

**Всероссийские курсы повышения квалификации  
для региональных методистов по химии  
16-20.10.17, Москва**

**Наиболее важное  
с курсов...**

**М.Н. Клинова, ГАУ ДПО ИРО ПК**

- 1. О проекте Концепции преподавания химии.**
- 2. О перспективных изменениях в УМК по химии.**
- 3. О новых моделях заданий КИМ ОГЭ/ЕГЭ («в кадре» и «за кадром» сопровождающей презентации Добротина).**
- 4. ... (разное).**

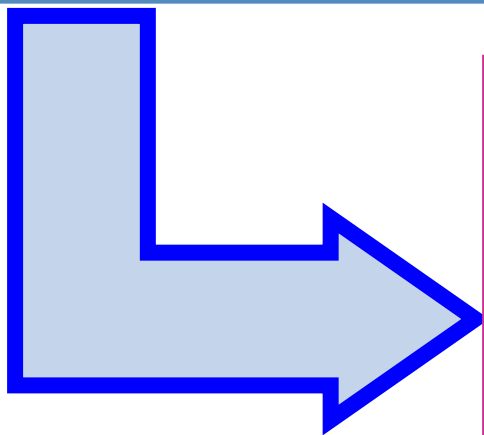


# **О проекте Концепции преподавания химии в РФ**

**по материалам Э.Ю. Керимова, к.х.н.,  
доцента кафедры общей химии химфака  
МГУ, автора УМК, участника группы  
разработчиков Концепции**

**Концепция модернизации  
содержания и технологий  
преподавания  
предметной области  
«Естественнонаучные  
предметы. Химия»**

- Разработчик:  
Ассоциации учителей и  
преподавателей химии РФ
- Текст размещен на  
сайте:  
<http://www.predmetconcept.ru>



**Концепция  
преподавания  
учебного предмета  
«Химия»  
в Российской  
Федерации**

- Разработчик:  
рабочая группа под  
руководством  
декана хим. факультета  
МГУ, академика РАН,  
профессора В. В. Лунина



# ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

---

1. Внести изменения в ФГОС основного общего и среднего общего образования в части определения требований к предметным результатам обучения с целью их детализации, заключающейся в указании конкретных теорий, законов, понятий, типов учебных задач, экспериментальных умений и других элементов содержания. Степень детализации требований к предметным результатам освоения ООП должна создать необходимую нормативно-правовую основу для обеспечения единства образовательного пространства на территории Российской Федерации и разработки необходимой документации для проведения государственной итоговой аттестации по химии (кодификатора элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся, спецификации контрольных измерительных материалов и др.). При подготовке изменений согласовать между собой требования к планируемым результатам освоения ООП уровня основного общего образования, базового и углубленного уровней среднего общего образования.

# ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

---

**2.** На уровне среднего общего образования и среднего профессионального образования определить учебный предмет «Химия» как обязательный и исключить учебный предмет «Естествознание» из предметной области «Естественные науки».

**3.** С целью обеспечения единства образовательного пространства на территории Российской Федерации закрепить содержание учебного предмета «Химия» по годам обучения.

На уровне основного общего образования сократить раздел «Начала органической химии», включив элементарные сведения об органических веществах и их значении в окружающем мире в тему «Углерод и его соединения». Исключить задания по органической химии из контрольных измерительных материалов Основного государственного экзамена.

На уровне среднего общего образования изучать раздел «Органическая химия» в течение первого года обучения (10 класс), а в течение второго года обучения (11 класс) – разделы «Неорганическая химия», «Теоретические основы химии» и «Химия и жизнь».

## ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

---

4. Внести изменения в ФГОС основного общего и среднего общего образования в части установления минимального объема времени, отводимого на изучение обязательных учебных предметов и учебных предметов, относящихся к обязательным предметным областям и изучаемым как на базовом, так и на углубленном уровнях.

Определить для учебного предмета «Химия» на уровне основного общего образования объем учебного времени не менее 140 часов в течение двух лет обучения (8 и 9 классы), рекомендовать выделение дополнительного 1 часа в неделю в 7 классе для пропедевтического курса «Введение в химию» и дополнительного 1 часа в 8 и 9 классах для углубленного изучения химии, в том числе в рамках предпрофильной подготовки.

Определить для учебного предмета «Химия» на базовом уровне среднего общего образования объем учебного времени не менее 70 часов за два года обучения, рекомендовать выделение дополнительного 1 часа в неделю в 10 и 11 классах для физико-математического, технологического и инженерного профилей.

[см. продолжение](#)

# ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

---

На уровне среднего общего образования наряду с профилизацией обучения предоставить обучающимся возможность отложить выбор профиля обучения до следующей ступени образования (специальное, высшее), предусмотрев наличие универсального профиля с изучением основ всех наук. Для универсального профиля определить для учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования объём учебного времени не менее 210 часов за два года обучения.

Определить для учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования естественно-научного профиля объём учебного времени не менее 280 часов за два года обучения, рекомендовать выделение дополнительного 1 часа в неделю в 10 и 11 классах.

[см. продолжение](#)



# ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

Таблица. Учебный предмет «Химия» в примерном учебном плане

Класс	Число часов в неделю, минимальное/рекомендуемое				
	Основное общее образование	Среднее общее образование			
		Базовый уровень		Углублённый уровень	
	Непрофильное обучение	Физико-математический, Технологический, инженерный профили	Филологический, социально-гуманитарный профили	Универсальный профиль	Естественно-научный
7		0/1			
8	2/3				
9	2/3				
10		1/2	1/1	3/4	4/5
11		1/2	1/1	3/4	4/5

# ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

---

**5.** Пересмотреть содержание обучения химии, включая деятельностную составляющую, и привести его в соответствие с современными общими целями естественно-научного образования, целями и задачами химического образования с учётом объёма времени, отводимого на изучение учебного предмета «Химия» в системе основного общего и среднего общего образования. Усилить в содержании составляющую, связанную с пониманием задач химии, освоением научного метода познания, деятельностным освоением теорий и закономерностей в химии, использованием современных материалов в разных областях жизни человека, в том числе в быту.

**6.** Основываясь на требованиях новых редакций ФГОС, внести изменения в примерные основные образовательные программы основного общего и среднего общего образования. Переработать планируемые предметные результаты освоения основных образовательных программ основного общего и среднего общего образования по учебному предмету «Химия» с целью обеспечения соответствия их требованиям новых редакций ФГОС основного общего и среднего общего образования. Пересмотреть содержание учебного предмета «Химия» с учетом измененных планируемых предметных результатов освоения основных образовательных программ основного общего и среднего общего образования по данному учебному предмету.

# ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

---

7. Разработать новое поколение учебно-методических комплектов по химии:
- соответствующих требованиям новых редакций ФГОС основного общего и среднего общего образования, нормативным документам Министерства образования и науки Российской Федерации и положениям, изложенным в настоящей Концепции;
  - различающихся реализуемыми методическими подходами и дополнительным содержанием, выходящим за рамки, рекомендованные примерными основными образовательными программами основного общего и среднего общего образования, и отражающим достижения химической науки как фундаментального, так и прикладного характера;
  - предполагающих организацию практико-ориентированного обучения.

Учебно-методические комплексы нового поколения должны не только пройти обязательные научную, педагогическую и общественную экспертизы, но и быть апробированы в педагогическом эксперименте.

# ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

---

8. Разработать методическое сопровождение образовательного процесса, обеспечивающее в том числе:
- обобщение и систематизацию наиболее эффективных методов, методик и технологий и приведение их в соответствие с возрастными особенностями, потребностями и интересами обучающихся и конкретным содержанием обучения химии;
  - создание учебных (сборников задач и упражнений, рабочих тетрадей, рабочего журнала (тетради) для лабораторных опытов и практических работ) и методических пособий (сборников проверочных, самостоятельных и контрольных работ, методического руководства по организации химического эксперимента), предполагающих организацию практико-ориентированного обучения;
  - отбор химического эксперимента, иллюстрирующего содержание учебного предмета, а также способствующего активизации познавательной деятельности обучающихся в процессе самостоятельного изучения химических теорий, фактов, закономерностей и т. д., и его распределение между демонстрационным и ученическим (лабораторные опыты и практические работы);

[см. продолжение](#)

- 
- формулирование требований к методическим пособиям для учителя;
  - разработку методических рекомендаций к реализации учебно-исследовательской и проектной деятельности в рамках учебного предмета «Химия»;
  - совершенствование контрольных измерительных материалов для итоговой аттестации по учебному предмету «Химия», приведение их в полное соответствие с требованиями новых редакций ФГОС основного общего и среднего общего образования и содержанием учебного предмета «Химия», переориентацию их с проверки конкретных предметных знаний на проверку умения ими оперировать.

# ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

---

9. Модернизировать существующие и разработать новые средства обучения химии, обеспечивающие современный уровень изучения учебного предмета «Химия», в том числе:
- приборы и установки для всех видов химического эксперимента (демонстрационного и ученического), в том числе датчиковые системы (цифровые лаборатории);
  - электронные образовательные ресурсы, демонстрационные аудиовизуальные средства обучения, функционирующие на основе компьютерной техники и предназначенные для организации фронтальной работы с обучающимися (видеоопыты, коллекция современных учебных видеофильмов, рассказывающих о химических производствах, работе аналитических лабораторий, научно-исследовательских институтов и др.), электронные дистанционные курсы, в том числе для одаренных детей и детей с ограниченными возможностями здоровья;
  - предназначенные для оформления кабинета химии наглядные пособия, которые должны отвечать современному состоянию химической науки и содержанию учебного предмета «Химия».

# ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

---

- 10.** С целью приведения в соответствие с новым содержанием учебного предмета «Химия» принять новые или внести изменения в действующие нормативные документы, регламентирующие требования к оснащению кабинета химии, обеспечению его лабораторным оборудованием, химической посудой, реактивами и расходными материалами, а также нормативные документы, определяющие нормы охраны труда и правила безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием:
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.03.2016 № 336 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания» в части пересмотра перечня лабораторного оборудования и включения перечня химических реактивов;

[см. продолжение](#)

- 
- приказ Минпроса СССР от 10.07.1987 № 127 «О введении в действие Правил техники безопасности для кабинетов (лабораторий) химии общеобразовательных школ Министерства просвещения СССР» (вместе с «Правилами...», утвержденными Минпросом СССР 19.06.1987);
  - строительные нормы и правила и санитарно-гигиенические требования к кабинету химии в части приведения их в соответствие с современными строительными технологиями и материалами



# ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

---

**11.** Для повышения интереса обучающихся к изучению учебного предмета «Химия», выявлению наиболее способных и талантливых учеников, с целью совершенствования профессиональных качеств учителей и улучшению предпрофессиональной ориентации обучающихся продолжить развитие и модернизацию Всероссийской олимпиады школьников по химии (разработать программу Всероссийской олимпиады школьников по химии, увеличить долю химического эксперимента в ней), а также всей системы химических олимпиад школьников.

Для развития и повышения уровня учебно-исследовательской и проектной деятельности по химии создать систему конкурсов вплоть до Всероссийского уровня.

# ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

---

- 12.** Внести изменения в систему подготовки будущих учителей химии в образовательных организациях высшего образования, в том числе:
- рассмотреть вопрос о возвращении специалитета в педагогическое образование и о разработке Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования в области педагогического образования в соответствии с конкретными учебными предметами, как это было до введения ФГОС ВО;
  - ограничить практику подготовки учителей в системе высшего образования по направлению «Педагогическое образование» со сдвоенными профилями, одним из которых является профиль «Химия»;
  - внести изменения в ФГОС ВО по направлению подготовки «Педагогическое образование» со сдвоенными профилями положения, закрепляющие равномерное распределение объема учебной нагрузки между двумя профилями; разработать примерные ОПОП в соответствии с требованиями стандарта;

[см. продолжение](#)

- 
- включить в ФГОС ВО по направлению подготовки «Педагогическое образование» перечень конкретных обязательных учебных дисциплин и практик, наполнив их содержанием;
  - исключить из практики подготовки учителей химии в системе высшего образования по профилю «Химия» направления подготовки «Педагогическое образование» заочную форму обучения;
  - установить на этапе приёма абитуриентов на направление «Педагогическое образование» по профилю «Химия» вступительные экзамены по русскому языку (ЕГЭ), математике (ЕГЭ) и химии (ЕГЭ);
  - помимо выпускников с высшим педагогическим образованием с присвоенными квалификациями «Учитель химии», «Бакалавр направления подготовки «Педагогическое образование» по профилю «Химия», «Магистр по направлению «Педагогическое образование» (магистерская программа «Химическое образование») привлекать к преподаванию учебного предмета «Химия» в системе общего образования лиц, имеющих высшее химическое образование (с присвоенной квалификацией «Химик» или «Бакалавр» по направлению подготовки «Химия»);

[см. продолжение](#)

- 
- расширить философскую (в части теории познания), биологическую (возрастная физиология и гигиена), психолого-педагогическую (общая, возрастная и педагогическая психология; педагогика) и научно-методическую (методика обучения химии) подготовку будущих учителей химии; выделить не менее 6 недель для прохождения ими педагогической практики в школе.

# ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

---

**13.** Внести в Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих (приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26.08.2010 № 761н), Профессиональный стандарт педагога (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18.10.2013 № 544н) изменения, связанные с конкретизацией квалификационных требований к должности учителя химии, а также с определением более четких критериев эффективности и результативности работы учителя химии.

**14.** Разработать систему оценки качества работы учителя (в том числе аттестации), учитывающую уточнение требований к должности учителя химии и предусматривающую участие в аттестации ассоциаций учителей и преподавателей химии, включая сетевые объединения. Согласно разработанной системе внести изменения в приказ Министерства образования и науки РФ от 07.04.2014 № 276 «Об утверждении Порядка проведения аттестации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность».

# ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

---

- 15.** Разработать механизмы комплексного совершенствования профессиональных компетенций учителей химии, включая:
- модернизацию системы повышения квалификации учителей (в очной, заочной и дистанционной формах) с использованием новых информационных технологий, стажировок и т.д.;
  - установление единого срока освоения программ повышения квалификации – 108 часов не реже, чем один раз в три года, из которых не менее 72 часов должны быть отведены содержательным и методическим аспектам обучения химии, с возможностью представления одного или двух удостоверений о повышении квалификации по программам, в сумме обеспечивающим 108 часов;

см. продолжение

# ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

---

- поддержку самообразования учителей химии, в том числе их участие в вебинарах, проводимых издательствами, выпускающими УМК, с привлечением авторов УМК, методистов, учителей высшей квалификации; обеспечение школьных библиотек (медиацентров) учебниками, включенными в федеральный перечень, комплектами научно-методических («Химия в школе» и др.) и научно-популярных журналов («Химия и жизнь», «Наука и жизнь» и др.), специализированной психолого-педагогической и методической литературой.

# ЧТО ПРЕДЛОЖЕНО АВТОРАМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ?

---

- 16.** Устранить избыточные требования к планированию работы учителя химии, к его отчётности и, прежде всего:
- разработать научно-обоснованную номенклатуру планов и отчётов, необходимую и достаточную для эффективной работы учителя химии;
  - разрешить использование авторских программ УМК в качестве рабочих программ учителя; изъять из нормативных документов требование ежегодного обновления рабочих программ.
- 17.** Ввести в штатные расписания всех образовательных организаций основного общего и среднего общего образования должность лаборанта кабинета химии, разработать должностную инструкцию лаборанта кабинета химии.





# О перспективных изменениях в УМК по химии

по материалам С.В. Гавриловой,  
методиста по химии корпорации «РУ»



# Предполагается:

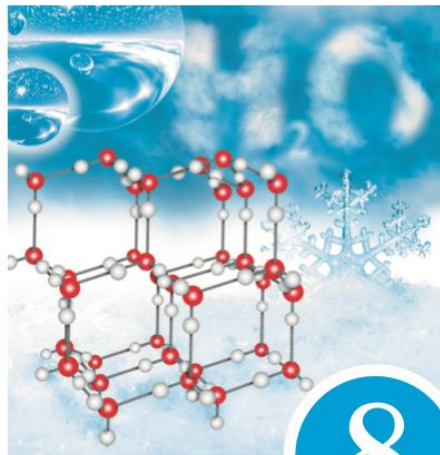
- закрепление предметного содержания по классам;
- последовательность тем по классам у всех авторов будет примерно одинаковой;
- в 9 классе последние темы – «Химия и окружающая среда», «Химия и жизнь», «Человек в мире веществ» и т.п.

# Например, что изменится в учебниках В.В. Еремина?



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

# ХИМИЯ



8

ДРОФА

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

ХИМИЯ

8

ДРОФА

## Оглавление

Предисловие ..... 3

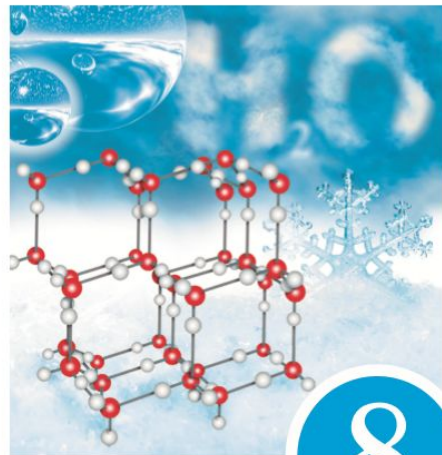
### ГЛАВА 1. Первоначальные химические понятия

§ 1. Вещества .....	5
§ 2. Агрегатные состояния вещества .....	7
§ 3. Работа в химической лаборатории .....	9
§ 4. Индивидуальные вещества и смеси веществ .....	12
§ 5. Разделение смесей .....	15
§ 6. Физические и химические явления .....	19
§ 7. Атомы. Химические элементы .....	24
§ 8. Молекулы. Атомно-молекулярная теория .....	29
§ 9. Закон постоянства состава веществ молекулярного строения .....	33
§ 10. Классификация веществ. Простые и сложные вещества .....	35
§ 11. Относительная атомная и молекулярная массы. Качественный и количественный состав вещества .....	38
§ 12. Моль — единица количества вещества .....	44
§ 13. Молярная масса .....	48
§ 14. Вывод простейшей формулы вещества .....	54
§ 15. Закон сохранения массы веществ. Уравнения химических реакций .....	57
§ 16. Типы химических реакций .....	62
Самое важное в главе 1 .....	66

### ГЛАВА 2. Кислород. Оксиды. Валентность

§ 17. Кислород .....	69
§ 18. Получение кислорода в лаборатории .....	71
§ 19. Химические свойства кислорода .....	76
§ 20. Валентность. Составление формул оксидов .....	79
§ 21. Воздух .....	83
§ 22. Горение веществ на воздухе .....	87
§ 23. Получение кислорода в промышленности и его применение .....	92
Самое важное в главе 2 .....	97

# ХИМИЯ



8

ДРОФА

## ГЛАВА 3. Водород. Кислоты. Соли

§ 24.	Водород	98
§ 25.	Получение водорода в лаборатории	100
§ 26.	Химические свойства водорода	105
§ 27.	Применение водорода.	
	Получение водорода в промышленности	110
§ 28.	Закон Авогадро. Молярный объём газов	113
§ 29.	Относительная плотность газов	118
§ 30.	Кислоты	121
§ 31.	Соли	126
§ 32.	Кислотные оксиды	131
	Самое важное в главе 3	133

## ГЛАВА 4. Вода. Растворы. Основания

§ 33.	Вода	135
§ 34.	Растворы. Растворимость твёрдых веществ в воде	141
§ 35.	Растворимость газов и жидкостей в воде	149
§ 36.	Концентрация растворов.	
	Массовая доля растворённого вещества	151
§ 37.	Приготовление растворов	155
§ 38.	Химические свойства воды	157
§ 39.	Основания	161
	Самое важное в главе 4	166

## ГЛАВА 5. Обобщение сведений о важнейших классах неорганических соединений

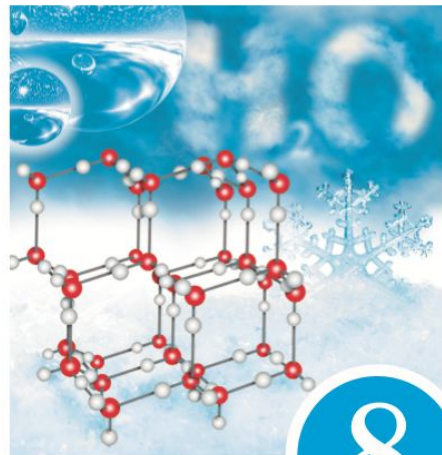
§ 40.	Общая характеристика оксидов	167
§ 41.	Взаимодействие веществ, обладающих кислотными и основными свойствами	171
§ 42.	Реакции обмена в водных растворах	179
§ 43.	Генетическая связь между важнейшими классами неорганических веществ	184
	Самое важное в главе 5	191

## ГЛАВА 6. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

§ 44.	Первые попытки классификации химических элементов	193
§ 45.	Амфотерные оксиды и гидроксиды	196
§ 46.	Периодический закон. Периоды	199



# ХИМИЯ



8

ДРОФА

§ 47. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Группы . . . . .	204
§ 48. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе . . . . .	209
Самое важное в главе 6 . . . . .	214

## ГЛАВА 7. *Строение атома. Современная формулировка Периодического закона*

§ 49. Ядро атома . . . . .	215
§ 50. Порядковый номер элемента. Изотопы . . . . .	219
§ 51. Электроны в атоме. Орбитали . . . . .	223
§ 52. Строение электронных оболочек атомов . . . . .	226
§ 53. Изменение свойств элементов в периодах и главных подгруппах. Электроотрицательность . . . . .	230
Самое важное в главе 7 . . . . .	236

## ГЛАВА 8. *Химическая связь*

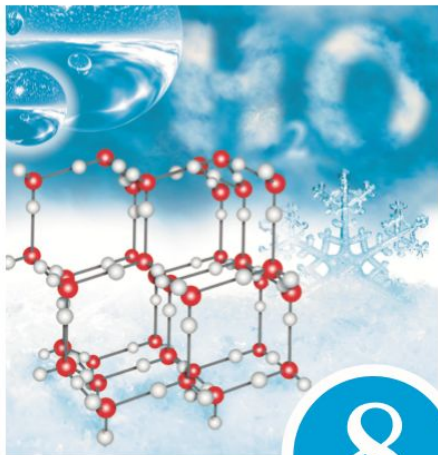
§ 54. Химическая связь и энергия . . . . .	238
§ 55. Ковалентная связь . . . . .	241
§ 56. Полярная и неполярная связь. Свойства ковалентной связи . . . . .	244
§ 57. Ионная связь . . . . .	248
§ 58. Валентность и степень окисления . . . . .	251
Самое важное в главе 8 . . . . .	259

## ПРАКТИКУМ

Правила работы в школьной химической лаборатории . . . . .	261
Практическая работа 1. Правила безопасности при работе в химической лаборатории. Знакомство с лабораторным оборудованием . . . . .	263
Практическая работа 2. Очистка загрязнённой поваренной соли . . . . .	267
Практическая работа 3. Получение и свойства кислорода . . . . .	268
Практическая работа 4. Приготовление раствора с заданной массовой долей растворённого вещества . . . . .	269
Практическая работа 5. Экспериментальное решение задач по теме «Генетические связи между классами неорганических соединений» . . . . .	271

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

# ХИМИЯ



8

ДРОФД

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

ХИМИЯ

8

ДРОФД

<u>ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ ПО ХИМИИ</u> .....	273
<u>ПРИЛОЖЕНИЯ</u> .....	277
<u>ЗА СТРАНИЦАМИ УЧЕБНИКА</u> (литература для дополнительного чтения) .....	292
<u>ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ</u> .....	294

# Оглавление

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

# ХИМИЯ



# 9

ПРОФ

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

9

ПРОФ

Предисловие .....	3
<b>ГЛАВА 1. Повторение и углубление знаний</b>	
§ 1. Строение атома и химическая связь .....	5
§ 2. Металлическая связь .....	9
§ 3. Строение и свойства твёрдых веществ .....	10
§ 4. Многообразие неорганических веществ .....	19
§ 5. Расчёты по уравнениям реакций .....	22
§ 6. Расчёты по уравнениям химических реакций с участием газов .....	27
§ 7. Более сложные расчёты по уравнениям реакций .....	31
Самое важное в главе 1 .....	37
<b>ГЛАВА 2. Химическая реакция</b>	
§ 8. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация .....	39
§ 9. Диссоциация кислот, оснований и солей .....	44
§ 10. Сильные и слабые электролиты .....	51
§ 11. Кислотность среды. Водородный показатель .....	55
§ 12. Реакции ионного обмена и условия их протекания .....	62
§ 13. Гидролиз солей .....	68
§ 14. Окисление и восстановление .....	73
§ 15. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций .....	81
§ 16. Химические источники тока. Электрохимический ряд напряжений металлов .....	87
§ 17. Электролиз .....	91
§ 18. Тепловые эффекты химических реакций .....	95
§ 19. Скорость химических реакций .....	99
§ 20. Обратимые реакции. Химическое равновесие .....	103
Самое важное в главе 2 .....	108
<b>ГЛАВА 3. Неметаллы</b>	
§ 21. Общая характеристика неметаллов .....	110
§ 22. Хлор .....	112
§ 23. Хлороводород и соляная кислота .....	116
§ 24. Галогены .....	122
§ 25. Сера и её соединения .....	126
§ 26. Серная кислота .....	131
§ 27. Азот .....	139
§ 28. Аммиак .....	141
§ 29. Азотная кислота .....	146
§ 30. Фосфор .....	151
§ 31. Фосфорная кислота .....	154



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

# ХИМИЯ



9

дрофа

## ОГЛАВЛЕНИЕ

§ 32. Углерод .....	156
§ 33. Уголь .....	161
§ 34. Угарный и углекислый газы .....	166
§ 35. Угольная кислота и её соли .....	172
§ 36. Круговорот углерода в природе .....	176
§ 37. Кремний и его соединения .....	177
Самое важное в главе 3 .....	182

## ГЛАВА 4. *Металлы*

§ 38. Общие свойства элементов-металлов .....	185
§ 39. Простые вещества — металлы .....	189
§ 40. Получение металлов. Применение металлов в технике .....	197
§ 41. Щелочные металлы .....	201
§ 42. Магний и кальций .....	204
§ 43. Алюминий .....	209
§ 44. Железо .....	216
Самое важное в главе 4 .....	220

## ГЛАВА 5. *Обобщение сведений об элементах и неорганических веществах*

§ 45. Закономерности изменения свойств элементов и простых веществ .....	222
§ 46. Закономерности изменения свойств соединений элементов .....	227
Самое важное в главе 5 .....	232

## ГЛАВА 6. *Начальные сведения об органических соединениях*

§ 47. Классификация и строение органических веществ .....	233
§ 48. Углеводороды .....	237
§ 49. Кислородсодержащие органические вещества .....	243
Самое важное в главе 6 .....	249

## ГЛАВА 7. *Химия в жизни и в обществе*

§ 50. Химия в повседневной жизни человека .....	250
§ 51. Влияние человека на окружающую среду .....	257
Самое важное в главе 7 .....	263

## ПРАКТИКУМ

Практическая работа 1 Экспериментальное решение задач по теме «Электролитическая диссоциация» .....	264
Практическая работа 2 Получение аммиака и изучение его свойств .....	265

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

# ХИМИЯ



9

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

ХИМИЯ



дрофа

## Оглавление

Практическая работа 3 Получение углекислого газа и изучение его свойств .....	267
Практическая работа 4 Экспериментальное решение задач по теме «Неметаллы» .....	268
Практическая работа 5 Экспериментальное решение задач по теме «Металлы» .....	269
<u>ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ ПО ХИМИИ</u> .....	271
<u>ПРИЛОЖЕНИЯ</u> .....	273
<u>ОТВЕТЫ К РАСЧЁТНЫМ ЗАДАЧАМ</u> .....	289
<u>ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ</u> .....	292
<u>ЗА СТРАНИЦАМИ УЧЕБНИКА</u> .....	295



Это не лоббирование  
интересов  
издательств, а  
действительно совет!

Учитель должен иметь возможность оперативно знакомиться с новыми учебниками, с изменениями в старых... Но в печатном виде это не всегда легко (доступ, высокая цена и т.п.).

Выход (относительный): использовать цифровые копии учебников или ЭФУ.



# О НОВЫХ МОДЕЛЯХ ЗАДАНИЙ КИМ ОГЭ/ЕГЭ

(с использованием материалов выступления  
Д.Ю. Добротина, к.п.н., руководителя  
Федеральной предметной комиссии  
разработчиков КИМ ГИА по химии  
ФГБНУ «ФИПИ»)

Плановое введение требований ФГОС  
к трем группам образовательных результатов,  
проводимая конкретизация предметных  
результатов, изменения порядка изучения  
предметного содержания...

предметного содержания...



результатов, изменения порядка изучения

К 2020-2022 гг. в КИМ ГИА предусмотрены

к трем группам образовательных результатов,  
существенные изменения результатов

Например, будут введены новые типы  
заданий (на проверку не только предметных  
результатов); в ОГЭ либо не станет органической  
химии вообще, либо глубина вопросов по  
органике будет существенно снижена и т.п.

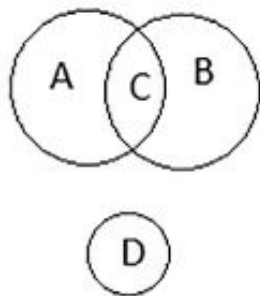


# В ОГЭ могут появиться такие анонсированные еще в 2016 году сотрудниками ФИПИ задания:

## Пример 3

На рисунке буквами А, С и D условно обозначены множества, составленные из представителей одного из классов неорганических соединений — оксидов. При этом известно, что оксид кремния(IV) принадлежит множеству А, а множество С является пересечением множеств А и В.

Соотнесите обозначение каждого множества с той группой оксидов, которые составляют данное множество.



### ГРУППА ОКСИДОВ

1. Солеобразующие оксиды.
2. Несолеобразующие оксиды.
3. Кислотные оксиды.
4. Оксиды металлов.
5. Оксиды металлов в степени окисления +3 и +4, а также оксид цинка и оксид бериллия.
6. Оксиды металлов в степени окисления +5, +6 и +7.

В таблицу под буквенными обозначениями множеств запишите номера соответствующих им групп оксидов.

A	B	C	D

Изменения уже начались; новые типы заданий внедряются в КИМы постепенно, с 2016 г.

внедряются в КИМы постепенно, с 2016 г.

### Пример 2

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) C    2) N    3) F    4) Be    5) Ne

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые образуют оксиды.

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения кислотного характера их высших оксидов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

Р: НОВИЕ ТИПЫ ЗАДАНИЙ

Ответ	214	412	124	421
% выпускников	71,7	7,2	5,2	1,1

Как видно из этих данных, достаточно большое число экзаменуемых (13,5%) допустили ошибки именно в порядке распределения химических элементов в ответе.

# Структура КИМ ЕГЭ-2018

- Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя **35 заданий**.
- Часть 1 содержит **29 заданий с кратким ответом**, в их числе **21 задание базового уровня** сложности (в варианте они присутствуют под номерами: 1–7, 10–15, 18–21, 26–29) и **8 заданий повышенного уровня** сложности (их порядковые номера: 8, 9, 16, 17, 22–25).
- Часть 2 содержит **6 заданий высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом**. Это задания под номерами 30–35.



# Изменения в содержании и структуре КИМ ЕГЭ-2018

1. В целях более чёткого распределения заданий по отдельным тематическим блокам и содержательным линиям незначительно изменён порядок следования заданий базового и повышенного уровней сложности в части 1 экзаменационной работы.

2. В экзаменационной работе 2018 года увеличено общее количество заданий с 34 (в 2017 г.) до 35 за счёт увеличения числа заданий части 2 экзаменационной работы с 5 (в 2017 году) до 6 заданий. Это достигнуто посредством введения заданий с единым контекстом.

В частности, в данном формате представлены задания № 30 и № 31, которые ориентированы на проверку усвоения важных элементов содержания: «Реакции окислительно-восстановительные» и «Реакции ионного обмена».

- *задание № 26* базового уровня сложности, ориентированное на проверку усвоения содержательных линий «Экспериментальные основы химии» и «Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ» и представленное в формате на установление соответствия между элементами двух множеств, будет оцениваться 1 баллом;
- *задание № 30* высокого уровня сложности с развёрнутым ответом, ориентированное на проверку усвоения элемента содержания «Реакции окислительно-восстановительные», будет оцениваться максимально 2 баллами;
- *задание № 31* высокого уровня сложности с развёрнутым ответом, ориентированное на проверку усвоения элемента содержания «Реакции ионного обмена», будет оцениваться максимально 2 баллами.

3. Изменена шкала оценивания некоторых заданий в связи с уточнением уровня сложности этих заданий по результатам их выполнения в экзаменационной работе 2017 года:


- *задание № 9* повышенного уровня сложности, ориентированное на проверку усвоения элемента содержания «Характерные химические свойства неорганических веществ» и представленное в формате на установление соответствия между реагирующими веществами и продуктами реакции между этими веществами, будет оцениваться максимально 2 баллами;
- *задание № 21* базового уровня сложности, ориентированное на проверку усвоения элемента содержания «Реакции окислительно-восстановительные» и представленное в формате на установление соответствия между элементами двух множеств, будет оцениваться 1 баллом;

# Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы

- Ответы на задания части 1 автоматически обрабатываются после сканирования бланков ответов № 1. Ответы к заданиям части 2 проверяются предметной комиссией.
- За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19–21, 26–29 ставится 1 балл. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.
- Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр. За полный правильный ответ в заданиях 7–10, 16–18, 22–25 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

- Задания части 2 (с развёрнутым ответом) предусматривают проверку от двух до пяти элементов ответа.

Задания с развёрнутым ответом могут быть выполнены выпускниками различными способами. Наличие каждого требуемого элемента ответа оценивается 1 баллом, поэтому максимальная оценка верно выполненного задания составляет от 2 до 5 баллов в зависимости от степени сложности задания: задания 30 и 31 – 2 балла; 32 – 4 балла; 33 – 5 баллов; 34 – 4 балла; 35 – 3 балла. Проверка заданий части 2 осуществляется на основе поэлементного анализа ответа выпускника в соответствии с критериями оценивания задания.

The background is a dark blue gradient. In the corners, there are decorative white and light blue circuit board patterns consisting of lines and circles, resembling a PCB layout.

# ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ КИМ ЕГЭ ПО ХИМИИ 2018 ГОДА

# По 1 б

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов.

1) Na      2) K      3) Si      4) Mg      5) C

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне четыре электрона. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их металлических свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую степень окисления, равную –4.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:



7

В одну из пробирок с осадком гидроксида алюминия добавили сильную кислоту X, а в другую – раствор вещества Y. В результате в каждой из пробирок наблюдали растворение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) бромоводородная кислота
- 2) гидросульфид натрия
- 3) сероводородная кислота
- 4) гидроксид калия
- 5) гидрат аммиака

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:	X	Y



8

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) S	1) AgNO <sub>3</sub> , Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , Cl <sub>2</sub>
Б) SO <sub>3</sub>	2) BaO, H <sub>2</sub> O, KOH
В) Zn(OH) <sub>2</sub>	3) H <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>
Г) ZnBr <sub>2</sub> (p-p)	4) HBr, LiOH, CH <sub>3</sub> COOH (p-p)
	5) H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (p-p), BaCl <sub>2</sub> , CuO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

9

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА		ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ	
А) Mg и <u>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.)</u>		1) MgSO <sub>4</sub> и H <sub>2</sub> O	
Б) MgO и H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		2) <u>MgO</u> , SO <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O	
В) S и <u>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.)</u>		3) H <sub>2</sub> S и H <sub>2</sub> O	
Г) H <sub>2</sub> S и <u>O<sub>2</sub>(изб.)</u>		4) SO <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O	
		5) MgSO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> S и H <sub>2</sub> O	
		6) SO <sub>3</sub> и H <sub>2</sub> O	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

10

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) KCl (р-р)
- 2) K<sub>2</sub>O
- 3) H<sub>2</sub>
- 4) HCl (избыток)
- 5) CO<sub>2</sub> (р-р)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:	X	Y
	<input type="text"/>	<input type="text"/>

16

Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с бромом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

	НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА		ПРОДУКТ БРОМИРОВАНИЯ
А)	этан	1)	
Б)	изобутан	2)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{Br} \end{array}$
В)	циклопропан	3)	$\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br}$
Г)	циклогексан	4)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{Br} \end{array}$
		5)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Br}$
		6)	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

17

Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

	РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА		ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
+	А) уксусная кислота и сульфид натрия	1)	пропионат натрия
	Б) муравьиная кислота и гидроксид натрия	2)	<u>этилат</u> натрия
	В) муравьиная кислота и гидроксид меди(II) (при нагревании)	3)	формиат меди(II)
	Г) этанол и натрий	4)	формиат натрия
		5)	ацетат натрия
		6)	углекислый газ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				



20

Укажите, какие из перечисленных внешних воздействий приводят к уменьшению скорости реакции азота с водородом.

- |    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 1) | понижение температуры            |
| 2) | увеличение концентрации азота    |
| 3) | использование катализатора       |
| 4) | уменьшение концентрации водорода |
| 5) | повышение давления в системе     |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

**Содержание вопросов 20 и 24 (скорость х.р., хим. равновесие) при подготовке лучше разделить во времени, чтобы не было путаницы**

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе.

Для каждого элемента первого столбца, обозначенного буквой, подберите соответствующий элемент второго столбца, обозначенный цифрой.

<u>УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ</u>	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) $\text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{r})}$	1) смещается в сторону прямой реакции
Б) $2\text{H}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$	2) смещается в сторону обратной реакции
В) $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{r})}$	3) не происходит смещения равновесия
Г) $\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_{2(\text{r})}$	

В таблицу под каждой буквой запишите соответствующую цифру.

Ответ:	А	Б	В	Г

21

Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	СВОЙСТВО АЗОТА
А) $\text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	1) является окислителем
Б) $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$	2) является восстановителем
В) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$	3) является и окислителем, и восстановителем
	4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:			



25

Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить их водные растворы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	РЕАГЕНТ
А) $\text{HNO}_3$ и $\text{NaNO}_3$	1) $\text{Cu}$
Б) $\text{KCl}$ и $\text{NaOH}$	2) $\text{KOH}$
В) $\text{NaCl}$ и $\text{BaCl}_2$	3) $\text{HCl}$
Г) $\text{AlCl}_3$ и $\text{MgCl}_2$	4) $\text{KNO}_3$
	5) $\text{CuSO}_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

**2 столбец - либо реагент, либо признак протекающей реакции**

26

Установите соответствие между веществом и основной областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

	ВЕЩЕСТВО		ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
А)	метан	1)	получение капрона
Б)	изопрен	2)	в качестве топлива
В)	этилен	3)	получение каучука
		4)	получение пластмасс

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

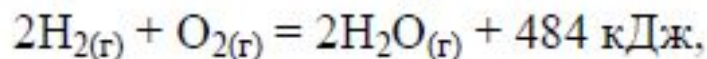
Ответ:	А	Б	В

## ЗАДАНИЯ 27-29

Вычислите массу нитрата калия (в граммах), которую следует растворить в 150 г раствора с массовой долей этой соли 10% для получения раствора с массовой долей 12%.

Ответ: \_\_\_\_\_ г (Запишите число с точностью до десятых.)

В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 1452 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшейся при этом воды (в граммах).

Ответ: \_\_\_\_\_ г (Запишите число с точностью до целых.)

Вычислите массу кислорода (в граммах), необходимого для полного сжигания 6,72 л (н.у.) сероводорода.

Ответ: \_\_\_\_\_ г (Запишите число с точностью до десятых.)

# По 2 б

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

перманганат калия, гидрокарбонат калия, сульфит натрия, сульфат бария, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

30

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной окислительно-восстановительной реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

В задании 30, скорее всего, вода не будет учитываться как отдельный реагент – об этом будет фраза в тексте задания; будет послабление в форме записи окислителя и восстановителя.

В задании 31 при отсутствии полного ионного уравнения минусуется 1 б из 2-х



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <math display="block">\begin{array}{l} 2 \quad \underline{\text{Mn}^{+7}} + \bar{e} \rightarrow \underline{\text{Mn}^{+6}} \\ 1 \quad \text{S}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6} \end{array}</math> </div> <p>Сера в степени окисления +4 (или сульфит натрия) является восстановителем.</p> <p>Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия) – окислителем.</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции;</li> <li>• составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель</li> </ul>	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

31

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

⊕

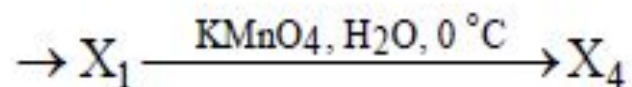
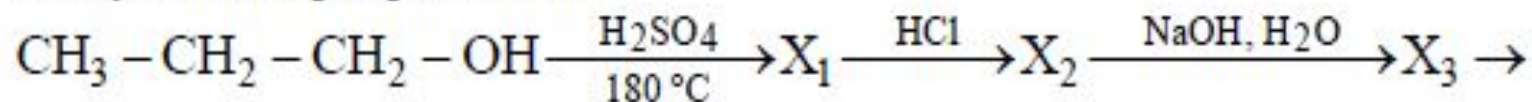
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{KHCO}_3 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{K}^+ + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = 2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена;</li> <li>• записаны полное и сокращенное ионные уравнения реакций</li> </ul>	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

При электролизе водного раствора нитрата меди(II) получили металл. Металл обработали концентрированной серной кислотой при нагревании. Выделившийся в результате газ прореагировал с сероводородом с образованием простого вещества. Это вещество нагрели с концентрированным раствором гидроксида калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.



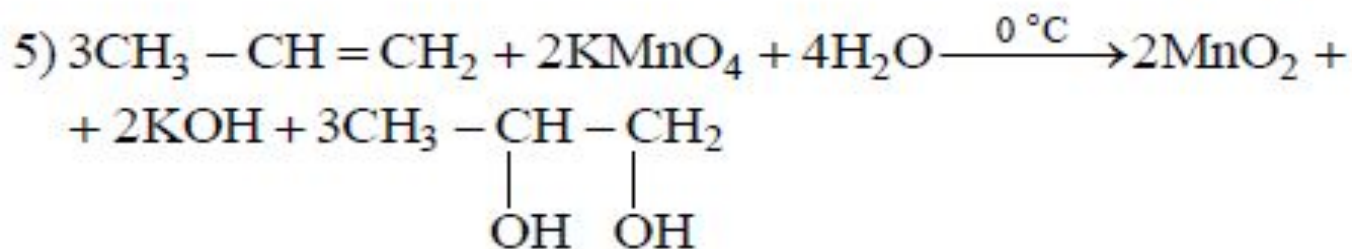
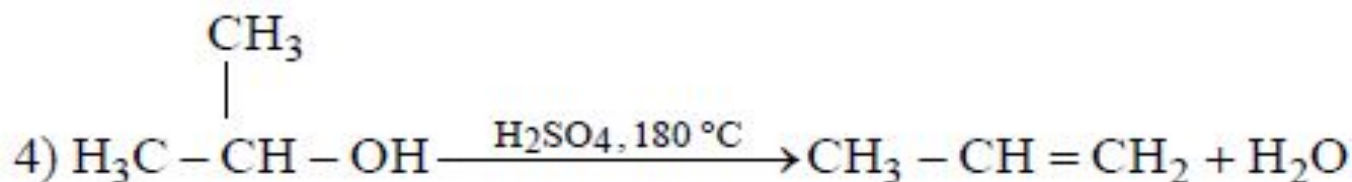
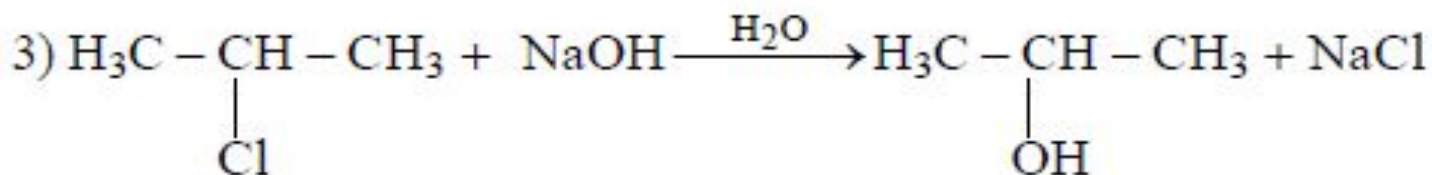
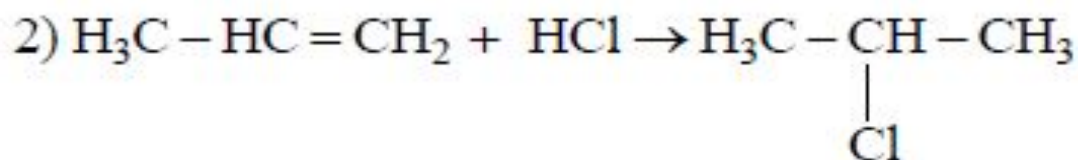
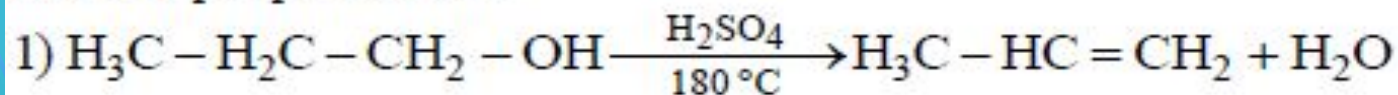
<p align="center"><b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	<p align="center"><b>Баллы</b></p>
<p>Вариант ответа:            Ответ включает в себя четыре уравнения возможных реакций, соответствующих описанным превращениям:            1) <math>2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 + \text{O}_2</math> (электролиз)            2) <math>\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}</math>            3) <math>\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}</math>            4) <math>3\text{S} + 6\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}</math>            (возможно образование <math>\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3</math>)</p>	
<p>Правильно записаны четыре уравнения реакций</p>	<p align="center">4</p>
<p>Правильно записаны три уравнения реакций</p>	<p align="center">3</p>
<p>Правильно записаны два уравнения реакций</p>	<p align="center">2</p>
<p>Правильно записано одно уравнение реакции</p>	<p align="center">1</p>
<p>Все уравнения реакций записаны неверно</p>	<p align="center">0</p>
<p align="right"><i>Максимальный балл</i></p>	<p align="center">4</p>

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:

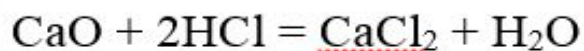
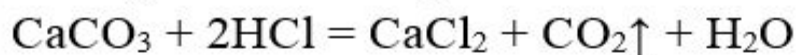


При нагревании образца карбоната кальция часть вещества разложилась. При этом выделилось 4,48 л (н.у.) углекислого газа. Масса твёрдого остатка составила 41,2 г. Этот остаток добавили к 465,5 г раствора соляной кислоты, взятой в избытке. Определите массовую долю соли в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



Вариант ответа:

Записаны уравнения реакций:



Рассчитано количество вещества соединений в твёрдом остатке:

$$n(\text{CO}_2) = V / V_m = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{CaO}) = n(\text{CO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaO}) = n \cdot M = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ г}$$

$$m(\text{CaCO}_3 \text{ остаток}) = 41,2 - 11,2 = 30 \text{ г}$$

$$n(\text{CaCO}_3 \text{ остаток}) = m / M = 30 / 100 = 0,3 \text{ моль}$$

Вычислена масса соли в полученном растворе:

$$n(\text{CaCl}_2) = n(\text{CaO}) + n(\text{CaCO}_3) = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaCl}_2) = n \cdot M = 0,5 \cdot 111 = 55,5 \text{ г}$$

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3 \text{ остаток}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{CO}_2) = n \cdot M = 0,3 \cdot 44 = 13,2 \text{ г}$$

Вычислена массовая доля хлорида кальция в растворе:

$$m(\text{р-ра}) = 41,2 + 465,5 - 13,2 = 493,5 \text{ г}$$

$$\omega(\text{CaCl}_2) = m(\text{CaCl}_2) / m(\text{р-ра}) = 55,5 / 493,5 = 0,112, \text{ или } 11,2\%$$

Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:

4

- правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания;
- правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания;
- продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты;
- в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина

Правильно записаны три элемента ответа

3

Правильно записаны два элемента ответа

2

Правильно записан один элемент ответа

1

Все элементы ответа записаны неверно

0

*Максимальный балл*

4

Органическое вещество А содержит 11,97% азота, 9,40% водорода и 27,35% кислорода по массе и образуется при взаимодействии органического вещества Б с пропанолом-2. Известно, что вещество Б имеет природное происхождение и способно взаимодействовать как с кислотами, так и со щелочами.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества Б и пропанола-2 (используйте структурные формулы органических веществ).



**Содержание верного ответа и указания по оцениванию**  
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

**Баллы**

Вариант ответа:

Проведены вычисления и найдена молекулярная формула вещества

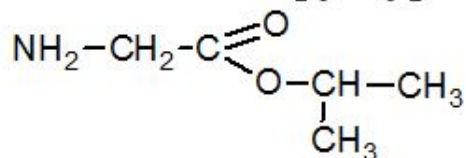
A. Общая формула вещества A –  $C_xH_yO_zN_m$ .

$$w(C) = 100 - 9,40 - 27,35 - 11,97 = 51,28\%$$

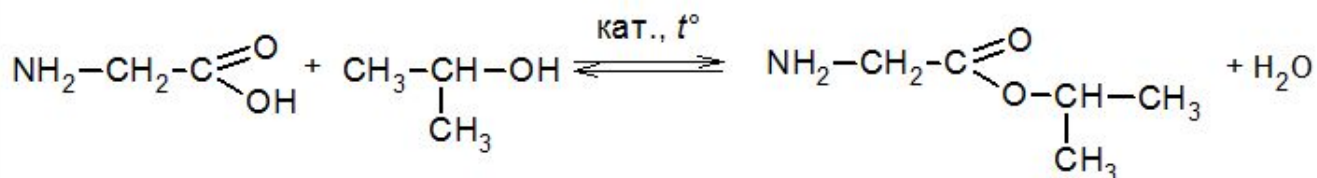
$$x : y : z : m = 51,28 / 12 : 9,4 / 1 : 27,35 / 16 : 11,97 / 14 = 5 : 11 : 2 : 1.$$

Молекулярная формула вещества A –  $C_5H_{11}O_2N$

Составлена структурная формула вещества A:



Написано уравнение реакции получения вещества A:



<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества и записана молекулярная формула вещества;</li> <li>• записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания;</li> <li>• с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания</li> </ul>	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
	<i>Максимальный балл</i> 3

# Ошибки на ЕГЭ по химии

- Невнимательное прочтение условий заданий и инструкций перед заданиями; чтение «по диагонали» или «недочитывание» вариантов ответа (дистракторов) до конца.
- Пропуск отдельных слов в условии (р-р, конц., спирт.) и указаний, влияющих на выполнение и запись ответа.
- Ошибки в знании химического содержания и предметных умениях: языка науки (номенклатура, понятия, валентность), в знании свойств веществ и способов получения.
- Дается ответ не на поставленный вопрос, а на тот который выпускник сам себе наформулировал (или доформулировал).
- Ошибки в арифметических расчетах, например, из-за невнимания к единицам измерения, запятым в дробях.
- Ошибки в оформлении решений и ответов (порядок цифр, возможность их повторения, искомая величина).

# Что повторить перед экзаменом?

- Номенклатуру веществ.
- Электролиз солей (в частности, электролиз ацетатов, фторидов).
- Уравнения реакций совместного гидролиза и гидролиза бинарных веществ.
- Уравнения реакций между солями, сопровождающиеся изменением степеней окисления (не реакции ионного обмена).
- Способы получения неорганических и органических веществ;
- Качественные реакции;
- Скорость химических реакций; химическое равновесие.
- Области применения веществ в промышленности и в быту

Изменения в ГИА не дадут заскучать ни мозгу  
учителей, ни мозгу учеников))

Но ведь «серые клеточки» должны работать...