

## Анализ результатов единого государственного экзамена по химии в 2015 году

### Характеристика целей и объектов контроля

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» единый государственный экзамен по химии является формой государственного контроля качества общеобразовательной подготовки учащихся по данному предмету. По итогам ЕГЭ выявляется уровень освоения каждым экзаменуемым образовательных программ, соответствующих Федеральному компоненту государственного образовательного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования по химии (Приказ Минобрнауки России №1089 от 05.03.2004 г.). Единый государственный экзамен по химии, начиная с 2009 г., проходит в штатном режиме как экзамен по выбору выпускников средних (полных) общеобразовательных школ.

Объектом контроля в рамках ЕГЭ является система знаний основ общей, неорганической и органической химии. К главным составляющим этой системы относятся: ведущие понятия химии о химическом элементе, веществе и химической реакции; основные законы и теоретические положения химии; знания о системности и причинности химических явлений, генезисе веществ, способах познания веществ и химических реакций, применении веществ.

Более полное представление об объектах контроля, осуществляемого в рамках ЕГЭ, даёт «Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для единого государственного экзамена по химии». Документ составлен в соответствии с Федеральным компонентом государственного стандарта среднего (полного) общего образования по химии 2004 г., базовый и профильный уровень.

В кодификаторе отдельные элементы содержания, усвоение которых проверяется на экзамене, сгруппированы в содержательные блоки: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», и «Методы познания в химии, Химия и жизнь». Общее число проверяемых элементов содержания (объектов контроля) – 56. Представление о распределении заданий по содержательным блокам/содержательным линиям даёт таблица 1.

Таблица 1

**Распределение заданий экзаменационной работы 2015 г. по содержательным блокам/содержательным линиям курса химии**

№ п/п	Содержательные блоки/ содержательные линии	Число заданий в частях работы (доля заданий в %)		
		Вся работа	Часть 1	Часть 2
<b>1</b>	<b>Теоретические основы химии</b>			
1.1	Современные представления о строении атома.	1 (2,5%)	1 (2,9%)	–
1.2	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.	1 (2,5%)	1 (2,9%)	–
1.3	Химическая связь и строение вещества.	3 (7,5%)	3 (8,6%)	–
1.4	Химическая реакция	7 (17,5%)	6 (17,2%)	1 (20,0%)
<b>2</b>	<b>Неорганическая химия</b>	9 (22,5%)	8 (22,9%)	1 (20,0%)
<b>3</b>	<b>Органическая химия</b>	10 (25,0%)	9 (25,7%)	1 (20,0%)
<b>4</b>	<b>Методы познания в химии. Химия и жизнь</b>			
4.1	Экспериментальные основы химии. Основные способы получения (в лаборатории) важнейших веществ, относящихся к изученным классам неорганических и органических соединений.	3 (7,5%)	3 (8,6%)	–
4.2	Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ.	1 (2,5%)	1 (2,9%)	–
4.3	Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций.	5 (12,5%)	3 (8,6%)	2 (40,0%)
<b>Всего:</b>		<b>40 (100,0%)</b>	<b>35 (100,0%)</b>	<b>5 (100,0%)</b>

Предлагаемые в контрольных измерительных материалах задания проверяют, наряду с усвоением элементов содержания, овладение определёнными умениями и способами действий, которые отвечают требованиям к уровню подготовки выпускников. В таблице 2 приведено распределение заданий по видам проверяемых умений и способов действий.

Распределение заданий по видам проверяемых умений и способам действий

№ п/п	Основные умения и способы действий	Число заданий в частях работы (доля заданий в %)		
		Вся работа	Часть 1	Часть 2
1	<b>Знать/понимать:</b>			
1.1	важнейшие химические понятия;	4 (10,0%)	4 (11,4%)	
1.2	основные законы и теории химии;	2 (5,0%)	2 (5,7%)	
1.3	важнейшие вещества и материалы	1 (2,5%)	1 (2,9%)	
2	<b>Уметь:</b>			
2.1	называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;	2 (5,0%)	2 (5,7%)	
2.2	определять/классифицировать: валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решётки; характер среды водных растворов веществ; окислитель и восстановитель; принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений; гомологи и изомеры; химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам);	6 (15,0%)	6 (17,1%)	
2.3	характеризовать: s-, p- и d-элементы по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение и химические свойства изученных органических соединений;	10 (25,0%)	9 (25,7%)	1 (20,0%)
2.4	объяснять: зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в периодической системе Д.И. Менделеева; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения; сущность изученных видов химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения; влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия;	8 (20,0%)	6 (17,1%)	2 (40,0%)
2.5	планировать/проводить: эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; вычисления по химическим формулам и уравнениям	7 (17,5%)	5 (14,3%)	2 (40,0%)
ИТОГО:		40 (100%)	35 (100%)	5 (100%)

## Краткая характеристика КИМ ЕГЭ по химии 2015 года

Контрольные измерительные материалы построены на содержании основных разделов курса, которые имеются в любом учебнике химии для средней (полной) общеобразовательной школы. КИМ прошли многократную экспертизу специалистов-тестологов, а также научно-методическую экспертизу, что является залогом их высокого качества. Качество контрольных измерительных материалов позволяет в максимально возможной степени определить, насколько уровень подготовки выпускников соответствует требованиям стандарта общего среднего (полного) образования. Стандартизированные контрольные измерительные материалы – варианты ЕГЭ включают задания, различные по форме предъявления условия и виду

требуемого ответа, по уровню сложности и способам оценки их выполнения и обеспечивают условия для проверки учебных достижений выпускников, изучавших химию, как на базовом, так и на профильном уровне.

В КИМ 2015 г. по сравнению с 2014 г. **внесены** следующие **изменения**:

- 1) Изменена структура варианта КИМ, каждый вариант вместо трёх частей содержит 2 части и включает в себя 40 заданий (вместо 42 заданий в 2014 г.), различающихся формой и уровнем сложности. Задания в варианте имеют сквозную числовую нумерацию.
- 2) Уменьшено количество заданий базового уровня сложности с 28 до 26 заданий.
- 3) Изменена форма записи ответа на каждое из заданий 1-26: в КИМ 2015 г. требуется записывать цифру, соответствующую номеру правильного ответа.
- 4) Максимальный первичный балл за выполнение всех заданий экзаменационной работы 2015 г. составляет 64 (вместо 65 баллов в 2014 г.).
- 5) Усложнено содержание и изменена шкала оценивания задания на нахождение молекулярной формулы вещества. Максимальный балл за его выполнение – 4 (вместо 3-х баллов в 2014 г.).

Каждый вариант экзаменационной работы, составленный по единому плану, состоит из двух частей и включает одно и то же число заданий. Одинаковые по форме представления и уровню сложности задания сгруппированы в определённой части работы.

*Часть 1* содержит **26 заданий базового и 9 заданий повышенного уровней сложности с кратким ответом**. Их обозначение в работе 1, 2, 3, ..., 26 и 27, 28, 29, ..., 35 соответственно.

*Часть 2* содержит **5 заданий с развёрнутым ответом высокого уровня сложности**. Их обозначение в работе 36, 37, 38, 39, 40.

Для обеспечения дифференцированной оценки учебных достижений выпускников КИМ ЕГЭ осуществляют проверку усвоения основных образовательных программ по химии на трёх уровнях сложности: базовом, повышенном и высоком.

Общее представление о распределении заданий по частям экзаменационной работы и уровням сложности даёт таблица 3.

Таблица 3

**Распределение заданий по частям экзаменационной работы и уровням сложности ЕГЭ по химии 2015 г.**

Части работы	Число заданий	Максимальный первичный балл	Тип заданий	Уровень сложности заданий	Процент максимального первичного балла за выполнение данной группы заданий от общего максимального первичного балла, равного 64	Интервал выполнения
<b>Часть 1</b>	26	26	С кратким ответом	Базовый	40,6%	60% - 90%
	9	18	С кратким ответом	Повышенный	28,1%	40% - 60%
<b>Часть 2</b>	5	20	С развёрнутым ответом	Высокий	31,3%	Менее 40%
<b>Итого:</b>	40	64	-	-	100%	-

Задания *базового уровня сложности*, с кратким ответом, построены на материале почти всех важнейших разделов школьного курса химии. В совокупности они проверяют *на базовом уровне* усвоение значительного количества элементов содержания (42 из 56) из всех содержательных блоков: «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 базового уровня предполагают выбор одного правильного ответа из четырёх предложенных. Вместе с тем эти задания различаются по формулировкам условия и по формам предъявления вариантов ответов, поэтому существует определённое различие в логике поиска верного ответа к заданию. По этой причине они позволяют проверить сформированность ряда общеучебных (метапредметных) умений, в первую очередь умения «самостоятельно оценивать правильность выполнения учебной и учебно-практической задачи. Примерный интервал выполнения заданий базового уровня сложности составляет 60% – 90%.

Задания *повышенного уровня сложности*, с кратким ответом, ориентированы на проверку усвоения обязательных элементов содержания основных образовательных программ по химии не только базового, но и углублённого 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), также сформированность умений *систематизировать* и *обобщать* полученные знания.

В экзаменационной работе предложены следующие разновидности этих заданий:

- задания на *установление соответствия позиций*, представленных в двух множествах;
- задания на *выбор нескольких правильных ответов* из предложенного перечня ответов (множественный выбор).

Интервал выполнения заданий повышенного уровня сложности составляет 40% – 60%.

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

Задания с *развёрнутым ответом*, в отличие от заданий двух предыдущих групп, 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 основополагающих элементов содержания, таких, например, как «окислительно-восстановительные реакции»;
- задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов (на примерах превращений неорганических и органических веществ);
- расчётные задачи.

Задания с *развёрнутым ответом* ориентированы на проверку умений:

- *объяснять* обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением; характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений; взаимосвязь неорганических и органических веществ; сущность и закономерности протекания изученных типов реакций;
- *проводить комбинированные расчёты* по химическим уравнениям.

Интервал выполнения заданий с развёрнутым ответом менее 40%.

### **Система оценивания различных заданий и работы в целом**

Ответы на задания 1-й части экзаменационной работы, после сканирования бланков ответов №1, обрабатываются автоматически. Ответы к заданиям части 2 проверяются экспертной комиссией, в состав которой входят методисты, опытные учителя и преподаватели вузов.

Верное выполнение каждого задания базового уровня в части 1 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если в бланке ответов №1 указана цифра, соответствующая номеру правильного ответа. За выполнение задания ставится 0 баллов, если: а) указан № неправильного ответа б) указаны номера двух и более ответов, среди которых может быть и правильный; в) ответ в бланке №1 отсутствует. Верное выполнение каждого из заданий повышенного уровня сложности в части 1 оценивается двумя баллами. Ставится 1 балл, если в ответе допущена одна ошибка. Ставится 0 баллов, если в ответе допущено более одной ошибки или ответ в бланке №1 отсутствует.

Задания части 2 (с развёрнутым ответом) имеют различную степень сложности и предусматривают проверку от 3 до 5 элементов ответа. Наличие каждого элемента ответа оценивается 1 баллом, поэтому максимальная оценка правильно выполненного задания составляет от 3 до 5 баллов (в зависимости от сложности задания); задание с порядковым номером 36 – 3 балла; с порядковыми номерами 37, 39 и 40 – по 4 балла; 38 – 5 баллов. Проверка заданий части 2 осуществляется на основе сравнения ответа выпускника с поэлементным анализом приведённого образца ответа. За верное выполнение всех заданий экзаменационной работы можно максимально получить 64 первичных балла. Первичные баллы переводятся в тестовые по столбальной шкале.

### **Минимальное количество баллов ЕГЭ**

Варианты КИМ по химии разработаны в расчёте на все категории выпускников средней (полной) общеобразовательной школы, выбравших экзамен по химии в качестве экзамена по выбору. В связи с тем, что уровень подготовки различных категорий выпускников неодинаков, учитываются возможности получения минимального количества баллов выпускниками, изучавшими химию на базовом уровне.

Минимальное количество баллов ЕГЭ по химии, подтверждающее освоение выпускником основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования в соответствии с требованиями Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, составляет 36 тестовых или 14 первичных баллов (установлено Распоряжением Рособнадзора №794-10 от 23.03.2015 года «Об установлении минимального количества баллов единого государственного экзамена, необходимого для поступления на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета, и минимального количества баллов единого государственного экзамена, подтверждающего освоение образовательной программы среднего общего образования»).

### **Время выполнения работы**

Примерное время, отводимое на выполнение отдельных заданий, составляет:

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

Общая продолжительность выполнения экзаменационной работы составляет 3 часа (180 минут).

## Основные результаты ЕГЭ по химии выпускников общеобразовательных учреждений Калининградской области в 2015 г.

В 2015 г. в ЕГЭ по химии приняли участие 470 выпускников (в том числе 27 выпускников прошлых лет) из 104 общеобразовательных организаций области. Средний тестовый балл за экзаменационную работу составил 59,29. Основные результаты экзамена по химии за 2011 – 2015 годы представлены в таблице 4.

Таблица 4

### Статистические результаты ЕГЭ по химии по Калининградской области за 2011-2015 годы

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Число участников ЕГЭ	335	381	512	481	470
Число общеобразовательных организаций	87	91	98	102	104
Число выпускников прошлых лет	29	23	29	21	27
Средний тестовый балл (по столбальной шкале)	56,89	58,20	70,06	61,59	59,29
Процент участников ЕГЭ, набравших выше 90 баллов	3,58%	1,57%	22,05%	3,96%	3,83%
Процент участников ЕГЭ, набравших баллы не ниже минимального	94,63%	93,17%	97,07%	96,67%	94,44%
Процент участников ЕГЭ, набравших баллы ниже минимального	5,37%	6,83%	2,93%	3,33%	5,56%
Минимальный балл	32	36	36	36	36
Наивысший балл по столбальной шкале	100	100/1	100/22	100/3	100/1

Анализируя данные таблицы 4, можно отметить, что число выпускников, выбравших ЕГЭ по химии в 2015 году на 11 меньше, чем в 2014. Средний тестовый балл уменьшился на 2,30. Несколько уменьшился процент выпускников, набравших за ЕГЭ по химии больше 90 баллов. Один выпускник – Буйлова Анастасия (МАОУ гимназия №32 г. Калининграда, учитель Кудравец Е.А.) получила за экзаменационную работу 100 баллов. Всё это свидетельствует о некотором снижении качества подготовки экзаменуемых по химии в 2015 году по сравнению с 2014 годом.

Рассмотрим как изменяется средний тестовый балл за ЕГЭ по химии по Калининградской области в сравнении со средним тестовым баллом по РФ за период 2011 – 2015 гг. (таблица 5).

Таблица 5

### Средний тестовый балл за ЕГЭ по химии по Калининградской области и по России за 2011-2015 годы

Показатели	Годы				
	2011	2012	2013	2014	2015
Средний тестовый балл за ЕГЭ по химии по РФ	57,75	57,26	67,80	55,65	56,30
Средний тестовый балл за ЕГЭ по химии по Калининградской области	56,89	58,20	70,06	61,59	59,29

Если в 2011 г. средний тестовый балл за ЕГЭ по химии по Калининградской области был немного ниже, чем по РФ, то начиная с 2012 г. он становится выше и в 2015 г. превышает его почти на 3,00. Это свидетельствует об удовлетворительном качестве подготовки выпускников по химии в регионе, а также об объективности оценки их знаний и умений экспертной комиссией, проверяющей выполнение заданий с развёрнутым ответом.

В целях детального анализа результатов экзамена были установлены 4 уровня выполнения экзаменационной работы, которым соответствуют следующие значения первичного и тестового баллов: *неудовлетворительный* уровень – 0-13/0-35, *удовлетворительный* – 14-33/36 - 55, *хороший* – 34-57/56 - 79, *отличный* – 58-64/80 - 100.

Распределение выпускников по уровням подготовки в 2014 и 2015 гг. иллюстрируют таблицы 6 и 7 и рисунки 1 и 2.

Таблица 6

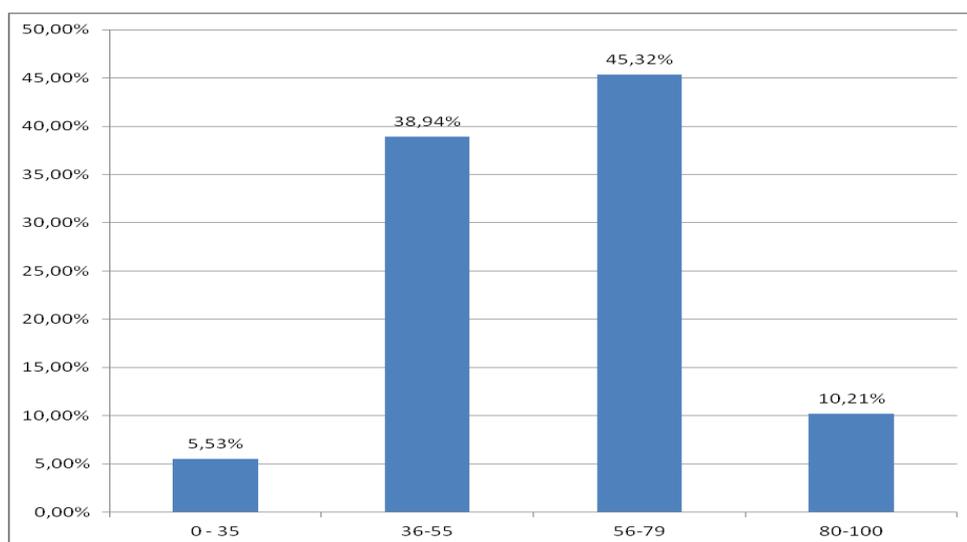
**Распределение экзаменуемых по химии по уровням подготовки в 2014 г.**

Уровни подготовки	Неудовлетворительный	Удовлетворительный	Хороший	Отличный
Первичные баллы	0 - 13	14 -33	34 - 57	58 - 65
Тестовые баллы (по столбальной шкале)	0 -35	36 - 55	56 - 79	80 - 100
Число экзаменуемых соответствующего уровня подготовки	16	151	262	52
% экзаменуемых соответствующего уровня подготовки	3,33%	31,39%	54,47%	10,81%

Таблица 7

**Распределение экзаменуемых по химии по уровням подготовки в 2015 г.**

Уровни подготовки	Неудовлетворительный	Удовлетворительный	Хороший	Отличный
Первичные баллы	0 - 13	14 -33	34 - 57	58 - 64
Тестовые баллы (по столбальной шкале)	0 -35	36 - 55	56 - 79	80 - 100
Число экзаменуемых соответствующего уровня подготовки	26	183	213	48
% экзаменуемых соответствующего уровня подготовки	5,53%	38,94%	45,32%	10,21%



*Рис. 1. Диаграмма распределения выпускников средних (полных) общеобразовательных школ по уровням подготовки по химии в 2015 г.*

Диаграмма (рис. 1) наглядно показывает, что 5,53% выпускников, экзаменуемых по химии, не преодолели рубеж в 36 тестовых баллов; 38,94% показали удовлетворительный уровень подготовки по предмету; а 45,32% и 10,21% освоили школьный курс химии на «хорошем» и «отличном» уровнях. Самый

высокий процент выпускников (45,32%) имеет тестовые баллы в диапазоне 56 – 79, то есть демонстрирует «хороший» уровень подготовки по химии.

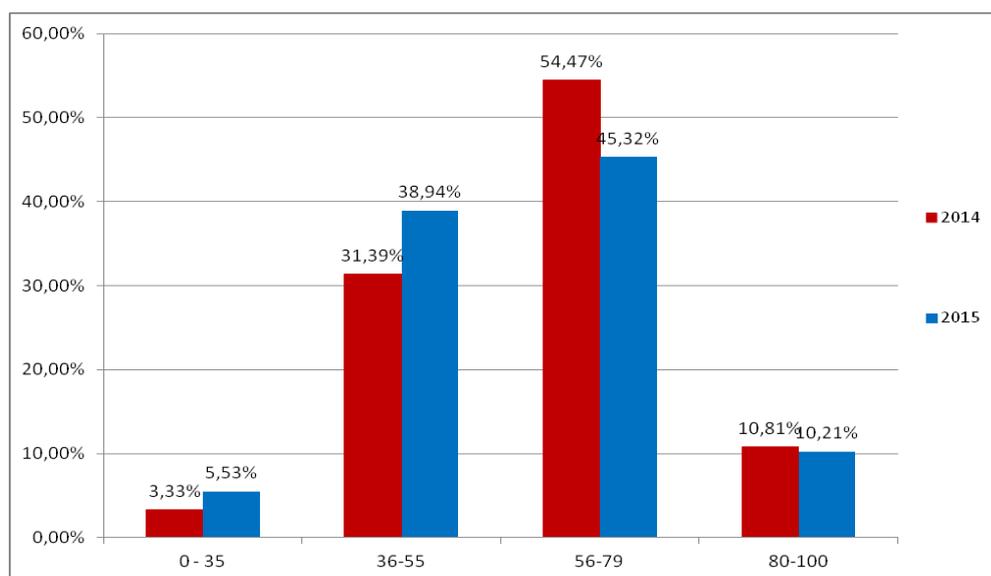


Рис.2. Сравнительная диаграмма распределения выпускников средних (полных) общеобразовательных школ по уровням подготовки по химии в 2014 и 2015 гг.

По сравнению с 2014 годом в 2015 году (рис.2) на 9,15% уменьшился процент выпускников с «хорошим» и на 0,60% «отличным» уровнем подготовки по химии, и увеличился процент с «неудовлетворительным» и «удовлетворительным» уровнями подготовки - на 2,20% и 7,55% соответственно. Это свидетельствует о снижении качества знаний и умений экзаменуемых по химии в 2015 г.

Представление о распределении по интервалам результатов экзамена по химии по стобалльной шкале в 2014 и 2015 годах дают таблицы 8 и 9, а также диаграммы на рисунках 3 и 4.

Таблица 8

**Распределение по интервалам результатов экзамена по химии 2014 г. по стобалльной шкале**

Баллы	0-10	11-20	21-30	31-35	36-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
Число экзаменуемых	1	3	6	6	26	85	84	121	109	21	19
% экзаменуемых	0,21%	0,62%	1,25%	1,25%	5,41%	17,67 %	17,46 %	25,16 %	22,66 %	4,37%	3,95%

Таблица 9

**Распределение по интервалам результатов экзамена по химии 2015 г. по стобалльной шкале**

Баллы	0-10	11-20	21-30	31-35	36-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
Число экзаменуемых	0	2	16	8	43	89	86	95	88	25	18
% экзаменуемых	0,00%	0,43%	3,40%	1,70%	9,15%	18,94%	18,30%	20,21%	18,72%	5,32%	3,83%

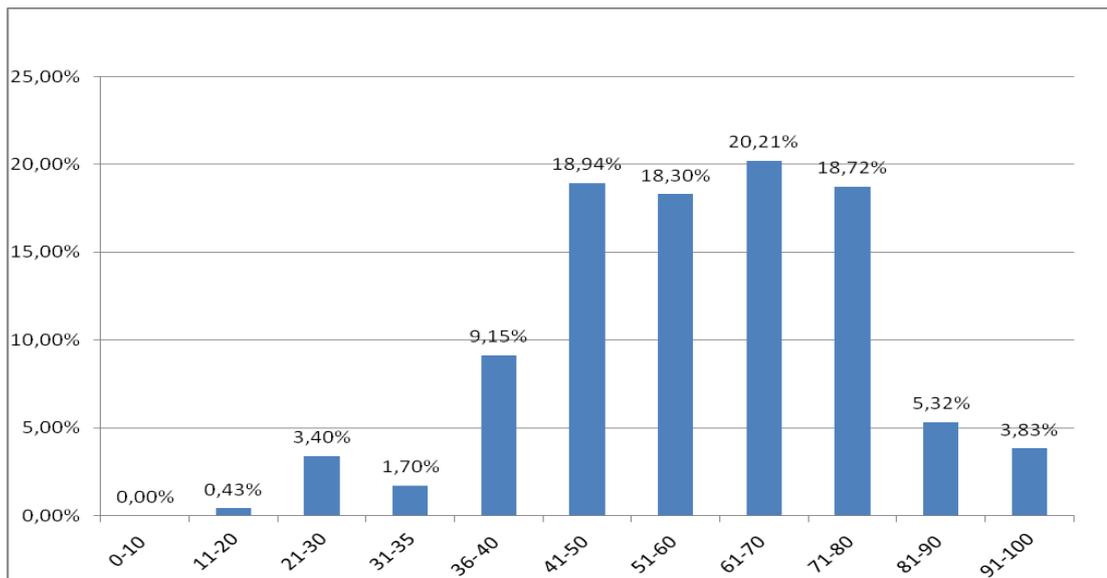


Рис. 3. Диаграмма распределения по интервалам результатов ЕГЭ по химии в 2015 г.

Как следует из диаграммы (рис. 3) наибольший процент экзаменующихся по химии в 2015 году (20,21%) имеет результаты в диапазоне 61 – 70 баллов и значительный процент (18,94%, 18,30% и 18,72%) - в диапазонах 41 – 50, 51-60 и 71 - 80 баллов.

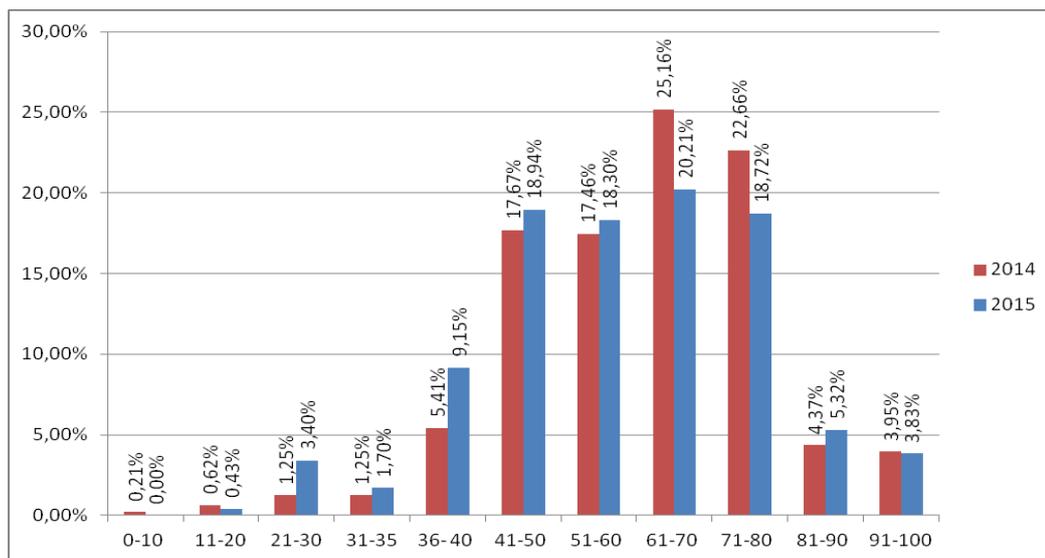


Рис. 4. Сравнительная диаграмма распределения результатов ЕГЭ по химии по интервалам в 2014 и 2015 годах

Сравнение распределения результатов ЕГЭ по химии выпускников средних общеобразовательных школ по интервалам в 2014 и 2015 годах (рис. 4) позволяет сделать вывод, что в 2015 году снизился процент экзаменуемых с результатами в интервале от 0 до 10 баллов, а также в интервалах 11 – 20, 61 – 70, 71 – 80, 91 – 100 баллов и увеличился с результатами в интервалах 21 - 30, 31 – 40, 41 – 50, 51 – 60, 81 -90 баллов.

Общее представление о качестве выполнения различных частей экзаменационной работы в 2014 и 2015 годах дают таблицы 10 и 11.

Таблица 10

**Качество выполнения различных частей экзаменационной работы ЕГЭ по химии в 2014 году**

Показатели	Вся работа	Части работы по уровням сложности		
		Базовый	Повышенный	Высокий
Число учащихся, полностью выполнивших всю работу (данную часть работы)	3	23	20	9
Процент учащихся, полностью выполнивших всю работу (данную часть работы)	0,62%	4,78%	4,16%	1,87%
Средний балл, полученный за выполнение всей работы (каждой части работы по 65-балльной шкале)	39,23	20,93	10,80	7,50
Процент от максимального первичного балла (65), полученный за выполнение всей работы (каждой части работы)	60,35%	32,20%	16,62%	11,54%
Средний процент выполнения всей работы (данной части работы)	62,80%	74,74%	46,89%	24,57%

Таблица 11

**Качество выполнения различных частей экзаменационной работы ЕГЭ по химии в 2015 году**

Показатели	Вся работа	Части работы по уровням сложности		
		Базовый	Повышенный	Высокий
Число учащихся, полностью выполнивших всю работу (данную часть работы)	1	39	26	11
Процент учащихся, полностью выполнивших всю работу (данную часть работы)	0,21%	8,30%	5,53%	2,34%
Средний балл, полученный за выполнение всей работы (каждой части работы по 64-балльной шкале)	36,90	19,09	10,41	7,41
Процент от максимального первичного балла (64), полученный за выполнение всей работы (каждой части работы)	57,66%	29,83%	16,26%	11,58%
Средний процент выполнения всей работы (данной части работы)	60,25%	73,41%	45,13%	19,06%

Первичный балл за экзаменационную работу (по 64-балльной шкале) равен 36,90 (в 2014 г. – 39,23), что составляет 57,66% от максимального первичного балла. Это условно соответствует выполнению всех заданий базового и 5 заданий повышенного уровней сложности. Полностью со всей работой в 2015 г. справился 1 выпускник (0,21%), в 2014 г. – три выпускника (0,62%).

По сравнению с 2014 годом снизилось качество выполнения всей работы в целом – на 2,33 первичных балла, а также отдельных частей экзаменационной работы: базового уровня сложности – на 1,84 балла (уменьшилось число заданий на 2), повышенного уровня сложности – на 0,39 баллов и высокого уровня сложности – на 0,09 балла, но увеличился процент учащихся, полностью выполнивших отдельные части работы.

Следует отметить образовательные учреждения, показавшие высокие результаты ЕГЭ по химии в 2015 году и вошедшие в десятку лучших (таблица 12):

Таблица 12

**Общеобразовательные организации Калининградской области, показавшие высокие результаты ЕГЭ по химии в 2015 году**

Муниципальное образование	Образовательная организация	Число учащихся, сдававших	% сдававших от общего	Средний первичный балл	Средний тестовый балл
---------------------------	-----------------------------	---------------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

		<b>ЕГЭ по химии</b>	<b>числа экзаменуемых по химии</b>		
Негосударственные образовательные организации	ЧОУ лицей «Ганзейская ладья»	1	0,21%	60,00	87,00
Городской округ «Город Калининград»	МАОУ СОШ №46 с УИОП	2	0,43%	57,50	85,50
Городской округ «Город Калининград»	МАОУ гимназия №32	18	3,83%	54,94	80,28
Черняховский муниципальный район	МАОУ гимназия №2 г. Черняховска	3	0,64%	56,33	79,33
Городской округ «Город Калининград»	МАОУ лицей №18	5	1,06%	53,00	78,60
Черняховский муниципальный район	МАОУ лицей №7 г. Черняховска	1	0,21%	55,00	77,00
Городской округ «Город Калининград»	МАОУ СОШ №12	2	0,43%	52,50	77,00
Городской округ «Город Калининград»	МАОУ СОШ №48	2	0,43%	54,50	76,50
Балтийский муниципальный район	МБОУ СОШ №8 г. Балтийска	1	0,21%	54,00	76,00
Городской округ «Город Калининград»	МБОУ СОШ №44	3	0,64%	49,67	72,67

Наибольшее число участников ЕГЭ по химии в 2015 г., получивших высокие тестовые баллы представили следующие общеобразовательные организации (таблица 13):

Таблица 13

**Общеобразовательные организации Калининградской области, представившие наибольшее число участников ЕГЭ по химии в 2015 г. и показавшие высокие результаты**

<b>Муниципальное образование</b>	<b>Образовательная организация</b>	<b>Число учащихся, сдававших ЕГЭ по химии</b>	<b>% сдававших от общего числа экзаменуемых по химии</b>	<b>Средний первичный балл</b>	<b>Средний тестовый балл</b>
Городской округ «Город Калининград»	МАОУ лицей №35 им. Буткова В.В.	32	6,81%	41,53	64,38
Городской округ «Город Калининград»	МАОУ лицей №49	25	5,32%	43,24	66,48
Городской округ «Город Калининград»	МАОУ гимназия №32	18	3,83%	54,94	80,28
Городской округ «Город Калининград»	МАОУ лицей №23	18	3,83%	45,06	68,28
Городской округ «Город Калининград»	МАУ ШИЛИ	17	3,62%	46,41	69,59

Представление о распределении экзаменуемых по химии одиннадцатиклассников по муниципалитетам и качестве их подготовки даёт таблица 14:

Таблица 14

**Распределение экзаменуемых по химии одиннадцатиклассников по муниципалитетам Калининградской области и результаты ЕГЭ**

<b>Муниципальное образование</b>	<b>Число образовательных организаций</b>	<b>Число учащихся, сдававших</b>	<b>Средний первичный балл</b>	<b>Средний тестовый балл</b>
----------------------------------	--	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------

		ЕГЭ по химии		
Багратионовский муниципальный район	3	6	32,33	54,83
Балтийский муниципальный район	6	20	38,75	60,70
Гвардейский район	3	12	26,67	48,42
Городской округ «Город Калининград»	45	271	39,24	62,03
Гурьевский городской округ	4	11	27,27	49,45
Гусевский городской округ	3	15	42,07	64,27
Зеленоградский район	1	1	22,00	44,00
Краснознаменский муниципальный район	2	4	33,25	55,25
Мамоновский городской округ	1	2	40,00	62,00
Неманский муниципальный район	2	4	33,00	55,00
Нестеровский район	1	3	16,33	37,00
Озёрский район	1	1	11,00	29,00
Пионерский городской округ	1	1	43,00	65,00
Полесский муниципальный район	2	6	31,50	52,50
Правдинский район	4	6	27,50	49,50
Светловский городской округ	3	11	21,82	42,45
Светлогорский район	2	3	46,67	69,67
Славский муниципальный район	4	13	32,31	53,77
Советский городской округ	4	24	38,04	60,25
Черняховский муниципальный район	8	23	43,26	65,83
Янтарный городской округ	1	3	26,67	48,67
Выпускники прошлых лет		27	27,19	48,07
Государственные образовательные организации	2	2	29,00	51,00
Негосударственные образовательные организации	1	1	60,00	87,00

Наибольшее число экзаменуемых по химии одиннадцатиклассников из общеобразовательных организаций ГО «Город Калининград» - 271 человек (57,66%). 169 (35,96%) участников экзамена представляли образовательные учреждения 20-ти других муниципалитетов Калининградской области. ЕГЭ по химии также сдавали 27 (5,74%) выпускников прошлых лет, 2 (0,43%) выпускника государственных образовательных организаций и 1 (0,21%) выпускник негосударственной образовательной организации. Из остальных муниципальных образований больше всего сдававших ЕГЭ по химии из Советского ГО – 24 человека (5,11%) и Черняховского МР – 23 человека (4,89%). Лучшие результаты показали школьники Светлогорского района (средний тестовый балл 69,67). Самые низкие результаты у выпускников школ Озёрского района (средний тестовый балл - 29,00).

#### **Анализ результатов выполнения заданий базового уровня сложности 1-й части экзаменационной работы по химии**

В 1 часть экзаменационной работы входят задания с кратким ответом, 26 - базового уровня (1 – 26) и 9 заданий повышенного уровня (27 - 35).

Задания базового уровня разнообразны по форме предъявления условия: в одних случаях сформулированы в виде вопроса, в других - в виде утверждения или двух суждений. При этом в каждом из заданий предложены четыре варианта ответа, среди которых только один является правильным. По характеру действий, которые необходимы для выполнения этих заданий, они являются наиболее простыми.

Результаты выполнения заданий базового уровня экзаменационной работы по химии в 2015 году наглядно иллюстрируют таблица 15 и диаграмма на рисунке 5.

*Таблица 15*

**Результаты выполнения заданий базового уровня экзаменационной работы ЕГЭ по химии в 2014 и 2015 гг.**

Обозначение задания в работе 2015 г. (2014 г.)	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Средний % правильных ответов	
				2014 г.	2015 г.
1 (A1)	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояние атомов	Б	1	72,56%	74,04%
2 (A2 и A3)	Закономерности изменения 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. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA – VIIA групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.	Б	1	83,37% и 67,57% (75,47% – среднее значение)	91,06%
3 (A4)	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.	Б	1	85,45%	81,06%
4 (A5)	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	Б	1	88,98%	90,43%
5 (A6)	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Б	1	74,01%	80,00%
6 (A7)	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	Б	1	85,45%	77,87%
7 (A8)	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	1	76,92%	<b>56,17%</b>
8 (A9)	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	Б	1	81,70%	81,70%
9 (A10)	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот	Б	1	76,09%	69,15%
10 (A11)	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных, комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)	Б	1	70,06%	86,17%
11 (A12)	Взаимосвязь неорганических веществ	Б	1	87,53%	74,89%
12 (A13)	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация	Б	1	81,50%	72,55%

	атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа				
13 (A14)	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола)	Б	1	76,72%	63,40%
14 (A15)	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола	Б	1	66,11%	<b>59,36%</b>
15 (A16)	Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды)	Б	1	72,97%	67,87%
16 (A17)	Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории)	Б	1	72,14%	62,77%
17 (A18)	Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений	Б	1	60,91%	66,17%
18 (A19)	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	Б	1	81,70%	70,00%
19 (A20)	Скорость реакции и её зависимость от различных факторов	Б	1	78,17%	62,55%
20 (A21)	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	Б	1	76,72%	71,28%
21 (A22 и A23)	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	Б	1	71,31% и 84,41% (77,86% – среднее значение)	88,72%
22 (A24)	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	Б	1	63,83%	67,45%
23 (A25)	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. Высокмолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	Б	1	<b>58,00%</b>	<b>52,98%</b>
24 (A26)	Вычисление массы растворённого вещества, содержащегося в определённой массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе	Б	1	67,57%	75,74%
25 (A27)	Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчёты теплового эффекта реакции	Б	1	75,26%	82,77%
26 (A28)	Расчёты массы вещества или объёма газа по известному количеству, массе или объёму	Б	1	55,72%	82,55%

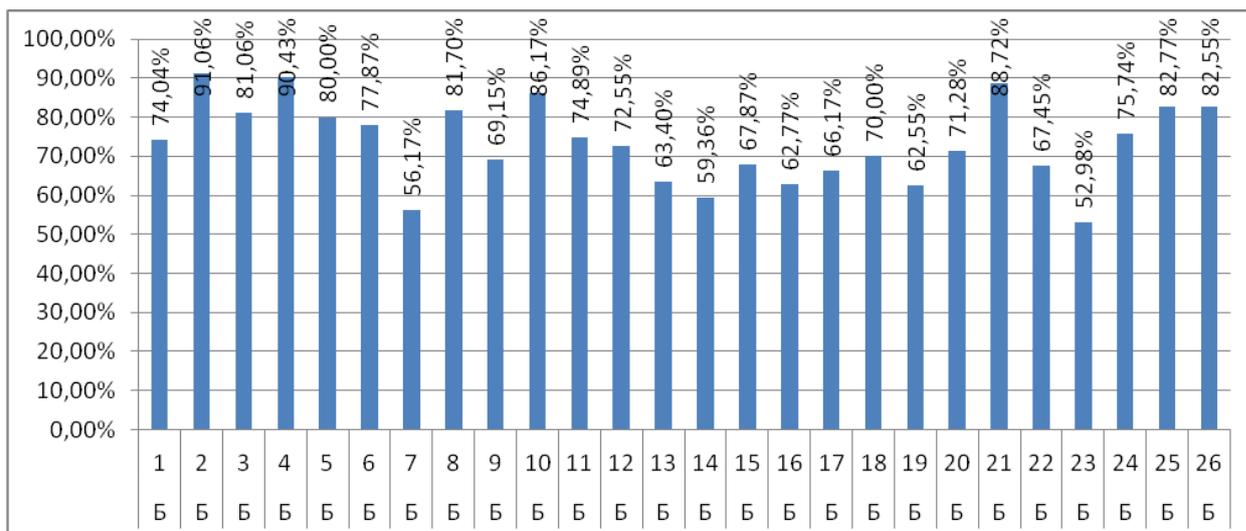


Рис. 5. Диаграмма результатов выполнения заданий базового уровня ЕГЭ по химии в 2015 г.

Анализ обобщённых статистических данных ЕГЭ 2015 года показывает, что диапазон выполнения заданий базового уровня экзаменационной работы составил 52,98% – 91,06% правильных ответов. Качество выполнения трёх заданий не укладывается в запланированный интервал 60% - 90%. Это задания 23 (общие способы получения металлов, общие научные принципы химического производства; химическое загрязнение окружающей среды и его последствия; природные источники углеводородов, их переработка; высокомолекулярные соединения – 52,98% правильных ответов), 7 (характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов – 56,17% верных ответов), 14 (характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола – процент выполнения равен 59,36). Нельзя считать усвоенными на базовом уровне элементы содержания, процент усвоения которых ниже 65%. К таким элементам содержания относятся: характерные химические свойства углеводородов (задание 13 – процент выполнения составляет 63,40); скорость химической реакции и её зависимость от различных факторов (задание 19 – 62,55% верных ответов).

Самые высокие результаты получены при выполнении заданий 2 (91,06%), 4 (90,43%), 21 (88,72%) и 10 (86,17%) проверяющим усвоение таких элементов содержания: закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам, общая характеристика металлов и неметаллов в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения атомов; электроотрицательность, степень окисления и валентность химических элементов; электролитическая диссоциация электролитов, реакции ионного обмена; характерные химические свойства солей.

Более 80% процентов усвоения имеем также по следующим разделам и темам: «Химическая связь» (3), «Характерные химические свойства оксидов» (8), «Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях, термохимические уравнения» (25), «Расчёты по химическим уравнениям массы, объёма или количества вещества» (26).

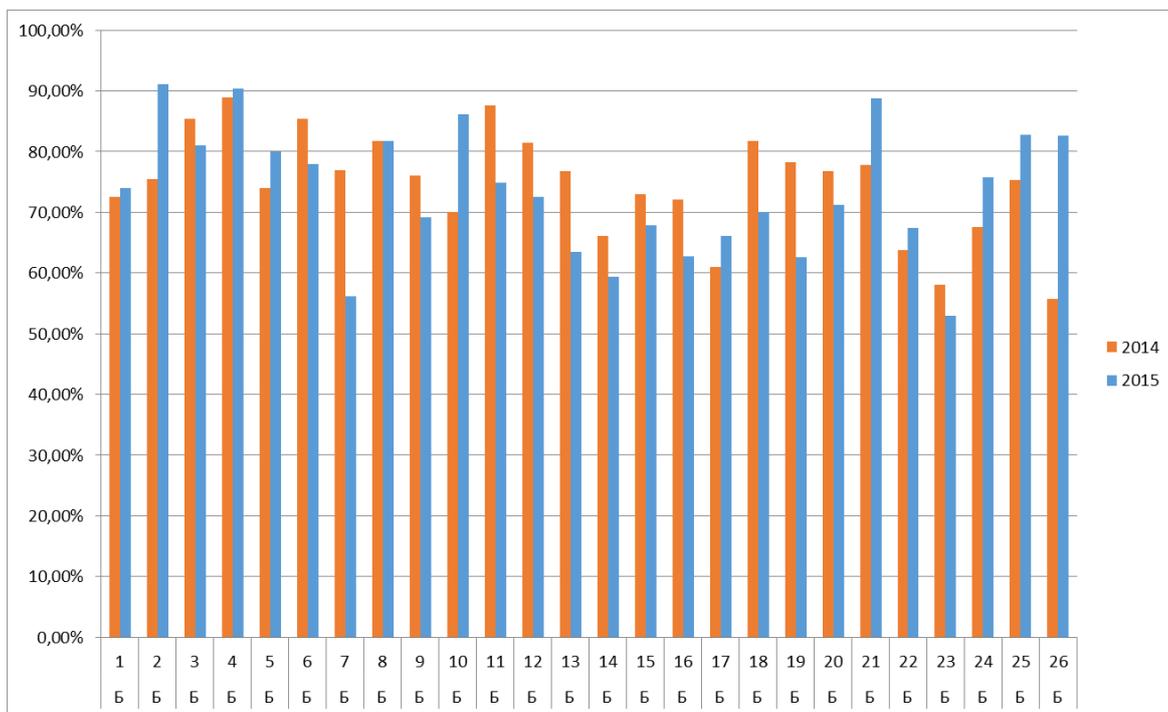


Рис. 6. Сравнительная диаграмма результатов выполнения заданий базового уровня (в %) ЕГЭ по химии выпускниками средних (полных) общеобразовательных школ Калининградской области в 2014 и 2015 годах

Как видно из диаграммы (рис.6) и таблицы 16, качество выполнения большинства заданий базового уровня (14 заданий) выпускниками 2015 года ниже, чем выпускниками 2014 года. Особенно оно снизилось по заданиям 7 (характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов) – на 20,75%; 19 (скорость химических реакций и влияние на неё различных факторов) – на 15,62%; 13 (характерные химические свойства углеводородов) – на 13,32%; 11 (взаимосвязь неорганических веществ) – на 20,34%; 18 (классификация химических реакций в неорганической и органической химии) – на 11,70%. Снижение качества знаний наблюдается по химическим свойствам оснований, амфотерных гидроксидов и кислот а также по химическим свойствам и способам получения органических соединений.

Качество выполнения 11 заданий базового уровня сложности выпускниками 2015 г. выше, чем выпускниками 2014 г.

#### Анализ результатов выполнения заданий повышенного уровня сложности 1-й части экзаменационной работы по химии

К заданиям повышенного уровня сложности экзаменационной работы относятся 9 заданий с кратким ответом. Эти задания контролируют большой объём сведений о свойствах веществ и химических элементов, о сущности и закономерностях протекания химических реакций и т.п.

Результаты выполнения этой группы заданий выпускниками 2015 года показаны в таблицах 16, 17 и диаграммах на рисунках 7 и 8.

Таблица 16

#### Результаты выполнения заданий повышенного уровня сложности 1-й части экзаменационной работы ЕГЭ по химии в 2014 и 2015 годах

Обозначение задания в работе 2015 г. (2014 г.)	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Средний % правильных ответов	
				2014 г.	2015 г.
27 (B1)	Классификация неорганических веществ. Классификация и номенклатура органических соединений	П	2	62,16%	59,15%
28 (B2)	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от неё	П	2	70,27%	65,96%

29 (B3)	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	П	2	61,12%	62,98%
30 (B4)	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	П	2	58,84%	43,19%
31 (B5)	Характерные химические свойства неорганических веществ: простых (металлов и неметаллов) и сложных (оксидов, оснований, амфотерных гидроксидов, кислот и солей)	П	2	27,03%	18,30%
32 (B6)	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	П	2	14,14%	22,98%
33 (B7)	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	2	45,95%	47,02%
34 (B8)	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров	П	2	38,67%	43,19%
35 (B9)	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	П	2	43,87%	43,40%

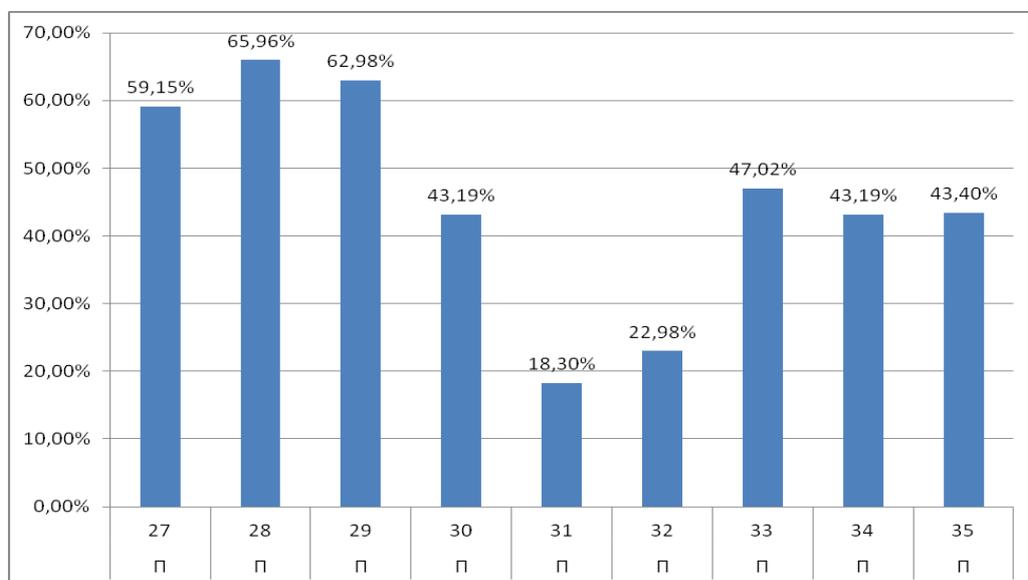


Рис.7. Диаграмма результатов выполнения заданий повышенного уровня ЕГЭ по химии в 2015 г.

Анализ обобщённых статистических данных по результатам выполнения заданий повышенного уровня сложности 1 части экзаменационной работы по химии показал, что интервал выполнения этой группы заданий составляет 18,30% - 65,96% (в 2014 г. – 14,14% - 70,27%). Самый высокий процент выполнения задания 28 – 65,96% (электроотрицательность, степень окисления и валентность химических элементов, окислительно-восстановительные реакции), самый низкий процент выполнения по заданию 31 – 18,30% (характерные химические свойства простых и сложных неорганических веществ). Невысокий процент выполнения (22,98%) задания 32 (качественные реакции на неорганические и органические вещества). Качество выполнения заданий 27, 28, 29 превышает 50%, что свидетельствует об усвоении на повышенном уровне большинством экзаменуемых таких тем и разделов школьного курса химии как «Классификация и номенклатура неорганических и органических веществ», «Электроотрицательность, степень окисления и валентность химических элементов, реакции окислительно-восстановительные», «Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)».

Качество выполнения семи заданий повышенного уровня сложности укладывается в интервал 40% - 60%.

Таблица 17

**Качество выполнения заданий повышенного уровня сложности 1-й части экзаменационной работы ЕГЭ по химии в 2015 году**

Обозначение задания в работе	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Средний процент учащихся, получивших 0 баллов	22,77%	23,40%	21,06%	34,26%	47,02%	56,38%	19,15%	21,28%	19,79%
Средний % учащихся, получивших 1 балл	18,09%	10,64%	15,96%	22,55%	34,68%	20,64%	33,83%	35,53%	36,81%
Средний % учащихся получивших 2 балла	59,15%	65,96%	62,98%	43,19%	<b>18,30%</b>	<b>22,98%</b>	47,02%	43,19%	43,40%

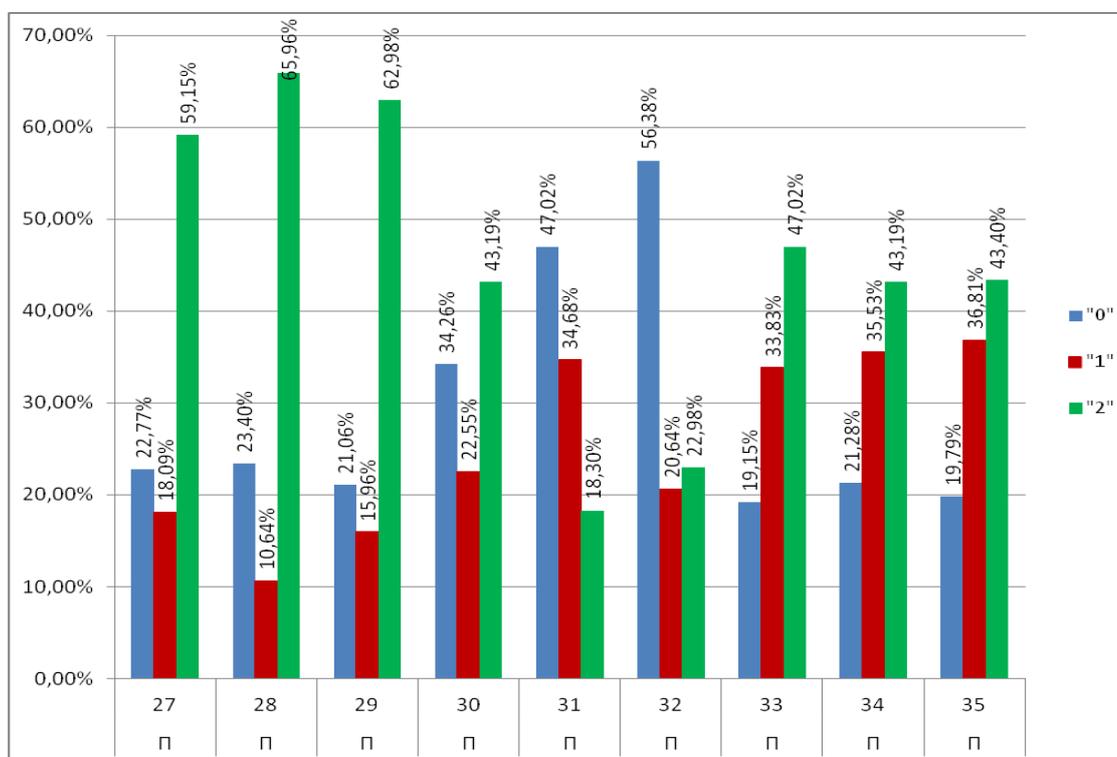


Рис. 8. Диаграмма качества выполнения заданий повышенного уровня ЕГЭ по химии в 2015 г.

Как видно из таблицы 17 и диаграммы на рисунке 8, определённый процент выпускников выполняет задания 27 - 35 частично, что свидетельствует о недостаточно глубоком усвоении соответствующих тем и разделов.

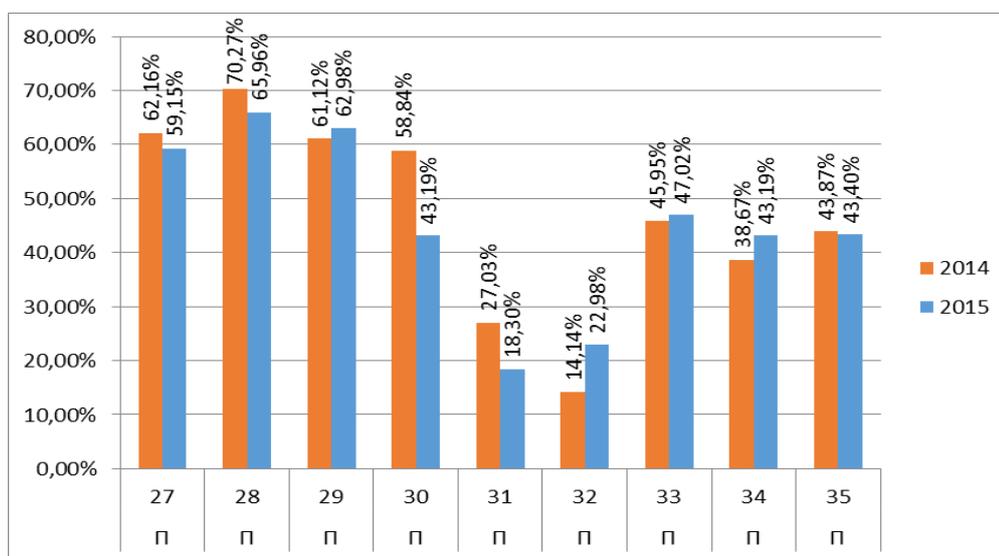


Рис. 9. Сравнительная диаграмма выполнения заданий (в %) повышенного уровня ЕГЭ по химии выпускниками средних (полных) общеобразовательных школ Калининградской области в 2014 и 2015 годах

Диаграмма (рис.9) наглядно иллюстрирует, что выпускники 2015 года выполнили 5 заданий повышенного уровня сложности хуже, чем выпускники 2014 года. К ним относятся задания 27 (классификация неорганических веществ, классификация и номенклатура органических веществ), 28 (электроотрицательность, степень окисления и валентность химических элементов, реакции окислительно-восстановительные), 30 (гидролиз солей), 31 (характерные химические свойства простых и сложных неорганических веществ), 35 (характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений, биологически важные вещества). Качество выполнения остальных четырёх заданий этой группы выше, чем в 2014 году.

#### Анализ выполнения заданий высокого уровня сложности 2-й части экзаменационной работы по химии

2-я часть экзаменационной работы по химии содержит наиболее трудные задания. Это задания с развёрнутым ответом, ориентированные на проверку системы знаний и сформированности умений, отвечающих требованиям образовательного стандарта **профильного** уровня.

Важнейшей особенностью заданий с развёрнутым ответом является комбинирование проверяемых элементов содержания, умений и видов деятельности. Успешность их выполнения зависит от концентрации внимания на ведущих элементах содержания и ведущих умениях (видах деятельности), проверяемых данным заданием (см. таблицу 18).

Таблица 18

#### Ведущие элементы содержания (понятия) и умения (виды деятельности), проверяемые заданиями с развёрнутым ответом

Обозначение задания в экзаменационной работе 2015 г.	Проверяемый ведущий элемент содержания (понятие)	Проверяемое ведущее умение (вид деятельности)
36	Степень окисления элемента, окислитель, восстановитель, электронный баланс	Определять степень окисления, окислитель, восстановитель, составлять электронный баланс и на его основе составлять уравнение окислительно-восстановительной реакции
37	Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов, генетическая взаимосвязь неорганических веществ	Подтверждать существование генетической связи между веществами различных классов путём составления уравнений соответствующих реакций
38	Характерные химические свойства органических веществ различных классов, генетическая взаимосвязь органических веществ, механизмы реакций в органической химии	Подтверждать существование генетической связи между веществами различных классов путём составления уравнений соответствующих реакций с учётом заданных условий их проведения
39	Количественные отношения в химии: количество вещества, молярная масса, молярный объём, массовая доля	Выявлять взаимосвязи между указанными понятиями; проводить стехиометрические расчёты на основе уравнений химических

	вещества в растворе	реакций
40	Общая и молекулярная формула веществ данного класса, количественные отношения в химии	Составлять уравнение реакции с использованием структурных формул органических веществ, определять стехиометрические отношения реагирующих веществ, проводить вычисления и на их основе устанавливать молекулярную формулу вещества, определять его структурную формулу

Комбинирование элементов содержания в заданиях с развёрнутым ответом осуществляется таким образом, чтобы уже в их условии прослеживалась необходимость: последовательного выполнения нескольких взаимосвязанных действий, выявления причинно-следственных связей между элементами содержания, формулирования ответа в определённой логике и с аргументацией отдельных положений. Очевидно, что выполнение заданий с развёрнутым ответом требует от выпускника прочных теоретических знаний, а также сформированных умений применять эти знания в различных учебных ситуациях. Последовательно и логично выстраивать ответ, делать выводы и заключения. Приводить аргументы в пользу высказанной точки зрения и т.п.

При выполнении заданий экзаменуемый должен продемонстрировать понимание сущности единства мира веществ, механизмов протекания реакций, владение умением составлять уравнения реакций, применять знания о свойствах веществ различных классов, особенностях строения веществ, то есть использовать теоретическую базу и определённые операционно-логические и вычислительные навыки. В условиях расчётных задач предусмотрены все виды химических расчётов, которые представлены в учебных программах не только для средней (полной), но и для основной школы.

Результаты выполнения 2 части экзаменационной работы по химии в 2015 году приведены в таблицах 19, 20 и на рисунках 10, 11, 12.

Таблица 19

**Результаты выполнения заданий высокого уровня сложности 2-й части экзаменационной работы ЕГЭ по химии в 2014 и 2015 годах**

Обозначение задания в работе 2015 г. (2014 г.)	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Средний % правильных ответов	
				2014 г.	2015 г.
36 (C1)	Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от неё	B	3	44,49%	44,68%
37 (C2)	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	B	4	6,86%	8,30%
38 (C3)	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	B	5	11,02%	18,72%
39 (C4)	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 продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	B	4	11,64%	9,36%
40 (C5)	Нахождение молекулярной формулы вещества	B	4 (3)	48,86%	14,26%

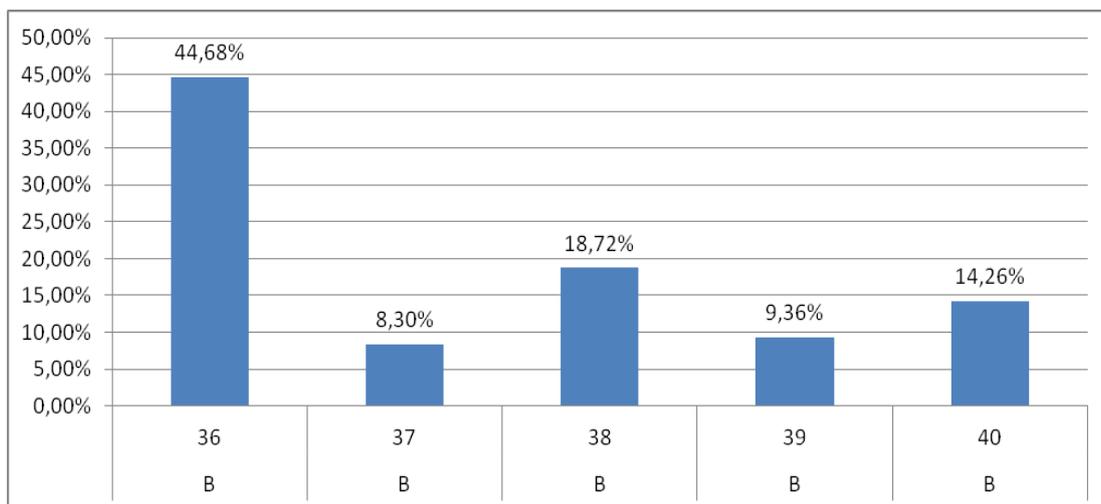


Рис. 9. Диаграмма результатов выполнения заданий высокого уровня сложности ЕГЭ по химии в 2015 г.

Интервал выполнения заданий высокого уровня сложности составляет 8,30% - 44,66%, средний балл, полученный за выполнение 2-й части экзаменационной работы равен 7,41. Лучше всех среди заданий высокого уровня сложности выполнено задание 36 (реакции окислительно-восстановительные). Самый низкий процент выполнения задания 37 (реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ). Кроме того, только 9,36% экзаменуемых по химии справились с заданием 39 (комбинированная расчётная задача по уравнению химической реакции).

Таблица 20

**Качество выполнения заданий высокого уровня сложности 2 части экзаменационной работы ЕГЭ по химии в 2015 году**

Обозначение задания в работе 2015 г.	36	37	38	39	40
Средний процент учащихся, получивших 0 баллов	19,79%	49,36%	37,45%	52,34%	50,64%
Средний процент учащихся, получивших 1 балл	13,62%	21,06%	6,38%	15,53%	12,98%
Средний процент учащихся, получивших 2 балла	21,91%	19,13%	13,62%	11,70%	18,09%
Средний процент учащихся, получивших 3 балла	<b>44,68%</b>	9,36%	10,00%	11,06%	4,04%
Средний процент учащихся, получивших 4 балла	---	<b>8,30%</b>	13,83%	<b>9,36%</b>	<b>14,26%</b>
Средний процент учащихся, получивших 5 баллов	---	---	<b>18,72%</b>	---	---

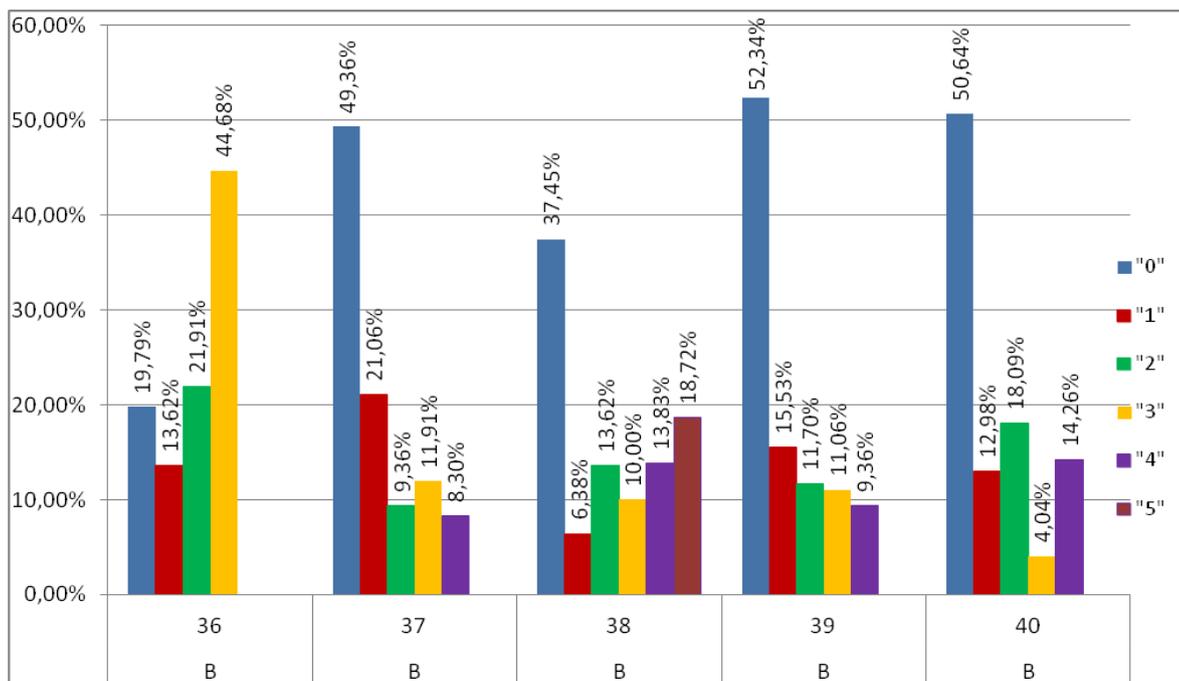


Рис. 11. Диаграмма качества выполнения заданий высокого уровня сложности ЕГЭ по химии 2015 г.

К выполнению задания 36 приступили 80,21% экзаменуемых, но полностью выполнили и получили максимальный первичный балл 3 только 44,68% учащихся. 13,62% экзаменуемых набрали 1 балл, 21,91% - 2 балла и 19,79% не получили ни одного балла. Типичными ошибками при выполнении данного задания являются: путаница с определением окислителя и восстановителя, пропуск коэффициентов в схемах электронного баланса. Но самые большие затруднения испытывают выпускники при составлении уравнения окислительно-восстановительной реакции, а именно при определении формул реагентов или продуктов, пропущенных в схеме реакции.

Для успешного выполнения задания 37 необходимо не только иметь глубокие знания о химических свойствах неорганических веществ, но и обладать умением проводить мысленный эксперимент.

С заданием 37 полностью справились всего 8,30% выпускников, сдающих экзамен по химии. 21,06% учащихся получили 1 балл – правильно написали одно уравнение реакции из четырёх, 19,13% набрали 2 балла, верно записали 2 уравнения реакции, 9,36% справились с тремя уравнениями реакций; и почти половина экзаменуемых (49,36%) не набрали ни одного балла.

При выполнении задания 38 глубокие знания о генетической связи органических веществ показали 18,72% учащихся, они верно написали все пять уравнений реакций и получили максимальный первичный балл, равный 5. 6,38% школьников набрали за его выполнение 1 балл, 13,62% - 2 балла, 10,00% - 3 балла и 13,83% - 4 балла. 37,45% выпускников не набрали ни одного балла. Наиболее распространёнными ошибками при выполнении задания 38 было отсутствие или неверная расстановка коэффициентов в уравнениях реакций, неправильная ориентация заместителей в бензольном кольце и наибольшие трудности представляла запись уравнения окислительно-восстановительной реакции органического вещества с такими окислителями как перманганат калия или дихромат натрия (калия) в различных средах.

С решением комбинированных задач (задание 39), связанных с расчётами по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке, в виде раствора или содержит примеси, справились 9,36% экзаменуемых и получили максимальный первичный балл, равный 4. 15,53% учащихся получили 1 балл, 11,70% - 2 балла, 11,06% - 3 балла. Более половины выпускников, сдававших экзамен по химии (52,34%) не набрали ни одного балла. Наиболее типичными ошибками при решении комбинированных задач было отсутствие выяснения, какое вещество взято в избытке и неумение определить концентрацию продукта реакции в полученном растворе – неверно определялась масса полученного раствора. В отдельных случаях трудности возникали при записи уравнений описываемых в условии задачи реакций.

С решением расчётных задач на вывод молекулярной и структурной формулы вещества (задание 40) справились 14,26% экзаменуемых выпускников и получили максимальный балл, равный 4. 12,98% учащихся набрали 1 балл, 18,09% - 2 балла, 4,04% - 3 балла. 50,64% учащихся не умеют решать задачи данного типа и не набрали ни одного балла. Типичной ошибкой при выводе молекулярной формулы амина был допуск того, что амин является первичным и в уравнении реакции записывалась, вместо общей формулы аминов, формула первичного амина. Кроме того отдельные ученики не отличают молекулярную формулу вещества от его структурной формулы. Большое количество ошибок было допущено при записи структурной формулы искомого вещества, а также при записи уравнения реакции с применением структурных формул органических веществ.

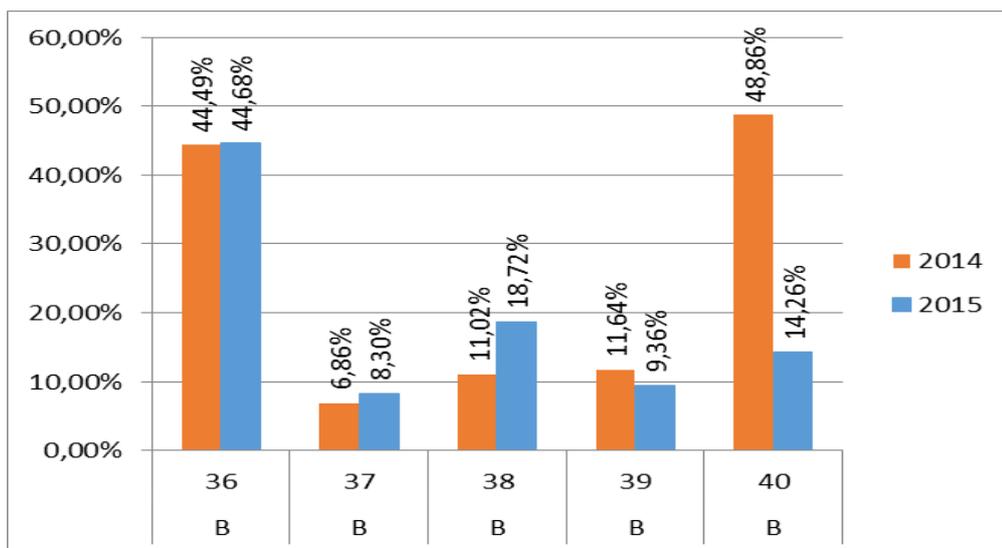


Рис. 12. Сравнительная диаграмма выполнения заданий (в %) высокого уровня сложности ЕГЭ по химии выпускниками средних (полных) общеобразовательных школ Калининградской области в 2014 и 2015 годах

По сравнению с выпускниками 2014 года в 2015 году экзаменуемые по химии лучше справились с заданиями 36, 37, 38 и хуже с расчётными задачами, заданиями 39 и 40, 2-й части экзаменационной работы.

#### Характеристика результатов выполнения экзаменационной работы по химии выпускниками с различным уровнем подготовки

Результаты выполнения экзаменационной работы по химии выпускниками 2015 года с различным уровнем подготовки представлены в таблицах 21 - 25 и на рисунках 13, 14 и 15.

Таблица 21

#### Результаты выполнения различных частей экзаменационной работы ЕГЭ по химии выпускниками с различным уровнем подготовки в 2015 году

Уровни подготовки выпускников	Средний процент выполнения каждого задания соответствующей группой выпускников		
	Базовый уровень сложности	Повышенный уровень сложности	Высокий уровень сложности
Неудовлетворительный (0 - 35 баллов)	31,36%	2,56%	0,77%
Удовлетворительный (36 – 55 баллов)	57,80%	20,58%	3,83%
Хороший (56 - 79 баллов)	86,51%	61,29%	22,25%
Отличный (80 – 100 баллов)	97,60%	90,04%	60,76%

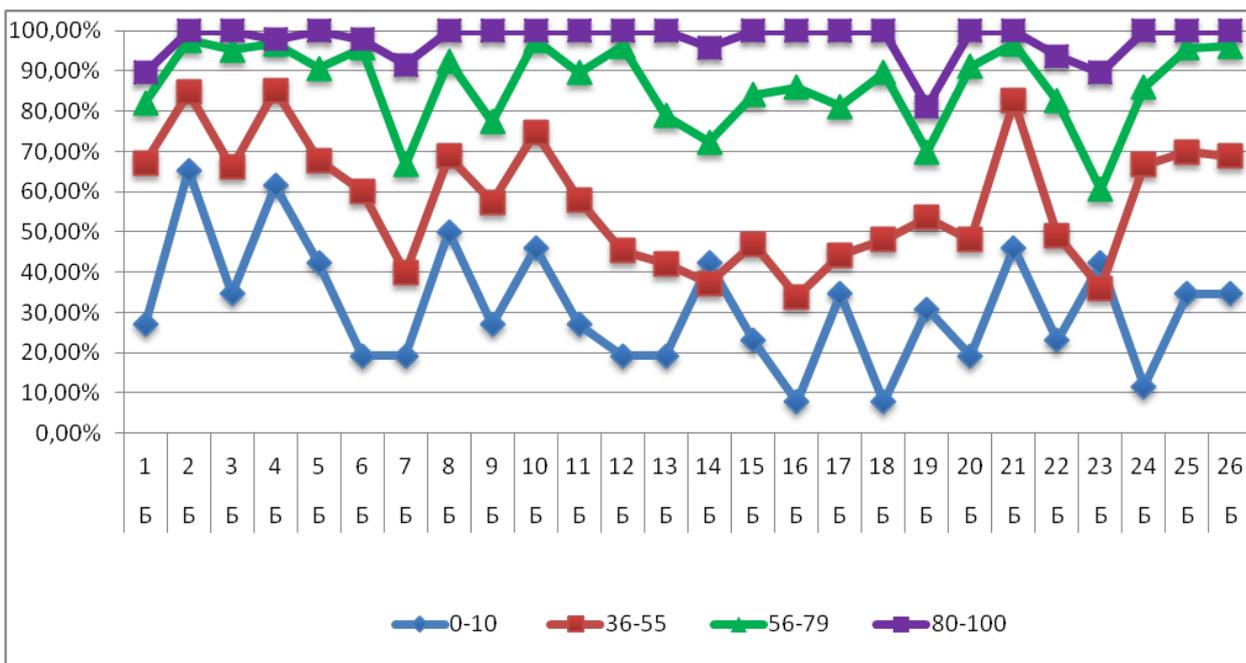


Рис.13. Результаты выполнения заданий базового уровня сложности ЕГЭ по химии выпускниками с различным уровнем подготовки

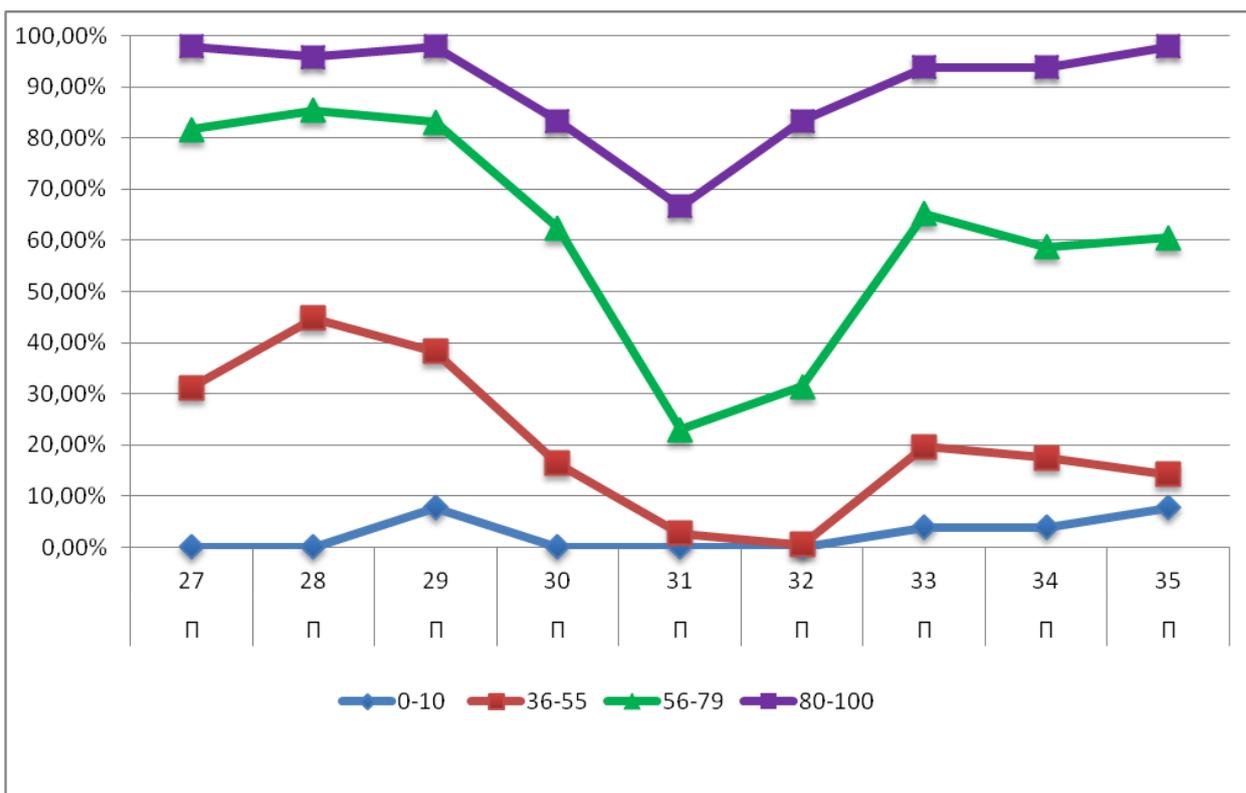


Рис.14. Результаты выполнения заданий повышенного уровня сложности ЕГЭ по химии выпускниками с различным уровнем подготовки

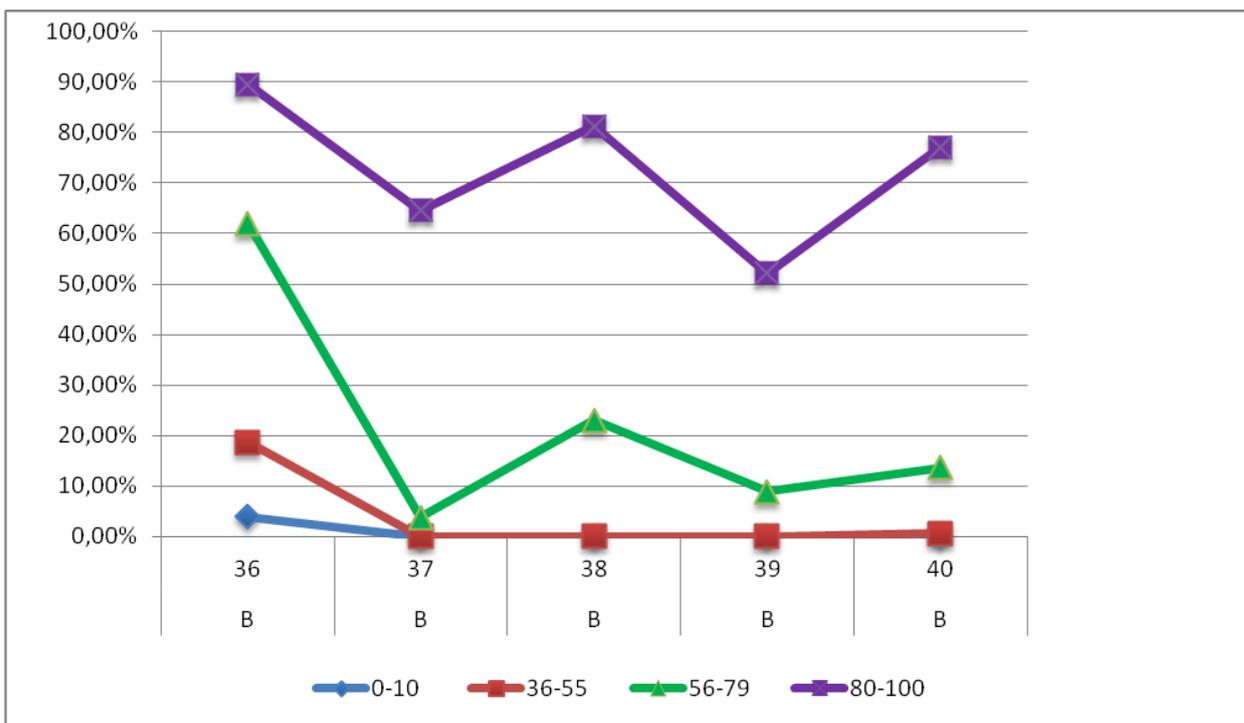


Рис. 15. Результаты выполнения заданий высокого уровня сложности ЕГЭ по химии выпускниками с различным уровнем подготовки

Полученные статистические данные (таблица 22) свидетельствуют о том, что выпускниками с **неудовлетворительным уровнем** подготовки на базовом уровне (процент выполнения выше 65) усвоен только один из элементов содержания (закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам, общая характеристика металлов и неметаллов в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов). Средний процент выполнения данной группой выпускников заданий базового уровня сложности равен 31,36. Интервал выполнения этих заданий составил 7,69% - 65,38%. Самый высокий показатель (65,38%) – по заданию 2 (закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам, общая характеристика металлов и неметаллов в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов), самый низкий (7,69%) – по заданиям 16 (основные лабораторные способы получения углеводородов и кислородсодержащих органических веществ) и 18 (классификация химических реакций в неорганической и органической химии). Достаточно высокий процент усвоения (61,54%) этой группой экзаменуемых элемента содержания - электроотрицательность, степень окисления и валентность химических элементов. Половина выпускников с неудовлетворительным уровнем подготовки справилась с заданием 8 (характерные химические свойства оксидов). Выше 40% качество выполнения заданий 5 (вещества молекулярного и немолекулярного строения, тип кристаллической решётки, зависимость свойств веществ от их состава и строения), 10 (характерные химические свойства солей), 14 (характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола), 21 (электролитическая диссоциация, сильные и слабые электролиты, реакции ионного обмена), 23 (понятие о металлургии: общие способы получения металлов, общие научные принципы химического производства, природные источники углеводородов и их переработка, высокомолекулярные соединения). Процент выполнения остальных заданий базового уровня выпускниками с неудовлетворительной подготовкой менее 40. Плохо усвоены этой группой выпускников на базовом уровне следующие элементы содержания: вычисление массы растворённого вещества, содержащегося в определённой массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе (задание 24 – процент выполнения 11,54); классификация и номенклатура неорганических и органических веществ; характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов; теория строения органических соединений; характерные химические свойства углеводородов; химическое равновесие и его смещение (задания 6, 7, 12, 13, 20 – процент выполнения – 19,23).

Интервал выполнения данной группой одиннадцатиклассников заданий повышенного уровня сложности составляет 0,00% - 7,69%, средний процент выполнения равен 2,56. Никто из этих учащихся не выполнил задания: 27 (классификация и номенклатура неорганических и органических веществ), 28 (электроотрицательность, степень окисления и валентность химических элементов, окислительно-восстановительные реакции), 30 (гидролиз солей), 31 (характерные химические свойства простых и сложных неорганических веществ), 32 (качественные реакции на неорганические вещества и ионы, качественные реакции органических соединений). По остальным четырём заданиям повышенного уровня сложности имеем очень низкие показатели.

Задания высокого уровня сложности для этой части выпускников оказались невыполнимыми.

По результатам экзамена можно утверждать, что у выпускников с неудовлетворительным уровнем подготовки не сформированы многие основные понятия школьного курса химии, а также базовые умения,

предусмотренные государственным образовательным стандартом по химии. Кроме того, можно сделать предположение и о недостаточно осознанном выборе экзамена по химии, ориентированного, в первую очередь, на выпускников, предполагающих продолжить изучение химии в вузах соответствующего профиля.

Таблица 22

**Результаты выполнения заданий экзаменационной работы ЕГЭ по химии выпускниками с неудовлетворительным уровнем подготовки в 2015 году**

<b>№ задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>% учащихся, выполнивших задание базового уровня</b>	26,92 %	65,38 %	34,62 %	61,54 %	42,31 %	19,23 %	19,23 %	50,00 %	26,92 %	46,15 %
<b>№ задания</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>% учащихся, выполнивших задание базового уровня</b>	26,92 %	19,23 %	19,23 %	42,31 %	23,08 %	7,69 %	34,62 %	7,69 %	30,77 %	19,23 %
<b>№ задания</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	---	---	---	---
<b>% учащихся, выполнивших задание базового уровня</b>	46,15 %	23,08 %	42,31 %	11,54 %	34,62 %	34,62 %				
<b>№ задания</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	---
<b>% учащихся, выполнивших задание повышенного уровня</b>	0,00%	0,00%	7,69%	0,00%	0,00%	0,00%	3,85%	3,85%	7,69%	
<b>№ задания</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	---	---	---	---	---
<b>% учащихся, выполнивших задание высокого уровня</b>	3,85%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%					

Выпускники с **удовлетворительным уровнем** подготовки показали почти по всем заданиям экзаменационной работы более высокие результаты, чем выпускники с неудовлетворительным уровнем (таблица 25). Средний процент выполнения ими заданий базового уровня сложности равен 57,80. Интервал выполнения этих заданий 33,88% - 85,25%. Наиболее успешно были выполнены задания 1, 2, 4, 5, 8, 10, 21, 25, 26 (см. таблицу 23).

Таблица 23

**Результаты выполнения отдельных заданий базового уровня сложности, выполненных более успешно, выпускниками с удовлетворительным уровнем подготовки**

<b>№ задания</b>	<b>Контролируемый элемент содержания</b>	<b>Процент выполнения группой</b>	<b>Средний процент выполнения</b>
<b>1</b>	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов	67,21%	74,04%
<b>2</b>	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов и неметаллов в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов	84,70%	91,06%
<b>4</b>	Электроотрицательность, степень окисления и валентность химических элементов	85,25%	90,43%
<b>5</b>	Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	67,76%	80,00%
<b>8</b>	Характерные химические свойства оксидов	68,85%	81,70%
<b>10</b>	Характерные химические свойства солей	74,86%	86,17%

21	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	82,51%	88,72%
25	Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Термохимические уравнения. Расчёты теплового эффекта реакции	69,95%	82,77%
26	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	68,85%	82,55%

Следует отметить, что большинство перечисленных элементов содержания, усвоенных данной группой учащихся на базовом уровне, являются традиционными для школьного курса химии базового уровня и отрабатываются независимо от числа часов, отводимых на изучение предмета.

Менее успешно были выполнены задания 7, 13, 14, 16, 17 и 23 (см. таблицу 24).

Таблица 24

**Результаты некоторых заданий базового уровня сложности, выполненных менее успешно выпускниками с удовлетворительным уровнем подготовки**

№ задания	Контролируемый элемент содержания	Процент выполнения группой	Средний процент выполнения
7	Характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов	39,89%	56,17%
13	Характерные химические свойства углеводов	42,08%	63,40%
14	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола	37,16%	59,36%
16	Основные способы получения углеводов и кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории)	33,88%	62,77%
17	Взаимосвязь углеводов и кислородсодержащих органических соединений	44,26%	66,17%
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 углеводов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	36,07%	52,98%

Причинами таких низких результатов выполнения перечисленных заданий могло стать отсутствие необходимых теоретических знаний о закономерностях протекания химических реакций, знаний об особенностях строения органических веществ и их химических свойствах, а также промышленных способах получения и переработки неорганических и органических веществ.

Общие результаты выполнения заданий базового уровня сложности выпускниками с удовлетворительным уровнем подготовки позволяют говорить о сформированности у них лишь отдельных химических понятий и умений. В первую очередь, это понятия, относящиеся к основным темам школьного курса химии: «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Строение атома», «Строение веществ», «Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена», «Вычисления по химическим формулам и уравнениям».

Для выполнения вышеуказанных заданий выпускникам необходимо было показать владение следующими умениями: *характеризовать* s-, p- и d-элементы по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; *объяснять* зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в периодической системе Д.И. Менделеева; *определять* степень окисления химических элементов, заряды ионов, вид химических связей и тип кристаллической решётки; *составлять* уравнения электролитической диссоциации и реакций ионного обмена; *проводить вычисления* по химическим формулам и уравнениям. Владение именно этими умениями необходимо для выполнения большинства заданий школьного курса химии.

Показатели выполнения заданий повышенного уровня сложности находятся в интервале 0,55% – 44,81%. Средний процент выполнения заданий повышенного уровня сложности составил 20,58. Самые высокие показатели достигнуты при выполнении заданий 28 (электроотрицательность, степень окисления, окислительно-восстановительные реакции – 44,81%) и 29 (электролиз расплавов и растворов солей, щелочей

и кислот – 38,25%). Самые низкие показатели получены при выполнении заданий 32 (качественные реакции на неорганические вещества и ионы, качественные реакции органических соединений – 0,55%) и 31 (характерные химические свойства неорганических веществ – 2,73%).

Задания высокого уровня сложности выполнены данной группой выпускников ещё менее успешно. Только 18,58% учащихся данной группы выполнили задание 36, проверяющее наличие умений составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций и электронный баланс. Процент выполнения задания 40 (нахождение молекулярной и структурной формулы вещества) равен 0,55. С заданиями 37 (реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ), 38 (реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений) и 39 (расчёты по химическим уравнениям массы, объёма или количества продукта реакции, если одно из веществ взято в избытке и задано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества) никто из этой группы учащихся не справился.

Таблица 25

**Результаты выполнения заданий экзаменационной работы ЕГЭ по химии выпускниками с удовлетворительным уровнем подготовки в 2015 году**

<b>№ задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>% учащихся, выполнивших задание базового уровня</b>	67,21 %	84,70 %	66,12 %	85,25 %	67,76 %	60,11 %	39,89 %	68,85 %	57,38 %	74,86 %
<b>№ задания</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>% учащихся, выполнивших задание базового уровня</b>	57,92 %	45,36 %	42,08 %	37,16 %	46,99 %	33,88 %	44,26 %	48,09 %	53,55 %	48,09 %
<b>№ задания</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	---	---	---	---
<b>% учащихся, выполнивших задание базового уровня</b>	82,51 %	49,18 %	36,07 %	66,67 %	69,95 %	68,85 %				
<b>№ задания</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	---
<b>% учащихся, выполнивших задание повышенного уровня</b>	31,15 %	44,81 %	38,25 %	16,39 %	2,73 %	0,55 %	19,67 %	17,49 %	14,21 %	
<b>№ задания</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	---	---	---	---	---
<b>% учащихся, выполнивших задание высокого уровня</b>	18,58 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,55 %					

Выпускниками с **хорошим уровнем** подготовки на базовом уровне усвоены почти все элементы содержания (таблица 28). Интервал выполнения ими заданий базового уровня сложности составил 60,56% - 97,65%. Средний процент выполнения этих заданий равен 86,51%, при этом для 20 заданий показатель выполнения составил более 80%, из них для 12 заданий превысил 90%. Наиболее успешно выполнены следующие задания базового уровня сложности: 2, 3, 4, 6, 10, 12, 21, 25, 26 (см. таблицу 26).

Таблица 26

**Результаты выполнения отдельных заданий базового уровня сложности, выполненных более успешно, выпускниками с хорошим уровнем подготовки**

<b>№ задания</b>	<b>Контролируемый элемент содержания</b>	<b>Процент выполнения группой</b>	<b>Средний процент выполнения</b>
<b>2</b>	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая	97,65%	91,06%

	характеристика металлов и неметаллов в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов		
3	Химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная)	95,31%	81,06%
4	Электроотрицательность, степень окисления и валентность химических элементов	96,71%	90,43%
6	Классификация и номенклатура (тривиальная и международная) неорганических и органических веществ	95,77%	77,87%
10	Характерные химические свойства солей	97,65 %	86,17%
12	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия, взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа	96,24%	72,55%
21	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	96,71%	88,72%
25	Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Термохимические уравнения. Расчёты теплового эффекта реакции	95,77%	82,77%
26	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	96,24%	82,55%

Наименее успешно усвоены такие элементы содержания как характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов (задание 7 – средний процент выполнения в группе равен 66,67); скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов (задание 19 – средний процент выполнения в группе составляет 69,95); 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 (задание 23 - средний процент выполнения в группе равен 60,56).

Элементы содержания повышенного уровня сложности также усвоены на достаточно высоком уровне. Интервал выполнения заданий повышенного уровня сложности составил 23,00% - 85,45%. Средний процент выполнения этих заданий равен 61,29%. Менее успешно, по сравнению с другими, были выполнены задания 31, 32, 34 (см. таблицу 27).

Таблица 27

**Задания повышенного уровня сложности, выполненные менее успешно выпускниками с хорошим уровнем подготовки**

№ задания	Контролируемый элемент содержания	Процент выполнения группой	Средний процент выполнения
31	Характерные химические свойства неорганических веществ (простых и сложных)	23,00%	18,30%
32	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	31,46%	22,98%
34	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных	58,69%	43,19%

Процент выполнения остальных заданий повышенного уровня сложности ЕГЭ по химии данной группой выпускников выше 60. Таким образом, можно утверждать, что у выпускников с хорошей подготовкой сформированы практически все умения, предусмотренные требованиями к уровню подготовки. Усвоение обязательных знаний и сформированность умений обеспечили этим выпускникам успешность выполнения 1-й части экзаменационной работы – заданий *базового и повышенного уровней* сложности.

Интервал выполнения заданий 2-й части экзаменационной работы, *высокого уровня сложности*, группой учащихся с хорошим уровнем подготовки составил 3,76% - 61,97%, средний процент выполнения равен 22, 25. Среди заданий *высокого уровня* сложности наиболее высокие результаты получены при выполнении задания 36 (61,97%), проверяющего умения прогнозировать исходные вещества и продукты окислительно-восстановительных реакций, а также составлять электронный баланс и уравнение окислительно-восстановительной реакции. При выполнении остальных заданий **2-й части** экзаменационной работы получены следующие результаты: задание 37 – 3,76% (реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических соединений), задание 38 – 23,00% (реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений), задание 39 – 8,92% (расчёт массы, объёма, количества вещества, продукта реакции, если одно из исходных веществ взято в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества; расчёт массовой доли химического соединения в смеси), задание 40 – 13,62% (вывод молекулярной и структурной формулы вещества). Определённые трудности у данной группы выпускников вызвали задания, предусматривающие высокий уровень осмысления теоретического материала и его применение с учётом заданных условий протекания реакций (38); задания, требующие осуществить отбор данных для самостоятельного написания уравнений химических реакций (37), а также предусматривающие выстраивание собственного алгоритма рассуждений, необходимых для осуществления расчётов (39, 40).

Таблица 28

**Результаты выполнения заданий экзаменационной работы ЕГЭ по химии выпускниками с хорошим уровнем подготовки в 2015 году**

<b>№ задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>% учащихся, выполнивших задание базового уровня</b>	82,16 %	97,65 %	95,31 %	96,71 %	90,61 %	95,77 %	66,67 %	92,49 %	77,46 %	97,65 %
<b>№ задания</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>% учащихся, выполнивших задание базового уровня</b>	89,67 %	96,24 %	78,87 %	72,30 %	84,04 %	85,92 %	81,22 %	89,67 %	69,95 %	91,08 %
<b>№ задания</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	---	---	---	---
<b>% учащихся, выполнивших задание базового уровня</b>	96,71 %	82,63 %	<b>60,56</b> %	85,92 %	95,77 %	96,24 %				
<b>№ задания</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	---
<b>% учащихся, выполнивших задание повышенного уровня</b>	81,69 %	85,45 %	83,10 %	62,44 %	<b>23,00</b> %	31,46 %	65,26 %	58,69 %	60,56 %	
<b>№ задания</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	---	---	---	---	---
<b>% учащихся, выполнивших задание высокого уровня</b>	61,97 %	<b>3,76</b> %	23,00 %	8,92 %	13,62 %					

Результаты выполнения заданий выпускниками с **отличным уровнем** подготовки (таблица 30) свидетельствуют о том, что ими успешно освоены все элементы содержания, проверяемые экзаменационной работой. Интервал выполнения ими заданий базового уровня сложности составил 81,25% - 100,00%, средний процент выполнения равен 97,60. Показатель выполнения этими выпускниками 18 заданий **базового уровня** составил 100%, для 8 заданий он изменяется в пределах 81,25% – 97,92%. Самый низкий показатель 81,25% по заданию 19 (скорость химической реакции и влияние на неё различных факторов).

Интервал выполнения заданий повышенного уровня сложности составляет 66,67% - 97,92%, средний процент выполнения – 90,04. Наименьший показатель (66,67%) по заданию 31 (характерные химические свойства простых и сложных неорганических веществ).

Интервал выполнения заданий высокого уровня сложности – 52,08% – 89,58%, средний процент выполнения равен 60,76. Самым сложным для данной группы выпускников здесь оказалось задание 39 (расчёт массы, объёма или количества вещества, продукта реакции, если одно из исходных веществ взято в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества).

Показательными для характеристики выпускников данной группы являются различия в результатах выполнения ими заданий, по сравнению с выпускниками с хорошим уровнем подготовки. Эти различия в наибольшей степени проявились при выполнении заданий *высокого уровня* сложности (см. таблицу 29).

Таблица 29

**Результаты выполнения заданий высокого уровня сложности выпускниками с хорошим и отличным уровнем подготовки**

№ задания	Проверяемый элемент содержания	Процент выполнения хорошо подготовленными выпускниками	Процент выполнения отлично подготовленными выпускниками
36	Реакции окислительно-восстановительные	61,97%	89,58%
37	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических соединений	3,76%	64,58%
38	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	23,00%	81,25%
39	Расчёт массы (объёма, количества) вещества, продукта реакции, если одно из исходных веществ взято в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества	8,92%	52,08%
40	Нахождение молекулярной и структурной формулы вещества	13,62%	77,08%

Результаты выполнения заданий экзаменационной работы ЕГЭ по химии свидетельствуют о том, что выпускники с отличным уровнем подготовки осознанно владеют теоретическим и фактологическим материалом курса; умеют применять полученные знания в различных ситуациях, например, не только для объяснения, но и для прогнозирования химических свойств веществ; умеют составлять химические формулы и уравнения химических реакций и осуществлять по ним расчёты различной степени сложности.

Таблица 30

**Результаты выполнения заданий экзаменационной работы ЕГЭ по химии выпускниками с отличным уровнем подготовки в 2015 году**

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
% учащихся, выполнивших задание базового уровня	89,58 %	100,00 %	100,00 %	97,92 %	100,00 %	97,92 %	91,67 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %
№ задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
% учащихся, выполнивших задание базового уровня	100,00 %	100,00 %	100,00 %	95,83 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	81,25 %	100,00 %
№ задания	21	22	23	24	25	26	---	---	---	---
% учащихся, выполнивших задание базового уровня	100,00 %	93,75 %	89,58 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %				

уровня										
№ задания	27	28	29	30	31	32	33	34	35	---
% учащихся, выполнивших задание повышенного уровня	97,92 %	95,83 %	97,92 %	83,3 %	66,67 %	83,33 %	93,75 %	93,75 %	97,92 %	
№ задания	36	37	38	39	40	---	---	---	---	---
% учащихся, выполнивших задание высокого уровня	89,58 %	64,58 %	81,25 %	52,08 %	77,08 %					

### Выводы и методические рекомендации

Анализ результатов ЕГЭ 2015 года показал, что выпускники средних (полных) общеобразовательных школ Калининградской области, экзаменуемые по химии, показали достаточно высокий уровень подготовки. Средний тестовый балл за ЕГЭ по химии в регионе равен 59,29, что почти на 3 балла выше, чем в Российской Федерации (56,30). Вместе с тем, по сравнению с 2014 годом он оказался ниже на 2,30. В период с 2013 по 2015 г. наблюдается снижение качества подготовки по химии выпускников средних общеобразовательных школ Калининградской области.

Не достигли базового уровня подготовки по химии, предусмотренного Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования по химии, 5,37% экзаменуемых. Удовлетворительный уровень подготовки, предусматривающий усвоение на базовом уровне важнейших понятий, теорий и законов, формирующих фундамент химических знаний (36 - 55 баллов), имеют 38,94% участников экзамена. Хороший уровень подготовки, предусматривающий прочное усвоение элементов содержания на базовом и повышенном уровнях сложности (56 – 79 баллов), показали 45,32% выпускников, сдававших экзамен по химии. Отличный уровень подготовки, предполагающий глубокое и осознанное понимание теоретического материала и умение применять полученные знания в различных новых и нестандартных ситуациях (80 – 100 баллов), имеют 10,21% участников экзамена. Один выпускник получил за экзамен по химии 100 баллов.

Результаты выполнения заданий *базового уровня сложности* свидетельствуют о том, что экзаменуемые достаточно хорошо (процент выполнения выше 60) усвоили почти все элементы содержания, контролируемые на базовом уровне и проверяющие усвоение содержания основных разделов и тем школьного курса химии. Диапазон выполнения этой группы заданий составляет 52,98% – 91,06%. По сравнению с 2014 годом качество выполнения выпускниками 2015 года 11 заданий базового уровня выше, а 14 заданий ниже.

К числу наименее прочно усвоенных на базовом уровне элементов содержания относятся следующие:

- Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки (задание 23 – процент правильных ответов равен 52,98).
- 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 (задание 7 – процент верных ответов составляет 56,17).
- Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола (задание 14 – процент выполнения 59,36).

Качество выполнения семи из девяти заданий *повышенного уровня сложности* укладывается в интервал 40% - 60%. По сравнению с 2014 годом в 2015 году качество выполнения 4 заданий этой группы выше, а качество выполнения 5 заданий ниже.

Результаты выполнения заданий *повышенного уровня сложности* показывают, что экзаменуемые успешно усвоили такие элементы содержания:

- Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от неё (задание 28 – процент правильных ответов равен 65,96).
- Электролиз расплавов и растворов солей, щелочей и кислот (задание 29 – процент выполнения составляет 62,98).

На *повышенном уровне сложности* хуже всего усвоены:

- Характерные химические свойства неорганических веществ: простых – металлов и неметаллов и сложных – оксидов, оснований, амфотерных гидроксидов, кислот и солей (задание 31 – процент правильных ответов равен 18,30).
- Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений (задание 32 – процент верных ответов составляет 22,98).

Процент правильных ответов на остальные задания повышенного уровня сложности укладывается в предусмотренный интервал выполнения 40 % - 60%.

По сравнению с 2014 годом в 2015 году результаты выполнения трёх заданий *высокого уровня сложности* повысились:

- Реакции окислительно-восстановительные (задание 36 – процент правильных ответов равен 44,68; в 2014 году он составлял 44,49%).
- Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ (задание 37 – процент верных ответов равен 8,30; в 2014 году – 6,86%).
- Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений (задание 38 – процент выполнения составляет 18,71; в 2014 году – 11,02).

Но снизилось качество умения решать расчётные задачи следующих типов:

- Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой или объёмной доли продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси (задание 39 – процент выполнения равен 9,36; в 2014 году – 11,64%).
- Нахождение молекулярной и структурной формулы вещества (процент выполнения – 14,26; в 2014 году – 48,86%).

Наиболее сложным для экзаменуемых оказалось задание 37, предполагающее составление четырёх уравнений реакций, отражающих взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

На основе анализа результатов ЕГЭ по химии 2015 года, можно высказать ряд предложений по совершенствованию методики обучения предмету в школе и улучшению качества подготовки школьников к ЕГЭ.

В повышении качества знаний учащихся по химии большую роль играет организация процесса повторения ранее изученного учебного материала, в результате которого должны осуществляться систематизация и обобщение полученных знаний.

Повторение, систематизацию и обобщение изученного содержания целесообразно проводить по основным разделам курса химии:

- Теоретические основы химии.
- Неорганическая химия.
- Органическая химия.
- Методы познания веществ и химических реакций. Химия и жизнь.

В число обязательных требований к подготовке выпускников средней (полной) общеобразовательной школы по химии входит знание и понимание важнейших химических понятий. 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 фактов и явлений.

Организуя повторение и систематизацию знаний по химии, следует уделить внимание таким важнейшим понятиям химии как вещество, химический элемент, атом, ион, химическая связь, кристаллическая решётка, электроотрицательность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объём, электролитическая диссоциация, слабые и сильные электролиты, кислотно-основные свойства вещества, окислительно-восстановительные свойства, процессы окисления и восстановления, гидролиз, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, гомологи, изомеры, функциональная группа.

В процессе формирования основных химических понятий необходимо использовать разнообразные упражнения и задания на применение усвоенных знаний в различных темах курса.

При рассмотрении сущности электролиза солей важно привлекать знания об электрохимических возможностях металлов и водорода, развивать умение пользоваться электрохимическим рядом напряжений металлов.

При изучении темы «Химическая связь» целесообразно уделить больше внимания усвоению понятия относительная электроотрицательность химических элементов и формированию, с использованием соответствующих заданий, умения применять ряд относительной электроотрицательности элементов при определении вида химической связи.

Следует развивать представления учащихся об окислительно-восстановительных реакциях на примерах как неорганических, так и органических веществ.

При изучении органических веществ важно опираться на основные положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова о взаимном влиянии атомов в молекулах, отмечать особенности механизмов химических реакций, шире применять правило Марковникова для объяснения направления реакций по кратным связям.

На протяжении всего курса химии необходимо ориентировать учащихся на овладение языком химии, на использование номенклатуры ИЮПАК, на совершенствование умения терминологически грамотно характеризовать любой химический процесс.

При изучении темы «Скорость химических реакций» важно развивать понятие о факторах, влияющих на скорость реакции на примерах процессов, изучаемых в курсе химии.

При изучении понятия «химическое равновесие», которое важно для понимания учащимися фундаментальных законов протекания химических реакций и научных принципов производства неорганических и органических веществ, необходимо рассмотреть такие условия смещения равновесия, как изменение концентрации веществ, давления и температуры.

Важно сформировать умение производить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций, необходимые для решения задач различных типов и видов.

Особое внимание следует обратить на изучение и повторение химических свойств неорганических и органических веществ, применяя при этом учебный химический эксперимент (демонстрационные и лабораторные опыты и практические работы). Рассматривая химические свойства конкретных представителей различных классов неорганических и органических веществ следует обращать внимание не только на общие, но и на специфические свойства этих веществ.

Систематизация и обобщение изученного материала в процессе его повторения должны быть направлены на развитие умений выделять главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, особенно взаимосвязи состава, строения и свойства веществ.

В системе контроля необходимо использовать практико-ориентированные задания, а также задания, требующие комплексного применения знаний из различных разделов курса химии и других предметов естественно-математического цикла.

Следует систематически обучать школьников приёмам работы с различными типами контролируемых заданий, аналогичных заданиям контрольно-измерительных материалов единого государственного экзамена (с выбором ответа, с кратким ответом, с развёрнутым ответом), учить их внимательно читать инструкцию, содержание задания, соблюдать последовательность действий при выполнении заданий.

Необходимо увеличивать в учебном процессе долю творческих заданий, требующих переноса алгоритма действий в новые нестандартные ситуации.

При организации процесса повторения следует шире использовать обобщающие опорные конспекты и таблицы.

При подготовке к экзамену, кроме учебников, по которым изучается химия, рекомендуется использовать следующие издания:

1. ЕГЭ-2016. Химия. Сборник заданий / П.А. Оржековский, Н.Н. Богданова, Е.Ю. Васюкова. – М.: Эксмо-Пресс, 2015.
2. ЕГЭ-2016. Химия. Тематические тренировочные задания / И.А. Соколова. – М.: Эксмо-Пресс, 2016.
3. ЕГЭ – 2015. Химия. Репетиционные материалы /А.А. Каверина, М.Г. Снастина, И.В. Котикова. – М.: Интеллект-Центр, 2015.
4. ЕГЭ-2014. Химия: тематические и типовые экзаменационные варианты: 32 варианта /Под ред. А.А. Кавериной. – М.: «Национальное образование», 2014. – (ЕГЭ-2014, ФИПИ-школе).
5. Гурченко Л.А., Свириденкова М.Н., Каверина А.А. Как получить максимальный балл на ЕГЭ. Химия. Решение задач повышенного и высокого уровня сложности. – М.: Интеллект-Центр, 2015.
6. Доронькин В.Н., Сажнева Т.В., Бережная А.Г. Химия. ЕГЭ. Задания высокого уровня сложности (вопросы 36 – 40). – Ростов н/Д.: Легион, 2015.
7. Ерёмин В.В. Подготовка к ЕГЭ в 2016 году. Химия. Диагностические работы. – М.: МЦНМО, 2015.
8. Медведев Ю.Н. Химия. ЕГЭ – 2015. Типовые тестовые задания. - М.: Экзамен, 2015.
9. Савинкина Е.В., Живейнова О.Г. ЕГЭ-2016. Химия. 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену. – М.: Аст, 2015.

Интернет-ресурсы

1. [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru) Федеральный институт педагогических измерений. Открытый банк заданий ЕГЭ.
2. [www.rustest.ru/about/index.php](http://www.rustest.ru/about/index.php) Федеральный центр тестирования. Варианты КИМ ЕГЭ 2014.
3. [reshuegz.rf](http://reshuegz.rf) Решу ЕГЭ по химии. Обучающая система Дмитрия Гущина