

**КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
центр повышения квалификации специалистов Санкт-Петербурга
"Региональный центр оценки качества образования
и информационных технологий"**

**ОСНОВНЫЕ ИТОГИ
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
ПО ХИМИИ В 2013 ГОДУ
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

*АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ*

**Санкт-Петербург
2013**

УДК 004.9
О 75

Основные итоги единого государственного экзамена по химии в 2013 году в Санкт-Петербурге: Аналитический отчет предметной комиссии. – СПб: ГБОУ ДПО ЦПКС СПб «РЦОКОиИТ», 2013. – 20 с.

Отчет подготовил А.Н.Левкин, заместитель председателя предметной комиссии по химии

1. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА (ДАЛЕЕ ЕГЭ) ПО ХИМИИ В 2013 ГОДУ

Основные сведения о динамике состава предметной комиссии по химии за 2011–2013 годы приведены в табл. 1.

Таблица 1

Состав предметной комиссии ЕГЭ по химии

2013 г.			2012 г.			2011 г.		
Зареги- стри- ровано	Явилось		Зареги- стри- ровано	Явилось		Зареги- стри- ровано	Явилось	
	чел.	%		чел.	%		чел.	%
122 чел.	120	98,4%	122 чел.	118	96,7%	155 чел.	120	77,4%

Из представленных данных видно, что численность экспертов несколько уменьшается, но повышается доля экспертов, явившихся на проверку работ. Опыт показывает, что на данный момент нет необходимости в большем количестве экспертов, поэтому небольшое сокращение предметной комиссии тревоги не вызывает. Тем более что повышается ответственность и компетентность тех экспертов, которые стабильно работают в составе предметной комиссии, о чём говорит сокращение численности работ, отправленных на третью проверку.

В 2012/13 учебном году началось переобучение экспертов по химии из числа экспертов, которые уже имели опыт проверки работ в 2009–2012 годах. За прошедший учебный год была переподготовлена одна группа экспертов. Занятия проходили в разнообразных формах, опытные эксперты делились проблемами, с которыми они сталкивались при оценивании работ участников экзамена, и способами решения таких проблем. Таким образом, переподготовка экспертов опиралась на богатый опыт деятельности преподавателей как экспертов ЕГЭ. В течение учебного года также были проведены групповые и индивидуальные консультации экспертов по химии (5 групп экспертов).

Состав предметной комиссии остался практически прежним. В 2013 г. всего зарегистрировано 122 эксперта. На проверку работ 5 июня (вторник, следующий день после основного дня экзамена) явилось 120 экспертов (98,4% от числа зарегистрированных экспертов).

Координация деятельности по повышению квалификации учителей осуществлялась Региональным центром оценки качества образования и информационных технологий (далее РЦОКОиИТ) и кафедрой естественно-научного образования Академии постдипломного педагогического образования (далее АППО).

**2. ХАРАКТЕРИСТИКА
КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ (ДАЛЕЕ КИМ) ЕГЭ.
СРАВНЕНИЕ С КИМами ПРЕДЫДУЩЕГО ГОДА**

2.1. Структура экзаменационной работы (табл. 2)

Структура и содержание проверяемых знаний, умений и навыков в 2013 году в целом остались точно такими же, как и в экзаменационной работе 2012 года. Каждый вариант экзаменационной работы состоял из трех частей и включал 43 задания. Одинаковые по форме представления и уровню сложности задания сгруппированы в определенной части работы.

Таблица 2

Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Часть работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	% максимального первичного балла за задания данной части от максимального первичного балла за всю работу	Тип заданий	Рекомендованное время на выполнение задания
А	28	28	43,1%	Задания с выбором ответа	2 – 3 мин
В	10	18	27,7%	Задания с кратким ответом	До 5 мин
С	5	19	29,2%	Задания с развернутым ответом	До 10 мин
<i>Итого</i>	<i>43</i>	<i>65</i>	<i>100%</i>	–	<i>3 часа</i>

Отметим особенности, характерные для КИМов ЕГЭ 2013 года.

1. Часть 1 экзаменационной работы включает 28 заданий с выбором ответа (вместо 30 заданий работ 2008–2011 г.). Основанием для уменьшения числа заданий явилось то обстоятельство, что выполнение некоторых из них требует соответствующего теоретического и фактологического материала. Так, например, задания А18 и А19 в работе 2011 г. проверяют усвоение таких элементов содержания, как «Основные способы получения углеводов (в лаборатории)» и «Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории)», и предполагают использование знаний свойств указанных классов органических веществ и их взаимосвязи. Опора на эти знания обуславливает сходный алгоритм действий при выполнении данных заданий. В работах 2012 – 2013 гг. эти элементы содержания проверялись одним заданием (А17).

2. Формулировка условия задания С2 в части 3 экзаменационной работы 2013 г., проверяющего знание генетической взаимосвязи неорганических веществ

различных классов, была предложена в формате 2012 года. Измененный формат условия этого задания включал описание конкретного химического эксперимента, ход которого экзаменуемые должны отразить посредством уравнений соответствующих реакций. Данные изменения предполагают усиление практической направленности задания, которому отведена роль «мысленного эксперимента».

3. Решение задачи С5 включало три последовательные операции: составление схемы химической реакции, определение стехиометрических соотношений реагирующих веществ и вычисления на их основе, приводящие к установлению молекулярной формулы вещества. В соответствии со сказанным выше шкала оценивания задания С5 составляла максимально 3 балла (вместо 2 баллов в 2009 – 2011 гг.).

2.2. Содержательные блоки экзаменационной работы

При определении количества заданий экзаменационной работы, ориентированных на проверку усвоения учебного материала отдельных блоков, учитывалось прежде всего, какой объем каждый из них занимает в курсе химии. Принято во внимание, что в системе знаний, определяющих уровень подготовки выпускников по химии, важное место занимают элементы содержания 2-х содержательных блоков – «Неорганическая химия» и «Органическая химия» – и содержательной линии «Химическая реакция». По этой причине суммарная доля заданий, проверяющих усвоение содержания данных блоков, составила в экзаменационной работе 65,1% от общего числа всех заданий. Информацию о распределении заданий по содержательным разделам дает табл. 3.

Таблица 3

Распределение заданий по основным содержательным разделам

Содержательные блоки/ содержательные линии	Число заданий*			
	Вся работа	Часть А	Часть В	Часть С
I. Теоретические основы химии				
Современные представления о строении атома	1 (2,3%)	1 (3,6%)	–	–
Периодический закон и периодическая система химических элементов	2 (4,7%)	2 (7,1%)	–	–
Химическая связь и строение вещества	3 (7%)	3 (10,7%)	–	–
Химическая реакция	11 (25,6%)	7 (25%)	3 (30%)	1 (20%)
II. Неорганическая химия	9 (20,9%)	6 (21,4%)	2 (20%)	1 (20%)
III. Органическая химия	8 (18,6%)	4 (14,3%)	3 (30%)	1 (20%)
IV. Методы познания в химии. Химия и жизнь				
Экспериментальные основы химии. Общие способы получения веществ	3 (7%)	3 (10,7%)	–	–
Общие представления о промышленных способах получения веществ	1 (2,3%)	1 (3,6%)	–	–
Расчеты по химическим формулам и уравнениям	5 (11,6%)	1 (3,6%)	2 (20%)	2 (40%)
<i>Итого</i>	<i>43 (100%)</i>	<i>28 (100%)</i>	<i>10 (100%)</i>	<i>5 (100%)</i>

* В скобках – доля содержательного раздела среди заданий в данной части работы.

Таким образом, произошло более четкое разделение заданий по содержательным блокам по сравнению с предыдущими годами. Например, в работе 2009 г. задания распределялись на 4 содержательных блока: «Химический элемент», «Вещество», «Химическая реакция», «Познание и применение веществ и химических реакций».

Соответствие содержания КИМов ЕГЭ общим целям обучения химии в средней школе обеспечивается тем, что предлагаемые в них задания проверяют, наряду с усвоением элементов содержания, овладение определенными умениями и способами действий, которые отвечают требованиям к уровню подготовки выпускников.

2.3. Распределение заданий по уровню сложности

В экзаменационную работу включаются задания различного уровня сложности: базового, повышенного, высокого (табл. 4). Распределение заданий по уровню сложности в 2013 году не отличалось от версий предыдущих лет.

Таблица 4

Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности	Число заданий	Максимальный первичный балл	% максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу
Базовый	28	28	43,08%
Повышенный	10	18	27,69%
Высокий	5	19	29,23%
<i>Итого</i>	<i>43</i>	<i>65</i>	<i>100%</i>

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ХИМИИ В 2013 ГОДУ И ИХ АНАЛИЗ

3.1. Основные результаты ЕГЭ

Сведения об участниках основного этапа ЕГЭ 2013 г. представлены в табл. 5.

Таблица 5

Основные результаты ЕГЭ по химии. 2011 – 2013 гг.

Год	Зарегистрировано на экзамен, чел.	Явилось на экзамен		Получили 100 баллов, чел.	Число экзаменуемых, не сдавших экзамен в Санкт-Петербурге	Доля экзаменуемых, не сдавших экзамен в РФ
		чел.	%			
2011	2676	2009	75,1%	16	121 (6,0%)	6,75%
2012	3036	2438	80,3%	20	217 (8,9%)	11,0%
2013	3070	2523	82,2%	108	172 (6,8%)	5,7%

Минимальное количество баллов единого государственного экзамена по химии, подтверждающее освоение выпускником основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования в 2013 году, – 36 (так же, как и в 2012 г.). Средний балл в Санкт-Петербурге – 67,49. Он существенно выше прошлогоднего значения (58,58).

Сравнение результатов основного этапа ЕГЭ по предмету в 2013 г. с результатами 2009 – 2012 г. приведено в табл. 6.

Таблица 6

Сравнительные результаты ЕГЭ по химии в 2009 – 2013 годах

Год	Средний балл	Доля участников, не сдавших экзамен
2009	50,7	10,3%
2010	56,4	5,7%
2011	59,14	6,0%
2012	58,58	8,9%
2013	67,49	6,8%

Доля экзаменуемых, не преодолевших нижнюю границу и, таким образом, не сдавших экзамен, существенно сократилась, как по стране в целом, так и в Санкт-Петербурге.

Приятно отметить, что в Санкт-Петербурге растёт число выпускников, получивших за экзамен 100 баллов. В 2009 г. таких было всего 2 человека, в 2010 г. – 8 человек, в 2011 г. – уже 16, в 2012 г. – 20 человек, а в 2013 г. – 108. Среди всех предметов, по которым сдавали ЕГЭ, химия оказалась на первом месте по числу экзаменуемых, набравших 100 баллов!

3.2. Анализ результатов выполнения заданий ЕГЭ по частям А, В, С

3.2.1. Анализ результатов выполнения заданий части А

3.2.1.1. Результаты выполнения заданий части А (табл. 7)

Таблица 7

Содержание заданий части А и результаты их выполнения

Обозначение задания в работе	Содержание задания	Доля верных ответов	
		2013 г.	2012 г.
A1	Современные представления о строении атомов. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов	80,91%	74,06%
A2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам	80,08%	80,35%
A3	Общая характеристика металлов главных подгрупп I—III групп в связи с их положением в Пе-	78,17%	52,90%

	<p>риодической системе химических элементов Д.И.Менделеева и особенностями строения их атомов.</p> <p>Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV-VII групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева и особенностями строения их атомов</p>		
A4	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь	86,67%	76,41%
A5	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	83,37%	80,56%
A6	Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	80,87%	62,39%
A7	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	84,68%	87,09%
A8	<p>Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов – меди, цинка, хрома, железа.</p> <p>Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния</p>	76,75%	67,41%
A9	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	75,04%	74,31%
A10	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот	66,51%	68,80%
A11	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)	76,47%	75,96%
A12	Взаимосвязь неорганических веществ	73,73%	70,45%
A13	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа	80,40%	70,24%

A14	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола)	77,78%	71,60%
A15	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов; фенола	70,79%	66,50%
A16	Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды)	66,63%	69,42%
A17	Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории)	74,48%	68,31%
A18	Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений	70,28%	71,72%
A19	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	76,63%	74,52%
A20	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	73,97%	76,28%
A21	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	72,98%	71,35%
A22	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты	83,57%	77,02%
A23	Реакции ионного обмена	75,63%	71,72%
A24	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	79,21%	73,28%
A25	Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее	81,79%	75,96%
A26	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	79,68%	56,97%
A27	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	64,40%	33,09%

A28	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции	83,25%	71,02%
-----	---	--------	--------

Графически соотношения доли верных ответов на вопросы части А представлены на рис. 1.

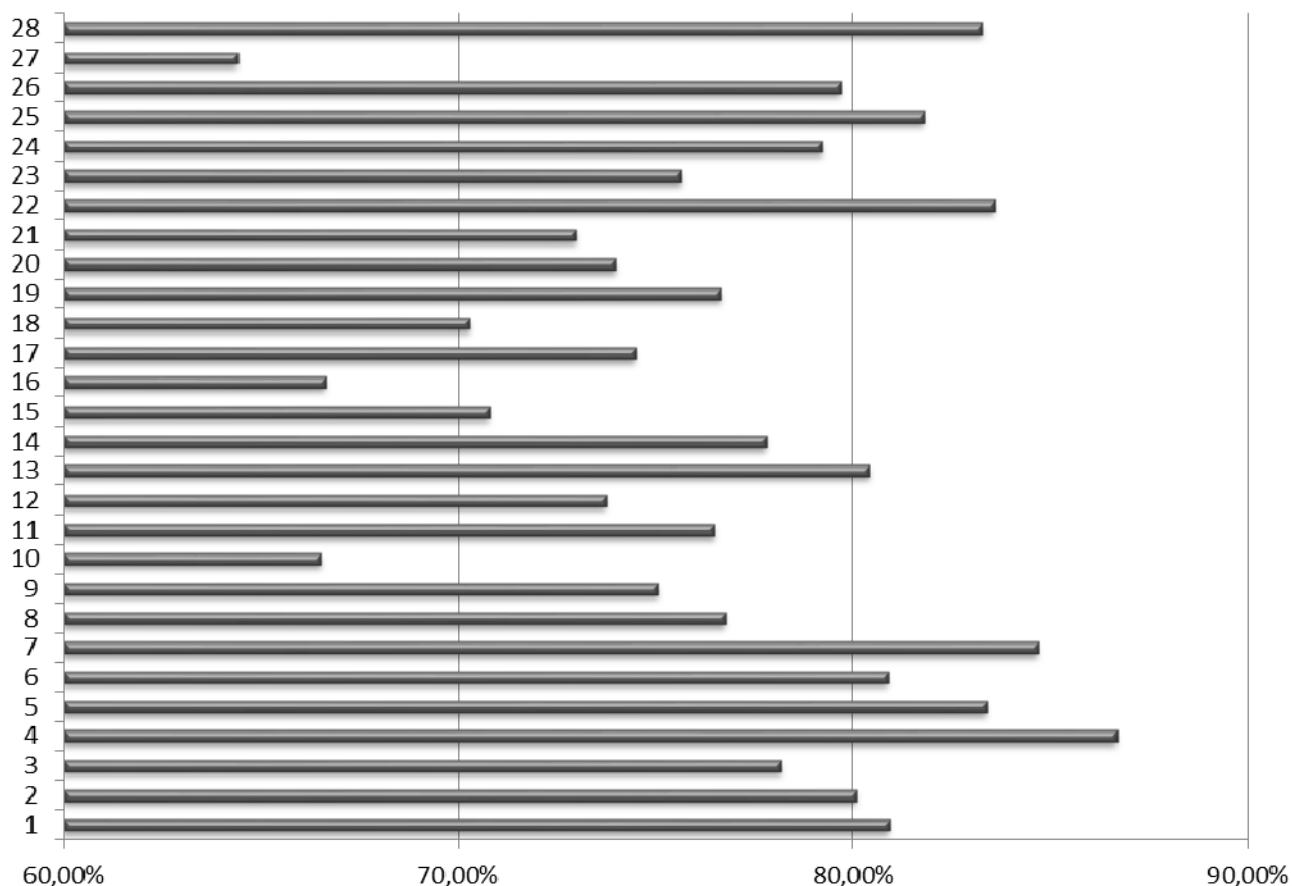


Рис.1. Доля верных ответов на вопросы части А (2013 г.)

3.2.1.2. Анализ неуспешных заданий части А

Как видно из табл. 7, в 2013 году доля верных ответов почти на большинство вопросов части А увеличилась по сравнению с 2012 годом. На какие вопросы доля верных ответов снижалась?

A2. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

A7. Номенклатура и классификация органических и неорганических веществ.

A10. Характерные химические свойства оснований, кислот и амфотерных гидроксидов.

A16. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды).

A18. Взаимосвязь углеводов и кислородсодержащих органических соединений.

A20. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.

Надо отметить, что по перечисленным выше заданиям снижение результата по сравнению с 2012 годом весьма незначительно, в пределах до 3%, поэтому особой диагностической ценности не имеет. Тем не менее на перечисленные темы следует обратить особое внимание в ходе подготовки к экзамену в 2014 году.

Остановимся на некоторых проблемных заданиях части А.

A10. Характерные химические свойства оснований, кислот и амфотерных гидроксидов.

Очень часто этот вопрос является «больным». Если в прошлом году он не попал в число «рекордсменов», то в текущем году опять «вошёл в проблемную зону». При подготовке к экзамену следует обязательно систематически повторять свойства классов неорганических веществ!

A16. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.

Этот вопрос вызывал большие сложности и в прошлом году. По-видимому, всё-таки часто экзаменуемые испытывают затруднения при ответе на вопросы, связанные со знанием органической химии. Об этом говорят и данные по ответам на вопрос A18, затрагивающий знание взаимосвязей между классами органических веществ.

A27. 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.

Самое большое количество ошибок было допущено при ответе на этот вопрос. Низкая доля правильных ответов здесь практически во всех вариантах! Причем в прошлом году была такая же ситуация!

При ответе на этот вопрос потребовались знания важнейших химических производств. Так, например, в одном случае требовалось указать, какое вещество используется для поглощения оксида серы(VI) на последней стадии производства серной кислоты; в другом случае – на какой стадии производства серной кислоты используется принцип «кипящего слоя», в третьем – определить, при производстве какого вещества используется этот метод, и т.д.

Итак, анализ ситуации показывает, что по сравнению с прошлым годом, выявились другие «слабые места». Как и в прошлые годы, экзаменуемые допускают ошибки в темах «Классы неорганических веществ», «Генетическая связь между классами неорганических веществ», много ошибок в разделе «Органическая химия», но особенно четко выявились пробелы в знаниях важнейших химических производств. Следовательно, учителям и методистам надо обратить серьёзное внимание на необходимость изучения этих тем в школьном

курсе химии. (Не секрет, что вследствие высокой плотности курсов химии, время, выделяемое на изучение химических технологий, некоторые учителя тратят на закрепление пройденного и решение задач.)

3.2.2. Анализ результатов выполнения заданий части В

3.2.2.1. Результаты выполнения заданий части В (табл. 8)

Таблица 8

Содержание заданий части В и результаты их выполнения

Обозначение задания в работе	Содержание задания	Доля верных ответов	
		2013 г.	2012 г.
В1	Классификация неорганических веществ. Классификация и номенклатура органических соединений	80,56%	71,93%
В2	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Реакции окислительно-восстановительные	86,35%	72,54%
В3	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	74,17%	70,04%
В4	Гидролиз солей	75,04%	68,43%
В5	Характерные химические свойства неорганических веществ	61,31%	44,64%
В6	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, алкенов, диенов, алкинов. Механизмы реакций замещения и присоединения в органической химии. Правило В.В. Марковникова	89,29%	81,63%
В7	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов; фенола; альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров	84,88%	81,42%
В8	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	85,75%	66,87%
В9	Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей	69,84%	59,97%
В10	Расчеты: массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	58,81%	62,97%

Как видно из данных табл. 8, в 2013 году, доля верных ответов на все вопросы части В увеличилась по сравнению с 2012 г., кроме вопроса В10, при ответе на который требуется решить простейшую задачу. Остается отметить, что простейший стехиометрический расчет является важнейшим умением, которое

должны освоить обучающиеся при изучении курса химии! Учителям и методикам следует обратить особое внимание на овладение учащимися данным навыком.

Если сравнить доли верных ответов на вопросы части В КИМов 2013 г., то получим картину, представленную на диаграмме (рис. 2).

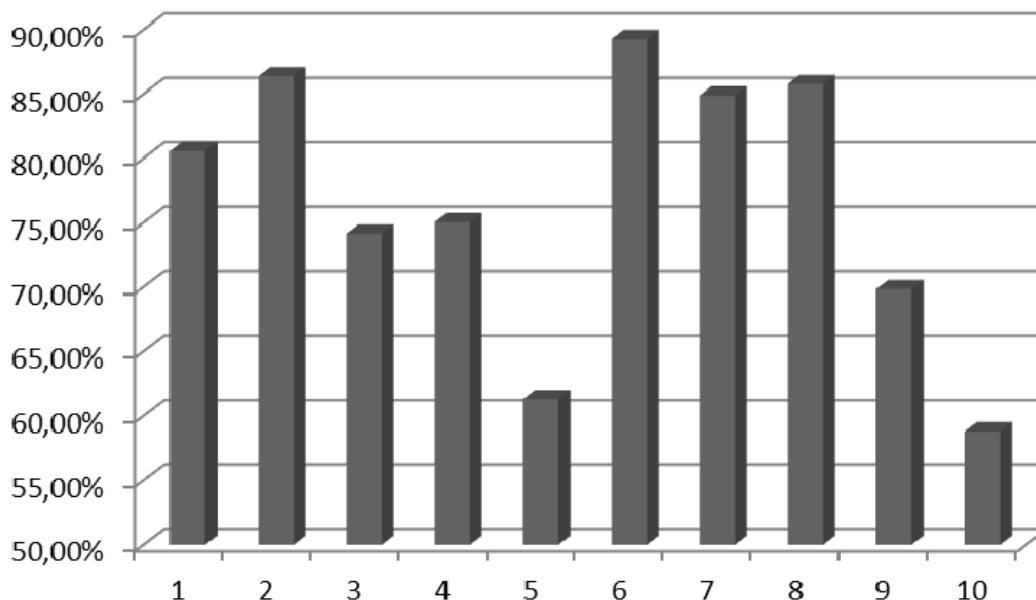


Рис. 2. Доля абсолютно* верных ответов на вопросы части В

(*В ответах на вопросы В1 – В8 абсолютно верным считается ответ, оцененный в 2 первичных балла, в ответах на вопросы В9-В10 – оцененный в 1 первичный балл.)

3.2.2.2. Анализ неуспешных заданий части В

За 2012 – 2013 гг. выросло число экзаменуемых, которые дали верные ответы на вопросы В6 – В8. Традиционно, именно эти вопросы вызывали большие затруднения.

К сожалению, опять самые низкие результаты оказались в случае ответов на вопрос В5, как и в 2012 году. Действительно, этот вопрос вызывает наибольшие затруднения, так как он затрагивает все характерные химические свойства неорганических веществ и охватывает большое количество разделов курса неорганической химии.

Приведём конкретный пример задания, которое вызывает затруднения (В5). Практически во всех вариантах надо было установить соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать. Среди веществ, к которым надо было подбирать реагенты, были даны: кислород, углекислый газ, гидроксид бария и бромид аммония. Среди реагентов были следующие группы веществ:

- 1) Cl_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, AgNO_3
- 2) Li_2O , CaO , C
- 3) Fe_2O_3 , HNO_3 , ZnS
- 4) CO , H_2S , Mg
- 5) $\text{Al}(\text{OH})_3$, SO_3 , ZnSO_4

Действительно, при выборе реагентов экзаменуемый может несколько растеряться: надо учитывать множество факторов, учитывать возможность протекания и окислительно-восстановительных реакций, и кислотно-основные взаимодействия, и ионный обмен.

Разберёмся, какие из реагентов могут быть окислены кислородом? Это реагенты в четвертой группе веществ: угарный газ может быть окислен до углекислого, сероводород горит с образованием сернистого газа или серы, магний можно сжечь в кислороде.

С углекислым газом могут взаимодействовать все вещества второй группы реагентов. Оксиды лития и кальция взаимодействуют с углекислым газом с образованием карбонатов, а в случае пропускания углекислого газа над раскаленным углем образуется угарный газ (конпропорционирование).

С гидроксидом бария взаимодействуют реагенты пятой группы. С оксидом серы(VI) реакция идёт с образованием соли, в случае реакции с сульфатом цинка – ионный обмен, образуются гидроксид цинка и сульфат бария.

И, наконец, для реакции с бромидом аммония надо было выбрать первую группу реагентов. Соли аммония взаимодействуют со щелочами, бромид-ион можно связать ионами серебра, и при взаимодействии бромида аммония с хлором будет происходить окисление бромид-ионов и образование брома.

Как видите, выполнение задания предполагает наличие знаний из разных областей неорганической химии, поэтому требуется очень серьёзная работа по подготовке к выполнению такого рода заданий.

3.2.3. Анализ результатов выполнения заданий части С

3.2.3.1. Результаты выполнения заданий части С (табл. 9)

Таблица 9

Результаты выполнения заданий части С

Обозначение задания в работе	Баллы	Доля выпускников		
		2013 г.	2012 г.	2011 г.
С1	0	20,28%	34,11%	32,92%
	1	11,98%	14,18%	12,00%
	2	10,83%	16,97%	14,14%
	3	56,90%	34,73%	40,94%
С2	0	30,91%	47,68%	30,08%
	1	12,54%	21,70%	26,59%
	2	11,35%	10,85%	25,35%
	3	16,87%	12,41%	13,20%
	4	28,33%	7,36%	4,78%
С3	0	34,40%	47,35%	45,67%
	1	6,23%	10,56%	10,76%
	2	11,07%	8,67%	9,81%
	3	12,74%	8,34%	10,31%
	4	15,48%	11,63%	7,87%
	5	20,08%	13,44%	15,59%

С4	0	47,78%	69,21%	55,58%
	1	8,06%	13,60%	12,30%
	2	7,30%	5,51%	10,46%
	3	6,03%	2,34%	5,23%
	4	30,83%	9,33%	16,43%
С5	0	39,40%	45,99%	68,28%
	1	7,94%	7,15%	8,72%
	2	5,79%	3,41%	23,01%
	3	46,87%	43,44%	-

3.2.3.2. Анализ выполнения заданий части С

Интересно сравнить результаты текущего 2013 года с прошлым. По общему впечатлению экспертов, уровень выполнения заданий в целом примерно один и тот же, или отличается мало. И тем не менее отличия есть. Рассмотрим подробнее показатели выполнения каждого из заданий.

В заданиях С1 экзаменуемые иногда забывают указать окислитель и восстановитель; некоторые экзаменуемые не смогли правильно подобрать вещества, необходимые для осуществления окислительно-восстановительных реакций. Отметим, что больше половины экзаменуемых (56,9%) получили за выполнение задания С1 высший балл. Здесь виден явный прогресс за последние три года.

Обсуждая выполнение задания С1, нельзя не указать одну важную деталь, касающуюся оформления задания. Хочется обратить внимание учителей и методистов на то, что указание окислителя и восстановителя является отдельным этапом выполнения задания С1. Следует требовать от обучающихся при выполнении такого задания *выписывать отдельно* формулы окислителя и восстановителя, указывать полностью (без сокращений и аббревиатур) «окислитель», «восстановитель». Многие экзаменуемые указывают окислитель и восстановитель в схеме электронного баланса, что приводит к неоднозначной оценке задания экспертами. В дальнейшем предметная экзаменационная комиссия будет засчитывать данный этап решения задания С1 только при полном соответствии оформления задания с оформлением, предложенным ФИПИ в ключе у экспертов.

Задания высокого уровня сложности (С2), которые ориентированы на проверку знаний о свойствах каждого из предложенных веществ как представителя своего класса, а также знания его специфических свойств, в том числе окислительно-восстановительных реакций, также были выполнены значительно лучше. При составлении развернутого ответа экзаменуемые должны были продемонстрировать умения составлять уравнения реакций различных типов, учитывать сущность окислительно-восстановительных процессов и реакций ионного обмена.

Как уже было отмечено выше, задания С2 были в новой формулировке, и экзаменуемые ещё испытывают затруднения при их выполнении. Результаты показали, что большинство выпускников с хорошим уровнем подготовки успешно выполнили эти задания. Но не справились с такими заданиями в среднем

около 31% экзаменуемых (против 48% в прошлом году). Здесь мы тоже видим улучшение ситуации.

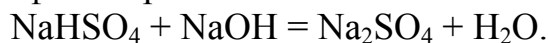
Улучшились и показатели выполнения задания С3. По содержанию и уровню сложности задания С3 этого года существенно не отличались от заданий прошлых лет. Полностью верно задание С3 выполнил практически каждый пятый экзаменуемый. Если учесть наличие довольно трудных вопросов в этом задании, это неплохой показатель, но нельзя и успокаиваться, так как каждый третий экзаменуемый не получил ни одного балла за выполнение данного задания. Это опять-таки проявление больших затруднений при выполнении заданий, связанных с органической химией.

Говоря о деталях, хотелось бы обратить внимание, что в этом году многие экзаменуемые допустили такую ошибку. Исходным веществом в цепочке был 1,1-дихлорбутан. Его обрабатывают щелочью, и продукт реакции затем окисляют дихроматом калия в серной кислоте. Некоторые экзаменуемые делают ошибку в первом же уравнении, выбирая продуктом реакции щелочного гидролиза не бутаналь, а бутандиол-1,1. Следует ещё раз напомнить обучающимся, что двухатомные спирты с гидроксильными группами у одного и того же углеродного атома («геминальные диолы») крайне неустойчивы и преобразуются в соответствующие карбонильные соединения за счет отщепления воды.

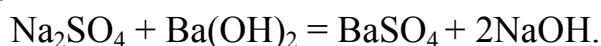
Существенно улучшились результаты выполнения задания С4. Расчетные задачи всегда были камнем преткновения при выполнении части С. Но в 2013 году число экзаменуемых, которые не получили ни одного балла за решение расчетной задачи, снизилось с 69% в 2012 г. до 48%! Хотя уровень сложности расчетных задач был несколько ниже, чем в прошлые годы, поэтому причины столь значительного улучшения результатов пока не очевидны.

Рассмотрим один интересный случай при выполнении экзаменуемыми задания С4. Самой сложной расчетной задачей в 2013 году была: «Смесь гидросульфата и сульфата натрия с массовой долей сульфата в ней 60% может вступить в реакцию с 144 мл 10%-ного раствора гидроксида натрия (плотность раствора 1,11 г/мл). На исходную смесь подействовали избытком раствора гидроксида бария. Найдите массу осадка, образовавшегося при этом».

Первым этапом решения является составление уравнений химических реакций. С гидроксидом натрия может реагировать в данном случае только гидросульфат натрия:



Сульфат натрия реагирует с гидроксидом бария в соответствии с уравнением:



Здесь всё однозначно. А для реакции с гидросульфатом натрия можно было бы составить два разных уравнения:



Какое уравнение выбрать? Так как в условии задачи было сказано «подействовали избытком раствора гидроксида бария», то однозначно второе! Не-

которые экзаменуемые выбрали первое. Они полностью решили задачу, но пришли к неверному ответу, тем самым существенно снизили себе балл за выполнение этого задания. Это говорит о том, насколько внимательным должен быть участник экзамена при выполнении заданий части С!

Возвращаясь к анализу выполнения заданий С4, хотелось бы отметить, что учителям и методистам следует продолжить совершенствование формирования расчетных навыков при решении задач. Результаты выполнения заданий С4 остаются пока низкими, и требуется большая кропотливая работа по подготовке обучающихся к выполнению этих заданий.

Подводя итоги ЕГЭ 2013 г., можно отметить и ещё один приятный момент: опять существенно выросли результаты выполнения *заданий С5*. Здесь важно отметить, что с 2012 года изменилась система оценки этих заданий: если раньше максимальной оценкой было 2 балла, то теперь – 3. Предполагается, что экзаменуемые при решении данных заданий должны составить уравнение реакции, найти молярную массу неизвестного вещества и вывести его молекулярную формулу. Если в течение 3 лет результаты оставляли желать лучшего, то в 2012 г. получили максимальную оценку 43,44 % экзаменуемых (против 23% в 2011 году, например). В 2013 г. за выполнение заданий С5 высший балл получил почти каждый второй экзаменуемый (46,9%). Тем не менее можно и дальше поработать над совершенствованием навыков установления формулы органического вещества, так как почти 40% не получили в 2013 г. ни одного балла за выполнение этого задания.

4. СВЕДЕНИЯ О РАБОТЕ КОНФЛИКТНОЙ КОМИССИИ

Основные сведения о работе конфликтной комиссии приведены в табл. 10.

Таблица 10

Количество поданных и удовлетворенных апелляций по результатам ЕГЭ. 2011–2013 гг.

Параметры сравнения	2013 г.	2012 г.	2011 г.
Количество участников основного ЕГЭ, чел.	2523	2438	2009
Количество поданных апелляций всего	39 (1,55%)	34 (1,39%)	47 (2,34%)
из них о несогласии с выставленными баллами	39 (1,55%)	34 (1,39%)	47 (2,34%)
Удовлетворено апелляций всего	15 (38,5%)	8 (23,5%)	7 (14,9%)
из них: с повышением балла	15 (38,5%)	8 (23,5%)	7 (14,9%)
Отклонено апелляций	24 (61,5%)	26 (76,4%)	40 (85,1%)

По сравнению с 2011 годом количество апелляций значительно уменьшилось (1,55% в 2013 г. и 1,39% в 2012 г. против 2,34% в 2011 г.). Это однозначно можно объяснить появлением возможности у экзаменуемого посмотреть образ

своей работы на сайте www.ege.spb.ru и проконсультироваться со своим преподавателем по поводу полученной отметки. В связи с этим увеличилась и доля апеллянтов, правомерно претендующих на пересмотр оценки в сторону её повышения. Исходя из этого, можно сделать вывод, что появление у экзаменуемого возможности увидеть образ своей работы – логично и рационально.

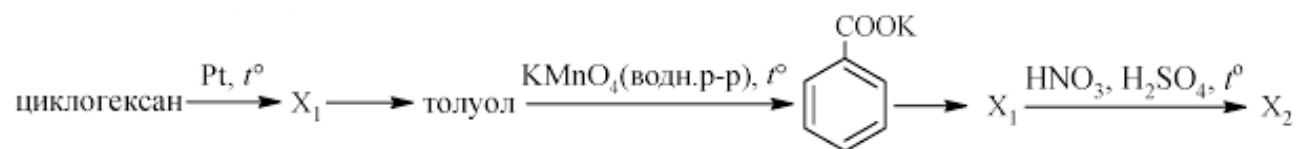
Следует отметить, что апелляционная комиссия не понижала баллы, выставленные участникам экзамена экспертами. Апелляции либо были отклонены, либо баллы были повышены. Это говорит о том, что в целом эксперты оценивают работы участников экзамена достаточно объективно.

Анализ причин удовлетворения апелляций по части С

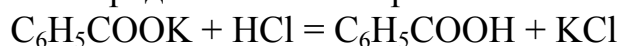
Как и в 2012 году, в ряде случаев эксперты слишком строго подошли к оценке заданий С4. Участники экзамена решили расчетную задачу иначе, чем предлагалось в ключе; в ходе решения была допущена несущественная ошибка, вследствие чего окончательный ответ был неверный. Однако если рассмотреть решение задачи поэтапно, то участники экзамена выполнили большее количество действий, чем сочли эксперты, и поэтому оценка могла быть выше.

Рассмотрим ещё несколько случаев, которые разбирались апелляционной комиссией.

Любопытный случай наличия разных подходов к оценке работы встретился при оценке задания С3. В контрольных измерительных материалах была дана цепочка превращений веществ:



Экзаменуемый верно составил уравнения первых трёх реакций. Затем, не заметив, что он должен был вернуться к веществу X_1 (то есть к бензолу), экзаменуемый предложил свой вариант:



(уравнение было составлено верно, с использованием структурных формул, как и требуется при выполнении задания С3).

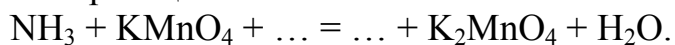
Таким образом, он получает не бензол, а бензойную кислоту. Естественно, за это экзаменуемый не получает балл, хотя и правильно составил уравнение реакции. Дальше экзаменуемый проводит нитрование бензойной кислоты, а не бензола. В ситуациях, когда учащийся один раз ошибся при выполнении цепочки и дальше продолжает работать с веществами, которые не соответствуют заданию, он соответствующие баллы не получает, даже если уравнения реакций, которые он предлагает, составлены верно. Такова особенность выполнения заданий в виде цепочек. И в этой ситуации эксперты совершенно справедливо последнее уравнение реакции не засчитали.

Тем не менее экзаменуемый показал знание процесса нитрования ароматических углеводородов. Более того, при составлении уравнения последней реакции он сам усложнил себе задание, и показывает не просто знание, как замеща-

ется водород в бензольном кольце на нитрогруппу, а показывает ещё и знание ориентационного эффекта заместителей, правильно определив, что в данном случае образуется *m*-нитробензойная кислота. Апелляционная комиссия сочла возможным засчитать этому участнику экзамена последнее уравнение реакции.

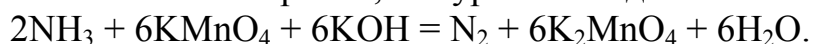
Другой пример.

Задание С1. Используя метод электронного баланса, надо было составить уравнение реакции



И указать окислитель и восстановитель.

Так как среди продуктов реакции имеется манганат калия, естественно предположить, что одним из реагентов был гидроксид калия, так как восстановление перманганата до манганата происходит в щелочной среде. Но какой продукт окисления аммиака образуется в данном случае? Естественно, молекулярный азот! Таким образом, это уравнение должно было иметь вид:



Некоторые экзаменуемые составили уравнение реакции так, что продуктом окисления аммиака у них был бы нитрат калия. Возможно ли столь глубокое окисление аммиака? В химической литературе описание такой реакции найти не удастся. Но окисление аммиака перманганатом калия в нейтральной среде встречается часто, в качестве продукта окисления аммиака указан азот. Логично предположить, что в щелочной среде, когда перманганат калия будет ещё более мягким окислителем, более глубокого окисления аммиака точно не произойдет. Тем не менее некоторые экзаменуемые составили уравнение с нитратом калия, записали соответствующую схему электронного баланса и указали окислитель и восстановитель. Эксперты за выполнение этого задания поставили только 1 балл (верно указан окислитель и восстановитель).

В ходе апелляции двум экзаменуемым было добавлено по 1 баллу. Комиссия мотивировала это тем, что экзаменуемые показали умение составлять схему электронного баланса и использовать её для составления уравнения окислительно-восстановительной реакции. Обычно в таких ситуациях даже верно составленная схема электронного баланса, но составленная к уравнению окислительно-восстановительной реакции с ошибочно указанным продуктом окисления или восстановления, не засчитывалась. В данном случае было сделано исключение, поскольку было очевидно, что экзаменуемые владеют материалом, понимают сущность окисления и восстановления, умеют пользоваться схемой электронного баланса для составления уравнения, но ошиблись в ходе выбора продукта окисления. Таким образом, эти участники экзамена получили по 2 балла за выполнение задания С1.

Во всех остальных случаях эксперты оценили работы правильно, и апелляции были отклонены.

5. ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ПРОВЕДЕНИЯ ЕГЭ ПО ХИМИИ В 2013 ГОДУ, ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Анализ результатов ЕГЭ 2013 г. показал, что выпускники с различным уровнем подготовки продемонстрировали наиболее высокий уровень овладения учебным материалом в основном при выполнении заданий базового уровня сложности. В первую очередь это относится к заданиям по следующим разделам и темам курса химии средней школы: *«Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Характерные химические свойства неорганических и органических веществ различных классов», «Свойства спиртов, альдегидов, карбоновых кислот», «Химические производства».*

На основе анализа полученных данных можно отметить, что одной из актуальных задач должна стать организация целенаправленной работы по формированию умений выделять в условии задания главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, в особенности взаимосвязь состава, строения и свойств веществ.

Повышению эффективности усвоения материала об отдельных химических элементах и их соединениях будет способствовать опора на теоретические знания. Прежде всего следует постоянно обращать внимание обучающихся на то, что характерные свойства каждого конкретного вещества и различных классов веществ в полной мере зависят от их состава и строения. Именно поэтому при выполнении заданий о свойствах веществ (классов веществ) в первую очередь необходимо использовать знания о видах химической связи и способах ее образования, об электроотрицательности и степени окисления химических элементов в соединениях, о зависимости свойств веществ от типа кристаллической решетки, о поведении веществ с различным видом связи в растворах.

На основании результатов ЕГЭ 2013 года следует сделать выводы о совершенствовании отдельных аспектов преподавания химии в школе.

Важным основанием для совершенствования учебного процесса является анализ затруднений выпускников в освоении отдельных элементов содержания курса химии. Анализ этих затруднений позволит в рамках учебного процесса организовать подготовку к ЕГЭ по следующим направлениям:

1. Большое значение имеет организация целенаправленной работы по систематизации и обобщению учебного материала, которая должна быть направлена на развитие умений выделять в нем главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, обращая особое внимание на взаимосвязь состава, строения и свойств веществ.

2. Для успешного формирования важнейших теоретических понятий в учебном процессе целесообразно использовать различные по форме упражнения и задания на применение этих понятий в различных ситуациях. Необходимо также добиваться понимания обучающимися того, что успешное выполнение любого задания предполагает тщательный анализ его условия и выбор адекватной последовательности действий.