

Методический анализ результатов ЕГЭ по химии

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1 Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за последние 3 года)

Таблица 1

Учебный предмет	2014		2015		2016	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Химия	567	10,74	551	11,04	561	11,2

1.2 Процент юношей и девушек

Доля юношей и девушек

Таблица 2

Предмет	2014		2015		2016	
	% юношей	% девушек	% юношей	% девушек	% юношей	% девушек
Химия	35,27	64,73	26,18	73,82	30,12	69,88

1.3 Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 3

Всего участников ЕГЭ по предмету	561
Из них:	
– выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	531
– выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	2
– выпускников прошлых лет	28

1.4 Количество участников по типам ОО (по кластерам)

Таблица 4

Всего участников ЕГЭ по предмету (ОО)	531
Из них:	
– Сельские, меньше 10 выпускников	30
– Сельские, 10 и более выпускников	71
– Городские, меньше 30 выпускников	85
– Городские, 30 и более выпускников	332
– Вечерние школы	4
– Негосударственные школы	4
– Областные учреждения	5

1.5 Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Количество участников ЕГЭ по предмету по муниципалитетам

Таблица 5

Муниципалитеты	Количество участников ЕГЭ по предмету	% от общего числа участников в регионе
Воловский район	3	0,53%
Грязинский район	26	4,63%
Данковский район	16	2,85%
Добринский район	9	1,60%
Добровский район	6	1,07%
Долгоруковский район	10	1,78%
Елецкий район	10	1,78%
Задонский район	11	1,96%
Измалковский район	7	1,25%
Краснинский район	2	0,36%
Лебедянский район	17	3,03%
Лев-Толстовский район	5	0,89%
Липецкий район	8	1,43%
Становлянский район	4	0,71%
Тербунский район	15	2,67%
Усманский район	18	3,21%
Хлебенский район	5	0,89%
Чаплыгинский район	13	2,32%
Елец	53	9,45%
Липецк	288	51,34%

ВЫВОД о характере изменения количества участников ЕГЭ по предмету Количество участников ЕГЭ по химии незначительно возросло.

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО ПРЕДМЕТУ

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя 40 заданий.

Часть 1 содержит 35 заданий с кратким ответом, в их числе 26 заданий базового уровня сложности (порядковые номера этих заданий: 1, 2, 3, 4, ...26) и 9 заданий повышенного уровня сложности (порядковые номера этих заданий: 27, 28, 29, ...35).

Часть 2 содержит 5 заданий высокого уровня сложности, с развернутым ответом (порядковые номера этих заданий: 36, 37, 38, 39, 40).

Общее представление о структуре вариантов КИМ дает таблица 1.

Таблица 6

Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Часть работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной части от общего максимального первичного балла, равного 64	Тип заданий
Часть 1	35	44	68,7	Задания с кратким

				ответом
Часть 2	5	20	31,3	Задания с развернутым ответом
Итого	40	64	100	

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 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 одной или двух цифр или в виде числа с заданной степенью сложности. Между тем наряду с формальным сходством задания имеют между собой различия по формулировкам условия, чем определяется различие в поиске верного ответа, который будет являться результатом выполнения конкретного задания. Так, в одном случае при поиске ответа необходимо применить знания для подтверждения только одного ответа из четырех вариантов или двух ответов из пяти вариантов, предложенных в условии. При этом важно заметить, что предлагаемые варианты ответов являются в равной мере привлекательными для выбора, то есть близки по содержанию и правдоподобны. Поэтому выполнение любых из таких заданий предполагает применение знаний в системе. Например, нужно будет связать воедино знания о принадлежности вещества к определенному классу со знаниями о строении, общих и специфических свойствах этого вещества. В другом случае потребуются умение проводить расчеты с использованием химических формул и уравнений химических реакций, сочетать знания о химических процессах с пониманием математической зависимости между различными физическими величинами. Благодаря такой особенности своего построения задания базового уровня сложности служат целям проверки сформированности ряда общеучебных (метапредметных) умений, в первую очередь умения «самостоятельно оценивать правильность выполнения учебной и учебно-практической задачи».

Задания повышенного уровня сложности, с кратким ответом, который устанавливается в ходе выполнения задания и записывается согласно указаниям в виде определенной последовательности четырех 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 измененной, 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 ее 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 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.

В работе 2016 г. по сравнению с 2015 г. приняты следующие изменения.

1. В части 1 работы изменен формат шести заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Это следующие задания:

- № 6, его выполнение предусматривает применение обобщенных знаний о классификации и номенклатуре неорганических веществ. Результатом

выполнения задания является установление трех правильных ответов из шести предложенных вариантов;

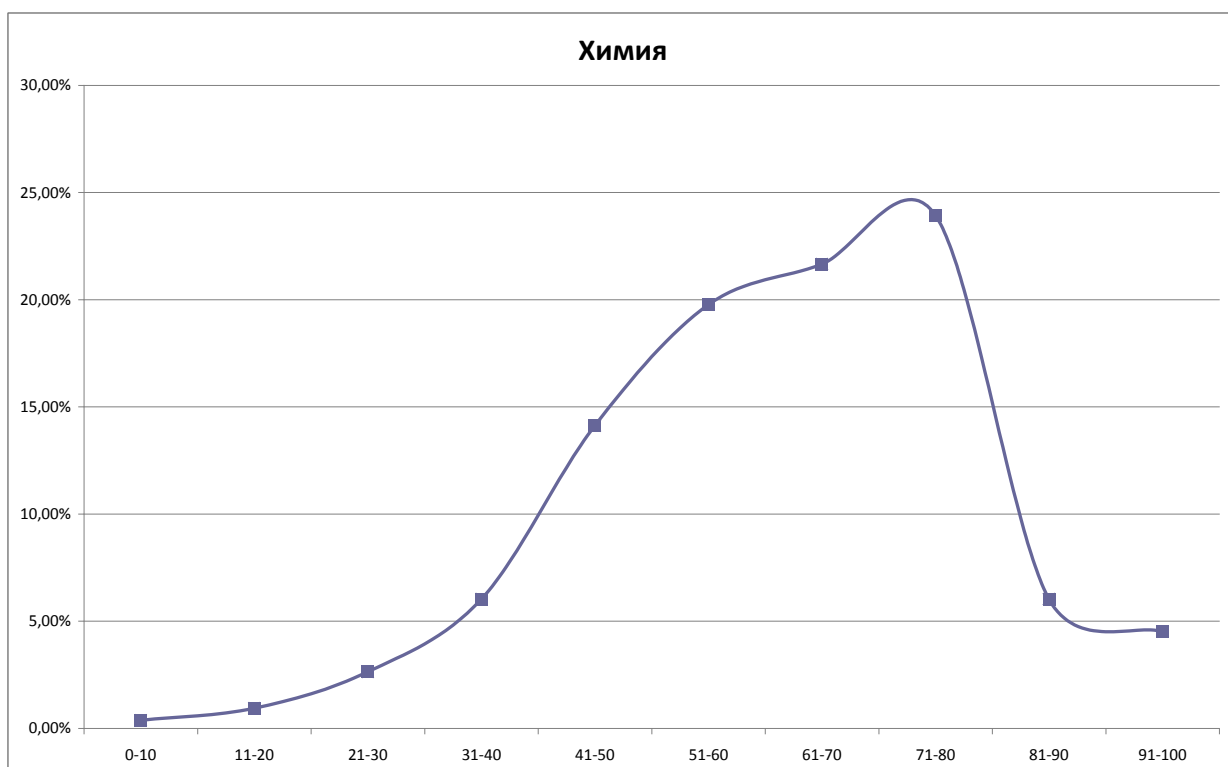
- № 11 и № 18, их выполнение предусматривает применение обобщенных знаний о генетической связи неорганических и органических веществ. Результатом выполнения заданий является установление двух правильных ответов из пяти предложенных вариантов.
- № 24, № 25 и № 26, ответом к этим заданиям является число с заданной степенью точности (вместо номера правильного ответа в работе 2015 г.).

Также в части 1 работы изменен формат двух заданий повышенного уровня сложности – №34 и №35, которые проверяют усвоение знаний характерных химических свойств углеводов и кислородсодержащих органических соединений. В работе 2016 года эти задания представлены в формате заданий на установление соответствия (в работе 2015 года это были задания на множественный выбор).

2. На основе анализа результатов ЕГЭ 2015 г. проведена корректировка в отношении распределения заданий по уровню сложности и видам проверяемых умений и способов деятельности. Так, в частности обоснована целесообразность проверки усвоения элемента содержания «Химическое равновесие; смещение равновесия под действием различных факторов» только заданиями повышенного уровня сложности. В то же время, усвоение знаний характерных химических свойств азотсодержащих органических соединений и биологически важных веществ – только на базовом уровне.

3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

3.1 Диаграмма распределения участников ЕГЭ по учебному предмету по тестовым баллам в 2016 г.



3.2 Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 7

	Липецкая область		
	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Не преодолели минимального балла, %	4,97	4,11	5,65
Средний балл	64,50	65,79	62,43
Получили от 81 до 100 баллов	16,94	19,25	12,62%
Получили 100 баллов	5	6	4

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

А) с учетом категории участников ЕГЭ

Таблица 8

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет
Доля участников, набравших балл ниже минимального	5,65%	0,00%	32,14%
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	38,23%	100,00%	42,86%
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	45,57%	0,00%	25,00%
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	10,55%	0,00%	0,00%
Количество выпускников, получивших 100 баллов	0,75%	0,00%	0,00%

В) Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по муниципалитетам

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
Воловский район	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%	0
Грязинский район	10,71%	46,43%	39,29%	3,57%	0

Данковский район	5,88%	52,94%	35,29%	5,88%	0
Добринский район	0,00%	60,00%	30,00%	10,00%	0
Добровский район	33,33%	33,33%	16,67%	16,67%	0
Долгоруковский район	0,00%	30,00%	60,00%	10,00%	0
Елецкий район	10,00%	40,00%	50,00%	0,00%	0
Задонский район	18,18%	36,36%	45,45%	0,00%	0
Измалковский район	28,57%	57,14%	0,00%	14,29%	0
Краснинский район	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0
Лебедянский район	11,11%	55,56%	33,33%	0,00%	0
Лев-Толстовский район	0,00%	40,00%	40,00%	20,00%	0
Липецкий район	0,00%	37,50%	62,50%	0,00%	0
Становлянский район	0,00%	25,00%	75,00%	0,00%	0
Тербунский район	0,00%	46,67%	46,67%	6,67%	0
Усманский район	0,00%	5,56%	77,78%	16,67%	0
Хлевенский район	0,00%	60,00%	40,00%	0,00%	0
Чаплыгинский район	0,00%	69,23%	30,77%	0,00%	0
г. Елец	3,57%	48,21%	44,64%	3,57%	0
г. Липецк	7,12%	33,01%	45,95%	13,92%	4

○ 3.4 Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 10

Название ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
1. Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №20 г.Липецка	54,55%	36,36%	0,00%
2. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия №12 города Липецка	50,00%	31,25%	0,00%
3. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Гимназия № 64 имени В.А. Котельникова" города Липецка	36,36%	36,36%	0,00%

- 3.5 Выделение перечня ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 11

Название ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Гимназия № 11 города Ельца"	20,00%	40,00%	0,00%
2. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №54 г.Липецка	10,00%	50,00%	0,00%
3. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №77 г.Липецка	9,09%	45,45%	18,18%

ВЫВОД о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

В 2016 г. абсолютное большинство участников ЕГЭ по химии были выпускниками образовательных организаций в текущем году. Обращает на себя внимание, по сравнению с 2015 годом, снижение таких показателей как средний балл, количество 100-балльников, количество высокобалльников. Количество не преодолевших минимум по предмету при этом увеличилось на 8 человек. Такая динамика свидетельствует о повышении объективности процедуры проведения экзамена.

По основным показателям результаты ЕГЭ 2016 г. сопоставимы с результатами ЕГЭ 2015 г. Хотя границу минимального балла не преодолели 30 выпускников (5,65%) от общего числа экзаменуемых (в 2015 г. – 4,11%), средний балл по Липецкой области остался на высоком уровне – 62,43 (в 2015 г. – 65,79). 12,62% участников экзамена показали отличный уровень подготовки и получили за выполнение работы более 80 баллов (в 2015 г. – 19,25%). В их числе 4 человека получили 100 баллов (в 2015 г. – 6 человек).

4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ

Анализ результатов выполнения заданий части 1. Средний процент выполнения заданий части 1 по проверяемым элементам содержания приводится в таблице 3.

**Содержание заданий части 1 и результаты их выполнения
(уровень сложности заданий – базовый)**

Порядковый номер задания в работе	Проверяемые элементы содержания	% выполнения по региону
1.	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояния атомов	78,07
2.	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 особенностям строения их атомов Общая характеристика неметаллов IVА–VIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов	84,31
3.	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь	86,45
4.	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	88,41
5.	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	83,60
6.	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	78,61
7.	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	77,90
8.	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	80,04
9.	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические	72,37

	свойства кислот	
10.	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)	55,26
11.	Взаимосвязь неорганических веществ	68,98
12.	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа	78,43
13.	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола)	80,75
14.	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола	68,27
15.	Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды)	61,68
16.	Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории)	76,11
17.	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества – белки	61,14
18.	Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений	60,07
19.	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	71,84
20.	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	73,26
21.	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	79,86
22.	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. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений	54,55
23.	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	69,52

24.	Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	63,28
25.	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции	82,17
26.	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ	73,26

Данные таблицы свидетельствуют о достаточно прочном усвоении практически всех элементов содержания базового уровня сложности. Вместе с тем наблюдается сравнительно низкий процент выполнения отдельных заданий (15, 17, 18, 10, 22). Анализ выполнения заданий базового уровня показал, что практически все его участники наиболее успешно справились с выполнением тех заданий базового уровня сложности, которые ориентированы на проверку усвоения учебного материала следующих содержательных линий ведущего раздела курса «Теоретические основы химии»: современные представления о строении атома; Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева; химическая связь и строение вещества; классификация химических реакций. Экзаменуемые также продемонстрировали успешное овладение важными умениями: определять степень окисления химических элементов, окислитель и восстановитель в реакции; составлять электронный баланс окислительно-восстановительного процесса и находить коэффициенты в уравнении химической реакции на его основе; проводить расчёты по химическим уравнениям.

Между тем результаты экзамена указывают на то, что многие из выпускников не овладели важным в практическом отношении умением использовать полученные знания для объяснения взаимосвязи между химическими свойствами веществ и закономерностями протекания реакций, в особенности тех, которые лежат в основе технологических процессов получения и переработки их в промышленности.

Таблица 13

Порядковый номер задания в работе	Проверяемые элементы содержания	% выполнения по региону
27.	Классификация неорганических веществ. Классификация и номенклатура органических соединений	62,21
28.	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность	68,63

	химических элементов. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее	
29.	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	67,02
30.	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	73,62
31.	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	49,20
32.	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 соединений алюминия и цинка)	32,44
33.	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	30,48
34.	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	48,84
35.	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров	30,66

Содержание заданий части 1 и результаты их выполнения (уровень сложности заданий – повышенный)

Меньше половины выпускников полностью и правильно выполнили такие задания как 31, 34, 32, 35 и 33.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что значительные затруднения у выпускников возникли при выполнении задания 33, которое ориентировано на проверку элементов содержания: «качественные реакции на неорганические вещества и ионы», «качественные реакции органических соединений».

При подготовке учащихся к экзамену учителям необходимо включить в итоговое повторение содержание таких разделов как «Кислородсодержащие органические соединения», «Характерные химические свойства неорганических веществ».

Анализ результатов выполнения заданий части 2. Средний процент выполнения заданий части 2 (высокий уровень сложности) по проверяемым элементам содержания приводится в таблице 4.

**Содержание заданий части 2 и результаты их выполнения
(уровень сложности заданий – высокий)**

Таблица 14

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	% выполнения по региону
36.	Реакции окислительно-восстановительные	59,89
37.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	25,85
38.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	25,67
39.	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	8,56
40.	Нахождение молекулярной формулы вещества	16,22

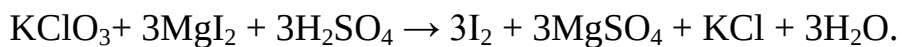
Задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом, включённые в часть 2 экзаменационной работы, оказались по силам только наиболее подготовленным учащимся.

Для учащихся наиболее трудным было задание 39. Алгоритм выполнения этого задания предусматривал осуществление следующих действий: составление (согласно условию задания) уравнений химических реакций, необходимых для проведения стехиометрических расчётов; расчёт количества вещества реагентов и продуктов реакций; определение (при необходимости) избытка какого-либо из заданных веществ; расчёт массовой доли вещества в полученном растворе с учётом выделяющегося из раствора газа или осадка. Только экзаменуемые с отличным уровнем подготовки в большинстве своём справились с выполнением задания полностью.

Проанализируем более подробно результаты выполнения каждого задания экзаменационной работы.

Среди заданий высокого уровня сложности наиболее высокие результаты получены при выполнении задания 36 (0 баллов – 10,34%, 1 балл – 8,02%, 2 балла – 21,75%, 3 балла – 59,89%), проверяющего умения определять степень окисления элементов, составлять электронный (электронно-ионный) баланс и составлять уравнение реакции на основе электронного баланса.

Для схемы реакции « $\text{KClO}_3 + \dots + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \dots + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ » авторы предложили в качестве восстановителя KI. Проверка работ учащихся показала более широкий спектр реагентов. В качестве восстановителя учащиеся предлагали HI, MgI_2 , при этом итоговое уравнение приняло вид отличный от эталонного:



Данный пример свидетельствует о том, что при оценивании работ учащихся эксперты допускают иные формулировки ответа, не искажающие его смысла.

Анализ работ выпускников продолжает свидетельствовать о недостаточном внимании учителей-предметников к формированию и развитию понятий «степень окисления» и «заряд иона». Учащимся следует напомнить, что в отличие от обозначения зарядов ионов, степень окисления также обозначают цифрой со знаками «+» или «-», но ее ставят над символом элемента, причем знак «+» или «-» ставят перед цифрой (например, $\overset{+1}{\text{H}}$, $\overset{+3}{\text{Al}}$).

Задание 37 было ориентировано на проверку сформированности умения подтверждать существование генетической связи между веществами различных классов путем составления уравнений соответствующих реакций. Этому заданию отведена роль «мысленного эксперимента». Его условие было предложено в форме описания последовательности химических превращений. Результатом выполнения задания должно было стать составление четырёх уравнений соответствующих химических реакций. При этом максимальный балл за выполнение задания составил 4 балла. Общие результаты выполнения задания 37: 0 баллов – 18,54%, 1 балл – 24,60%, 2 балла – 12,48%, 3 балла – 18,54%, 4 балла – 25,85%.

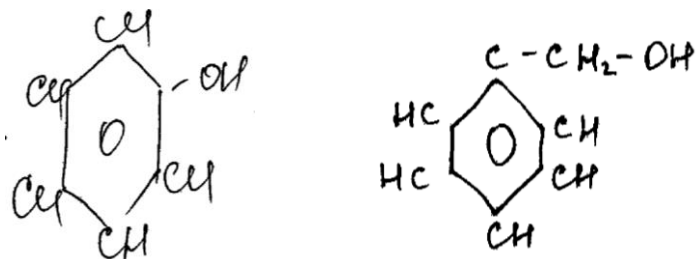
Полученные результаты показали, что наибольшее количество ошибок было допущено по следующим вопросам:

- взаимодействие алюминия с растворами щелочей;
- действие на алюминаты слабых кислот (пропуская через раствор татрагидроксоалюмината калия углекислый газ, можно получить кристаллический осадок гидроксида алюминия, при этом допустимо образование K_2CO_3 или KHCO_3);
- совместный гидролиз (взаимодействие гидрокарбоната калия и сульфата железа (III));
- свойства соединений хрома.

Выполнение заданий 38 предусматривало проверку сформированности умения подтверждать существование генетической связи между веществами различных классов путем составления уравнений соответствующих реакций с учетом заданных условий их проведения. За каждое верно записанное уравнение начислялся 1 балл. При этом максимальный балл за выполнение задания составил 5 баллов. Общие результаты выполнения задания 38: 0 баллов – 27,27%, 1 балл – 11,59%, 2 балла – 9,27%, 3 балла – 12,66%, 4 балла – 13,55%, 5 баллов – 25,67%.

Следует отметить, что выпускники не всегда использовали структурные формулы различного вида, однозначно отражающие порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

Наибольшее количество ошибок допускают учащиеся при написании структурных формул ароматических углеводородов и их функциональных производных. Приведем типичные ошибочные способы написания структурных формул.



Полученные результаты показали, что наибольшее количество ошибок было допущено по следующим вопросам:

- окисление гомологов бензола раствором перманганата калия в нейтральной или щелочной средах;
- пиролиз кальциевых солей карбоновых кислот;
- «мягкое» окисление алкенов (взаимодействие с перманганатом калия в нейтральной или слабощелочной среде без нагревания).

Задание 39 позволяет установить сформированность у учащихся умения проводить расчёты по уравнению (или схеме) химической реакции на основе стехиометрических соотношений реагирующих веществ. Общие результаты выполнения задания 39: 0 баллов – 61,68%, 1 балл – 17,29%, 2 балла – 7,49%, 3 балла – 4,99%, 4 балла – 8,56%. В процессе решения задач такого типа экзаменуемым было необходимо составить уравнения химических реакций (согласно данным условия задачи), необходимые для выполнения стехиометрических расчетов, выполнить расчеты, необходимые для нахождения ответов на поставленные в условии задачи вопросы, сформулировать логически обоснованный ответ на все поставленные в условии задания вопросы. Каждый из этих элементов развернутого ответа оценивался 1 баллом. Всего за решение задачи такого типа можно было получить 4 балла.

Приведем фрагмент условия задачи, чтобы продемонстрировать типичную ошибку, выявленную во многих работах: «При нагревании образца нитрата магния часть вещества разложилась. При этом образовался твердый остаток массой 53,6 г». Многие из учащихся рассуждали следующим образом: «Твердый остаток – это только нитрат магния (только оксид магния)». Учителям при разборе этой задачи следует сделать акцент на то, что твердый остаток – это не всегда индивидуальное вещество.

При выполнении задания 40 экзаменуемые должны были не только определить молекулярную формулу органического вещества, но и установить структурную формулу этого вещества на основании его химических свойств,

описанных в условии задания, а также составить уравнение одной из характерных химических реакций. Общие результаты выполнения задания 40: 0 баллов – 47,77%, 1 балл – 7,49%, 2 балла – 21,75%, 3 балла – 6,77%, 4 балла – 16,22%. При решении данной задачи выпускники испытывали затруднение в записи структурной формулы вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества в соответствии с условием задания и составлении уравнения реакции, на которое дается указание в условии задания, с использованием структурной формулы органического вещества.

Основные УМК по предмету, которые использовались в ОО в 2015-2016 уч.г.

Таблица 15

Название УМК	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК
Габриелян О.С. Химия (базовый уровень), «Дрофа», 2010-2015	60%
Кузнецова Н.Е., Гара Н.Н.(базовый уровень) «Вентана Граф», 2010-2015	20%
Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пономарев С.Ю.(углубленный уровень) «Дрофа», 2010-2015	10%

Меры методической поддержки изучения учебного предмета в 2015-2016 уч.г.

На региональном уровне

Информация представлена государственным автономным учреждением дополнительного профессионального образования Липецкой области «Институт развития образования» (ГАУДПО ЛО «ИРО»)

Таблица 16

№	Дата	Мероприятие (указать тему и организацию, проводившую мероприятие)
1	июль 2015	Методические рекомендации Об изучении предмета «Химия» в общеобразовательных учреждениях Липецкой области в 2015/16 учебном году»
2	февраль 2016	Курсы повышения квалификации экспертов ЕГЭ
3	февраль март 2016	Семинар Внедряем ФГОС. Реализация системно-деятельностного подхода на уроках естественно-математических дисциплин. Анализ региональных мониторинговых исследований учебных достижений естественно-

		математического цикла
4	март 2016	День учителя химии (при участии председателя предметной комиссии ЕГЭ по химии)
5	07.04.2016	Семинар «Психологическая подготовка к ГИА в форме ЕГЭ»
6	май 2016	Семинар Внедряем ФГОС. Формирование УУД в технологии деятельностного метода

ВЫВОДЫ:

Результаты ЕГЭ по химии в 2016 году свидетельствуют о достаточно прочном усвоении практически всех элементов содержания базового уровня сложности. Между тем анализ выполнения отдельных заданий указывают на то, что многие из выпускников не овладели важным в практическом отношении умением использовать полученные знания для объяснения взаимосвязи между химическими свойствами веществ и закономерностями протекания реакций, в особенности тех, которые лежат в основе технологических процессов получения и переработки их в промышленности.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ:

В настоящее время подготовка учащихся к ЕГЭ становится неотъемлемой частью учебного процесса, что само по себе признаётся как объективная необходимость. Однако ни в коем случае нельзя сводить её только к тренировке в выполнении различных типов заданий, аналогичных заданиям экзаменационной работы. Главной задачей подготовки к ЕГЭ должна стать целенаправленная работа по повторению, систематизации и обобщению изученного материала, по приведению в систему знаний ключевых понятий курса химии. Основными из числа этих понятий являются следующие: вещество, химический элемент, атом, ион, химическая связь, электроотрицательность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объём, химическая реакция, электролитическая диссоциация, кислотно-основные свойства вещества, окислительно-восстановительные свойства веществ, процессы окисления и восстановления, гидролиз, электролиз, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия. Согласно требованиям ФК ГОС знание/понимание перечисленных понятий считается обязательным, поэтому на экзамене эта система знаний является главным объектом контроля.

Важно принять во внимание, что приведение в систему ключевых понятий курса предполагает формирование у учащихся понимание того, что усвоение любого понятия заключается в умении выделять его характерные признаки, выявлять его взаимосвязи с другими понятиями, а также в умении использовать это понятие для объяснения различных фактов и явлений.

Сформированность таких представлений у обучающихся обеспечит им возможность достижения успеха при выполнении экзаменационной работы.

Овладение понятийным аппаратом курса химии – это необходимое, но недостаточное условие успешного выполнения заданий экзаменационной работы. Дело в том, что большинство заданий вариантов КИМ ЕГЭ по химии направлены, главным образом, на проверку умений применять теоретические знания в конкретных ситуациях. Так, например, экзаменуемые должны продемонстрировать умения характеризовать свойства веществ на основе их состава и строения, определять возможность осуществления реакций между отдельными веществами, прогнозировать возможные продукты реакций с учётом заданных условий её протекания. Также для выполнения ряда заданий понадобятся знания о признаках изученных реакций, правилах обращения с лабораторным оборудованием и веществами, способах получения веществ в лаборатории и промышленности. Поэтому систематизация и обобщение изученного материала в процессе его повторения должны быть направлены на развитие умений выделять в нём главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, в особенности устанавливать характер взаимосвязи между составом, строением и свойствами веществ. Такой подход к применению знаний является особо необходимым при выполнении заданий повышенного и высокого уровней сложности.

При организации тренировки в выполнении заданий, аналогичных типовым заданиям экзаменационной работы, необходимо добиваться понимания обучающимися того, что началом выполнения любого задания должны стать следующие действия: тщательный анализ условия задания; выяснение того, усвоение какого элемента содержания проверяет это задание; обдумывание плана выполнения задания. Соблюдение описанной последовательности действий при выполнении заданий снижает риск появления случайных погрешностей и ошибок.

Наряду с изложенным при подготовке обучающихся к ЕГЭ предметом самого тщательного обсуждения должен стать ещё целый ряд вопросов, с которыми следует заблаговременно ознакомиться каждому, кто намеревается сдавать экзамен. Это информация о самом экзамене, о его содержании и об особенностях проведения, о том, как можно проверить свою готовность к экзамену и как следует организовать себя при выполнении экзаменационной работы. Большую пользу при этом сослужит ознакомление обучающихся с обобщённым планом экзаменационной работы в предстоящем году. На основе информации, содержащейся в этом документе, возможно дать обучающимся рекомендации по самостоятельному планированию и повторению учебного материала.

При подготовке к ЕГЭ по химии в 2017 году следует исходить из того, что в контрольные измерительные материалы (КИМ) ЕГЭ по химии планируется внести ряд изменений. В качестве ведущих направлений развития экзаменационной модели определены усиление деятельностной основы и практико-ориентированности направленности содержания КИМ и дальнейшее совершенствование характеристик, согласно которым устанавливается уровень сложности заданий. Следствием планируемых

изменений в экзаменационной модели в целом должно стать повышение объективности проверки умения выпускников применять знания в системе, сочетать знания о химических процессах с пониманием математической зависимости между различными физическими величинами.

В 2017 году из КИМ ЕГЭ по химии будут исключены задания с выбором одного ответа. Изменение формата заданий базового уровня сложности предполагает, что ответ в них должен устанавливаться самостоятельно, а не выбираться из предложенных вариантов. Поэтому их выполнение потребует использования во взаимосвязи обобщённых знаний, ключевых понятий и закономерностей курса химии. Изменение формата заданий приведет к существенному повышению дифференцирующей способности. Это означает, что выпускники с хорошим уровнем подготовки успешно выполняют такие задания, а их трудность возрастает лишь для слабоподготовленных выпускников. Повышение дифференцирующей способности заданий сделало объективным постановку вопроса об уменьшении общего числа заданий в экзаменационной работе.

Принципиальные изменения произойдут со структурой первой части работы. В экзаменационной модели прежних лет задания этой части располагались в порядке нарастания уровня сложности. В настоящее время предлагается сгруппировать задания по отдельным тематическим блокам, в каждом из которых должны быть представлены задания как базового, так и повышенного уровней сложности. Таким образом, структура первой работы будет приведена в большее соответствие со структурой курса химии. Это поможет экзаменуемым во время работы более эффективно сконцентрировать своё внимание на том, использование каких знаний, понятий и закономерностей химии и в какой взаимосвязи требует выполнение заданий.

Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ могут оказать материалы с сайта ФИПИ:

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2017 г. (кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников, спецификация и демонстрационный вариант КИМ);
- Открытый банк заданий ЕГЭ;
- учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;
- аналитические отчеты о результатах экзамена, методические рекомендации и методические письма прошлых лет.

6. СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА (МЕТОДИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПО ПРЕДМЕТУ):

Областное казенное учреждение «Центр мониторинга и оценки качества образования Липецкой области»

<i>Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету</i>	<i>Волков Алексей Валерьевич,</i> МБОУ гимназия №12 города Липецка, заместитель директора, кандидат педагогических наук	<i>Председатель предметной комиссии</i>
<i>Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по предмету</i>	<i>Стребкова Наталия Алексеевна,</i> МБОУ лицей №5 г. Ельца, учитель химии	<i>Заместитель председателя предметной комиссии</i>