

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

**Спецификация**  
контрольных измерительных материалов  
для проведения в 2018 году  
единого государственного экзамена  
по химии

подготовлена Федеральным государственным бюджетным  
научным учреждением

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

ХИМИЯ, 11 класс

2

**Спецификация**  
**контрольных измерительных материалов**  
**для проведения в 2018 году единого государственного экзамена**  
**по ХИМИИ**

**1. Назначение КИМ ЕГЭ**

Единый государственный экзамен (далее – ЕГЭ) представляет собой форму объективной оценки качества подготовки лиц, освоивших образовательные программы среднего общего образования.

ЕГЭ проводится в соответствии с Порядком проведения государственной аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 26.12.2013 № 1400 зарегистрирован Минюстом России 03.02.2014 № 31205).

При проведении ЕГЭ используются контрольные измерительные материалы (КИМ) стандартизированной формы, которые позволяют установить уровень освоения выпускниками Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по химии (базовый и профильный уровни).

Результаты единого государственного экзамена по химии признаются образовательными организациями высшего профессионального образования как результаты вступительных испытаний по химии.

**2. Документы, определяющие содержание КИМ ЕГЭ**

Содержание КИМ ЕГЭ определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования по химии, базовый и профильный уровни (приказ Минобразования России от 05.03.2004 № 1089).

**3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры КИМ ЕГЭ**

Отбор содержания КИМ для проведения ЕГЭ по химии в 2018 году в целом осуществлялся с учётом тех общих установок, на основе которых формировались экзаменационные модели предыдущих лет. В числе этих установок наиболее важными с методической точки зрения являются следующие.

- КИМ ориентированы на проверку усвоения системы знаний, которая рассматривается в качестве инвариантного ядра содержания действующих программ по химии для общеобразовательных организаций. В стандарте эта система знаний представлена в виде требований к подготовке выпускников. С данными требованиями соотносится уровень предъявления в КИМ проверяемых элементов содержания.

- Стандартизованные варианты КИМ, которые будут использоваться при проведении экзамена, содержат задания, различные по форме предъявления условия и виду требуемого ответа, по уровню

сложности, а также по способам оценки их выполнения. Задания построены на материале основных разделов курса химии. Как и в прежние годы, объектом контроля в рамках ЕГЭ 2018 года является система знаний основ неорганической, общей и органической химии. К числу главных составляющих этой системы относятся: ведущие понятия о химическом элементе, веществе и химической реакции, основные законы и теоретические положения химии, знания о системности и причинности химических явлений, генезисе веществ, способах познания веществ. В стандарте эта система знаний представлена в виде требований к уровню подготовке выпускников.

- В целях обеспечения возможности дифференцированной оценки учебных достижений выпускников КИМ ЕГЭ осуществляют проверку освоения основных образовательных программ по химии на трёх уровнях сложности: базовом, повышенном и высоком.

- Принципиальное значение при разработке КИМ имела реализация требований к конструированию заданий различного типа. Каждое задание строилось таким образом, чтобы его содержание соответствовало требованиям к уровню усвоения учебного материала и формируемым видам учебной деятельности. Учебный материал, на основе которого строились задания, отбирался по признаку его значимости для общеобразовательной подготовки выпускников средней школы. Особое внимание при конструировании заданий уделено усилию деятельности и практико-ориентированной составляющей их содержания.

Реализация этого направления имела целью повышение дифференцирующей способности экзаменационной модели. Структура части 1 работы приведена в большее соответствие со структурой курса химии. Построение заданий, в первую очередь заданий базового уровня сложности, осуществлено таким образом, чтобы их выполнение предусматривало использование во взаимосвязи обобщённых знаний, ключевых понятий и закономерностей химии.

#### 4. Структура КИМ ЕГЭ

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.

Общие сведения о распределении заданий по частям экзаменационной работы и их основных характеристиках представлены в таблице 1.

**Таблица 1**  
*Распределение заданий по частям экзаменационной работы*

Часть работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл за выполнение заданий группы	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной группы от общего максимального первичного балла, равного 60	Тип заданий
Часть 1	29	40	66,7	Задания с кратким ответом
Часть 2	6	20	33,3	Задания с развёрнутым ответом
Итого	35	60	100	

Количество заданий той или иной группы в общей структуре КИМ определено с учётом следующих факторов: а) глубина изучения проверяемых элементов содержания учебного материала, как на базовом, так и на повышенном уровнях; б) требования к планируемым результатам обучения – предметным знаниям, предметным умениям и видам учебной деятельности. Это позволило более точно определить функциональное предназначение каждой группы заданий в структуре КИМ.

Так, задания базового уровня сложности с кратким ответом проверяют усвоение значительного количества (42 из 56) элементов содержания важнейших разделов школьного курса химии: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь». Согласно требованиям стандарта к уровню подготовки выпускников эти знания являются обязательными для освоения каждым обучающимся.

Задания данной группы имеют сходство по формальному признаку – по форме краткого ответа, который записывается в виде двух либо трёх цифр, или в виде числа с заданной степенью точности. Между тем по формулировкам условия они имеют значительные различия, чем, в свою очередь, определяются различия в поиске верного ответа. Это могут быть задания с единственным контекстом (как, например, задания 1–3), с выбором двух верных ответов из пяти, а также задания на «установление соответствия между позициями двух множеств». При этом важно заметить, что каждое отдельное задание базового уровня сложности независимо от формата, в котором оно представлено, ориентировано на проверку усвоения только одного определённого элемента содержания. Однако это не является основанием для того, чтобы отнести данные задания к категории лёгких, не требующих особых усилий для поиска верного ответа. Напротив,

выполнение любого из этих заданий предполагает обязательный и тщательный анализ условия и применение знаний в системе.

Задания *повышенного уровня сложности* с кратким ответом, который устанавливается в ходе выполнения задания и записывается согласно указаниям в виде определённой последовательности четырёх цифр, ориентированы на проверку усвоения обязательных элементов содержания основных образовательных программ по химии не только базового, но и углубленного уровня. В сравнении с заданиями предыдущей группы они предусматривают *выполнение* большего разнообразия действий по применению знаний в изменённой, нестандартной ситуации (например, для анализа сущности изученных типов реакций), а также сформированность умений *систематизировать и обобщать* полученные знания.

В экзаменационной работе предложена только одна разновидность этих заданий: на установление соответствие позиций, представленных в двух множествах. Это может быть соответствие между: названием органического соединения и классом/группой, к которому(-ой) оно принадлежит; названием или формулой соли и отношением этой соли к гидролизу; исходными веществами и продуктами реакции между этими веществами; названием или формулой соли и продуктами, которые образуются на инертных электродах при электролизе её водного раствора, и т.д.

Для оценки сформированности интеллектуальных умений более высокого уровня, таких как *устанавливать причинно-следственные связи* между отдельными элементами знаний (например, между составом, строением и свойствами веществ), *формулировать* ответ в определённой логике с аргументацией сделанных выводов и заключений, используются задания высокого уровня сложности с развернутым ответом.

Задания с *развернутым ответом*, в отличие от заданий двух предыдущих типов, предусматривают комплексную проверку усвоения на углубленном уровне нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков. Они подразделяются на следующие разновидности:

- задания, проверяющие усвоение важнейших элементов содержания, таких, например, как «окислительно-восстановительные реакции», «реакции ионного обмена»;
- задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов (на примерах превращений неорганических и органических веществ);
- расчётные задачи.

Задания с *развернутым ответом* ориентированы на проверку умений: – *объяснять* обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением, характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений, взаимосвязь неорганических и органических веществ, сущность и закономерность протекания изученных типов реакций;

– *проводить* комбинированные расчёты по химическим уравнениям.

## 5. Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий

При определении количества заданий КИМ ЕГЭ, ориентированных на проверку усвоения учебного материала отдельных блоков / содержательных линий, учитывался прежде всего занимаемый ими объём в содержании курса химии. Например, принято во внимание, что в системе знаний, определяющих уровень подготовки выпускников по химии, важное место занимают элементы содержания содержательных блоков «Неорганическая химия», «Органическая химия» и содержательной линии «Химическая реакция». По этой причине суммарная доля заданий, проверяющих усвоение их содержания, составила в экзаменационной работе 69% от общего количества всех заданий. Представление о распределении заданий по содержательным блокам / содержательным линиям даёт таблица 2.

Таблица 2

*Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным блокам / содержательным линиям курса химии*

№	Содержательные блоки / содержательные линии	Количество заданий в частях работы		
		Вся работа	Часть 1	Часть 2
1	<b>Теоретические основы химии:</b> современные представления о строении атома, Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь и строение вещества	4	4	–
	<b>Химическая реакция</b>	8	6	2
2	<b>Неорганические вещества:</b> классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов	7	6	1
3	<b>Органические вещества:</b> классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов	9	8	1
4	<b>Методы познания в химии. Химия и жизнь:</b> экспериментальные основы химии, общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ	2	2	
	<b>Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций</b>	5	3	2
<i>Итого</i>		35	29	6

Соответствие содержания КИМ ЕГЭ общим целям обучения химии в средней школе обеспечивается тем, что предлагаемые в них задания проверяют наряду с усвоением элементов содержания овладение определёнными умениями и способами действий, которые отвечают требованиям к уровню подготовки выпускников. Представление о распределении заданий по видам проверяемых умений и способам действий даёт таблица 3.

Таблица 3

*Распределение заданий по видам проверяемых умений и способам действий*

№	Основные умения и способы действий	Количество заданий в частях работы		
		Вся работа	Часть 1	Часть 2
<b>1 Знать/понимать:</b>				
1.1	важнейшие химические понятия;	4	4	
1.2	основные законы и теории химии;	2	2	
1.3	важнейшие вещества и материалы	1	1	
<b>2 Уметь:</b>				
2.1	называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;	2	2	
2.2	определять/классифицировать: валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решётки; характер среди водных растворов веществ; окислитель и восстановитель; принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений; гомологи и изомеры; химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам);	5	5	
2.3	характеризовать: s-, p- и d-элементы по их расположению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение и химические свойства изученных органических соединений;	8	7	1

2.4	объяснять: зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения; сущность изученных видов химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения; влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия;	7	4	3
2.5	планировать/проводить: эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; вычисления по химическим формулам и уравнениям	6	4	2
Итого		35	29	6

**6. Распределение заданий КИМ по уровню сложности**

Распределение заданий КИМ по уровню сложности приведено в таблице 4.

Таблица 4

*Распределение заданий по уровням сложности*

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного уровня от общего максимального первичного балла, равного 60
Базовый	21	24	40,0
Повышенный	8	16	26,7
Высокий	6	20	33,3
Итого	35	60	100

**7. Продолжительность ЕГЭ по химии**

Общая продолжительность выполнения экзаменационной работы составляет 3,5 часа (210 минут).

Примерное время, отводимое на выполнение отдельных заданий, составляет:

- 1) для каждого задания базового уровня сложности части 1 – 2–3 минуты;
- 2) для каждого задания повышенного уровня сложности части 1 – 5–7 минут;
- 3) для каждого задания высокого уровня сложности части 2 – 10–15 минут.

**8. Дополнительные материалы и оборудование**

К каждому варианту экзаменационной работы прилагаются следующие материалы:

- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде;
- электрохимический ряд напряжений металлов.

Во время выполнения экзаменационной работы разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Перечень дополнительных устройств и материалов, пользование которыми разрешено на ЕГЭ, утверждается приказом Минобрнауки России.

**9. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом**

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.

© 2018 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации 9

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.

Максимальный первичный балл – 60.

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 26.12.2013 № 1400 зарегистрирован Министром России 03.02.2014 № 31205)

«61. По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы ЕГЭ с развёрнутым ответом...

62. В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.

Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Если расхождение составляет 2 и более балла за выполнение любого из заданий 30–35, то третий эксперт проверяет ответы только на те задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

Баллы для поступления в вузы подсчитываются по 100-балльной шкале на основе анализа результатов выполнения всех заданий экзаменационной работы.

**10. Изменения в КИМ 2018 года по сравнению с 2017 годом**

В экзаменационной работе 2018 года по сравнению с работой 2017 года приняты следующие изменения.

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».

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

© 2018 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации 10

- 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;
- 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.

В целом принятые изменения в экзаменационной работе 2018 года ориентированы на повышение объективности проверки сформированности ряда важных общеучебных умений, в первую очередь таких, как: применять знания в системе, самостоятельно оценивать правильность выполнения учебной и учебно-практической задачи, а также сочетать знания о химических объектах с пониманием математической зависимости между различными физическими величинами.

*Приложение 1***Обобщённый план варианта КИМ ЕГЭ 2018 года по ХИМИИ**

Уровни сложности заданий: Б – базовый; П – повышенный; В – высокий.

Порядковый номер задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
<b>Часть 1</b>						
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояние атомов.	1.1.1 2.3.1	1.2.1 2.3.1	Б	1	2–3
2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IА–IIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов	1.2.1 1.2.2 1.2.3 1.2.4	1.2.3 2.4.1 2.3.1	Б	1	2–3

## ХИМИЯ, 11 класс

13

3	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	1.3.2 2.2.1	1.1.1 2.2.1	Б	1	2–3
4	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.  Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	1.3.1 1.3.3	2.2.2 2.4.2 2.4.3	Б	1	2–3
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривидальная и международная)	2.1 2.2.6	1.3.1 2.2.6	Б	1	2–3
6	Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа.  Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	2.2 2.3 2.4	2.3.2 2.3.3	Б	1	2–3
7	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот.  Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка).  Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты.  Реакции ионного обмена	2.5 2.6 2.7 1.4.5 1.4.6	2.3.3 1.1.1 1.1.2 1.2.1 2.4.4	Б	2	2–3

## ХИМИЯ, 11 класс

14

8	Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)	2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7	2.3.3 2.4.3 2.4.4	П	2	5–7
9	Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)	2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7	2.3.3 2.4.3 2.4.4	П	2	5–7
10	Взаимосвязь неорганических веществ	2.8 2.3.3 2.4.3	Б	2	2–3	
11	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривидальная и международная)	3.3 2.2.6	Б	1	2	

## ХИМИЯ, 11 класс

15

12	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа	3.1 3.2	1.2.1 2.2.2 2.2.3 2.2.7	Б	1	2
13	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории)	3.4 4.1.7	2.3.4 1.3.4 2.5.1	Б	1	2
14	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории).	3.5 3.6 4.1.8	2.3.4 1.3.4 2.5.1	Б	1	2
15	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	3.7 3.8	2.3.4	Б	1	2

## ХИМИЯ, 11 класс

16

16	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии	3.4 1.4.10 4.1.7.	2.3.4 2.4.4	П	2	5–7
17	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	3.5 3.6 4.1.8	2.3.4	П	2	5–7
18	Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений	3.9	2.3.4 2.4.3	Б	2	2–3
19	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	1.4.1	2.2.8	Б	1	2
20	Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов	1.4.3	2.4.5	Б	1	2
21	Реакции окислительно-восстановительные.	1.4.8	2.2.1 2.2.5	Б	1	5–7
22	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	1.4.9	1.1.3 2.2.5	П	2	5–7
23	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	1.4.7	2.2.4	П	2	5–7
24	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	1.4.4	2.4.5	П	2	5–7
25	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	4.1.4 4.1.5	2.5.1	П	2	5–7

## ХИМИЯ, 11 класс

17

26	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	4.1.1 4.1.2 4.2.1 4.2.2 4.2.3 4.2.4	1.3.2 1.3.3 1.3.4 2.2.4	Б	1	5–7
27	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	4.3.1	2.5.2	Б	1	2
28	Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям	4.3.2 4.3.4	2.5.2	Б	1	2
29	Расчёты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ	4.3.3	2.5.2	Б	1	2
<b>Часть 2</b>						
30	Реакции окислительно-восстановительные	1.4.8 2.4.4	2.2.5 2.4.4	В	2	10–15
31	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	1.4.5 1.4.6	2.2.4 2.4.4	В	2	10–15
32	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	2.8	2.3.3 2.4.3 2.4.4	В	4	10–15

## ХИМИЯ, 11 класс

18

33	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	3.9 2.4.3	2.3.4 2.4.3	В	5	10–15
34	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	4.3.5 4.3.6 4.3.8 4.3.9	2.5.2	В	4	10–15
35	Установление молекулярной и структурной формулы вещества	4.3.7	2.5.2	В	3	10–15

Всего заданий – 35; из них по уровню сложности: Б – 21 П – 8, В – 6.  
Максимальный первичный балл за работу – 60.  
Общее время выполнения работы – 210 мин.