

ХИМИЯ

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО ХИМИИ

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	1297	11,2	1422	12,5	1395	12,7

1.2 Процент юношей и девушек

2015				2016				2017			
Девушки		Юноши		Девушки		Юноши		Девушки		Юноши	
Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
886	68,3	411	31,7	958	67,4	464	32,6	1016	72,8	379	27,2

1.3 Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2

	2015	2016	2017
Всего участников ЕГЭ по химии	1297	1422	1395
Из них:			
выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	1200	1343	1296
выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	31	28	17
выпускников прошлых лет	65	51	80
выпускников общеобразовательной организации, не завершивших СОО (не прошедших ГИА)	1		2

1.4 Количество участников по типам ОО

Таблица 3

Вид ОО	2015	2016	2017
Всего участников ЕГЭ по химии	1297	1422	1395
Из них:			
выпускники лицеев	240	264	247
выпускники гимназий	127	157	177
выпускники СОШсУИОП	56	69	68
выпускники СОШ	749	825	769
выпускники ГОО	28	25	34
выпускники В(с)ОШ	0	2	0
выпускники СПО	33	30	20
выпускники прошлых лет	64	50	80

1.5 Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 4

АТЕ/ГОО	2015		2016		2017	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Города						
г. Анжеро-Судженск	36	0,3	45	0,4	40	0,4
г. Белово	84	0,7	98	0,9	80	0,7
г. Березовский	46	0,4	30	0,3	25	0,2
г. Калтан	4	0	6	0,1	13	0,1
г. Кемерово	287	2,5	348	3,1	324	3
г. Киселевск	70	0,6	56	0,5	64	0,6
г. Краснобродский	5	0	3	0	2	0
г. Ленинск-Кузнецкий	58	0,5	46	0,4	53	0,5
г. Междуреченск	70	0,6	50	0,4	62	0,6
г. Мыски	26	0,2	23	0,2	22	0,2
г. Новокузнецк	199	1,7	268	2,4	256	2,3
г. Осинники	26	0,2	33	0,3	34	0,3
г. Полысаево	4	0	4	0	7	0,1
г. Прокопьевск	103	0,9	106	0,9	107	1
г. Тайга	6	0,1	4	0	6	0,1
г. Юрга	41	0,4	56	0,5	57	0,5
Города Итого:	1065	9,1	1176	10,4	1152	10,6
Районы						
Беловский район	23	0,2	16	0,1	7	0,1
Гурьевский район	16	0,1	24	0,2	13	0,1
Ижморский район	8	0,1	10	0,1	5	0,1
Кемеровский район	12	0,1	10	0,1	12	0,1
Крапивинский район	2	0	10	0,1	10	0,1
Ленинск-Кузнецкий район	5	0	3	0	0	0
Мариинский район	24	0,2	20	0,2	36	0,3
Новокузнецкий район	2	0	13	0,1	12	0,1
Прокопьевский район	8	0,1	9	0,1	7	0,1
Промышленовский район	19	0,2	18	0,2	17	0,2
Таштагольский район	22	0,2	24	0,2	25	0,2
Тисульский район	3	0	3	0	11	0,1
Топкинский район	16	0,1	6	0,1	14	0,1
Тяжинский район	24	0,2	26	0,2	18	0,2
Чебулинский район	3	0	3	0	6	0,1
Юргинский район	2	0	7	0,1	2	0
Яйский район	9	0,1	8	0,1	3	0
Яшкинский район	6	0,1	11	0,1	11	0,1
Районы Итого:	204	1,7	221	2	209	2
ГОО	28	0,2	25	0,2	34	0,3
Химия Итого:	1297	11	1422	12,6	1395	12,9

ВЫВОД о характере изменения количества участников ЕГЭ по предмету:

В 2017 году в Кемеровской области единый государственный экзамен по химии сдавало 1395 человек, что незначительно меньше, чем в 2016. За три последних года наблюдается небольшой рост процента сдававших экзамен по химии от общего числа участников ЕГЭ с 11,2% до 12,7%. В 2017 году среди участников экзамена наблюдается увеличение соотношения девушки/юноши, т.е. по сравнению с 2015 и 2016 годами количество юношей, сдававших экзамен по химии, уменьшилось. Абсолютное большинство участников являются выпускниками текущего года из общеобразовательных учреждений различного типа: лицеи, гимназии, средние общеобразовательные школы (СОШ), средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов (СОШсУИОП), губернаторские образовательные организации (ГОО), профессиональные образовательные организации (СПО). В течение трех последних лет происходит уменьшение количества выпускников СПО. По сравнению с прошлым годом увеличилось количество выпускников прошлых лет с 3,6 % в 2016 году до 5,7% в 2017. Экзамен по химии сдавали выпускники, проживающие как в городах, так и в районах области, число выпускников городских образовательных организаций в 5,2 раза больше, чем районных. Численно, как обычно, самое большое экзаменуемых было в городах Кемерово и Новокузнецке (287 и 199 соответственно).

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО ПРЕДМЕТУ

Содержание КИМ ЕГЭ определяется Федеральным компонентом государственного стандарта среднего общего образования по химии (приказ Минобрнауки от 05.03.2004 №1089).

КИМ для ЕГЭ 2017 года разрабатывались на основе принципов, сформулированных в практике экзамена предыдущих лет. Это означает, что контрольные измерительные материалы этого года:

- Были ориентированы на проверку усвоения системы знаний, которая рассматривается в качестве инвариантного ядра содержания действующих программ по химии для общеобразовательных учреждений (в стандарте эта система знаний представлена в виде требований к подготовке выпускников, с которыми соотносится уровень предъявления в КИМ проверяемых элементов содержания).

- Содержали задания, различные по форме предъявления условия и виду требуемого ответа, по уровню сложности, а также по способам оценки их выполнения. Задания были построены на материале основных разделов курса химии: общей, неорганической и органической.

- Каждое задание КИМ 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.

- Равноценность всех вариантов экзаменационной работы обеспечивалась строгим соблюдением одинакового соотношения количества заданий, проверяющих усвоение основных элементов содержания различных разделов курса химии.

- Обеспечили возможность дифференцированной оценки учебных достижений выпускников. Для достижения этой цели проверка усвоения основных элементов содержания курса химии осуществлялась на трех уровнях сложности: базовом, повышенном и высоком.

При разработке экзаменационной модели ЕГЭ 2017 года существенное внимание было уделено усилению деятельностной основы и практико-ориентированной направленности содержания КИМ. Реализация этого направления имела целью повышение дифференцирующей способности экзаменационной модели. В результате подходы к структурированию самой работы, в особенности её части 1, и к построению самих заданий претерпели заметные изменения. Структура 1-ой части 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.

Каждый вариант экзаменационной работы был построен по единому плану: состоял из двух частей и включал в себя 34 задания. Часть 1 содержала 29 заданий с кратким ответом, в их числе 20 заданий базового уровня сложности (их номера: 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 содержала 5 заданий высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом. Это задания под номерами 30–34.

Каждая группа заданий, включенных в варианты КИМ, имеет свое функциональное предназначение. Тип и сложность каждого задания экзаменационной работы определяются в соответствии с глубиной изучения проверяемого элемента содержания и необходимым уровнем его усвоения, а также в соответствии с видом учебной деятельности, которую следует осуществить при выполнении задания.

Задания базового уровня сложности, с кратким ответом, проверяют усвоение значительного количества (42 из 56) элементов содержания из всех 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 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. В экзаменационной работе были использованы задания с единым контекстом (как, например, задания 1–3), с выбором двух верных ответов из пяти, на «установление соответствия между позициями двух множеств», а также расчетные задачи.

В случае заданий с единым контекстом сначала приводится текст, в соответствии с которым далее выполняются задания 1-3. Например, в одном из вариантов экзаменационных работ предлагались следующие задания.

При выполнении 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) С 2) N 3) F 4) Be 5) Ne

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии не содержат неспаренных электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.
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.
3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые не проявляют положительной степени окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Пример задания с выбором двух верных ответов из пяти:

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые имеют атомную кристаллическую решетку.

- 1) натрий
- 2) сера
- 3) белый фосфор
- 4) кремний
- 5) графит

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Задания на «установление соответствия между позициями двух множеств»:

Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому (-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) NO ₂	1) кислоты

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| Б) HNO_2 | 2) оксиды несолеобразующие |
| В) N_2O | 3) соли средние |
| | 4) оксиды кислотные |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

К базовому уровню относятся расчетные задачи с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе», расчеты объемных отношений газов при химических реакциях, расчеты по термохимическим уравнениям, расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ. Ответом к этим заданиям является число с заданной степенью точности.

Например:

В 280 г раствора с массовой долей хлорида аммония 15% растворили 10 г этой же соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

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 была 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.

Например:

Установите соответствие между схемой реакции и органическими веществами, которые являются продуктами (-ом) этой реакции: к каждой

позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) этилформиат $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O, NaOH}}$	1) CH_3COOH и CH_3OH
Б) метилацетат $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O, H}_2\text{SO}_4}$	2) HCOONa и $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
В) формиат натрия $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O, HCl}}$	3) HCOOH
Г) фенолят натрия $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O, CO}_2}$	4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
	5) HCOOH и $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
	6) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

Задания, включённые в первую часть работы, были сгруппированы по отдельным тематическим блокам:

1. Теоретические основы химии: современные представления о строении атома, Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь и строение вещества.

Химическая реакция.

2. Неорганические вещества: классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов.

3. Органические вещества: классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов.

4. Методы познания в химии. Химия и жизнь: экспериментальные основы химии, общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ.

Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций.

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.

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 определенной 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 профильном 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);

– расчетные 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 расчеты по химическим уравнениям.

Распределение заданий КИМ в экзаменационной работе по уровню сложности было следующим:

задания базового уровня сложности – 36,7%

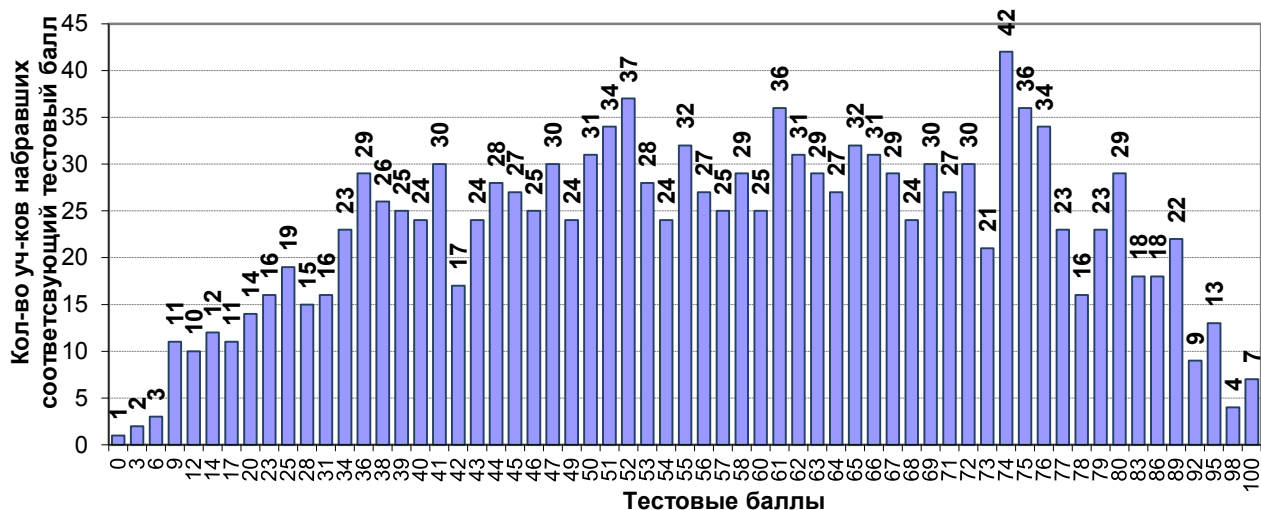
задания повышенного уровня сложности – 30%

задания высокого уровня сложности – 33,3%.

3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

3.1 Диаграмма распределения участников ЕГЭ по учебному предмету по тестовым баллам в 2017 г.

Химия. Распределение тестовых баллов



3.2 Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 5

	Кемеровская область		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Не преодолели минимального балла	72	162	153
Средний балл	60,86	55,01	56,75
Получили от 81 до 100 баллов	108	52	84
Получили 100 баллов	11	5	7

3.3 Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

А) с учетом категории участников ЕГЭ

Таблица 6

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет	Выпускники, не завершивший СОО (не прошедшие ГИА)
Доля участников, набравших балл ниже минимального	107	11	33	2
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	562	4	35	
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	538	2	10	
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	82		2	
Количество выпускников, получивших 100 баллов	7			
Итого:	1296	17	80	2

Б) с учетом типа ОО

Таблица 7

	Лицей	Гимназии	СОШсУИ ОП	СОШ	ГОО	СПО	ВПЛ	Всего
Доля участников, набравших балл ниже минимального	6	9	2	89		14	33	153
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	64	72	31	381	14	4	35	601
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	149	79	27	270	13	2	10	550
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	30	16	2	27	7		2	84
Количество выпускников, получивших 100 баллов	4	1		2				7
Итого:	253	177	62	769	34	20	80	1395

В) Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 8

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	Всего
г. Анжеро-Судженск	6	17	14	3		40
г. Белово	8	40	24	8		80
г. Березовский	1	8	15	1		25
г. Калтан	1	7	5			13
г. Кемерово	43	153	112	14	2	324
г. Киселевск	4	22	33	5		64
г. Краснобродский			2			2
г. Ленинск-Кузнецкий	6	26	17	4		53
г. Междуреченск	7	18	32	3	2	62
г. Мыски	2	11	9			22
г. Новокузнецк	16	91	125	23	1	256
г. Осинники	2	13	14	4	1	34
г. Полысаево	1	4	2			7
г. Прокопьевск	18	41	45	3		107
г. Тайга		3	3			6
г. Юрга	6	27	22	1	1	57
Города Итог:	121	481	474	69	7	1152
Беловский район	1	4	2			7
Гурьевский район	1	6	5	1		13
Ижморский район		4	1			5
Кемеровский район	5	7				12
Крапивинский район	4	6				10
Ленинск-Кузнецкий район						
Мариинский район		14	20	2		36
Новокузнецкий район	3	4	4	1		12
Прокопьевский район		4	2	1		7
Промышленовский район	2	6	7	2		17
Таштагольский район	4	13	8			25
Тисульский район	4	5	2			11
Топкинский район	1	8	5			14
Тяжинский район	2	10	5	1		18
Чебулинский район	1	5				6
Юргинский район	2					2
Яйский район		3				3
Яшкинский район	2	7	2			11

Районы Итог:	32	106	63	8		209
ГОО		14	13	7		34
Химия Итог:	153	601	550	84	7	1395

3.4 Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету:

Таблица 9

АТЕ	Название ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
г. Кемерово	МБНОУ «Городской классический лицей»	26,3%	57,9%	0
г. Кемерово	МБОУ «Лицей №23»	8,3	83,3%	0
г. Новокузнецк	МБ НОУ «Лицей №11»	13%	65,2%	0
г. Новокузнецк	МБОУ «Лицей №34»	22,2%	77,8%	0
г. Новокузнецк	МБ НОУ «Лицей №84 имени В.А. Власова»	38,5%	57,7%	0
г. Новокузнецк	МАОУ «СОШ №99»	14,3%	64,3%	0
г. Юрга	МБОУ «Лицей города Юрги»	10%	65%	0
г. Кемерово	ГБНОУ «Губернаторский многопрофильный лицей-интернат»	25%	31,3%	0

3.5 Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету:

Таблица 10

АТЕ	Название ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
г. Кемерово	Анжеро-Судженский филиал ГБОУ СПО «Кемеровский областной медицинский колледж»	100%	0	0
г. Новокузнецк	МБОУ «СОШ №60»	100%	0	0
г. Прокопьевск	ГБОУ СПО «Кемеровский областной медицинский	60%	0	0

	колледж» (филиал)			
г. Кемерово	МБОУ «СОШ №80»	40%	0	0
г. Кемерово	МБОУ «СОШ №18» имени Жадовца Николая Ивановича	66,7%	0	0
Новокузнецкий район	МБОУ «Степновская СОШ»	100%	0	0

ВЫВОД о характере изменения результатов ЕГЭ по химии

ЕГЭ по химии сдавали выпускники различных образовательных организаций городов и районов Кемеровской области.

В 2016 году в результате изменения и усложнения заданий произошло увеличение участников экзамена, не преодолевших минимальный балл, по сравнению с предыдущим годом с 5,6% до 11,4%; приблизительно в 2 раза снизилось число высокобалльных работ до 3,66% и количество участников, получивших максимальный балл до 0,35%. В результате средний балл понизился с 60,9 в 2015 году до 55,1 в 2016. В 2017 году по сравнению с 2016 годом наблюдается улучшение по всем перечисленным показателям. Незначительно, но уменьшилось число экзаменуемых, не преодолевших минимальный балл (11%); число высокобалльных работ увеличилось до 6%; количество экзаменуемых, получивших максимальный балл составило 0,5%; средний балл увеличился до 56,75.

Более высокие результаты, как обычно, продемонстрировали выпускники лицеев, гимназий и школ с углубленным изучением отдельных предметов, их число составило 492, приблизительно столько же, сколько и в прошлом году.

Среди выпускников лицеев и гимназий 5 работ оценено высшим баллом, работ с высоким баллом (80-99) – 48 (3,44% от общего числа участников). Хотя и среди учащихся этих ОО есть участники, не набравшие минимальный балл – 16 (1,1%). Следует отметить хорошие результаты Губернаторских образовательных организаций, все выпускники которых преодолели минимальный балл.

Самое большое количество участников экзамена пришлось на долю выпускников средних общеобразовательных школ (769), результаты выпускников различны: основная часть работ равномерно распределяется от минимального балла до 60, есть работы с оценкой ниже минимального балла (6,4%), процент высокобалльных работ (от 80 до 99 баллов) составил 1,9%; 2 экзаменуемых получили высший балл.

Невысокие результаты при сдаче экзамена, как и в предыдущие годы, продемонстрировали выпускники СПО. Основная часть работ (70% от числа выпускников СПО) была оценена ниже минимального балла; 30% работ выполнены на 37-80 баллов.

Экзамен по химии сдавали выпускники, проживающие как в городах, так и в районах области. Выпускники городских образовательных учреждений,

как и прошлым годом, составляют основную часть участников экзамена (82,6%). Средние результаты экзамена у этих категорий выпускников в 2017 году существенно различаются.

В городских ОО в 1,5 раза меньше доля работ, не преодолевших минимального балла; в 1,6 больше высокобалльных работ (81-99); все экзаменуемые, получившие 100 баллов являются выпускниками городских ОО.

Это свидетельствует о лучшей подготовке к экзамену в городских школах, лицеях, гимназиях; точнее о более высоком уровне усвоения и понимания учебного материала выпускниками указанных образовательных организаций.

4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ

Химия. Процент выполнения заданий

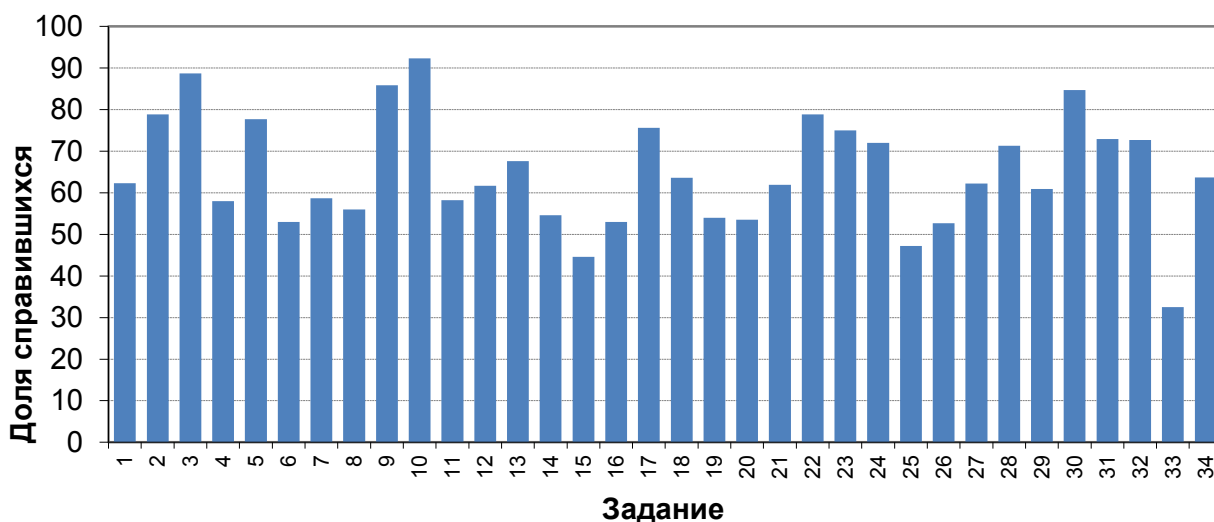


Таблица 11

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и 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.	Б	62,29	32,68	71,98	86,67
2	Закономерности изменения	Б	78,85	47,71	90,48	99,17

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и 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>химических 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.</p> <p>Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.</p> <p>Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.</p>					
3	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.	Б	88,67	58,82	95,79	100,00
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.	Б	57,99	18,95	75,09	89,17

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).	Б	77,71	26,14	93,04	98,33
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.	Б	53,05	16,99	73,99	98,33
7	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.	Б	58,71	11,11	78,21	95,83
8	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.	Б	55,99	15,69	72,53	92,50
9	Взаимосвязь неорганических веществ.	Б	85,88	69,28	93,96	97,50
10	Реакции окислительно-восстановительные.	П	92,26	51,63	99,63	99,17
11	Характерные химические свойства неорганических веществ:	П	58,21	7,84	86,63	97,50

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и 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>– простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа);</p> <p>– простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;</p> <p>– оксидов: основных, амфотерных, кислотных;</p> <p>;</p> <p>– оснований и амфотерных гидроксидов;</p> <p>– кислот;</p> <p>– солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка).</p>					
12	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).	Б	61,72	9,15	83,52	97,50
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.	Б	67,60	28,76	84,07	96,67
14	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических	Б	54,55	8,50	75,64	98,33

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
	углеводородов (бензола и толуола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).					
15	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории). Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.	Б	44,59	7,84	65,02	90,83
16	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества – жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.	Б	53,05	13,07	75,09	96,67
17	Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений.	Б	75,63	42,48	94,69	100,00
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.	П	63,58	15,69	89,74	100,00
19	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов,	П	53,98	8,50	83,52	93,33

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
	предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.					
20	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.	Б	53,48	11,11	71,06	93,33
21	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.	Б	61,94	30,72	73,26	88,33
22	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).	П	78,92	14,38	98,72	100,00
23	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.	П	74,98	10,46	97,25	99,17
24	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.	П	71,97	28,76	90,11	98,33
25	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.	П	47,17	3,92	72,89	98,33
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	П	52,69	14,38	69,96	93,33

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
	загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.					
27	Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».	Б	62,22	15,69	79,85	95,00
28	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты по термохимическим уравнениям.	Б	71,33	9,80	92,12	99,17
29	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.	Б	60,86	2,61	83,52	96,67
30	Реакции окислительно-восстановительные.	В	84,66	22,88	98,90	100,00
31	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.	В	72,90	10,46	94,14	100,00
32	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.	В	72,69	5,23	99,45	100,00
33	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или	В	32,54	1,31	51,47	98,33

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 60-80 т.б.	в группе 80-100 т.б.
	объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.					
34	Нахождение молекулярной формулы вещества.	В	63,66	6,54	88,64	99,17

Задания экзаменационных материалов 2017 года оказались достаточно сложными для участников экзамена. В предыдущие годы максимальный процент выполнения приходился на часть 1, которая включает задания базового и повышенного уровня сложности. В 2017 году процент выполнения заданий 1 и 2 части приблизительно одинаковый и составляет 64,8% и 65,3% соответственно. В зависимости от успешности выполнения выпускниками экзаменационной работы рассмотрены три уровня их подготовки. Этим уровням соответствуют следующие значения тестовых баллов: 1) неудовлетворительный – 0–34; 2) хороший – 60–80; 3) отличный – 80–100.

Заданий, с которыми справилось более 80% участников, в работе всего 4, три из них находятся в первой части работы. Это задание 3 («Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов»); задание 9 («Взаимосвязь неорганических веществ») и задание 10 («Реакции окислительно-восстановительные»). Причем, задания относятся к разным уровням сложности, т.е. такие элементы как «степень окисления, валентность, окислительно-восстановительные реакции» хорошо усвоены экзаменуемыми. Самый высокий процент выполнения (92,26%) имеет задание 10. При этом в группах выпускников 2 и 3 уровня подготовки процент выполнения указанных заданий близок или равен 100%. Выпускники с 1 уровнем подготовки также имеют самый высокий в своей группе процент выполнения заданий 3, 9, 10 (58,82%; 69,28%; 51,63%).

Половина заданий базового уровня сложности выполнено успешно (средний процент выполнения 60-89%). Кроме указанных выше заданий 3 и 9 это задания под номерами 2, 5, 12, 13, 17, 21, 27, 28, 29. Они проверяют следующие элементы содержания (соответственно):

– Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IА–IIIА 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 особенностями 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.

- Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

- Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).

- 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.

- Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений.

- Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.

- Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».

- Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты по термохимическим уравнениям.

- Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.

Процент выполнения этих заданий в группах выпускников со 2 и 3 уровнем подготовки в основном более 80%. В группе с 1 уровнем подготовки очень низкий процент выполнения имеют задания 12 (9,15%), 28 (9,8%) и 29 (2,61%), что привело к значительному понижению среднего процента выполнения заданий.

Хотелось бы отметить, что в предыдущие годы самый высокий процент выполнения имело задание 1. Проверяемые элементы содержания этого задания согласно Спецификации: строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов. В этом году средний процент выполнения 62,29, даже в группе с отличным уровнем подготовки процент выполнения задания 86,7%. Вероятно, это связано с изменением формата задания.

Менее успешно (средний процент выполнения меньше 60) были выполнены задания 4, 6, 7, 8, 14, 15, 16, 20, которые проверяют следующие элементы содержания (соответственно):

- Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

- 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.

- Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.

- 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.

- Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).

- Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории). Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.

- Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества – жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.

- Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

При этом в группе выпускников со 2 и 3 уровнем подготовки эти задания выполнены успешно. Самый низкий средний процент выполнения задания 15 (Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории). Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.) – 44,59. При этом, в группе с 3 уровнем подготовки процент выполнения очень высокий (90,83), со вторым уровнем подготовки – 65,02% и очень низкий с 1 уровнем подготовки – 7,84%.

Среди заданий повышенного уровня сложности кроме указанного выше задания 10 успешно были выполнены задания 22 (средний процент выполнения 78,92), 23 (средний процент выполнения 74,98) и 24 (средний процент выполнения 71,97). Эти задания были представлены в традиционной форме и проверяют следующие элементы содержания:

- Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

- Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.

- Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.

Процент выполнения в группах выпускников с уровнем подготовки 2 и 3 90-100%.

Менее успешно выполнены задания 11 (58,21%), 25 (47,17%), 26 (52,69%). Проверяемые элементы содержания:

- 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 гидроксо соединений алюминия и цинка).

- Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.

- 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.

Таким образом, в первой части работы наибольшие сложности у экзаменуемых вызвали задания, выполнение которых требовало системного анализа условия задания и применения во взаимосвязи знаний об общих и специфических свойствах как неорганических, так и органических веществ.

Задания с развернутым ответом в отличие от заданий двух предыдущих типов предусматривают комплексную проверку усвоения на профильном уровне нескольких элементов содержания из различных содержательных блоков.

В экзаменационную работу было включено 5 заданий (30-34).

Как обычно, наиболее высокий процент выполнения имело задание 30, в котором необходимо было составить уравнение окислительно-восстановительной реакции при помощи электронного баланса и определить окислитель и восстановитель.

Например:

Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса:



Определите окислитель и восстановитель.

Большинство выпускников пыталось выполнить это задание (средний процент выполнения 84,66%). Процент выполнения этого задания в группах со 2 и 3 уровнем подготовки составил соответственно 98,9% и 100%. Для выпускников с 1 уровнем подготовки также процент выполнения этого задания самый высокий из всех заданий второй части (22,88%), некоторые смогли получить за него 1 балл за запись электронного баланса или определение окислителя и восстановителя в реакции.

Ошибки, допущенные при выполнении этого задания, также оказались традиционными: неправильно определенные степени окисления элементов; неверно дописанные исходные вещества и продукты реакции; ошибки в написании электронного баланса (число отданных и принятых электронов), приводящие к неправильным коэффициентам в уравнении реакции.

Ведущим проверяемым умением задания 31 является умение подтверждать существование генетической связи между веществами различных классов путем составления уравнений. В задании приводилось описание конкретного химического эксперимента, ход которого экзаменуемые должны отразить посредством уравнений соответствующих реакций. Например, одним из таких заданий было следующее:

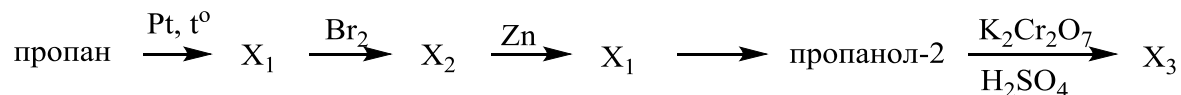
К раствору серной кислоты добавили оксид меди (II). Через образовавшийся раствор пропустили газ с неприятным запахом, полученный в результате взаимодействия магния с концентрированной серной кислотой. Выпавший после пропускания газа черный осадок отделили и обработали концентрированным раствором азотной кислоты. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

Средний процент выполнения задания такого типа оказался выше, чем в прошлом году – 72,9% (в 2016 - 63,6%). Основные ошибки были связаны с тем, что ребята не учитывали условия проведения указанных в задании химических взаимодействий были невнимательны при расстановке коэффициентов в уравнениях реакций. В некоторых вариантах работ в этом задании были использованы комплексные соли. Их взаимодействие с кислотами вызвало сложности у экзаменуемых. Трудным оказалось написание уравнения совместного гидролиза хлорида алюминия и карбоната натрия. Вместо гидролиза при сливании растворов солей многие писали реакцию обмена. Процент выполнения в группах с высоким уровнем подготовки 94-100%, задание пытались выполнять и выпускники с низким уровнем подготовки (процент выполнения 10,46%).

Выполнение задания 32 требует от выпускников целого комплекса знаний по органической химии: глубокого понимания генетической взаимосвязи органических веществ, знания их химических свойств и способов получения, умения учитывать условия проведения реакций,

анализировать строение органических веществ. Пример задания, использованного в одном из предложенных вариантов приведен ниже.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Несмотря на то, что обычно превращения органических веществ вызывают трудности, средний процент выполнения задания высокий – 72,69%. Это обусловлено тем, что процент выполнения задания в группах с уровнем подготовки 2 и 3 очень высокий 99,45-100%. Экзаменуемые с низким уровнем подготовки тоже пытались выполнять превращения и некоторым удалось получить 1-2 балла за верные уравнения реакций, процент выполнения в этой группе 5,23%.

Обычно основные затруднения при выполнении задания 32 были связаны с написанием структурных формул, особенно гомологов бензола и циклоалканов, и с окислительно-восстановительными превращениями органических веществ. Хотелось бы отметить, что в работах этого года значительно реже встречались неправильные структурные формулы бензола и циклов, лучше ребята справлялись с окислительно-восстановительными превращениями. Ошибки были допущены различные, начиная с неверных коэффициентов в уравнении и отсутствия неорганических продуктов реакции, заканчивая непониманием сути самого превращения.

Задание 33 наиболее разнообразно по содержанию и алгоритмам решения, его выполнение требует знания химических свойств веществ и предполагает осуществление некоторой совокупности действий, а именно:

- составление уравнений химических реакций в соответствии с условиями задачи, необходимых для выполнения стехиометрических расчетов;

- выполнение расчетов для нахождения ответов на поставленные в условии задачи вопросы;

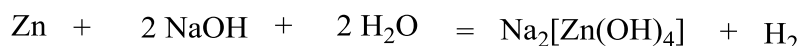
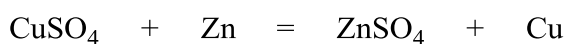
- формулирование логически обоснованного ответа на все поставленные в условии задания вопросы.

В 2017 году задача оказалась довольно сложной для участников экзамена, с ней справились в среднем только 32,54%, хотя этот результат лучше, чем в прошлом году (24%). В большинстве этих заданий был использован кристаллогидрат. Многие экзаменуемые не знали, как правильно применить кристаллизационную воду в расчетах, не понимали, как рассчитывается массовая доля соли в растворе, полученном при растворении навески кристаллогидрата. Сложной оказалась и химическая составляющая, а ведь именно на верно записанных химических уравнениях строится весь

дальнейший расчет. Например, в одном из вариантов условия задания формулировались следующим образом:

К 10%-ному раствору соли, полученному при растворении в воде 25 г медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, добавили 19,5 г цинка. После завершения реакции к полученной смеси прибавили 240 г 30%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

При решении данной задачи необходимо было учесть, что цинк взят в избытке, и часть его реагирует с сульфатом меди, а остаток затем растворяется в щелочи с образованием комплексной соли и выделением водорода. Кроме того, образовавшийся при первом взаимодействии сульфат цинка также вступает в реакцию со щелочью с образованием комплексной соли.



Многие экзаменуемые учитывали не все взаимодействия. Очень много ошибок было допущено при расчете массы конечного раствора, кто-то забывал вычесть массу водорода, кто-то – массу меди, образовавшейся в первой реакции. Многие неправильно считали массу раствора, приготовленного из кристаллогидрата. Аналогичные ошибки были допущены и в других вариантах экзаменационных работ.

Имели место и математические ошибки:

- неверное округление промежуточно рассчитанных значений;
- невнимательное отношение к единицам измерения;
- ошибки в расчете молярных масс.

В задании 34 от выпускников требовалось умение находить молекулярную формулу органического вещества по массовым долям элементов или продуктам горения, определять его структурную формулу по описанным в задании химическим свойствам или способам получения, составлять схему реакции. Средний процент выполнения этого задания в 2017 году – 63,66%.

С расчетной частью задания экзаменуемые справились лучше, чем с определением структурной формулы органического соединения и его химическим превращением, описанным в задаче. Многие остановились в решении на молекулярной формуле соединения.

Пример задания, предлагаемого в одном из вариантов, приведен ниже.

Некоторое вещество было получено при окислении углеводорода состава C_5H_8 перманганатом калия в присутствии серной кислоты. При сжигании

образца этого вещества массой 26 г получили 33 г углекислого газа и 9 г воды.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение получения этого вещества окислением соответствующего углеводорода состава C_5H_8 перманганатом калия в присутствии серной кислоты.

Для выпускников с низким уровнем подготовки оказались по силам лишь некоторые виды расчётов, но немногие из них смогли установить молекулярную формулу органического вещества на основании проведённых вычислений. Процент выполнения задания среди них 6,54%. Среди выпускников с хорошим уровнем подготовки большинство выпускников смогли провести необходимые расчёты и вывести молекулярную формулу вещества, однако некоторые из них испытали затруднения при составлении структурной формулы этого вещества или написании уравнения реакции. Процент выполнения в этой группе 88,64. Для абсолютного большинства выпускников с отличным уровнем подготовки это задание было выполнено правильно, процент выполнения 99,17.

Основные УМК по предмету, которые использовались в ОО в 2016-2017 уч.г.

Таблица 12

Название УМК	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК
Химия Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Ахлебинин А. К. Издательство «ДРОФА», Химия Габриелян О.С., Сивоглазов В.И., Сладков С.А. 2013 – 2016 г.	82%
Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. из-во Просвещение 2013 -2016 г.	7,6%
Химия Новошинский И.И., Новошинская Н.С. издательство «Русское слово 2013-2016 г.	4,9%
Химия Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н./Под ред. Кузнецовой Н.Е. издательство «Вентана - Граф» 2013 -2015 г.	4,9%
Химия Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др. Издательство «Дрофа» 2013, 2014, 2016 г.	0,5%

Меры методической поддержки изучения учебного предмета в 2016-2017 уч.г.

Таблица 13

№	Дата	Мероприятие
1	Август 2016 г.	Разработка методических рекомендаций об особенностях преподавания учебных предметов в 2016-2017 уч. г. http://ipk.kuz-edu.ru/
2	17.08.2016 г.	Методика преподавания химии в условиях перехода на ФГОС ОО
3	22.09.2016 г.	Нормативно-методическое сопровождение преподавания химии в условиях перехода ФГОС ОО
4	17.11.2016 г.	Информационно-методическое обеспечение образовательной деятельности средствами УМК. Электронные образовательные ресурсы
5	02.03.2017 г.	Использование электронных форм учебников по химии как условие реализации ФГОС. Электронные образовательные ресурсы
6	20.10.2016 г.	Результаты ОГЭ и ЕГЭ по химии в 2016 году
7	02.09.2016 г.	Технология проблемных уроков химии как средство развития интеллекта одаренных школьников
8	27.04.2017 г.	Разработка технологических карт уроков химии

ВЫВОДЫ содержат:

Анализ результатов выполнения экзаменационной работы по химии в 2017 г. показал, что общеобразовательная подготовка большинства обучающихся (89%), сдававших экзамен по химии, отвечает требованиям государственного стандарта общего среднего образования. Это не относится к экзаменуемым с неудовлетворительным уровнем подготовки, которым не удалось преодолеть минимальный тестовый балл. В этой группе выпускников только одно задание экзаменационной работы имеет процент выполнения 69,28 % (Взаимосвязь неорганических веществ, базовый уровень сложности). Остальные задания базового уровня сложности в этой группе имеют процент выполнения в диапазоне 2,61 – 58,82%. В целом результаты выполнения заданий экзаменационной работы этой группой участников свидетельствуют о том, что их подготовка по предмету не отвечает требованиям образовательного стандарта к усвоению основных общеобразовательных программ по химии для средней школы даже на базовом уровне.

В целом, уровень выполнения экзаменационных работ выпускниками с хорошим и отличным уровнем подготовки по сравнению с прошлым годом оказался выше. Экзаменуемые показали уверенное владение знаниями

практически по всем проверяемым элементам содержания курса химии и успешно справились с заданиями всех уровней сложности. Средний процент выполнения заданий базового и повышенного уровней сложности находится в интервале от 65 до 99. Такие результаты свидетельствуют о степени подготовленности выпускников к экзамену, о сформированности у них тех видов общеучебных и предметных умений, которые предполагают более высокий уровень мыслительной деятельности и самостоятельности в её осуществлении. Процент выполнения 4-х заданий высокого уровня сложности в этой группе 88,6 – 98,9. Трудности вызвала расчетная задача 33 (процент выполнения 51,5).

Результаты выполнения экзаменационной работы выпускниками с отличным уровнем подготовки полностью отвечают требованиям стандарта к освоению содержания основных общеобразовательных программ по химии для средней школы, как на базовом, так и на углублённом уровнях. Процент выполнения заданий в этой группе находится в диапазоне 86-100.

Таким образом, усвоение школьниками региона большинства элементов содержания, умений и видов деятельности в целом можно считать достаточным, за исключением группы экзаменуемых с неудовлетворительным уровнем подготовки. Лучшие результаты выпускники демонстрируют при выполнении заданий по теоретическим основам химии, более низкие результаты они показывают при выполнении заданий, связанных с химическими свойствами и превращениями веществ. Даже при выполнении расчетных заданий неуспех связан чаще всего не с самим расчетом, а с неумением проанализировать химическую сторону задачи. Наибольшие затруднения у выпускников вызывают задания практико-ориентированного характера, которые предполагают комплексное использование знаний в новых ситуациях.

Поэтому следует обратить особое внимание на усвоение следующих элементов содержания:

- Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

- 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.

- Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.

- 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.

- Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).

- Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).

- Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории). Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.

- Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества – жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.

- Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений. 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.

- Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.

- 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.

- Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), 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.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ:

В целях совершенствования преподавания курса химии и достижения высокого уровня подготовки выпускников Кемеровской области к итоговой государственной аттестации по предмету можно высказать некоторые рекомендации:

1. Методическим объединениям учителей химии необходимо рассмотреть результаты ЕГЭ по предмету и определить актуальные проблемы в преподавании предмета и в подготовке обучающихся к государственной (итоговой) аттестации в форме ЕГЭ; провести семинары с участием учителей, участвовавших в работе экспертной комиссии, с тем, чтобы в дальнейшем использовать их опыт для подготовки школьников к сдаче экзамена по химии.

2. Учителям необходимо своевременно знакомиться с аналитическими материалами по итогам проведенного экзамена, методическими рекомендациями по подготовке учащихся (www.ege.edu.ru, www.fipi.ru, www.educom.ru) и использовать в работе документы ЕГЭ (кодификатор и спецификацию текущего года).

3. В процессе обучения химии следует особенное внимание уделять формированию умений анализировать условия задания, выделять в главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, в особенности взаимосвязь состава, строения и свойств веществ. При изучении свойств органических и неорганических веществ необходимо постоянно обращать внимание школьников на то, что характерные свойства каждого конкретного вещества и различных классов веществ в полной мере зависят от их состава и строения, т.е. теоретические основы химии не обособленный раздел науки, эти знания как раз необходимы для того, чтобы объяснять и предсказывать свойства соединений. Именно поэтому при выполнении заданий, связанных со свойствами веществ (классов веществ) в первую очередь необходимо использовать знания о видах химической связи, ее прочности и способах ее образования, об электроотрицательности и о степени окисления химических элементов в соединениях и т.д.

4. В учебном процессе необходимо повысить процент необычных и творческих заданий, требующих от обучающихся нестандартного алгоритма действий, где надо применять полученные знания в изменённых и новых ситуациях. Необходимо также добиваться понимания учащимися того, что успешное выполнение любого задания предполагает тщательный анализ его условия и выбор верной последовательности действий.

5. Особое внимание следует уделить выполнению практико-ориентированных заданий. Изучение химии, глубокое понимание химических процессов без выполнения эксперимента и решения практических задач невозможно.

6. Директорам школ необходимо рассмотреть возможность организации дополнительных занятий по химии, с тем, чтобы довести уровень знаний выпускников базовых школ до профильного, улучшить практическую подготовку выпускников.

7. Преподавателям СПО следует обратить внимание на низкий уровень подготовки их выпускников по химии. Необходимо организовывать методические семинары по вопросам подготовки к сдаче ЕГЭ не только с участием учителей школ, но и преподавателей СПО.

6. СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА (МЕТОДИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПО ПРЕДМЕТУ):

Наименование организации, проводящей анализ результатов ЕГЭ: ГУ «Областной центр мониторинга качества образования»

<i>Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету</i>	<i>Ткаченко Татьяна Борисовна, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», доцент кафедры органической и физической химии института фундаментальных наук, кандидат химических наук</i>	<i>Председатель предметной комиссии государственной экзаменационной комиссии Кемеровской области по химии</i>
<i>Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по предмету</i>	<i>Демидов Сергей Сергеевич, ГУ «Областной центр мониторинга качества образования», заместитель директора</i>	