы получите необходимые навыки проектной деятельности, овладеете методами поиска, анализа и использования научной информации, сможете публично излагать результаты своей работы. Возможно, работа над проектом поможет вам определиться с выбором профессии.

Структура пособия. Предлагаемый материал объединён в несколько модулей. Каждый модуль состоит из разделов, посвящённых значимым элементам проектной деятельности. Большинство разделов содержит текстовый материал, после которого сформулированы задания для самостоятельного выполнения. Задания могут быть как тренировочными, так и поисково-творческими, требующими мыслительной проработки и очень часто обсуждения с одноклассниками и членами проектной команды.

Пособие задумывалось как навигатор для продвижения от одного содержательного «островка» к другому. Тем не менее ход работы

Учебники, используемые для реализации части основной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений

2.1.3.2.2.1.1	Экология. Индивидуальный проект. Актуальная экология.	Половкова М. В., Носов А. В., Половкова Т. В., Майсак М. В.
---------------	----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------



- В учебнике рассмотрены разные этапы проектирования и различные виды проектов (технический, социальный, экономический, управленческий, волонтерский и др.);
- Содержание направлено на формирование экологического сознания старшеклассников, развитие умения решать разноформатные задачи, самостоятельно мыслить, соблюдать нормы экологической культуры и этики;
- В качестве кейсов анализируются примеры реальных проектов, особое внимание уделено актуальным экологическим проектам;
- После прохождения курса учащиеся получают необходимые навыки проектной деятельности, овладеют методами поиска, анализа и использования научной информации, смогут публично излагать результаты своей работы, проявлять активную жизненную позицию и экологическую ответственность.

До 25 сентября 2025 года

Цифровой образовательный сервис «Лаборатория проектов»

Уровни сложности

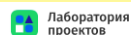


- готовый проект
- частично выполненный
- тема и проблема
- конструктор

Лаборатория проектов

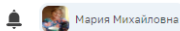
Сопровождение проектной деятельности
школьников 5-11 классов

- ❖ Охват всех ступеней образования, которые представлены группами (5-6, 7-9, 10-11 классы)
- ❖ Сопровождение обучающими подсказками, которые в совокупности составляют обучающий алгоритм.
- ❖ Содержание, шаблоны, темы разработаны квалифицированными специалистами и проходят экспертную оценку, что гарантирует их качество



Лаборатория
проектов

Каталог проектов



Каталог проектов

Исследовательский Социальный Производственный Творческий

Инструкция

Базовый 7-9 Низкая Естественные науки Не выбрано Сбросить фильтры



Преступник и алмазы в воде

Посмотреть →



Физика в сказках и поэме А. С. Пушкина «Руслан и Людмила»

Посмотреть →



Зелёная энергия. Исследование длительности работы биобатарейки

Посмотреть →



Мираж как зеркало. Физическое объяснение миражей

Посмотреть →



Цвет драгоценных камней

Посмотреть →



Анализ эпифитной микрофлоры листьев комнатных растений

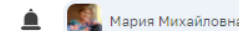
Посмотреть →

<https://hw.lecta.ru/>



Лаборатория
проектов

Каталог проектов



← Назад

Исследовательский 7 - 9 класс

Авторы - Разумовская И.В., к.ф.-м.н., д.х.н., профессор МПГУ

Цвет драгоценных камней

Понадобятся знания по предметам:

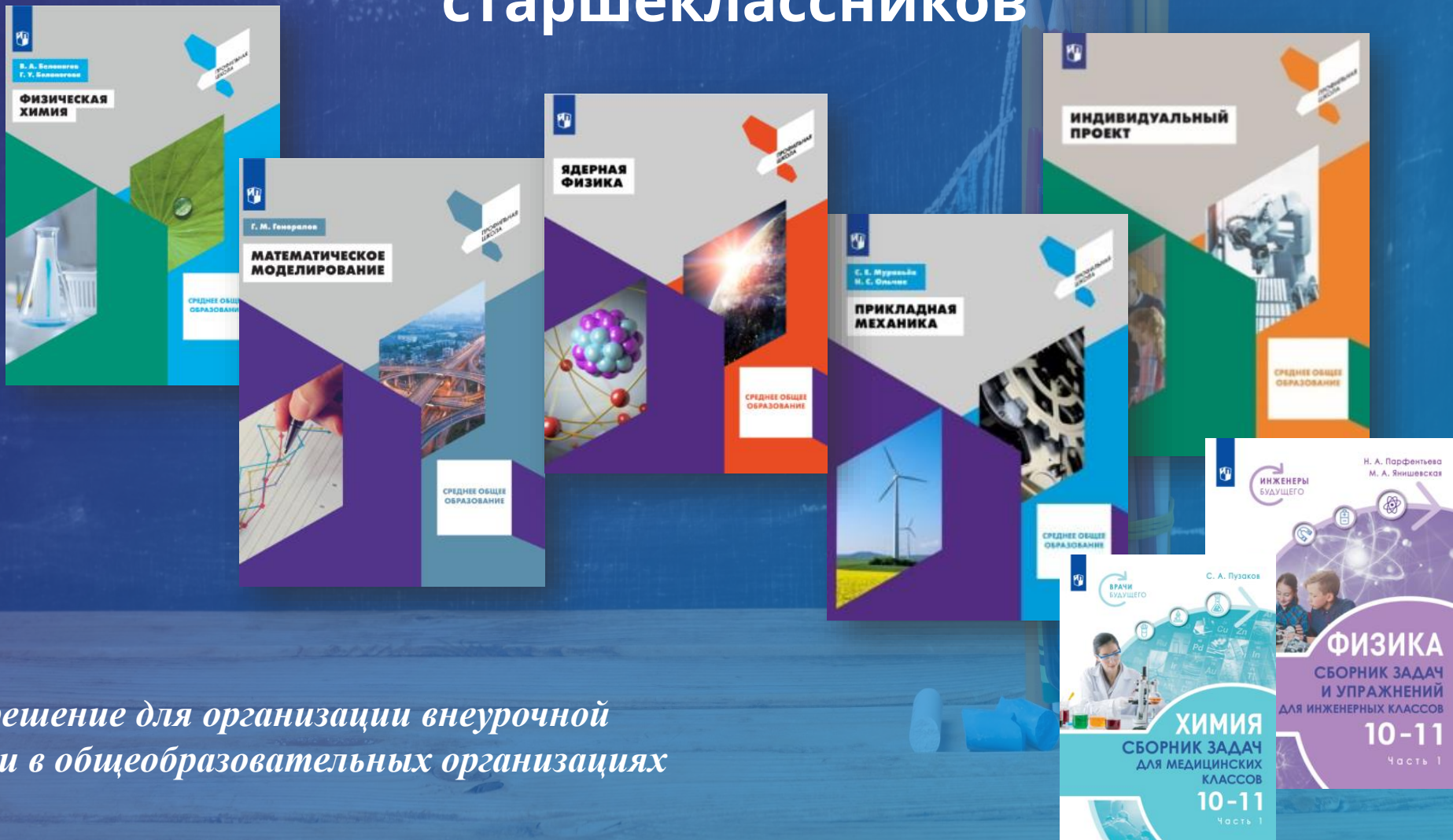
физика, естествознание, технология, химия

Этап планирования и работы с информацией

Проблема

Драгоценные камни имеют самый разный цвет: красный, зелёный, белый, синий, фиолетовый. От чего он зависит? Если только от химического состава, то почему алмазы бывают прозрачные, жёлтые, голубые, розовые? Сказывается ли цвет на других физических свойствах драгоценных камней? На эти вопросы мы постарались ответить в нашем проекте.

Поддержка профильного обучения и профессионального самоопределения старшеклассников



Готовое решение для организации внеурочной деятельности в общеобразовательных организациях

СПО

Индивидуальный проект. Шаг в профессию. Базовый уровень. М.В. Половкова, А.В. Носов, Т.В. Половкова (СОО, учебник СПО)

Индивидуальный проект. Шаг в профессию. Базовый уровень. Практикум. Е.Е. Шестернинов (СОО, учебное пособие СПО)



- ✓ Учебный комплект готовит учащихся к выполнению индивидуального проекта.
- ✓ В учебнике рассмотрены разные этапы проектирования (выдвижение идеи, разработка замысла, реализация проекта, рефлексия) и различные виды проектов (технический, социальный, экономический, управленческий, волонтерский и др.).
- ✓ Даны способы планирования и организации практической деятельности, которая осуществляется в конкретной ситуации.
- ✓ Упор в учебнике сделан на демонстрацию возможностей использования проектов для решения многих экологических проблем и задач.
- ✓ Модули предусматривают время для обобщения и самостоятельной работы над проектом.
- ✓ Изучение курса завершается защитой подготовленного и правильно оформленного индивидуального учебного проекта.
- ✓ Учебное пособие содержит основные вопросы теории проектной деятельности и пошаговый алгоритм работы над проектом и исследованием.
- ✓ В методическое пособие включены пример рабочих программ к курсу, контроль знаний и пример поурочных разработок.

Экология. Базовый уровень.

М.В. Аргунова, Д. В. Моргун, Т. А. Плюснина
(СОО, учебник СПО);

Экология. Базовый уровень. Практикум.

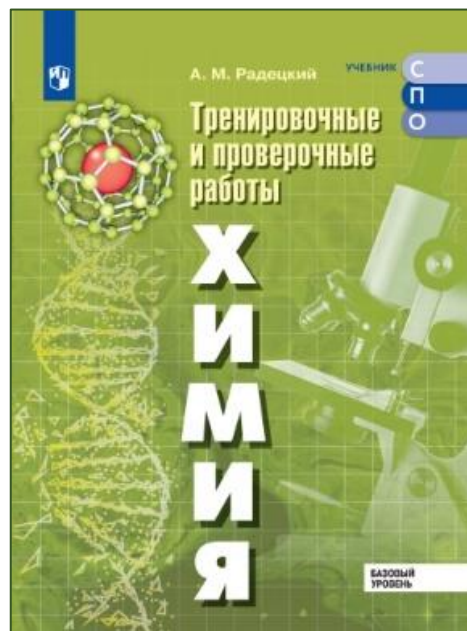
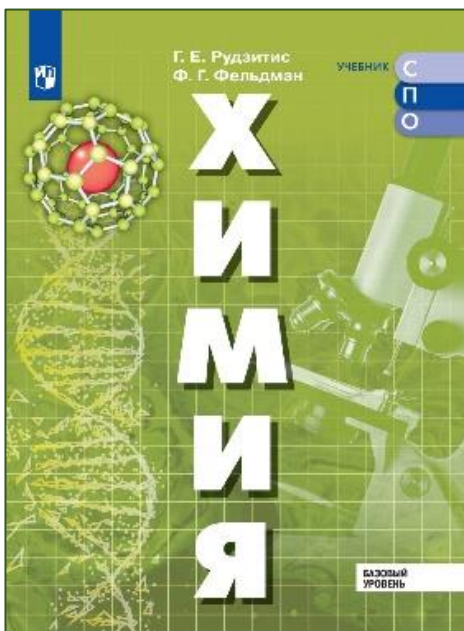
Е. И. Федорос, Г. А. Нечаева (СОО, учебное
пособие СПО)



- ✓ В учебнике представлены основные экологические законы, рассмотрены социальные, экономические и экологические проблемы, уделяется большое внимание практической и природоохранной деятельности.
- ✓ Учебник раскрывает особенности современной цивилизации и стратегии устойчивого развития, помогает систематизировать знания, полученные ранее в курсах биологии, географии, химии, физики и истории.
- ✓ При изучении курса учащиеся смогут освоить разнообразные приёмы работы с новой информацией, повысить активность в познании окружающего мира, анализировать и обобщать информацию, формулировать и аргументировать выводы, критически мыслить и применять полученные знания на практике.
- ✓ Наличие рубрик «Применяем знания на практике» и «Творческая страница», «Это может вас заинтересовать», «Великие имена» поможет эффективно и интересно организовать учебный процесс.
- ✓ Учебное пособие содержит учебный материал по планированию, организации и проведению научных биоэкологических исследований, компьютерному моделированию, научно-библиографической работе, обработке и оформлению научных данных, а также доступные методики изучения природных объектов.
- ✓ Методическое пособие содержит пример рабочей программы, разработки занятий по всем темам курса и рекомендации по проведению практических занятий.

Химия. Базовый уровень. Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман (СОО, учебник СПО)

Химия. Базовый уровень. Тренировочные и проверочные работы. А. М. Радецкий (СОО, учебное пособие СПО)



✓ В учебнике систематизированы сведения по основам органической, общей и неорганической химии, а также химической технологии.

ПРОСВЕЩЕНИЕ

ОСНОВАНО В 1930

✓ Материал учебника позволяет отрабатывать широкий спектр необходимых умений: выявлять общие химические закономерности; выбирать эффективные способы решения расчётных задач; использовать современные средства поиска и анализа информации; содействовать сохранению окружающей среды, применять принципы бережливого производства.

✓ Эффективный самоконтроль учащимся поможет осуществить рубрика «Личный результат».

✓ Выполнение практических работ и лабораторных опытов даёт возможность учащимся понять суть химических явлений, использовать полученные знания при решении практико-ориентированных задач, активизировать все виды памяти, позволяет педагогу в полной мере реализовать деятельностный подход в обучении.

✓ Учебное пособие содержит тренировочные и проверочные работы, расположенные в порядке изучения тем курса химии. Выполнение заданий предусматривает теоретическое решение экспериментальных задач, составление структурных формул и названий органических веществ, проведение вычислений по химическим формулам, описание сведений, которые можно получить о веществе по его химической формуле, составление уравнений реакций согласно приведённым схемам, решение расчётных задач и др.

✓ В методическое пособие включены 10 комплексных ситуационных заданий (кейсов) профориентационной направленности.



Экология. Базовый уровень.
Учебник. М. В. Аргунова, Д. В.
Моргун, Т.А. Плюснина



Экология. Базовый
уровень. Практикум. Е. И.
Федоров, Г. А. Нечаева



Учебник



Учебное
пособие



ЭФУ и ЭФУП



Методические
рекомендации

1

Представлены основные экологические законы, рассмотрены социальные, экономические и экологические проблемы, уделяется большое внимание практической и природоохранной деятельности.

2

Учебный комплект раскрывает особенности современной цивилизации и стратегии устойчивого развития, помогает систематизировать знания, полученные ранее в курсах биологии, географии, химии, физики и истории.

3

При изучении курса учащиеся смогут освоить разнообразные приёмы работы с новой информацией, повысить активность в познании окружающего мира, анализировать и обобщать информацию, формулировать и аргументировать выводы, критически мыслить и применять полученные знания на практике.

4

Наличие рубрик «Применяем знания на практике» и «Творческая страница», «Это может вас заинтересовать», «Великие имена» поможет эффективно и интересно организовать учебный процесс.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Входят в Федеральный перечень электронных образовательных ресурсов.

Предназначены для использования на уроках и во внеурочной деятельности.

Могут использоваться для реализации основных образовательных программ



Функциональная грамотность



- Банк практических заданий для развития математической, финансовой, читательской, естественнонаучной грамотности учащихся 6-8 классов
- Готовое решение для реализации примерной рабочей программы «Функциональная грамотность: учимся для жизни»



Лаборатория проектов



- Цифровая среда для создания и реализации индивидуальных и групповых школьных проектов
- Комплексное развитие продуктовой логики; планирования, работы с данными, реализация и защита проекта и др.



Цифровые рабочие тетради



- Защита от списывания
- Автоматизация распределения заданий
- Экономия времени учителя до 2 часов в день



Видеоопыты



- Учебные видеоматериалы, для решения обучения физике, биологии и химии в 5-11 классах
- Демонстрация опытов и видеовопросы



ПРОвоспитание в школе



- Комплексное решение для планирования и организации воспитательной работы в школе
- Конструктор для создания школьной программы воспитания
- Банк педагогических идей (доступен с 01.06.2024)



Учим стихи

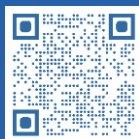


Все стихи школьной программы: тексты, аудиоисполнение профессиональных дикторов, иллюстративный ряд

Комплексное улучшение образовательных результатов учащихся и статистических показателей школ



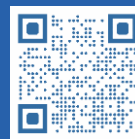
Я сдам ЕГЭ!



- Тренажер для системной подготовки на высокий балл по 7 предметам
- Улучшение результатов ЕГЭ



К школе готов!



- Игра-путешествие для подготовки к школе
- Развитие памяти, внимания, мышления



Начинайзер



- Развитие учебной самостоятельности младших школьников
- Помощь в выполнении домашних заданий

Благодарю за внимание!

Локотко Елена Геннадьевна
+7-916-839-73-70, ELokotko@prosv.ru

127473, г. Москва,
ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3,
подъезд 8, бизнес-центр «Новослободский»

Горячая линия: vopros@prosv.ru

