

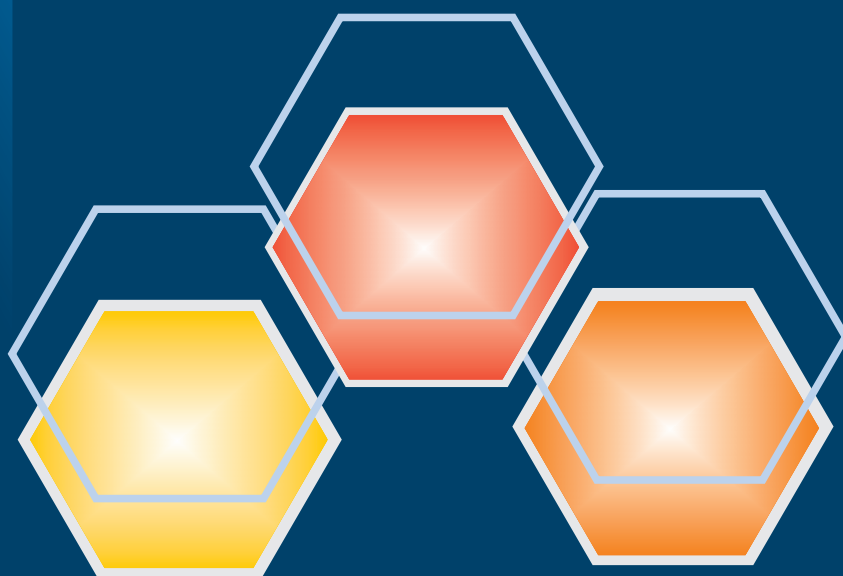
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР  
МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ



# ХИМИЯ

Статистико-аналитический отчет  
о результатах единого  
государственного экзамена по  
химии  
в Республике Татарстан в 2017  
году



КАЗАНЬ

**Статистико-аналитический отчет о результатах ЕГЭ по химии  
в Республике Татарстан в 2017 году**

**Часть 1. Методический анализ результатов ЕГЭ по химии**

**1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

1.1 Количество участников ЕГЭ по химии (за последние 3 года)

Таблица 1

Учебный предмет	2015		2016		2017	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Химия	2423	13,05	2410	14,12	2229	14

1.2 Процент юношей и девушек

Таблица 2

Предмет	Юношей	Девушек
Химия	68,28	31,72

1.3 Количество участников ЕГЭ по химии по категориям

Таблица 3

Всего участников ЕГЭ по химии	2229
Из них:	2105
выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	39
выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	85
выпускников прошлых лет	

1.4 Количество участников по типам образовательных организаций

Таблица 4

Всего участников ЕГЭ по предмету	2229
Из них:	
Средняя общеобразовательная школа	894
Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	379
Гимназия	454
Лицей	298
Гимназия-интернат	13
Лицей-интернат	62
Кадетская школа-интернат и кадетская школа	10
Специальная (коррекционная) общеобразовательная школа	1
Техникум	6
Колледж	10
Институт	1
Иное	101

## 1.5 Количество участников ЕГЭ по химии по АТЕ региона

Таблица 5

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
Агрызский	12	0,08
Азнакаевский	31	0,20
Аксубаевский	26	0,17
Актанышский	11	0,07
Алексеевский	11	0,07
Алькеевский	3	0,02
Альметьевский	122	0,80
Апастовский	12	0,08
Арский	55	0,36
Атнинский	8	0,05
Бавлинский	9	0,06
Балтасинский	35	0,23
Бугульминский	55	0,36
Буинский	18	0,12
Верхнеуслонский	5	0,03
Высокогорский	19	0,12
г.Набережные Челны	279	1,82
Дрожжановский	25	0,16
Елабужский	44	0,29
Заинский	36	0,23
Зеленодольский	76	0,50
Кайбицкий	5	0,03
Камско-Устьинский	3	0,02
Кукморский	40	0,26
Лаишевский	16	0,10
Лениногорский	38	0,25
Мамадышский	39	0,25
Менделеевский	24	0,16
Мензелинский	7	0,05
Муслюмовский	10	0,07
Нижнекамский	210	1,37
Новошешминский	5	0,03
Нурлатский	25	0,16
Пестречинский	7	0,05
Рыбно-Слободский	14	0,09
Сабинский	13	0,08
Сармановский	18	0,12
Спасский	1	0,01
Тетюшский	14	0,09
Тукаевский	10	0,07
Тюлячинский	6	0,04
Черемшанский	13	0,08

Чистопольский	46	0,30
Ютазинский	4	0,03
Авиастроительный+Ново-Савиновский	194	1,26
Вахитовский+Приволжский	292	1,90
Кировский+Московский	156	1,02
Советский	127	0,83

Количество участников ЕГЭ по химии в Республике Татарстан продолжает незначительное снижение в течение последних трех лет. В 2017 году в ЕГЭ по химии приняло участие 2229 человек (2423 человек в 2015 году, 2410 человек в 2016 году). В то же время, процент участников ЕГЭ по химии от общего числа участников ЕГЭ в Республике Татарстан сохраняется стабильным и даже несколько растет по сравнению с 2015 годом. В текущем году эта доля составила 14% (13,05% в 2015 году и 14,12% в 2016 году). Таким образом, можно отметить сохраняющийся интерес к выбору ЕГЭ по химии, а незначительное снижение количества участников связано с уменьшением числа выпускников школ.

В 2017 году вдвое больше девушек по сравнению с юношами выбрали ЕГЭ по химии (68,28% и 31,72% от общего количества участников ЕГЭ по химии, соответственно). В предыдущие годы перевес был на стороне юношей.

Подавляющее большинство участников, как и прежде, составляют выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования (94,44% от общего количества участников ЕГЭ по химии).

Среди участников ЕГЭ по химии большая часть (54%) из инновационных образовательных организаций и (40,1%) из средних общеобразовательных учреждений. В соответствии с численностью обучающихся основная часть выпускников, сдававших ЕГЭ по химии, относится к г.Казани (769 человек), г.Набережные Челны (279 человек). Города нефтехимии поддержали 210 выпускников г.Нижнекамска и 122 выпускника г.Альметьевска. Интерес к предмету проявили выпускники Зеленодольского (76 человек), Бугульминского (55 человек), Арского (55 человек), Чистопольского (46 человек), Елабужского (44 человека), Кукморского (40 человек), Мамадышского (39 человек), Лениногорского (38 человек), Заинского (36 человек), Балтасинского (35 человек), Азнакаевского (31 человек) муниципальных районов РТ.

## **2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО ПРЕДМЕТУ**

Структура и содержание заданий, предложенных в контрольных измерительных материалах (КИМ) для проведения в 2017 году ЕГЭ по химии полностью соответствуют Спецификации КИМ для проведения в 2017 году ЕГЭ по химии и Кодификатору элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения ЕГЭ по химии. При этом необходимо отметить, что в КИМ 2017 году по сравнению с 2016 годом были приняты существенные изменения.

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, в их числе 20 заданий базового уровня сложности (в варианте они присутствуют под номерами: 1–9, 12–17, 20–21, 27–29) и 9 заданий повышенного уровня сложности (их порядковые номера: 10, 11, 18, 19, 22–26). Часть 2 содержит 5 заданий высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом.

Количество заданий той или группы в общей структуре КИМ определено с учётом таких факторов, как: 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.

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 единым контекстом, с выбором двух верных ответов из пяти, а также задания на «установление соответствия между позициями двух множеств».

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 соответствия позиций, представленных в двух множествах. Это может быть соответствие между: названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит; названием или формулой соли и отношением этой соли к гидролизу; названием или формулой соли и продуктом, который образуется на инертном электроде 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 развёрнутым ответом.

Задания с развёрнутым 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»; – задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов (на примерах превращений неорганических и органических веществ); – расчётные задачи. Задания с развёрнутым 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.

Таким образом, в КИМ 2017 года принципиально изменена структура части 1, благодаря чему достигнуто большее её соответствие структуре самого школьного курса химии. Задания, включённые в эту часть работы, сгруппированы по четырем содержательным блокам: «Теоретические основы химии», «Неорганические вещества», «Органические вещества», «Методы познания в химии. Химия и жизнь». В каждом из этих блоков присутствуют задания как базового, так и повышенного уровней сложности. Внутри каждого блока задания расположены по нарастанию того количества учебных действий, которое необходимо для их выполнения.

Уменьшено количество заданий части 1 с 35 (в 2016 года) до 29. Это обусловлено в первую очередь тем, что существенно усилена деятельностная основа и практико-ориентированная направленность содержания всех заданий базового уровня сложности, в результате чего выполнение каждого из них требует системного применения обобщённых знаний. Изменение количества заданий осуществлено преимущественно за счёт уменьшения количества тех заданий, выполнение которых предусматривало использование аналогичных видов деятельности.

Изменена шкала оценивания (с 1 до 2 баллов) выполнения заданий базового уровня сложности, которые проверяют усвоение знаний о генетической связи неорганических и органических веществ (9 и 17). Первичный суммарный балл за выполнение работы в целом составит 60 баллов (вместо 64 баллов в 2016 году).

В целом, принятые изменения в экзаменационной работе 2017 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.

### 3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

#### 3.1 Диаграмма распределения участников ЕГЭ по химии по тестовым баллам в 2017 года



#### 3.2 Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 6

	Республика Татарстан		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Не преодолели минимального балла	88	165	162
Средний балл	63,42	59,28	62,11
Получили от 81 до 100 баллов	286	172	325
Получили 100 баллов	24	8	22

3.3. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

А) с учетом категории участников ЕГЭ

Таблица 7

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет
Доля участников, набравших балл ниже минимального	5,46	53,85	29,89
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	35,94	41,03	35,63
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	43,35	5,13	26,44
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	15,19	0,00	5,75
Количество выпускников, получивших 100 баллов	21	0	1

Б) с учетом типа ОО

Таблица 8

	СОШ	Лицеи, гимназии	СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	СПО
Доля участников, набравших балл ниже минимального	8,37	2,66	6,33	33,61
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	40,25	30,83	37,73	39,34
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	41,17	48,00	38,79	21,31
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	10,09	18,50	17,15	4,10
Количество выпускников, получивших 100 баллов	8	9	4	1

**В) Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ**

Таблица 9

Наименование АТЕ	Доля участников, набравших балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Количество выпускников, получивших 100 баллов
Советский	0,36	75,91	21,9	1,82	0
Агрызский	8,33	50	41,67	0	0
Азнакаевский	3,23	51,61	41,94	3,23	0
Аксубаевский	3,85	38,46	53,85	3,85	0
Актанышский	9,09	54,55	27,27	9,09	1
Алексеевский	9,09	45,45	36,36	9,09	0
Алькеевский	0	66,67	33,33	0	0
Альметьевский	17,21	33,61	37,7	11,48	1
Апастовский	16,67	75	8,33	0	0
Арский	7,27	41,82	36,36	14,55	0
Атнинский	12,5	37,5	12,5	37,5	0
Бавлинский	33,33	33,33	33,33	0	0
Балтасинский	0	34,29	62,86	2,86	0
Бугульминский	1,82	30,91	56,36	10,91	1
Буинский	0	44,44	44,44	11,11	0
Верхнеуслонский	20	20	60	0	0
Высокогорский	0	36,84	57,89	5,26	0
г,Набережные Челны	4,66	24,73	49,46	21,15	6
Дрожжановский	0	56	36	8	0
Елабужский	11,36	47,73	34,09	6,82	0
Заинский	5,56	55,56	36,11	2,78	0
Зеленодольский	6,58	40,79	42,11	10,53	2
Кайбицкий	0	0	100	0	0
Камско-Устьинский	0	100	0	0	0
Кукморский	5	25	37,5	32,5	1
Лаишевский	18,75	56,25	25	0	0
Лениногорский	5,26	44,74	42,11	7,89	0
Мамадышский	2,56	17,95	53,85	25,64	0
Менделеевский	8,33	58,33	25	8,33	0
Мензелинский	28,57	57,14	14,29	0	0
Муслюмовский	10	60	30	0	0
Нижнекамский	5,24	36,67	40,48	17,62	4
Новошешминский	0	60	40	0	0
Нурлатский	0	40	52	8	0
Пестречинский	0	28,57	42,86	28,57	0
Рыбно-Слободский	0	42,86	57,14	0	0
Сабинский	0	23,08	53,85	23,08	0
Сармановский	0	27,78	50	22,22	0



Спасский	0	100	0	0	0
Тетюшский	0	50	50	0	0
Тукаевский	0	60	40	0	0
Тюлячинский	33,33	50	16,67	0	0
Черемшанский	7,69	38,46	38,46	15,38	0
Чистопольский	13,04	43,48	32,61	10,87	0
Ютазинский	0	25	75	0	0
Авиастроительный	19,4	47,76	28,36	4,48	0
Вахитовский	9,2	27,61	42,33	20,86	0
Кировский	9,76	43,9	39,02	7,32	0
Московский	6,09	30,43	44,35	19,13	3
Ново-Савиновский	4,72	33,86	37,8	23,62	1
Приволжский	7,75	34,11	44,19	13,95	2
Советский	8,66	34,65	40,94	15,75	0

Анализ результатов ЕГЭ по химии в Республике Татарстан показывает, что изменение формата заданий части 1 не привело к снижению результатов участников экзамена. Средний балл в 2017 году несколько увеличился по сравнению с предыдущим годом и составил 62,11 (в 2016 г. – 59,28, в 2015 г. – 63,42). Число участников ЕГЭ, не преодолевших минимального балла, немного снизилось и составило в 2017 году 162 человека (в 2016 г. – 165, в 2015 г. – 88). Значительно увеличилось количество участников экзамена, получивших более 80 баллов. В 2017 году таковых оказалось 325 человек (в 2016 г. – 172, в 2015 г. – 286). Также заметно, до 22 человек, выросло число получивших 100 баллов в 2017 году (в 2016 г. – 8, в 2015 г. – 24).

В целом можно отметить, что после снижения результатов ЕГЭ по химии в 2016 году, в текущем году наблюдается их возвращение к уровням 2015 года. Вместе с тем, возросла дифференцирующая способность экзамена, что проявилось в значительном увеличении числа участников ЕГЭ, получивших высокие баллы, при сохранении числа не преодолевших минимального балла.

#### 4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ

Анализ проводится в соответствии с методическими традициями предмета и особенностями экзаменационной модели по предмету.

Таблица 10

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов/ Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации,	Базовый	74,45	28,21	81,67	96,35

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
	кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ. Характеризовать s, p и d-элементы по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева					
2	<p>Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA 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/ Понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений. Объяснять зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; Характеризовать s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева;</p>	Базовый	79,62	42,74	87,16	97,75
3	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов/ Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула,	Базовый	83,36	39,32	91,00	98,88

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
	относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии. Определять/классифицировать валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов					
4	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения/ Определять вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки. Объяснять природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения.	Базовый	73,22	28,21	81,67	95,79
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ	Базовый	86,30	38,46	94,95	99,44

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
	(тривиальная и международная)/ Классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам. Определять принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений					
6	Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа). Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния/ Характеризовать общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов	Базовый	53,70	17,09	60,81	87,36
7	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных/ Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов	Базовый	61,09	17,95	70,91	92,70
8	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена / Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула,	Базовый	63,74	13,68	75,41	92,42

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
	<p>относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии. Выявлять взаимосвязи понятий. Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ.</p> <p>Объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения)</p>					
9	<p>Взаимосвязь различных классов неорганических веществ/ Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. Объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения</p>	Базовый	94,93	72,65	98,90	100,00

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
10	Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее/ Определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов, окислитель и восстановитель	Повышенный	96,82	60,68	99,67	100,00
11	Характерные химические свойства: – простых веществ металлов: щелочных, щелочноземельных, 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 соединений алюминия и цинка)/ Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов	Повышенный	68,82	13,68	85,18	99,72
12	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)/ Определять принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений	Базовый	82,27	23,08	95,50	99,72
13	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/ Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации,	Базовый	49,05	5,13	59,17	83,71

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
	кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ. Определять вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки, пространственное строение молекул, гомологи и изомеры					
14	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории)/ Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ. Планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту	Базовый	64,88	11,11	80,13	99,16
15	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров/ Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ. Планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту	Базовый	59,72	5,13	73,98	93,26
16	Характерные химические свойства азотсодержащих органических	Базовый	55,02	4,27	71,46	94,66

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
	соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды)/ Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений.					
17	Взаимосвязь органических соединений/Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. Объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения	Базовый	84,60	37,61	96,93	99,72
18	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии/ Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. Объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения)	Повышенный	72,61	5,13	94,07	100,00
19	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров/ Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений.	Повышенный	52,94	1,71	68,72	98,31
20	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии/ Классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам)	Базовый	69,10	20,51	80,02	97,75



Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
21	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов/ Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия	Базовый	69,05	21,37	78,81	93,54
22	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)/ Использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений. Определять окислитель и восстановитель	Повышенный	89,05	21,37	98,35	100,00
23	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная/ Определять характер среды водных растворов веществ	Повышенный	83,22	7,69	96,82	100,00
24	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов/ Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия	Повышенный	82,27	23,08	95,28	100,00
25	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений/ Планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту	Повышенный	61,75	7,69	76,40	98,31
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,	Повышенный	63,98	11,11	74,86	97,19

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
	метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки/ Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике. Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ. Определять характер среды водных растворов веществ					
27	Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей/ Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	Базовый	62,84	11,11	74,31	92,13
28	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты теплового эффекта реакции/ Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	Базовый	69,34	9,40	82,22	96,07
29	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ/ Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	Базовый	70,57	5,13	87,71	96,91
30	Реакции окислительно-восстановительные/ Определять окислитель и восстановитель. Объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения)	Высокий	62,18	52,14	98,90	100,00
31	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ/ Характеризовать общие химические	Высокий	26,30	12,82	94,95	100,00

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
	свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. Объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения					
32	Взаимосвязь органических соединений/ Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. Объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения	Высокий	27,11	5,13	97,04	100,00
33	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси/ Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	Высокий	11,75	0,00	69,15	99,16
34	Нахождение молекулярной и структурной формулы вещества/ Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	Высокий	13,32	10,26	89,24	99,44

Анализируя представленные в таблице 10 результаты, можно отметить, что большинство заданий базового уровня сложности успешно выполнены экзаменуемыми: средний процент выполнения заданий – от 60 до 95. С меньшей успешностью (средний процент выполнения заданий – менее 60) выполнены задания, ориентированные на проверку усвоения следующих элементов содержания:

- характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния (53,7%) – задание 6;
- 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 (49,05%) – задание 13;

- характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки (55,02%) – задание 16.

Подавляющее большинство заданий повышенного уровня сложности на установление соответствия между двумя множествами были успешно выполнены экзаменуемыми частично или полностью (от 61% до 97%). Менее успешно (средний процент выполнения частично или полностью – 53) выполнено задание 19, ориентированное на проверку знаний о характерных химических свойствах предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.

Задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом экзаменуемые выполнили с разным уровнем успешности. Задание 30, выполнение которого требовало применения умений составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций на основе электронного баланса, было выполнено наиболее успешно: средний процент выполнения задания – 62,2. Даже некоторые выпускники с низким уровнем подготовки смогли получить 1–2 балла за выполнение этого задания. Остальные задания высокого уровня сложности оказались по силам лишь наиболее подготовленным участникам экзамена. Средний процент выполнения этих заданий (31–34) лежит в интервале от 11,8% до 26,3%.

Проанализируем более подробно результаты выполнения заданий экзаменационной работы по отдельным содержательным блокам и элементам содержания.

Блок «Теоретические основы химии». Элементы содержания данного блока занимают значительный объём в системе знаний, определяющих уровень общеобразовательной подготовки выпускников по химии. Поэтому доля заданий, ориентированных на проверку усвоения этого учебного материала, в экзаменационной работе 2017 года, как и в предыдущие годы, была наибольшей. В основном это были задания с кратким ответом базового и повышенного уровня сложности. Общее представление об успешности усвоения всех элементов содержания этого блока дают сведения, приведённые в табл. 12.

### Результаты выполнения заданий, проверяющих усвоение содержания блока «Теоретические основы химии»/линии «Химическая реакция»

Таблица 11

№ п/п	Проверяемый элемент содержания	№ задания в КИМ	Средний процент выполнения заданий		
			Базового уровня сложности	Повышенного уровня сложности	Высокого уровня сложности
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояние атомов.	1	74,45	–	–
2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–III A 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.	2	79,62	–	–

	Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IV A–VII A групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов				
3	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	3	83,36	–	–
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	4	73,22	–	–
5	Реакции окислительно-восстановительные	10, 30	–	96,82	62,18
6	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	20	69,10	–	–
7	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	21	69,05	–	–
8	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	22	–	89,05	–
9	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	23	–	83,22	–
10	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	24	–	82,27	–

Результаты выполнения заданий этого блока позволяют говорить о сформированности у экзаменуемых следующих умений: характеризовать строение атомов химических элементов; объяснять закономерности в изменении свойств элементов и их соединений на основе положения элемента в Периодической системе Д.И.Менделеева; определять виды химической связи, строение кристаллических решёток веществ; классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии; объяснять закономерности их протекания.

Средний процент выполнения заданий блока «Теоретические основы химии» базового уровня сложности лежит в диапазоне от 69 до 83, 36. Процент выполнения заданий повышенного уровня сложности частично или полностью находится в диапазоне от 82,27% до 96,82%. С заданием 30 высокого уровня сложности полностью справились 62,18% экзаменуемых. Более подробный анализ выполнения этого задания будет представлен ниже.

Блок «Неорганические вещества». Усвоение элементов содержания данного блока проверялось заданиями базового, повышенного и высокого уровней сложности. При этом доля заданий базового уровня сложности с кратким ответом была наибольшей. Результаты выполнения заданий, проверяющих усвоение элементов содержания второго содержательного блока «Неорганические вещества», представлены в табл. 12.

**Результаты выполнения заданий, проверяющих усвоение содержания блока  
«Неорганические вещества»**

Таблица 12

№ п/п	Проверяемый элемент содержания	№ задания в КИМ	Средний процент выполнения заданий		
			Базового уровня сложности	Повышенного уровня сложности	Высокого уровня сложности
1	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)	5	86,30	–	–
2	Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния	6	53,70	–	–
3	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	7	61,09	–	–
4	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).	8	63,74	–	–
5	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ	9, 31	94,93	–	26,30
6	Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, 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)	11	–	68,82	–

Результаты выполнения заданий этого блока позволяют говорить о сформированности у большинства экзаменуемых следующих умений: классифицировать неорганические вещества, характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов, понимать смысл важнейших химических понятий и выявлять взаимосвязь между ними.

В то же время, результат выполнения задания 6 (53,70%) говорит о недостаточной сформированности у экзаменуемых умения характеризовать общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов.

Блок «Органические вещества». Усвоение элементов содержания данного блока проверялось заданиями базового, повышенного и высокого уровней сложности. При этом доля заданий базового уровня сложности с кратким ответом была наибольшей. Результаты выполнения заданий, проверяющих усвоение элементов содержания третьего содержательного блока «Органические вещества», представлены в таблице 13.

**Результаты выполнения заданий, проверяющих усвоение содержания блока «Органические вещества»**

Таблица 13

№ п/п	Проверяемый элемент содержания	№ задания в КИМ	Средний процент выполнения заданий		
			Базового уровня сложности	Повышенного уровня сложности	Высокого уровня сложности
1	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	12	82,27	–	–
2	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	13	49,05	–	–
3	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории)	14	64,88	–	–
4	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).	15	59,72	–	–
5	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	16	55,02	–	–
6	Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений	17, 32	84,60	–	27,11

7	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии	18	–	72,61	–
8	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров	19	–	52,94	–

Результаты выполнения заданий этого блока позволяют говорить о сформированности у большинства участников экзамена следующих умений: классифицировать органические вещества, характеризовать строение и химические свойства изученных органических веществ, объяснять общие способы и принципы их получения, зависимость свойств органических веществ от их состава и строения, планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших органических соединений.

Блок «Методы познания в химии. Химия и жизнь». Усвоение элементов содержания данного блока проверялось заданиями базового, повышенного и высокого уровней сложности. При этом доля заданий базового уровня сложности с кратким ответом была наибольшей. Результаты выполнения заданий, проверяющих усвоение элементов содержания второго содержательного блока «Неорганические вещества», представлены в таблице 14

**Результаты выполнения заданий, проверяющих усвоение содержания блока «Методы познания в химии. Химия и жизнь»**

Таблица 14

№ п/п	Проверяемый элемент содержания	№ задания в КИМ	Средний процент выполнения заданий		
			Базового уровня сложности	Повышенного уровня сложности	Высокого уровня сложности
1	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	25	–	61,75	–
2	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	26	–	63,98	–



	углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки				
3	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	27	62,84	–	–
4	Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям	28	69,34	–	–
5	Расчёты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	29	70,57	–	–
6	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворенного вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	33	–	–	11,75
7	Установление молекулярной и структурной формулы вещества	34	–	–	13,32

Результаты выполнения заданий этого блока позволяют говорить о сформированности у большинства участников экзамена следующих умений: планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям, иметь представление о роли и значении изученных веществ в практике, объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.

Средний процент выполнения заданий 27 – 29 базового уровня сложности, проверяющих умение проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям в простейших химических задачах, составил от 62,84 до 70,57.

### Результаты выполнения заданий с развернутым ответом (часть 2)

В КИМ ЕГЭ по химии 2017 года задания высокого уровня сложности с развернутым ответом аналогичны по своему числу, форме и содержанию заданиям 2016 года. Максимальный первичный балл за выполнение всех 5 заданий – 20, что составляет 30% от максимального первичного балла за выполнение всей работы. В этом году изменились только номера заданий части 2. Теперь это задания №№30 – 34. Важнейшей особенностью заданий с развернутым ответом остается комбинирование нескольких проверяемых элементов содержания, умений и видов деятельности.

Статистика результатов выполнения в 2017 года заданий части 2 частично или полностью приведена ниже.

Таблица 15

№ задания в КИМ	Средний процент выполнения	В группе не преодолевших минимальный балл	В группе 60-80 т.б.	В группе 80-100 т.б.
30	93,79	52,14	98,90	100,00
31	78,34	12,82	94,95	100,00
32	76,92	5,13	97,04	100,00
33	52,13	0,00	69,15	99,16
34	73,55	10,26	89,24	99,44

Анализ представленных данных показывает, что практически все экзаменуемые с высоким уровнем подготовки и значительное большинство экзаменуемых со средним уровнем подготовки смогли выполнить эти задания частично или полностью. Задание 30 смогли выполнить частично или полностью и более половины участников экзамена с низким уровнем подготовки. В то же время, при выполнении заданий №№31 – 34 подавляющее большинство участников экзамена с низким уровнем подготовки не смогли набрать ни одного балла.

Рассмотрим более подробно результаты выполнения заданий части 2 в сравнении с предыдущими годами.

В задании 30 (в 2016 г. – 36), как и ранее, проверяются такие умения и виды деятельности, как определение степени окисления, указание окислителя и восстановителя, составление электронного баланса и на его основе – уравнения окислительно-восстановительной реакции. Все перечисленные действия сгруппированы в 3 элемента, каждый из которых оценивается 1 первичным баллом. Максимальный первичный балл равен 3. В 2017 году полностью задание выполнили 1312 экзаменуемых (62,18%, в 2016 г. – 45,73%, в 2015г – 59,1%); 476 экзаменуемых (22,56%, в 2016 г. – 37,67%, в 2015г - 21,01%) получили 2 балла и 191 экзаменуемый (9,05%, в 2016 г. – 8,63%, в 2015г - 9,04%) по 1 баллу. К сожалению, 131 (6,21%, в 2016 г. – 7,97%, в 2015г - 10,85%) участников экзамена не смогли выполнить ни одного элемента из трех. Анализ показывает улучшение результатов в течение последних лет. Большинство участников экзамена демонстрируют высокий уровень знаний и умений, необходимых для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. В то же время, при выполнении этого задания экзаменуемые до сих пор допускают различные ошибки: неправильно определяют степень окисления элементов, неправильно пишут электронные уравнения, неправильно расставляют коэффициенты, как в полном уравнении, так и в электронном балансе, некоторые не могут определиться с окислителем и восстановителем, продуктом окисления-восстановления. В некоторых случаях окислителем указывают исходное вещество, а восстановителем – продукт реакции, не могут правильно учесть влияние среды на продукты реакции и т.д.

Задание 31 (в 2016 г. – 37), как и в прошлом году, представлено в форме мысленного эксперимента, требующего представить некоторый реальный химический эксперимент, описанный словами, посредством 4-х уравнений соответствующих реакций. Это задание проверяет такие ведущие умения, как знание свойств и характерных признаков химических веществ и реакций, названий и способов получения неорганических веществ, генетической связи между веществами различных классов путем составления уравнений соответствующих реакций. Максимальный первичный балл за выполнение этого задания равен 4. В этом году с заданием полностью справились 555 (26,3%, в 2016 г. – 17,13%, в 2015г - 13,54%), 299 (14,17%, в 2016 г. – 10,16%, в 2015г - 12,55%) экзаменуемых набрали по 3 балла (составили 3 уравнения), 460 (21,8%, в 2016 г. – 23,43%, в 2015г - 13,25%) экзаменуемых написали верно 2 уравнения и получили 2 балла и 339 (16,07%, в 2016 г. – 20,24%, в 2015г - 22,25%) экзаменуемых получили по 1 баллу, а 457 (21,66%, в 2016 г. – 29,04%, в 2015г - 38,42%) участников экзамена не смогли составить ни одного уравнения химического превращения веществ. При решении этого задания также виден продолжающийся рост уровня выполнения на протяжении прошедших трех лет.

Задание 32 (в 2016 г. – 38) проверяет умение подтверждать существование генетической связи между органическими веществами различных классов путем составления 5 уравнений

реакций, соответствующих определенной цепочке превращений веществ с учетом заданных условий их проведения. Максимальный первичный балл за выполнение этого задания равен 5. При выполнении этого задания экзаменуемые чаще всего допускают следующие ошибки при составлении уравнений реакций: неправильно определяют или вовсе игнорируют расстановку коэффициентов, не учитывают выполнение правила Марковникова, Зайцева, правила ориентации в ароматических соединениях, соединение радикалов в реакции Вюрца, не указывают структурные формулы, или записывают их с ошибками, не приводят условия протекания реакций, не учитывают легкость вступления в реакцию замещения третичных, вторичных, а далее первичных атомов углерода, не разбираются в свойствах циклоалканов, в случае окислительно-восстановительных превращений вместо полного уравнения приводят схемы окисления или восстановления, что приводит к снижению оценки за выполнение данного задания.

За выполнение данного задания в 2017 году 572 (27,11%, в 2016 г. – 21,33, в 2015г - 20,8%) экзаменуемых получили максимальный первичный балл, 345 (16,35%, в 2016 г. – 14,67%, в 2015г - 16,88%) – по 4 балла; 217 (10,28%, в 2016 г. – 10,64%, в 2015г - 15,35%) – по 3 балла, 207 (9,81%, в 2016 г. – 10,86%, в 2015г - 11,18%) – по 2 балла и 282 (13,36%, в 2016 г. – 14,24%, в 2015г - 8,01%, в 2014г - 12,94%, в 2013г – 4,2%) – по 1 баллу. В этом году снизился процент участников экзамена, не написавших ни одного уравнения реакции. Таковых оказалось 487 (23,08%, в 2016 г. – 28,25%, в 2015г - 27,78%,) экзаменуемых. Таким образом, результаты выполнения этого задания в текущем году также улучшились.

Расчетное задание 33 (в 2016 г. – 39) предусматривают решение задачи по вычислению массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке или если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. В задании проверяется умение выявлять взаимосвязи между указанными понятиями, проводить стехиометрические расчеты на основе уравнений химических реакций. Максимальный первичный балл за выполнение задания равен 4. При решении данного задания, кроме ошибок при составлении химических формул веществ, уравнений реакций (уравнений реакций растворения амфотерных металлов в щелочах) встречаются ошибки, связанные с расчетом массы раствора (учитываются массы осадка или выделенного газа), относительной молекулярной массы или количества вещества и т.д. В этом году лишь 248 (11,75%, в 2016 г. – 4,29%, в 2015г - 13,08%) экзаменуемых за выполнение этого задания получили максимальные 4 первичных балла, 137 (6,49%, в 2016 г. – 3,15%, в 2014г - 4,66%) – 3 балла; 192 (9,1%, в 2016 г. – 7,45%, в 2015г - 13,99%) – 2 балла и 523 (24,79%, в 2016 г. – 27,42%, в 2015г – 19,89%) – 1 балл. К сожалению, 1010 (47,87%, в 2016 г. – 57,69%, в 2015г - 38,22%) участников экзамена не справились с данным заданием, т.е. не смогли правильно выполнить ни один элемент решения. В текущем году результаты выполнения этого задания несколько улучшились, вернувшись к уровням 2015 г. Резкое падение результатов, наблюдавшееся в прошлом году, было связано с невнимательным прочтением условий задания, где было указано, что исходное вещество вступает в реакцию не полностью. В результате подавляющее число экзаменуемых решало, по сути, не ту задачу, что и привело к значительному снижению оценки за выполнения данного задания. В текущем году ошибки такого рода встречались намного реже.

Расчетное задание 34 (в 2016 г. – 40) сохранило свое содержание. В ходе его выполнения экзаменуемый должен продемонстрировать такие умения, как составление схемы реакции, определение стехиометрических соотношений реагирующих веществ, проведение вычислений и на их основе установление молекулярной формулы вещества, а также составление структурной формулы найденного при решении задачи органического вещества, и уравнение некоторой химической реакции с его участием. Максимальный первичный балл за выполнение задания был равен 4, как и в 2016 г. В 2017 году выполнение этого задания привело к следующим результатам: 281 экзаменуемый (13,32%, в 2016 г. – 16,6%, в 2015г - 17,79%) получили 4 первичных балла, 108 (5,12%, в 2016 г. – 2,15%, в 2015г - 4,91%) получили 3 балла, 478 (22,65%, в 2016 г. – 30,79%, в 2015г - 17,79%) - 2 балла и 685 (32,46%, в 2016 г. – 16,73%, в 2015г - 21,71%) - 1 балл. Не справились с заданием и не получили ни одного балла 558 (26,45%, в 2016 г. – 33,73%, в 2015г - 37,8%) тестируемых. Следует отметить значительное снижение процента экзаменуемых, получивших за

выполнение данного задания 0 баллов. В то же время, увеличился процент получивших 1 балл. Главной причиной здесь является неумение записать структурную формулу органического вещества, зная его химические свойства и простейшую или истинную молекулярную формулу. Значительную роль, вероятно, сыграло и заметное усложнение состава и строения предложенных в задании веществ по сравнению с прошлым годом.

Анализ результатов выполнения экзаменационной работы по химии в 2017 году вновь показал, что большинство выпускников в основном овладели содержанием базового уровня дисциплины. Причем, отмечается тенденция некоторого улучшения результатов по отдельным знаниям и умениям. Наибольшие затруднения практически у всех групп экзаменуемых и в этом году вызвали задания, направленные на проверку знаний и умений, формируемых при выполнении реального химического эксперимента, а также в процессе жизнедеятельности учащегося – задания 31 – 34. Это обусловлено тем, что для их выполнения требуется умение соединять теоретические знания и модельные представления с реальными объектами, с которыми сталкивается человек в повседневной жизни. Это свидетельствует о том, что общеобразовательная подготовка выпускников характеризуется значительной фрагментарностью, несформированностью системы химических знаний и умений, соответствующих требованиям образовательных стандартов, неспособностью применять имеющиеся отдельные знания в непривычной ситуации.

Результаты экзамена позволяют сделать вывод о необходимости целенаправленных усилий педагогического сообщества на повышение качества образования, на формирование базовых умений, на совершенствование учебного процесса с учетом результатов ЕГЭ, проводимого в штатном режиме.

В связи с этим, необходимо обратить особое внимание на следующие элементы содержания учебной программы:

1. Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов – меди, цинка, хрома, железа.

2. Характерные химические свойства неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей.

3. Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

4. Характерные химические свойства органических веществ.

5. Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.

6. Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Методы исследования объектов, изучаемых в химии. Определение характера среды. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические и органические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений.

7. Общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной и азотной кислот, чугуна и стали, метанола). Промышленное получение веществ и охрана окружающей среды. Природные источники углеводородов, их переработка. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений (пластмасс, синтетических каучуков, волокон).

8. Содержательная линия «Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций». Вычисление массы растворенного вещества в растворе, расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного, массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

9. Зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения

Для повышения уровня общеобразовательной подготовки по химии при организации учебного процесса рекомендуется уделять особое внимание повторению и обобщению наиболее значимых и трудных для учащихся элементов содержания.

При выполнении реального химического эксперимента больше внимания уделять формированию таких умений, как наблюдение, описание свойств вещества, фиксирование результатов опыта и формулирование выводов. При отработке материала использовать все многообразие существующих заданий с различными алгоритмами решения.

## ДЛЯ ЗАПИСЕЙ

