

**Учебно-методические  
комплексы и цифровые  
образовательные ресурсы  
по химии  
как составляющая часть  
подготовки к ГИА**

**Клинова М.Н.,  
н. с. отдела СФГОС  
ИРО ПК**



# Особенности федерального перечня учебников с 2014 года

1. Не содержит допущенных учебников и учебников, соответствующих федеральному компоненту ГОС-2004.
2. Включает только рекомендованные учебники, соответствующие ФГОС.

# Обратите внимание!

- Можно в течение 5 лет использовать в образовательной деятельности приобретенные до вступления в силу приказа учебники из федеральных перечней, утвержденных приказом Минобрнауки России № 1067 от 19.12.2012

(основание - приказ Министерства образования № 253 от 31.03.2013, пункт 3; Письмо директора Департамента государственной политики в сфере образования № 08-548 от 29.04.2014)

- Можно приобретать и использовать учебники, не входящие в нынешний Федеральный перечень, в качестве учебных пособий, в том числе за счет бюджета

(основание – статьи 8, 18, 28, 35 и 47 Федерального закона "Об образовании в РФ", письмо начальника Департамента государственной политики в сфере общего образования "О федеральном перечне учебников" № 08-548 от 29.04.2014)

# Структура ФПУ

Часть  
1

Часть  
2

Часть  
3

рекомендуемые к использованию учебники реализация обеспеченные учебники учебники региональные учебники учебники рекомендуемые к использованию учебники учебники при реализации учебники учебники реализацию прав граждан на получение образования на родном языке из числа языков

Каждая часть состоит из 3 разделов: начальное общее образование, основное общее образование, среднее общее образование, включающих подразделы по наименованию предметных областей.

# Условия включения учебников в ФП (на основании положительных экспертных заключений)

1. Завершенность предметной линии на соответствующем уровне образования.
2. Наличие как печатной, так и электронной формы учебника – ЭФУ.
3. Наличие методического пособия для учителя.
4. Наличие инструкции по установке, настройке и использованию ЭФУ.

# Ситуация с ФП на данный момент (лето 2017):

Структура и основное содержание ФП с 2014 года остались прежними, но за три года изменения в него вносили 9 раз, в т. ч. за 2017 год – трижды.

**! Учебного предмета «ХИМИЯ»  
изменения не коснулись**



# Учебники по химии в федеральном перечне

В ФП на данный момент **33**  
учебника по химии.

Из них для обучения **в основной школе** представлено **17** учебников (8 авторских линий),  
**в старшей школе** из **16** учебников **8**  
- для изучения химии на **базовом уровне** (4 авторских линии) и **8** -  
для изучения химии **на углубленном уровне** (4 авторских линии).



Изд-во Дрофа				БИНОМ	Просвещение	ВЕНТАНА-ГРАФ	Астрель	Русское слово
Вертикаль		Навигатор	Вертикаль		Сферы	Алгоритм успеха		
7	Габриелян О.С.							
8	Габриелян О.С.		Габриелян О.С.	Жилин Д.М.	Журин А.А.	Рудзитис Г.Е.	Н.Е. Кузнецова	Оржековский П.А.
9	Габриелян О.С.		Габриелян О.С.	Жилин Д.М.	Журин А.А.	Рудзитис Г.Е.	Н.Е. Кузнецова	Оржековский П.А.
10	Габриелян О.С.	Габриелян О.С.				Рудзитис Г.Е.	Н.Е. Кузнецова	Н.Е. Кузнецова
11	Габриелян О.С.	Габриелян О.С.				Рудзитис Г.Е.	Н.Е. Кузнецова	Н.Е. Кузнецова
			Еремин В.В.					Новошинский И.И.
			Еремин В.В.					Новошинский И.И.



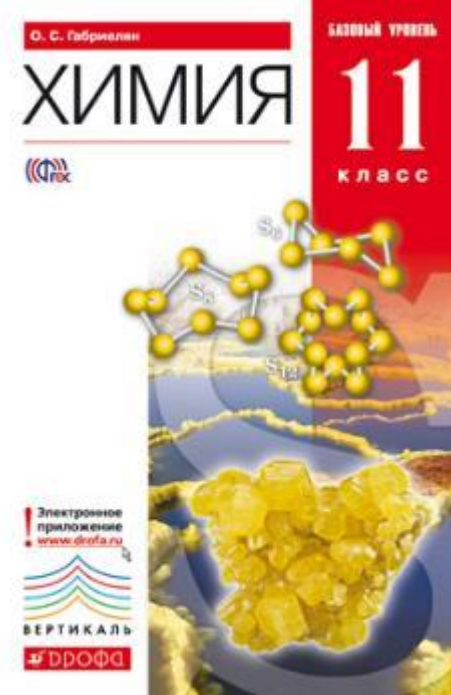
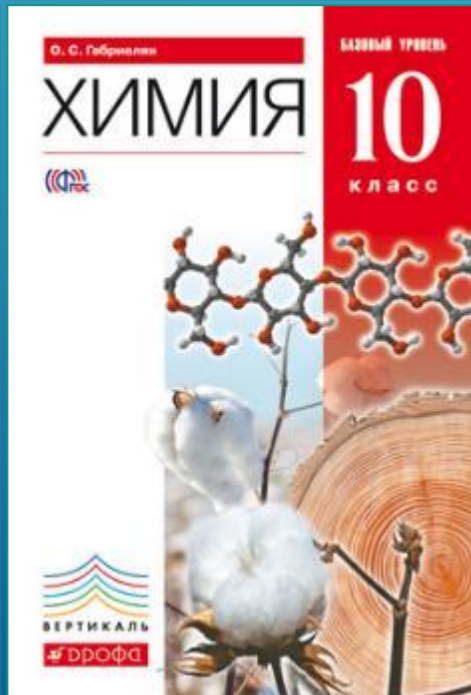
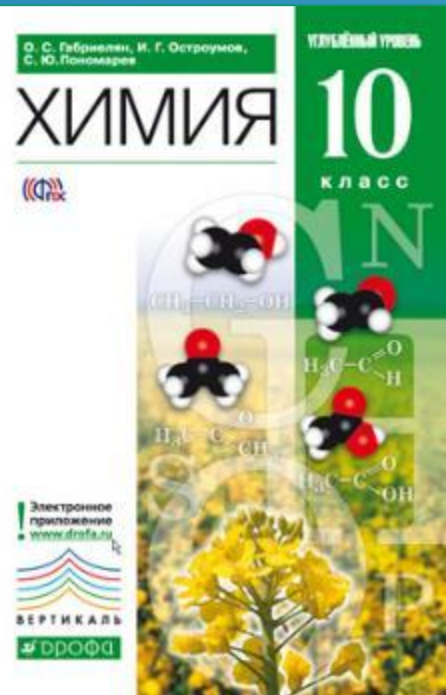
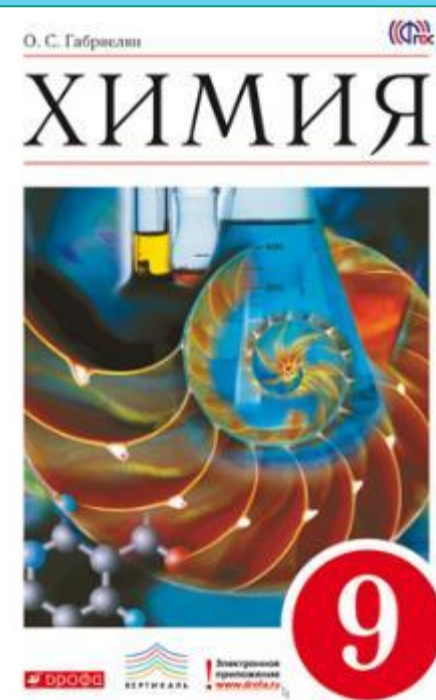
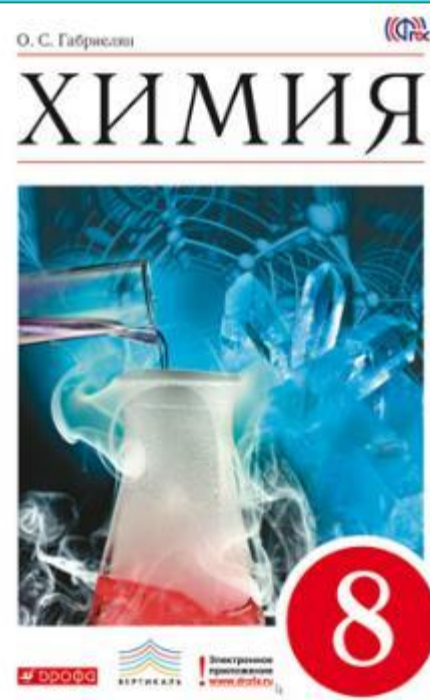
**Краткий обзор  
возможностей  
«популярных»  
в Пермском крае УМК  
по химии в аспекте  
подготовки к ГИА**



**УМК Габриеляна О.С.  
(и др.)**

**ИГ: ДРОФА-ВЕНТАНА-ГРАФ**

# Линия «Вертикаль»



Завершенная линия как для основной, так и для старшей школы (в последней – базовый и профильный уровни). Самый полный УМК по химии с богатым методическим «шлейфом».

Линия дополнена пропедевтическим курсом для изучения химии в 7 классе, который готовит учащихся к восприятию нового предмета и базируется на изучении веществ и химических реакций, знакомых школьникам из повседневной жизни, с минимальным использованием химических формул, уравнений реакций и расчетных задач.

Учебники УМК построены по концентрическому принципу, содержат необходимый теоретический и практический материал, предусмотренный ФГОС по химии.

В основу курса положено ключевое понятие «химический элемент» в виде трех форм его существования: атомы, простое вещество, соединения с другими элементами.

Последовательность изучения материала: строение атома → состав вещества → свойства.

Все учебники хорошо иллюстрированы. Основные правила и определения, ключевые слова и словосочетания выделены в тексте таким образом, чтобы более прочному их запоминанию способствовала также зрительная память ученика.

Учебники базового уровня для 10 и 11 классов представляют целостный курс органической и общей химии, не содержат излишне теоретизированного и сложного материала, включают материал, связанный с повседневной жизнью человека, рассчитаны на изучение химии 1/2 ч в неделю.

В курсе учебника «Химия. 10 класс. Профильный уровень» материал дается в связи с экологическими, медицинскими, биологическими, культурологическими аспектами знаний.

Учебник «Химия. 11 класс. Профильный уровень» завершает и обобщает курс химии, изложенный в учебниках для 8-10 классов, способствуя формированию у выпускников школ единой химической картины мира через единство основных понятий, законов и теорий неорганической и органической химии.

Учебники рассчитаны на изучение химии 3/4 часа в неделю.

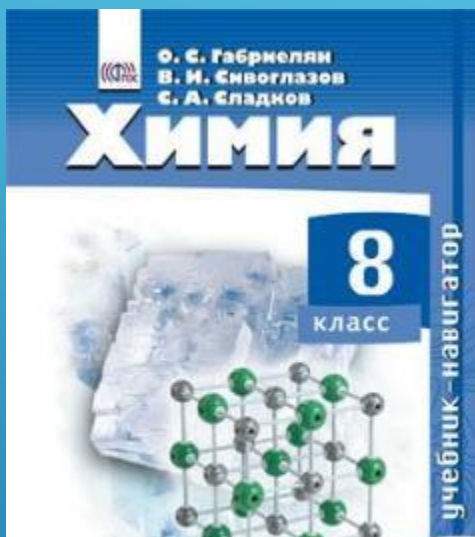
Ко всем учебникам УМК имеются электронные приложения, включающие информационные объекты различных типов: иллюстрации, видео, анимированные фрагменты, интерактивы, трехмерные модели. В состав электронного приложения входят уроки, интерактивные контролирующие модули, виртуальные лаборатории.

# Линия «Навигатор» по химии для 8–9 классов с ЭФУ

Нет линии для старшей школы.

Ядром комплекса является учебник-навигатор, в котором изложен основной материал и представлены ссылки на другие части комплекта. Мультимедийная составляющая интерактивно расширяет образовательное пространство печатной формы. На диске кроме текстов - большое количество рисунков, схем, анимаций, фотографий, видеофрагментов, виртуальных лабораторных работ, тестов и других интерактивных заданий. Методический аппарат учебника составляют вопросы для самопроверки, а также система заданий с использованием других компонентов УМК - как печатных, так и электронных. Есть методическое пособие к электронной форме учебника, его можно скачать в свободном доступе

<http://drofa.ru/books/chemistry/2169670o3.pdf>





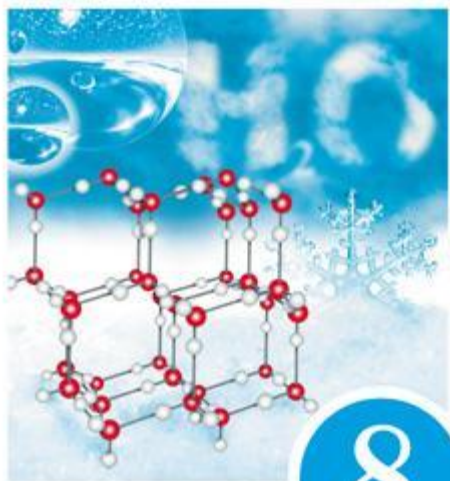
**УМК Еремина В.В. ,  
Кузьменко Н.Е. и др.**

**ИГ: ДРОФА-ВЕНТАНА-ГРАФ**



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

# ХИМИЯ



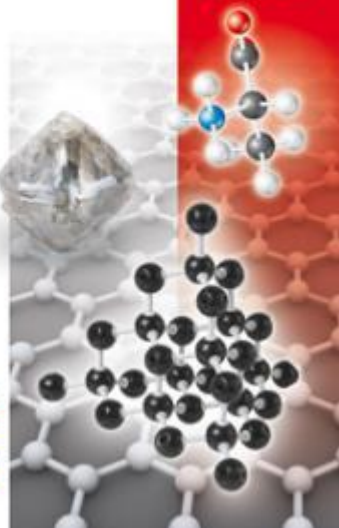
В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко,  
В. И. Теренин, А. А. Дроздов,  
В. В. Лукин

# ХИМИЯ

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

# 10

класс



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

# ХИМИЯ



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

# ХИМИЯ

УЛУЧШЕННЫЙ УРОВЕНЬ

# 11

класс



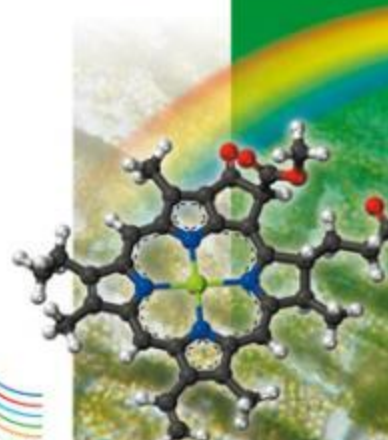
В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко,  
В. И. Теренин, А. А. Дроздов,  
В. В. Лукин

# ХИМИЯ

УЛУЧШЕННЫЙ УРОВЕНЬ

# 10

класс



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

# ХИМИЯ

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

# 11

класс



Завершенная линия как для основной, так и для старшей школы (в последней – базовый и профильный уровни). Полное УМК (рабочие и лабораторные тетради, методические рекомендации для учителя, задачки).

Линия создана коллективом преподавателей химического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Учебники отличаются высоким научным уровнем, показана вся логика предмета.

Последовательность изучения материала классическая (вещество → строение атома).

Учебники базируются на авторской концепции преподавания химии в школе и особенно подходят для использования в школах и классах с углубленным изучением предметов естественно-научного цикла. Содержание учебников полностью соответствует ФГОС по химии. Последовательность изложения материала в учебниках ориентирована на изучение химических свойств объектов и явлений окружающего мира. Учебники отличаются высоким научным уровнем. Каждый параграф заканчивается вопросами и задачами, многие из которых имеют творческий характер и требуют не только знакомства с материалом учебника, но и углубленных размышлений.

В течение первого года обучения химии (8 класс) главное внимание уделяется формированию у учащихся элементарных химических навыков, «химического языка» и «химического мышления» в первую очередь на объектах, знакомых им из повседневной жизни (кислород, воздух, вода). Основная идея этой части курса – привить учащимся навыки описания свойств различных веществ, сгруппированных по классам, а также показать связь между их строением и свойствами. В первом разделе курса для 9 класса учащиеся знакомятся с основами стехиометрии, приобретают навыки проведения расчетов по химическим формулам и уравнениям реакций. Задача второго раздела – ознакомить учащихся с важнейшими типами химических реакций – ионного обмена и окислительно-восстановительными. Учебники 10–11 классов базового уровня рассчитаны на 1/2 ч в неделю. Их главная задача – закрепить и углубить знания, полученные учащимися при изучении химии в основной школе. В программу 10 класса входит изучение общей и неорганической химии, а также части курса органической химии (углеводороды). В 11 классе учащиеся заканчивают знакомство с органической химией, узнают о практическом применении химических знаний.

Учебники 10–11 классов профильного уровня рассчитаны на 3/4 ч в неделю и предназначены для учащихся, которые в дальнейшем планируют поступать в вузы химического или биохимического профиля.

В 10 классе после вводной главы, посвященной повторению и углублению знаний по общей химии, следует блок глав по химии элементов – неметаллов и металлов. Вторая часть книги знакомит учащихся с основными понятиями органической химии и химией углеводородов.

В 11 классе учащиеся продолжают изучение органической химии. Специальная глава посвящена химии биологически активных веществ. Затем следуют главы, посвященные основам физической химии и химической технологии.

В заключительном разделе курса рассмотрены наиболее интересные и актуальные проблемы современной химической науки.

К учебникам имеются электронные приложения.

## Самое важное в главе 1

Количество вещества выражают в специальных единицах — молях. Моль — это количество вещества, содержащее  $6,02 \cdot 10^{23}$  (число Авогадро) частиц (структурных единиц) данного вещества. Для веществ молекулярного строения структурной единицей является молекула, для остальных веществ состав структурной единицы описывается химической формулой.

Число частиц  $N$ , постоянная Авогадро  $N_A$  и количество вещества  $\nu$  связаны формулами:

$$\nu = \frac{N}{N_A}; \quad N = \nu \cdot N_A; \quad N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}.$$

Отношение массы вещества к количеству вещества называют молярной массой этого вещества. Её выражают в г/моль. Молярная масса  $M$  численно равна относительной молекулярной массе  $M_r$ . Отличие между ними состоит в том, что молярная масса имеет размерность, а относительная молекулярная масса безразмерна.

Масса  $m$ , молярная масса  $M$  и количество вещества  $\nu$  связаны формулами:

$$\nu = \frac{m}{M}; \quad m = \nu \cdot M; \quad M = \frac{m}{\nu}.$$

Отношение объёма вещества к количеству вещества называют молярным объёмом. Его выражают в моль/л. Молярный объём газов зависит от температуры и давления. При нормальных условиях (температура  $0^\circ\text{C}$  и давление 1 атм) молярный объём любого газа равен 22,4 л/моль.

Объём газа  $V$ , молярный объём  $V_m$  и количество вещества  $\nu$  связаны формулами:

$$\nu = \frac{V}{V_m}; \quad V = \nu \cdot V_m; \quad V_m = 22,4 \text{ л/моль}.$$

Закон Авогадро: в равных объёмах любых газов, находящихся при одних и тех же условиях (температура и давление), содержится одинаковое число молекул.

Средняя молярная масса воздуха равна 29 г/моль.

Если известны количество вещества, масса или объём одного из участников реакции, то по уравнению реакции можно рассчитать количества веществ, массы или объёмы всех остальных веществ. Эти расчёты основаны на использовании величин «молярная масса» и «молярный объём».

## ГЛАВА 2

## Химическая реакция

§ 9 Электролиты и неэлектролиты.  
Электролитическая диссоциация

При растворении в воде кристаллические вещества распадаются на отдельные частицы. Процесс растворения сопровождается разрушением кристаллической решётки — кристаллики вещества, например поваренной соли или сахара, при попадании в воду постепенно уменьшаются в размерах, пока не исчезнут полностью, перейдя в раствор. В каком виде вещества находятся в растворе? Почему одни из них хорошо растворимы в воде, а другие практически нерастворимы? Чтобы ответить на эти вопросы, необходимо изучить свойства растворов и явления, сопровождающие растворение.

Изучая свойства растворов различных веществ, учёные заметили, что растворы большинства неорганических соединений, например поваренной соли, соды, калийной селитры, хорошо проводят электрический ток, а чистая вода и растворы многих органических веществ — сахара, этилового спирта — не обладают этим свойством (рис. 9). Многие соли, даже нерастворимые в воде, например сульфат бария, проводят электрический ток в расплавленном виде.



Электролит Неэлектролит

**Рис. 9.** Электролиты и неэлектролиты. Водный раствор соли проводит электрический ток, а раствор спирта — нет

## Важнейшие минеральные кислоты

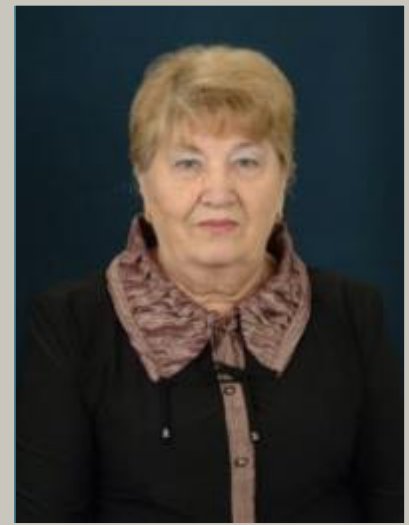
## Важнейшие минеральные кислоты

Установите соответствие между названием кислоты и её химической формулой.

Формула кислоты	Название кислоты	Формула кислоты
$\text{H}_2\text{SO}_3$	Сернистая	$\text{H}_2\text{CO}_3$
$\text{H}_2\text{SO}_4$	Угльная	$\text{H}_2\text{SiO}_3$
$\text{H}_2\text{S}$	Серная	$\text{HCN}$
$\text{HCl}$	Азотная	$\text{HNO}_3$
	Соляная	
	Сероводородная	
	Синильная	
	Кремниевая	

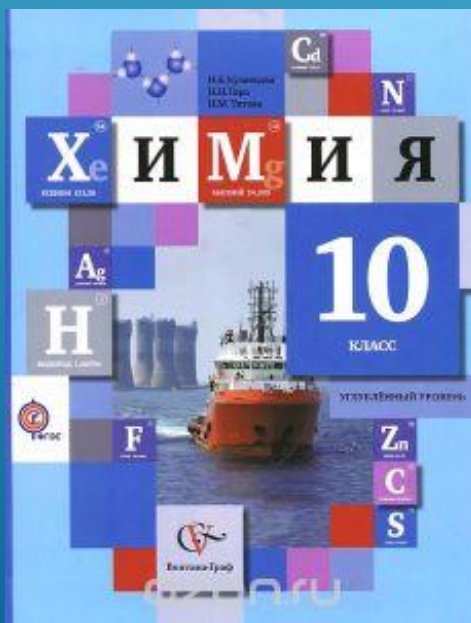
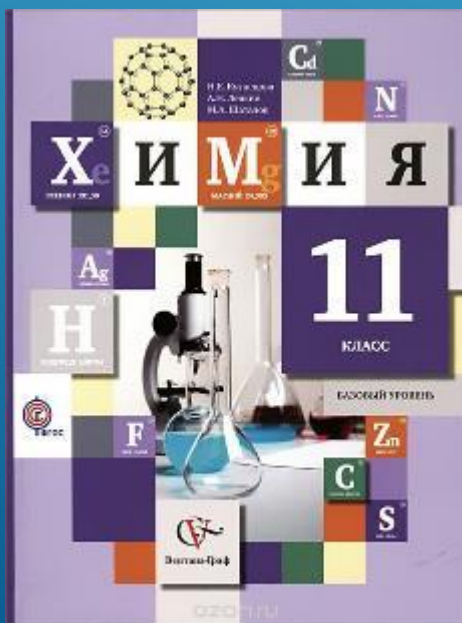
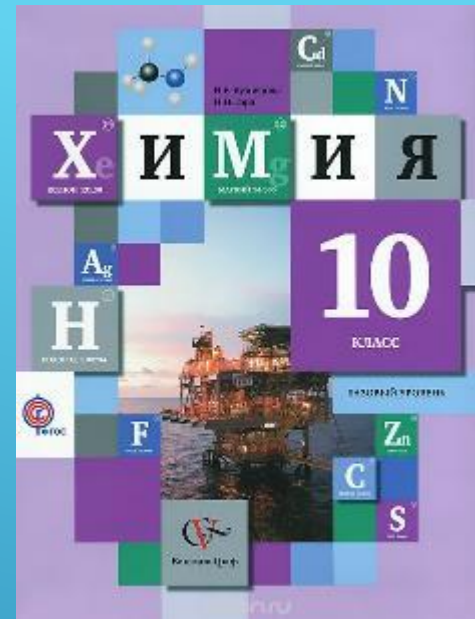
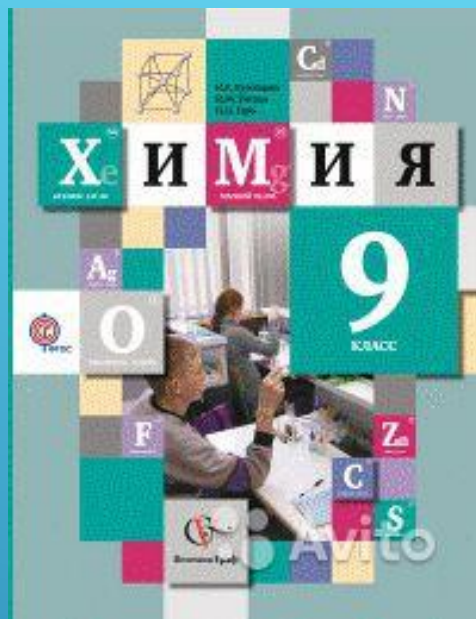
Неверно!

Ещё раз



**УМК Кузнецовой Н.Е.,  
Титовой И.М., Гара Н.Н.  
и др.**

**ИГ: ДРОФА-ВЕНТАНА-ГРАФ**





**Завершенная линия для основной школы и старшей школы (базовый и повышенный уровень).**

**Учебники входят в систему учебно-методических комплектов «Алгоритм успеха».**

**Полное УМК (рабочие и лабораторные тетради, методические рекомендации для учителя, задачки).**

**Учебники представлены в печатной и электронной формах. Имеются также электронные приложения. В содержание электронного приложения включены задания и материалы, способствующие углублённому изучению предмета, а также систематической подготовке к государственной итоговой аттестации на протяжении всего обучения химии в основной школе.**

**Предусмотрена классическая последовательность изучения материала (вещество → строение атома).**

**Высокий научный уровень, достаточное количество творческих заданий, задач расчетного и экспериментального характера, проблемных вопросов, ссылок на художественные произведения. Задания дифференцированы по степени сложности.**

Учебники для основной школы двухуровневые, второй уровень предназначен для обучающихся, желающих расширить свои знания по предмету. Имеется дополнительный материал к главам и некоторым параграфам, необязательный для изучения и направленный на удовлетворение познавательного интереса отдельных учащихся. Основные термины и определения выделены на цветном фоне, после параграфов имеются основные термины, выводы.

Разделение текста на основной и дополнительный позволяет использовать учебник базового уровня в образовательных организациях среднего профессионального образования.

В тексты учебника углубленного уровня включены мотивирующие и проблемные вопросы, разноуровневые задания и задачи, предложены темы проектной деятельности, дано описание химического эксперимента, приведены дополнительные сведения познавательного характера.

## Выводы

1. Изменения (явления), которые происходят с веществами, можно разделить на физические и химические.
2. Физические явления состоят в изменении тел, при этом образования новых веществ не происходит.
3. При химических явлениях (реакциях) образуются новые вещества – продукты реакции.
4. Для объяснения сущности химических реакций необходимо изучить состав, строение, свойства вещества.
5. О протекании химических реакций можно судить по таким признакам: образование газообразного или нерастворимого вещества, выделение или поглощение энергии, изменение цвета (окраски) вещества.

## Основные понятия

**Физические и химические явления • Химические реакции  
• Признаки химических реакций**

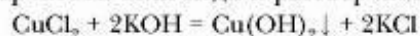
## Вопросы и задания

- ▲ 1. Приведите примеры физических и химических явлений. По каким признакам можно отличить физическое явление от химического?
- ▲ 2. Повторите по учебнику физики параграф о физических свойствах веществ.
- 3. Приведите примеры химических реакций, происходящих в природе и в организме человека.
- 4. Какой процесс – химический или физический – происходит: а) при образовании ржавчины на железных предметах; б) при выветривании горных пород; в) при испарении воды из водоёма (озера, моря); г) при кипении воды в чайнике; д) при сжигании бензина в двигателе автомобиля; е) при потемнении изделий из серебра?
- 👤 5. Дома проведите следующий опыт: положите в стакан одну чайную ложку пищевой соды и прилейте столовую ложку уксуса (столовый уксус – это раствор уксусной кислоты). С помощью горящей спички выясните, какой газ выделяется в результате протекающей реакции. Узнайте у родителей, в каких случаях применяется эта реакция, называемая в быту *гашением соды*.

? Приведите примеры растворимых и нерастворимых в воде веществ.

Каждый раз перед проведением реакций с нерастворимыми основаниями приходится получать их в свежеосаждённом виде.

Запомните: для получения *нерастворимого* основания к раствору соли необходимо по каплям приливать раствор щёлочи – до образования осадка. Раствор соли, образовавшийся одновременно с осадком нерастворимого основания, следует слить, а полученный гидроксид использовать для химических реакций. Например, для получения гидроксида меди (II) надо взять раствор любой соли меди и раствор любой щёлочи:



Для *нерастворимых оснований* характерны два *общих свойства*: они растворяются в растворах сильных кислот и разлагаются при нагревании (в отличие от щелочей) на соответствующий оксид и воду.

Подтвердим существование этих свойств с помощью лабораторных опытов. Последовательность опытов представлена на рисунке 68.

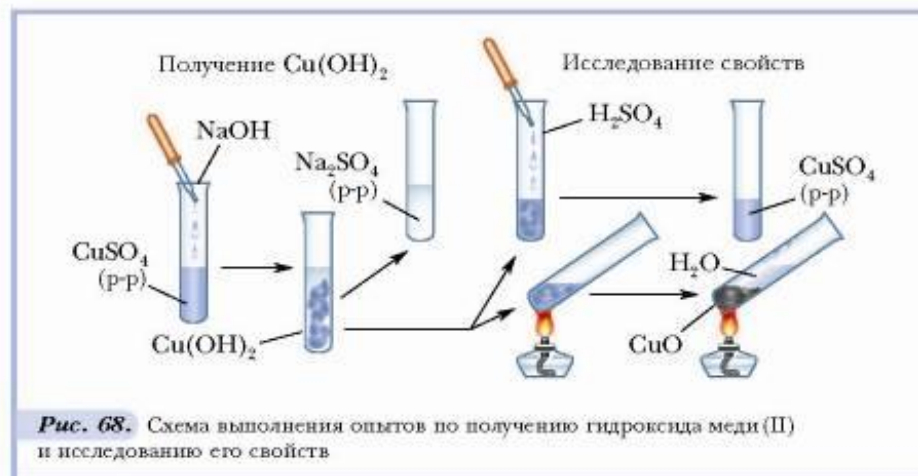
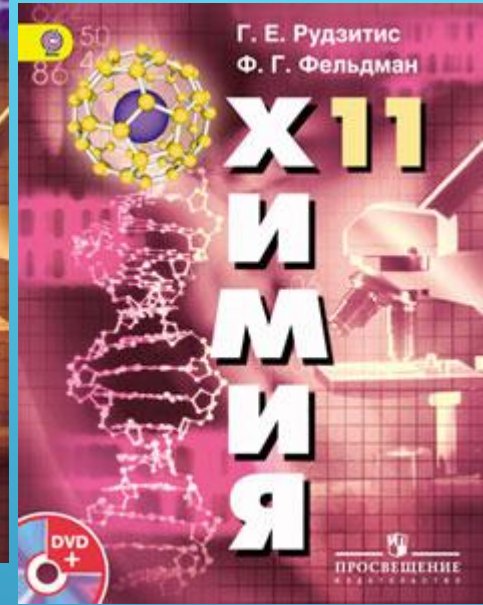
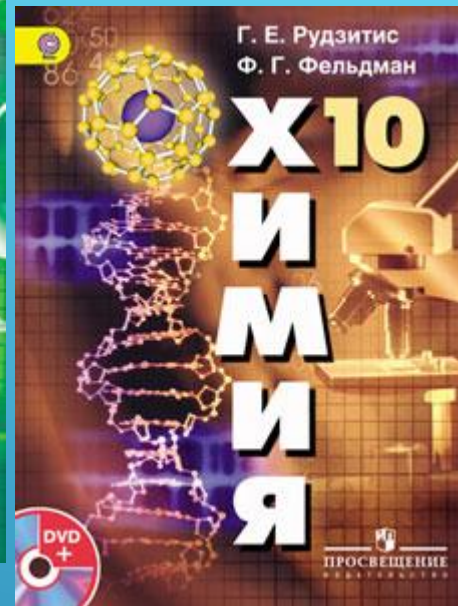
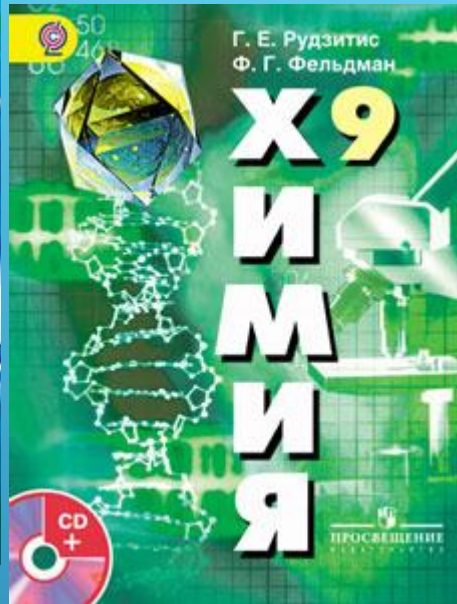


Рис. 68. Схема выполнения опытов по получению гидроксида меди (II) и исследованию его свойств



Рассмотрите рисунок 68 и постарайтесь устно описать порядок действий при выполнении лабораторного эксперимента. Выполните опыты: получение гидроксида меди (II)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , разложе-



**УМК Рудзитиса Г. Е.,  
Фельдмана Ф. Г.  
Издательство  
«Просвещение»**

Завершенная линия для основной школы и старшей школы (базовый уровень).

Полное УМК (рабочие и лабораторные тетради, методические рекомендации для учителя, задачки). Имеются электронные приложения к учебникам.

Для УМК характерно сочетание традиционности и фундаментальности с доступной формой изложения.

Классическая последовательность изучения материала (вещество → строение атома).

Методическая модель учебника построена на приоритете формирования не только предметных, но и универсальных учебных действий. В рамках личностно-ориентированного подхода создана рубрика «Личный результат», обеспечивающая развитие самооценки у учащихся.

Система вопросов и заданий содержит: традиционные предметные вопросы, упражнения, задачи; лабораторные и практические работы с чёткими инструкциями по их проведению; задания с ориентацией на самостоятельный поиск; задания на работу в сотрудничестве; проектные и исследовательские работы; задания, предусматривающие деятельность в широкой информационной среде, в т.ч. в медиасреде.

**Структура и содержание учебников старшей ступени школы нацелены в первую очередь на формирование основ предметных знаний по органической химии (10 класс) и на систематизацию, обобщение и углубление знаний о теориях и законах химии (11 класс) с опорой на экспериментальную деятельность и навыки самостоятельной работы.**

**В каждом электронном приложении содержится более 1100 мультимедиаресурсов разных типов: видеоэксперименты, красочные анимации, интерактивная периодическая система Д. И. Менделеева, словарь химических терминов с аудиосопровождением. Тестовые задания позволяют проводить мониторинг, контроль и самоконтроль знаний учащихся.**

# § 3

## Скорость химических реакций

- Какие вещества называют катализаторами?
- Приведите примеры каталитических реакций.
- Как осуществляются химические реакции в живых организмах?

**Понятие о скорости химических реакций.** Вам известно, что некоторые химические реакции, например горение водорода в хлоре, протекают очень быстро, другие же, например ржавление железа (рис. 2), — медленно. Для повышения производительности химических производств (например, производства удобрений или пластмасс) необходимо создать условия, способствующие ускорению химических процессов. Чем быстрее будет протекать та или иная химическая реакция, тем больше в единицу времени образуется требуемого продукта. А некоторые химические реакции наносят вред (ржавление железа, порча пищевых продуктов). Скорость таких нежелательных реакций необходимо замедлить.

Что же такое скорость химической реакции? Нетрудно понять, что скорость реакции должна определяться изменением концентрации прореагировавшего или образующегося вещества в единицу времени. Концентрацию вещества часто определяют как число молей в литре.

Допустим, что начальная концентрация оксида серы(IV)  $SO_2$  в реакции окисления его до оксида серы(VI)  $SO_3$  была 2 моль/л, а через 50 с стала 0,5 моль/л. В этом случае скорость данной реакции ( $v$ ) равна:

$$v = (2 - 0,5) : 50 = 1,5 : 50 = 0,03 \text{ моль/(л} \cdot \text{с)}$$

Это означает, что каждую секунду в 1 л газовой смеси 0,03 моль оксида серы(IV) превращается в оксид серы(VI).

Если первоначальную концентрацию вещества обозначить как  $c_1$ , а концентрацию через некоторое время  $t$  — как  $c_2$ , то скорость реакции в общем виде можно выразить так:

$$v = (c_1 - c_2) : (t_2 - t_1)$$

или

$$v = \Delta c : \Delta t,$$

где

$$\Delta c = c_1 - c_2 \text{ и } \Delta t = t_2 - t_1.$$



Рис. 2. Ржавление

### Определение

**СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ** определяется изменением концентрации одного из реагирующих веществ в единицу времени.

**Катализ.** Большинство химических реакций, протекающих в лаборатории, в промышленности и особенно в живых организмах, — *каталитические*, т. е. идущие в присутствии катализатора. Вы узнали о каталитических реакциях, когда изучали способы получения кислорода в лаборатории. Так, разложение бертолетовой соли и пероксида водорода ускоряется в присутствии катализатора оксида марганца(IV).

### Определение

Вещества, которые ускоряют химическую реакцию, но сами в ходе реакции не расщепляются и не входят в состав конечных продуктов, называют **КАТАЛИЗАТОРАМИ**.

Обычно в качестве катализаторов используют металлы (Fe, Ni, Pt, Pd и др.) или их соединения (оксиды, соли). Особую роль играют биологические катализаторы — *ферменты*, ускоряющие реакции в живых организмах. Например, фермент каталаза разрушает токсичный пероксид водорода, образующийся в ходе различных окислительных процессов в организме. За одну секунду молекула каталазы может разложить на воду и кислород 40 000 000 молекул пероксида водорода.

Молекулы ферментов имеют очень сложное строение и часто включают атомы металлов (Fe, Zn и др.).

Дополнительную информацию можно найти в Интернете.

Несмотря на то, что человек использует различные катализаторы уже около 200 лет, теория катализа, которая могла бы предсказывать каталитические свойства веществ, до сих пор не разработана. Поэтому катализ — одна из самых перспективных областей современной химии.

Существуют и вещества, которые замедляют скорость химических реакций. Такие вещества называют *ингибиторами*. Например, в присутствии ингибиторов нестойкий пероксид водорода может долго храниться, не разлагаясь на воду и кислород.

Ускорение химических реакций катализаторами носит название *катализа*, а замедление — *ингибирование*.

**Берталле Клод Луи (1748—1822).** Французский химик, академик. Впервые разработал основные закономерности протекания химических реакций. Имеет ряд значительных работ по неорганической химии.





## ОГЛАВЛЕНИЕ

Как пользоваться учебником	3
<b>Глава I. Первоначальные химические понятия</b>	<b>5</b>
§ 1. Предмет химии. Вещества и их свойства	5
§ 2. Чистые вещества и смеси	7
§ 3. Физические и химические явления. Химические реак...	11
§ 4. Молекулы и атомы	13
§ 5. Простые и сложные вещества	17
§ 6. Химические элементы	19
§ 7. Относительная атомная масса химических элементов	21
§ 8. Знаки химических элементов	22
§ 9. Закон постоянства состава веществ	26
§ 10. Химические формулы. Относительная молекулярна...	27
§ 11. Валентность химических элементов	32
§ 12. Определение валентности элементов по формулам ...	33
§ 13. Атомно-молекулярное учение	35
§ 14. Закон сохранения массы веществ	37
§ 15. Химические уравнения	39
§ 16. Типы химических реакций	40
§ 17. Количество вещества. Моль. Молярная масса	41
Правила техники безопасности при работе в химическом ...	48
Лабораторные опыты	49
Практическая работа 1	51
Практическая работа 2	52
<b>Глава II. Кислород. Горение</b>	<b>53</b>
§ 18. Кислород, его общая характеристика и нахождение...	53
§ 19. Получение кислорода	53
§ 20. Свойства кислорода	55
§ 21. Применение кислорода. Круговорот кислорода в пр...	57
§ 22. Воздух и его состав	60
§ 23. Тепловой эффект химических реакций	64
§ 24. Топливо и способы его сжигания	66
Лабораторные опыты	69
Практическая работа 3	70
<b>Глава III. Водород</b>	<b>71</b>
§ 25. Водород, его общая характеристика и нахождение ...	71
§ 26. Водород, его общая характеристика и нахождение ...	71
§ 27. Водород, его общая характеристика и нахождение ...	74



Оглавление



14



34



54



74



92



112



132



152



170

Страницы

### § 10. Химические свойства серы. Применение серы

В связи с большим, чем у кислорода, атомным радиусом окислительные свойства серы выражены гораздо слабее. Поэтому в реакциях с кислородом сера — восстановитель и проявляет степени окисления +4 и +6 (см. табл. 8).

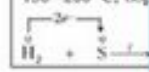
Окислительные свойства серы проявляются, например, в реакциях с металлами и водородом, а восстановительные — в реакциях с кислородом и галогенами (с водом сера не соединяется) (табл. 9).

Таблица 9. Химические свойства серы

Окислительные свойства	Восстановительные свойства
1. При нагревании сера реагирует почти со всеми металлами.	1. На воздухе сера горит с образованием сернистого газа.



3. При пропускании с водородом при 150–200 °С, образуются:



Сера в промышленности



Выполните упражнения 5–6. Решите задания 1–2 (с.34).

?

1. Наибольшую электроотрицательность имеет химический элемент  
1) кислород 2) теллур  
3) селен 4) сера
2. Кислород проявляет положительную степень окисления в соединении  
1) SO<sub>2</sub> 2) CaO 3) OF<sub>2</sub> 4) H<sub>2</sub>O
3. Сравните свойства кислорода и озона, кристаллической и пластической серы. На основе этих примеров поясните сущность аллотропии.
4. Перечислите природные соединения серы, назовите их химические формулы и определите в них степени окисления

данные таблицы 8, выясните, какие свойства (окислительные или восстановительные) проявляет сера в этих реакциях.

Б. Установите соответствие между приведенной схемой химической реакции и примером, иллюстрирующим ее.

- 1)  $S \xrightarrow{+2} S$   
2)  $S \xrightarrow{+4} S$   
3)  $S \xrightarrow{+6} S$
- A.  $2H_2S + 3O_2 \xrightarrow{t} 2SO_2 + 2H_2O$   
B.  $H_2 + S \xrightarrow{t} H_2S$   
B.  $2SO_2 + O_2 \xrightarrow{t} 2SO_3$   
Г.  $S + O_2 \xrightarrow{t} SO_2$

2	3

образовании 1 моль оксида простых веществ выделяется столько же тепла, сколько выделяется при сжигании серы?

да, с очень неприятным запахом. В воздухе же 0,1% объема сероводорода в малых количествах в медицине используют.

**Сероводород** — бесцветный газ, тяжелее воздуха, с очень неприятным запахом тухлых яиц. Сероводород очень ядовит.

- Сероводород
- Сероводородное «дно» Чёрного моря
- Источник сероводородной минеральной воды
- Окисление сероводорода
- Бромная вода
- Сероводородная вода

Сероводород образуется при разложении без доступа воздуха многих природных органических веществ, содержится в вулканических газах, в воде минеральных источников (например, источников Мацесты и Натригорска на Кавказе).


**Все опыты с сероводородом нужно проводить в вытяжном шкафу!**

Сероводород легко можно получить в лаборатории действием разбавленной серной кислоты на сульфид железа(II):



Эта реакция проводится в аппарате Кипфа, который используют для получения водорода.

**Цифровые  
образовательные  
ресурсы сети Интернет  
для подготовки к ГИА  
по химии**



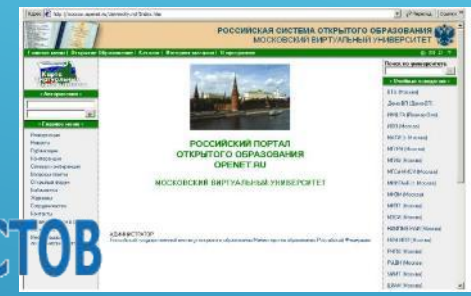


# Российский общеобразовательный портал

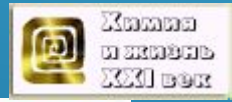
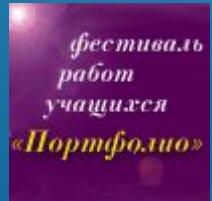
Доступность, качество, эффективность



Электронная библиотека учебных материалов по химии  
Химические институты, факультеты, общества, ассоциации



## РОМ СЕТЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ МЕТОДИСТОВ В помощь учителю



# ALHIMIK



добро пожаловать!

# Задачи ЦОР:

- ❑ Представление учебной информации.
- ❑ Информационно-справочное обеспечение всех видов занятий.
- ❑ Моделирование и демонстрация объектов.
- ❑ Поддержка различных активных форм занятий.
- ❑ Тренировка навыков и умений различного характера, решение задач.
- ❑ Контроль и оценка знаний учеников.

## ЦОР должны:

- соответствовать нормативным актам МОН РФ;
- ориентироваться на современные формы обучения, обеспечивать высокую интерактивность и мультимедийность обучения;
- содержать варианты учебного планирования, предполагающего модульную структуру;
- превышать по объему соответствующие разделы учебника, не расширяя при этом тематические разделы;
- обеспечивать возможность уровневой дифференциации и индивидуализации обучения;
- обеспечивать использование как самостоятельной, так и групповой работы;
- обеспечивать там, где это методически целесообразно, индивидуальную настройку и сохранение промежуточных результатов работы;
- предлагать виды учебной деятельности, ориентирующие ученика на приобретение опыта решения жизненных проблем на основе знаний и умений в рамках данного предмета;
- полноценно воспроизводиться на заявленных технических платформах;
- иметь там, где это необходимо, встроенную контекстную помощь;
- иметь удобный интерфейс.

# Официальный информационный портал единого государственного экзамена (ЕГЭ)

<http://www.ege.edu.ru/>

The screenshot shows the official website for the Unified State Exam (EGE). At the top, there is a navigation bar with a search bar, a mobile version link, and social media icons. Below this is a large banner featuring a group of students looking at a laptop. The banner contains the text: "ОФИЦИАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТАЛ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА", a red box with glasses icon and the text "ВЕРСИЯ ДЛЯ СЛАБОВИДЯЩИХ", and the EGE 2017 logo with the slogan "ВЫБОР БУДУЩЕГО!".

Below the banner is a horizontal menu with the following items: ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЕГЭ, УЧАСТНИКАМ ЕГЭ, ОРГАНИЗАТОРАМ ЕГЭ, НОВОСТИ, КОНТАКТЫ.

The main content area is divided into several sections:

- Left section:** A large blue banner with the text "ЧТО ВЫПУСКНИКИ 2017 ГОДА ДУМАЮТ О ЕГЭ?". Below it, there is a sub-headline: "Итоги опроса среди выпускников и учащихся школ, который проходил с 9 по 25 июня, участие приняли около 7,5 тысяч пользователей." and a link "Подробнее".
- Middle section:** A white box with a background image of a hand writing on a document, containing the text "МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ РОСОБНАДЗОРА ПО ГИА".
- Right section (top):** A red box with the text "ОБЩЕСТВЕННОЕ НАБЛЮДЕНИЕ-ВУЗ-ПРАКТИКА".
- Right section (bottom):** A grey box with a feather icon and the text "РАСПИСАНИЕ ГИА В 2017 ГОДУ".

At the bottom, there is a footer with four icons and their corresponding text:

- Headset icon: «Горячие линии» в регионах
- Information icon: Подача апелляции
- Document icon: Вопрос-ответ
- Open book icon: Информационные материалы

# Официальный информационный портал основного государственного экзамена (ОГЭ)

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

[Ваш регион](#)

Поиск по portalу



Официальный информационный портал  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ



ВЕРСИЯ ДЛЯ  
СЛАБОВИДЯЩИХ

[ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ГИА](#)

[УЧАСТНИКАМ ГИА](#)

[ОРГАНИЗАТОРАМ](#)

[НОВОСТИ](#)

[КОНТАКТЫ](#)

## ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ ГИА 9

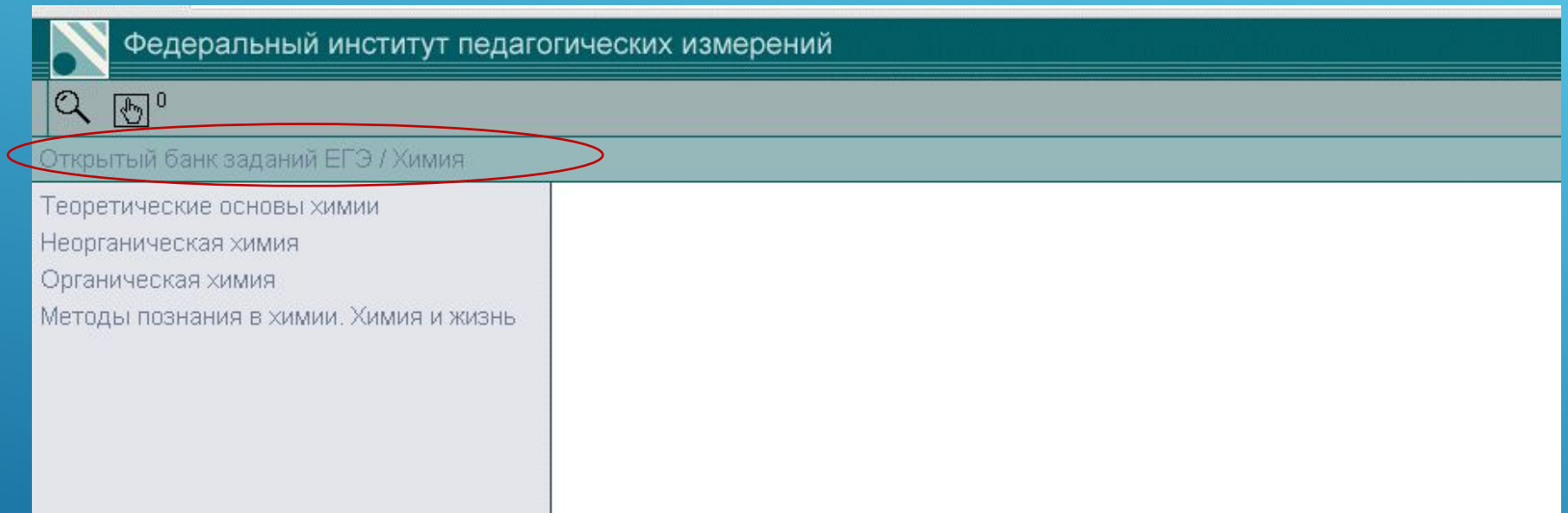
Обратите внимание, что структура всех вариантов экзаменационной работы ГИА по каждому общеобразовательному предмету одина, поэтому рекомендуем ознакомиться с размещенными на [сайте](#)

ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ИТОГОВАЯ  
АТТЕСТАЦИЯ

АНКЕТИРОВАНИЕ



# Открытый банк заданий ЕГЭ/ОГЭ (ФИПИ)



<http://85.142.162.119/os11/xmodules/qprint/index.php?proj=EA45D8517ABEB35140D0D83E76F14A41>

<http://85.142.162.126/os/xmodules/qprint/index.php?proj=33B3A93C5A6599124B04FB95616C835B>



ЕГЭ	Математика профиль Информатика Немецкий язык	Математика база Обществознание Французский язык	Русский язык История Испанский язык	Физика География	Химия Биология	Литература Английский
ОГЭ	Математика Обществознание Французский язык	Русский язык История Испанский язык	Физика География	Химия Биология	Литература Английский язык	Информатика Немецкий язык



## НОВОСТИ

<https://sdamgia.ru/>

### ВЫ УЖЕ ГОТОВЫ К ЭКЗАМЕНУ? ПРОВЕРЬТЕ СВОЙ УРОВЕНЬ!

новые декабрьские варианты

[архив вариантов](#)

Мы подготовили 15 тренировочных вариантов. По окончании работы система проверит ваши ответы, покажет правильные решения и выставит оценку по пятибалльной или стобалльной шкале.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
Вариант 6	Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9	Вариант 10
Вариант 11	Вариант 12	Вариант 13	Вариант 14	Вариант 15

Вариант, составленный учителем:

[Перейти к тестированию](#)

### НАШЛИ ПРОБЛЕМУ? БУДЕМ ТРЕНИРОВАТЬСЯ!

Для создания специализированного теста выберите количество заданий из каждого раздела или воспользуйтесь предустановленными вариантами, нажав на соответствующую кнопку.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					30	31	32	33	34					
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

- ▶ Сложный многофункциональный комплекс, не имеющий аналогов в сфере образования, разработан в 2006 году
- ▶ Содержит электронные учебные модули трех типов: информационные, практические и контрольные
- ▶ Каждый учебный модуль автономен и представляет собой законченный интерактивный мультимедиа продукт, нацеленный на решение определенной учебной задачи.
- ▶ В хранилище размещены и находятся в свободном доступе более 10000 электронных образовательных ресурсов нового поколения
- ▶ Информационные модули содержат разноуровневую информацию, начиная от базового до профильного и углубленного уровней.



## **ЕДИНАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

- ▶ Создается в ходе проекта «Информатизация системы образования»
- ▶ Коллекция включает в себя разнообразные цифровые образовательные ресурсы, методические материалы, тематические коллекции, инструменты (программные средства) для поддержки учебной деятельности и организации учебного процесса.
- ▶ Единая Коллекция ежедневно пополняется новыми цифровыми образовательными ресурсами.

**[www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru)**

Единая коллекция ЦОР предлагает в огромном количестве видеоопыты и интерактивные опыты, которые можно использовать при условии отсутствия реактивов.

Благодаря виртуальной лаборатории:

- учитель может сначала показать все этапы практической работы на экране, а затем повторить с натуральными объектами, чтобы ученикам легче было понять методику выполнения сложных практических работ;
- можно легко повторять правила техники безопасности при работе с различными веществами;
- можно моделировать новые вещества и предсказывать их свойства, выполняя творческую работу;
- появилась возможность дистанционного изучения химии детьми, обучающимися индивидуально;
- химические термины и понятия стали более доступными для школьников.

# Образовательный портал InternetUrok.ru

InternetUrok.ru

Войти

Домашняя школа – качественное образование у вас дома

Подробнее

## Уроки школьной программы

Видео, конспекты, тесты, тренажеры

Предметы Классы Поиск

Алгебра  $\sqrt{a}$  Физика Русский язык  $Aa$

Геометрия Химия

Математика +5 Биология

Информатика География

Обществознание Природоведение

ОБЖ Окружающий мир

<http://interneturok.ru/ru>

Какие разделы и сервисы доступны по абонементу

★ По абонементу	В свободном доступе
<p>Сервисы разделов «Математика», «Алгебра», «Геометрия», «Физика», «Химия» и «Русский язык»:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>просмотр видеоуроков,</li><li>интерактивные элементы видео,</li><li>практика на тренажерах,</li><li>тестирование,</li><li>возможность задать вопрос учителю,</li><li>создание собственных заметок к урокам,</li><li>возможность добавлять уроки в «Избранное».</li></ul> <p>А также:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>загрузка любых уроков на флешку.</li></ul> <p><b>Оплатить абонемент</b> от 75 руб. в месяц</p> <p><a href="#">Частые вопросы об абонементе</a></p>	<p>Все остальные разделы и сервисы</p> <p>а также уроки с маркером "Свободный доступ"</p>

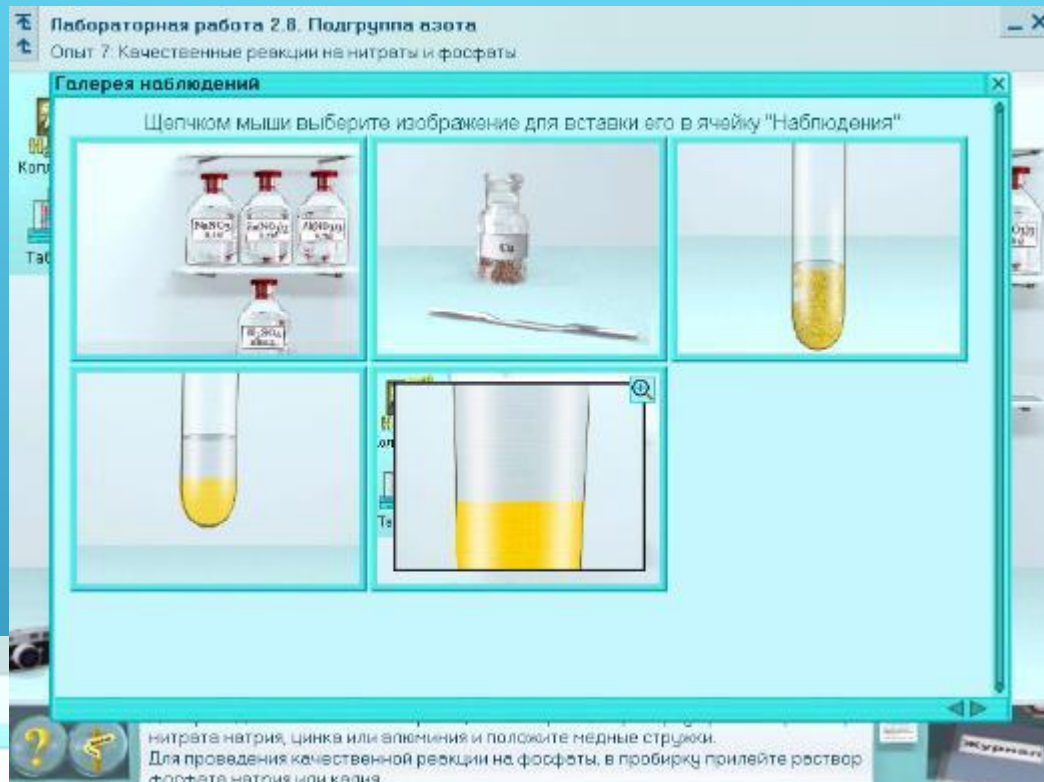
Ресурс перестал быть полностью бесплатным. Уроки химии с 2017 года доступны только по абонементу...



# Виртуальная образовательная лаборатория по химии VirtuLab

Представлены работы по изучению физических и химических свойств, получению и применению металлов и неметаллов, их соединений. Предлагаются опыты по ознакомлению с образцами простых и сложных веществ, минералов и руд, органических веществ, изучению физических и химических свойств некоторых из них. При выполнении отдельных опытов полностью воссоздается объем реальной практической работы и даже больше; при этом требуется описать наблюдения и сделать выводы.

[http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=57&Itemid=108&limitstart=10](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=57&Itemid=108&limitstart=10)



<http://school-collection.edu.ru/catalog/res/222a64f4-2e47-1568-b821-12dfdc4aa183/?fullView=1>





**АЛХИМИК**  
alhimik.ru

**Добро пожаловать! Вас приветствует АЛХИМИК!**

**АЛХИМИК - ваш помощник, лоцман в море химических веществ и явлений. Он даст вам полезный совет, ответит на вопрос, удивит экспонатами химической Кунсткамеры, сообщит свежие химические новости.**

АЛХИМИК - это псевдоним, под которым скрывается преподаватель кафедры неорганической химии МИТХТ, профессор, к.х.н.

**Людмила Юрьевна Аликберова.**

**<http://www.alhimik.ru/>**

**И еще множество  
других ресурсов  
ждет нас на просторах  
Интернета)))**