

Департамент образования и науки Кемеровской области
Государственное учреждение
«Областной центр мониторинга качества образования»

**ЕДИНЬЙ
ГОСУДАРСТВЕННЬЙ
ЭКЗАМЕН
2014**

ХИМИЯ

СБОРНИК АНАЛИТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Кемерово 2014

Автор-составитель:

Т.Б. Ткаченко, кандидат химических наук, доцент кафедры органической химии химического факультета ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», председатель предметной комиссии по химии государственной экзаменационной комиссии Кемеровской области.

Сборник аналитических материалов составлен по итогам единого государственного экзамена по химии 2014 года в Кемеровской области. В данном сборнике представлен анализ результатов ЕГЭ по химии в Кемеровской области на этапе государственной итоговой аттестации. Приводятся рекомендации для педагогов по подготовке обучающихся к ЕГЭ.

Данный материал предназначен для руководителей и специалистов муниципальных органов управления образованием, муниципальных методических служб, руководителей и педагогических работников образовательных организаций.

Единый государственный экзамен: Химия: сборник аналитических материалов. – Кемерово: 2014. – 31 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Характеристика контрольных измерительных материалов ЕГЭ по химии 2014 года	4
2. Основные результаты ЕГЭ по химии в Кемеровской области в 2014 году	11
2.1. Общие результаты экзамена по школам кемеровской области	11
2.2. Результаты итоговой аттестации по территориям Кемеровской области	12
3. Анализ выполнения экзаменационных работ	14
3.1. Анализ выполнения заданий части А	14
3.2. Анализ выполнения заданий части В	17
3.3. Анализ выполнения заданий части С	18
4. Анализ работы экспертов по проверке заданий с развернутым ответом	22
5. Анализ работы конфликтной комиссии	25
6. Выводы и методические рекомендации	25
7. Учебники и учебные пособия, рекомендованные для подготовки к ЕГЭ по химии	29

1. Характеристика контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по химии 2014 года

В соответствии с общими положениями нормативных документов, определяющих цели и порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования, ЕГЭ по химии рассматривается как форма государственного контроля, объективной оценки качества подготовки обучающихся, освоивших образовательные программы среднего общего образования по химии.

По итогам ЕГЭ выявляется уровень освоения каждым экзаменуемым образовательных программ Федерального компонента государственного образовательного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования по химии.

Для проведения ЕГЭ по химии разрабатываются контрольные измерительные материалы (далее – КИМ) в виде вариантов экзаменационной работы, которые представляют собой комплект заданий (вариантов) стандартизированных по форме предъявления условия, виду требуемого ответа, степени сложности и способам оценки их выполнения. Обязательным сопровождением КИМ является система оценивания выполнения заданий (ответы и критерии оценивания). Создание КИМ требует выработки четких положений по определению *объектов контроля ЕГЭ*, а также структуры и содержания *средств контроля*, каковыми являются проверочные задания. Для этих целей существуют официальные сопроводительные документы, которые ежегодно готовит Федеральная комиссия по разработке КИМ.

Для проведения ЕГЭ по химии в 2014 году были подготовлены следующие документы:

- Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения в 2014 году единого государственного экзамена по химии;

- Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2014 году единого государственного экзамена по химии;
- Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена по химии 2014 года.

Учителя и обучающиеся имели возможность ознакомиться с указанными документами (кодификатор, спецификация, демоверсия экзаменационной работы были представлены на сайтах ege.edu.ru, fipi.ru). Кроме того, в феврале 2014 г. в Кемеровской области проходил репетиционный экзамен по модели ЕГЭ-2014, что способствовало подготовке выпускников к сдаче экзамена. Программы подготовительных курсов всех вузов области также были ориентированы на материалы ЕГЭ. Следует отметить, что в этом году на сайте Федерального института педагогических измерений был опубликован открытый банк тестовых заданий, который позволил выпускникам, родителям и учителям ознакомиться с примерным содержанием заданий КИМ и обучающимся потренироваться в выполнении этих заданий.

Спецификация и кодификатор призваны регламентировать структуру и содержание контрольных измерительных материалов. Каждый из них в соответствии со своими функциями обеспечивает возможности для создания контрольных измерительных материалов, которые позволяют объективно оценить достижения выпускников по освоению знаний, умений, способов познавательной деятельности, предусмотренных федеральным компонентом государственного стандарта.

Общий объем содержания, проверяемого контрольными измерительными материалами ЕГЭ, и структуру КИМ с учетом требований стандарта к уровню подготовки выпускников регламентирует кодификатор. Этот документ составлен на базе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по химии, базового и профильного уровней (приказ

Минобразования России от 05.03.2004 № 1089). В структуре кодификатора выделены два раздела: «Перечень элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по химии» и «Перечень требований к уровню подготовки, проверяемых на едином государственном экзамене по химии».

При отборе проверяемого содержания необходимым является соблюдение такого принципа, как полнота охвата кодификатором того минимума знаний, умений, способов познавательной и практической деятельности, который соответствует требованиям к уровню подготовки выпускников. Тем самым обеспечивается независимость КИМ от преподавания химии в школе по вариативным программам и учебникам. Согласно данному принципу в кодификатор для проведения ЕГЭ в 2014 году было включено, прежде всего, то содержание обязательного минимума Федерального стандарта (базового и профильного уровней), изучение которого является объектом контроля и оценки в рамках итоговой аттестации выпускников. Это практически все важнейшие дидактические единицы (элементы содержания) обязательного минимума, которые в своей совокупности составляют обобщенную систему знаний о неорганических и органических веществах, их составе, строении и свойствах; о химической реакции, сущности и закономерностях протекания реакций различного типа; об использовании веществ на практике, методах познания химических объектов.

В целом кодификатор соответствует формулировкам содержательных блоков, предметных тем (дидактических единиц) и видов умений, которые присутствуют в обязательном минимуме и требованиях стандарта. За исключением тем, сформулированных в слишком общем виде и охватывающих значительный объем материала (например, тема «Углеводороды: алканы, алкены, диены, алкины, арены»). Их формулировки в кодификаторе были детализированы с целью уточнения содержательной основы КИМ – проверочных заданий.

Для уточнения содержательной основы заданий, проверяющих выполнение требования «*уметь проводить* расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций», в кодификатор были включены элементы содержания о количественных соотношениях в химии, которые представлены в содержательной линии «Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций».

В кодификаторе были операционализированы умения и виды деятельности двух крупных блоков «*знать/понимать*» и «*уметь*», которые представлены в требованиях стандарта. Это также позволило в значительной мере конкретизировать содержательную основу контрольных измерительных материалов.

В кодификатор не вошли те элементы содержания стандарта 2004 г., которые:

- подлежат изучению, но не являются объектом контроля и не включены в требования к уровню подготовки выпускников;
- не находят должного применения и развития в программах и учебниках как для базового, так и профильного школьных курсов химии;
- не могут быть проверены в рамках единого государственного экзамена.

В спецификации 2014 года были представлены структура и план экзаменационной работы ЕГЭ по химии этого года; дана характеристика проверочных заданий различных типов; показано, как они распределяются по частям работы, по содержательным блокам и содержательным линиям, по видам проверяемых умений и способам действий; представлена система оценивания отдельных заданий и всей работы в целом; дано описание уровня подготовки выпускников, достижение которого может гарантировать получение минимального количества баллов ЕГЭ; указаны время выполнения работы, дополнительные материалы и оборудование, которыми можно было пользоваться на экзамене; даны общие рекомендации по подготовке к ЕГЭ.

КИМ для ЕГЭ 2014 года разрабатывались на основе принципов, сформулированных в практике экзамена предыдущих лет. Это означает, что контрольные измерительные материалы этого года:

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

- обеспечили возможность дифференцированной оценки учебных достижений выпускников. Для достижения этой цели проверка усвоения основных элементов содержания курса химии осуществлялась на трех уровнях сложности – *базовом, повышенном и высоком*, а учебный материал, на базе которого строились задания, отбирался по признаку его значимости для подготовки выпускников.

- построены таким образом, чтобы выполнение заданий предусматривало осуществление экзаменуемым определенных действий. Например, *выявлять* классификационные признаки веществ и реакций, *определять* степень окисления химических элементов по формулам их соединений, *объяснять* сущность того или иного процесса, взаимосвязи состава, строения и свойств веществ и т. п. Умение осуществлять разнообразные действия при выполнении работы рассматривается в качестве показателя усвоения изученного материала с необходимой глубиной понимания.

Структура экзаменационной работы ЕГЭ 2014 года не претерпела принципиальных изменений по сравнению с КИМ 2013 года. Каждый вариант экзаменационной работы, был составлен по единому плану: состоял из трех частей. Одинаковые по форме представления и уровню сложности задания были сгруппированы в определенной части работы.

Однако, несущественные изменения в экзаменационной работе 2014 года все же имели место:

- в работе было проведено перераспределение заданий: все расчетные задачи, оцениваемые в 1 балл, из части 2 были помещены в часть 1 (A26–A28).
- элемент содержания «Реакции окислительно-восстановительные» проверялся заданиями повышенного и высокого уровней сложности (B2 и C1), «Гидролиз солей» – только заданием повышенного уровня сложности (B4).
- в часть 2 работы было включено новое задание (на позиции B6), которое ориентировано на проверку элементов содержания: «качественные реакции на неорганические вещества и ионы», «качественные реакции органических соединений».

Таким образом, общее количество заданий в каждом варианте КИМ составило 42 (вместо 43 в работе 2013 г.). При этом максимальный первичный балл за выполнение работы остался прежним – 65.

Часть 1 содержала **28 заданий с выбором ответа, базового уровня сложности**. Их обозначение в работе: A1; A2; A3; A4; ... A28. Эти задания были построены на материале практически всех важнейших разделов школьного курса химии. В своей совокупности они проверяют на базовом уровне усвоение значительного количества элементов содержания из всех содержательных блоков: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь». Выполнение заданий *с выбором ответа* предполагает использование знаний для подтверждения правильности одного из четырех вариантов ответа. Отличие предложенных разновидностей таких заданий состоит в алгоритмах поиска правильного ответа.

Часть 2 содержала **9 заданий с кратким ответом, повышенного уровня сложности**. Их обозначение в работе: B1; B2; B3; ... B9. Эти задания также были построены на материале важнейших разделов курса химии, но, в

отличие от заданий с выбором ответа, были ориентированы на проверку освоения элементов содержания не только на *базовом*, но и на *профильном* уровнях. Выполнение таких заданий предполагает осуществление бóльшего числа учебных действий, чем в случае заданий с выбором ответа; установление ответа и его запись в виде набора чисел. В экзаменационной работе были предложены следующие разновидности заданий *с кратким ответом*:

– задания на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах;

– задания на выбор нескольких правильных ответов из предложенного перечня ответов (множественный выбор);

– расчетные задачи.

Часть 3 содержала **5 заданий** *с развернутым ответом, высокого уровня сложности*. Их обозначение в работе: С1; С2; С3; С4; С5. Эти задания предусматривают комплексную проверку усвоения на профильном уровне нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков. Они подразделяются на следующие типы:

– задания, проверяющие усвоение важнейших элементов содержания, таких, например, как «окислительно-восстановительные реакции»;

– задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов (на примерах превращений неорганических и органических веществ);

– расчетные задачи.

Задания с развернутым ответом ориентированы на проверку умений: объяснять обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением, характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений, взаимосвязь неорганических и органических веществ, сущность и закономерность протекания изученных типов реакций; проводить комбинированные расчеты по химическим уравнениям.

2. Основные результаты ЕГЭ по химии в Кемеровской области в 2014 года

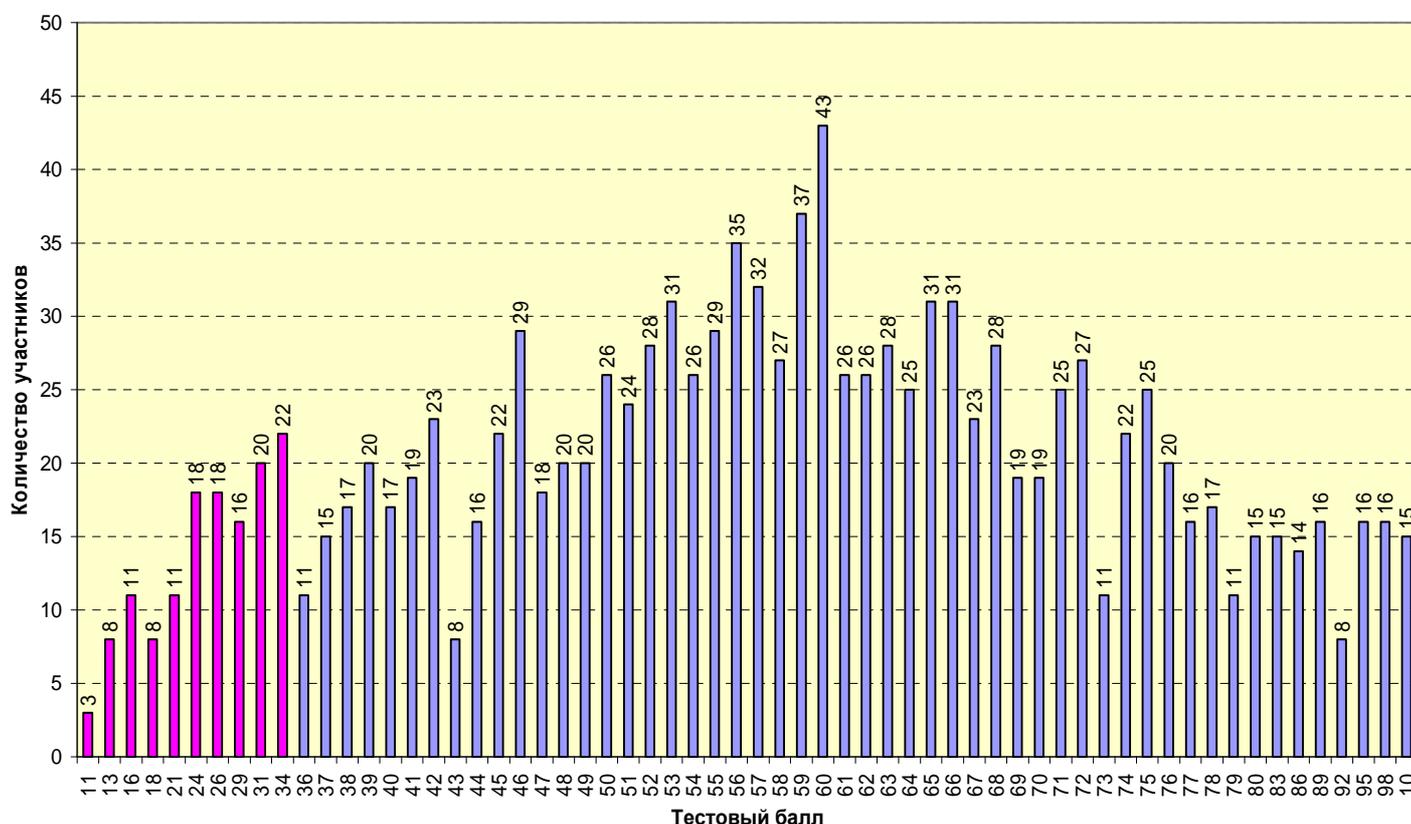
2.1. Общие результаты экзамена по школам Кемеровской области

В 2014 году в Кемеровской области единый государственный экзамен по химии сдавало 1273 человека. Абсолютное большинство из них являются выпускниками текущего года из общеобразовательных организаций различного типа. В основной период ЕГЭ проводился в два дня 11 июня и 17 июня (резерв), в дополнительный период 7 июля и 16 июля (резерв).

Количество вариантов КИМ для обеспечения проведения ЕГЭ было увеличено в 2 раза по сравнению с прошлым годом. Средний тестовый балл по химии по Кемеровской области в этом году оказался ниже, чем в прошлом (68,3) и составил 57,5. Количество участников, набравших соответствующий тестовый балл, представлено на диаграмме (рис. 1).

Рис. 1

Количество участников, набравших соответствующий тестовый балл по химии



Процент участников ЕГЭ, получивших баллы ниже минимально установленного порога, больше, чем в прошлом году и находится приблизительно на уровне позапрошлого года: в 2014 году – 135 человек (10,6%), в 2013 году – 85 человек (6,4%), в 2012 году – 135 человек (9,2%). Минимальный балл ЕГЭ по химии остался таким же как и в прошлом году – 36 баллов. В 3,5 раза по сравнению с прошлым годом уменьшилось количество выпускников, которым удалось набрать максимальное количество баллов – 100. В 2014 году таких ребят оказалось 15.

Количество участников ЕГЭ, подтвердивших освоение основных общеобразовательных программ среднего общего образования по химии находится приблизительно на уровне 2012 года:

2012 г. - 90,8%;

2013 г. - 93,4%;

2014 г. – 89,4% .

2.2. Результаты итоговой аттестации по территориям Кемеровской области

Экзамен по химии сдавали выпускники, проживающие как в городах, так и в сельской местности. При этом, как показано на диаграмме (рис. 2), средние результаты экзамена у этих категорий выпускников различаются несущественно, среднее значение полученных баллов у выпускников городских школ немного выше, чем у выпускников школ районов. Выпускники, проживающие в городах, в основном получили результаты в диапазоне 48,3 – 61,8 баллов (среднее 54,3). Настораживает выпадающий из общей картины результат сдачи экзамена выпускниками города Краснобродский – 24 балла при пороговом – 36, при том, что выпускники большинства городов (Анжеро-Судженск, Кемерово, Киселевск, Новокузнецк, Мыски, Осинники, Полысаево, Прокопьевск, Юрга) показали результаты выше среднего балла.

Баллы выпускников сельских школ имеют широкий разброс от 40,7 до 69,8 (среднее 53,4).

Как показано на диаграмме (рис. 2), результаты экзамена имеют существенные отличия, разница между максимальным (69,8 в Мариинском районе) и минимальным средним баллом (24 в г. Кемеровский) составляет 45,8 балла. Если проанализировать ситуацию по городам, то максимальный средний тестовый балл получили выпускники школ г. Киселевска (61,8).

Рис. 2

Распределение среднего тестового балла по городам, сельским районам по химии



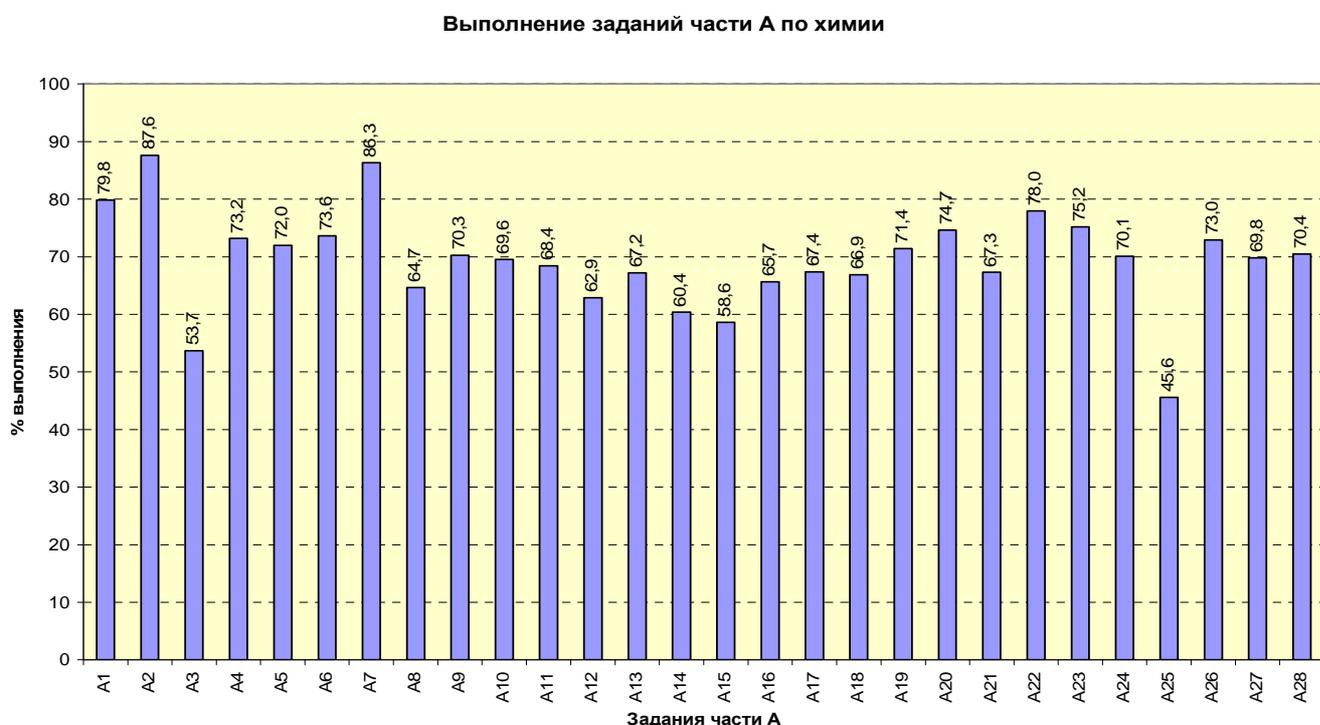
3. Анализ выполнения экзаменационных работ

Результаты экзамена рассматриваются по каждой части экзаменационной работы и отражают разные стороны подготовки экзаменуемых: базовый, повышенный и высокий уровень знаний по химии.

3.1. Анализ выполнения заданий части А

Максимальный процент выполнения, как и следовало ожидать, приходится на часть А базового уровня сложности. На диаграмме (рис. 3) приведены результаты выполнения выпускниками заданий части А.

Рис. 3



Задания с выбором ответа построены на материале практически всех важнейших разделов школьного курса химии. В своей совокупности они проверяют на базовом уровне усвоение значительного количества элементов содержания из всех содержательных блоков: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь». Часть А включала 28 заданий с выбором ответа.

Анализ данных диаграммы (рис. 3) показал, что самый высокий процент выполнения (более 85%) имеют задания А2 и А7. Проверяемыми элементами этих заданий согласно спецификации являются соответственно:

- закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам;
- классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).

Более 70% выпускников справились с заданиями по следующим темам:

- строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов (А1);
- ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь (А4);
- электроотрицательность, степень окисления и валентность химических элементов (А5);
- вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения (А6);
- характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных (А9);
- классификация химических реакций в неорганической и органической химии (А19);
- скорость реакции, ее зависимость от различных факторов (А20);
- электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты (А22);
- реакции ионного обмена (А23);

– 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 (A24);

– вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе (A26).

– расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ (A28).

Труднее всего для участников экзамена оказались задания A3 (53,7%) и A25 (45,6%), проверяющих следующие элементы:

– общая характеристика металлов I A – III A групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.

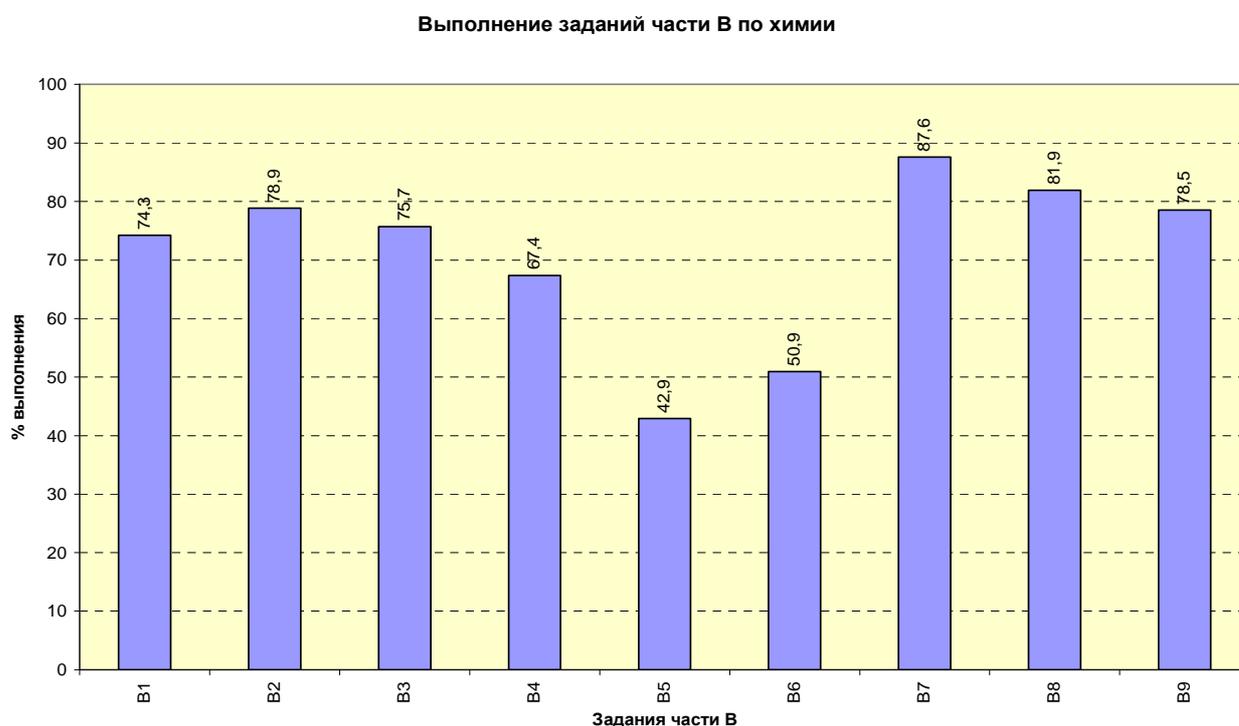
Общая характеристика неметаллов IV A – VII A групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов;

– 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.

3.2. Анализ выполнения заданий части В

Часть В включала 9 заданий повышенного уровня сложности с кратким ответом. Задания с *кратким ответом* также построены на материале важнейших разделов курса химии, но в отличие от заданий с выбором ответа ориентированы на проверку усвоения элементов содержания не только на базовом, но и профильном уровнях. Процент выполнения заданий части В довольно высокий (см. рис. 4).

Рис. 4



Большинство выпускников хорошо справились с большинством заданий.

Самыми сложными оказались задания В5 и новое задание В6 по темам соответственно:

- характерные химические свойства неорганических веществ:
 - простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа);
 - простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;
 - оксидов: основных, амфотерных, кислотных;

- оснований и амфотерных гидроксидов;
 - кислот;
 - солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка);
 - качественные реакции на неорганические вещества и ионы.
- Качественные реакции органических соединений.

3.3. Анализ выполнения заданий части С

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

В экзаменационную работу было включено 5 заданий:

С1. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее.

С2. Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

С3. Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.

С4. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

С5. Нахождение молекулярной формулы вещества.

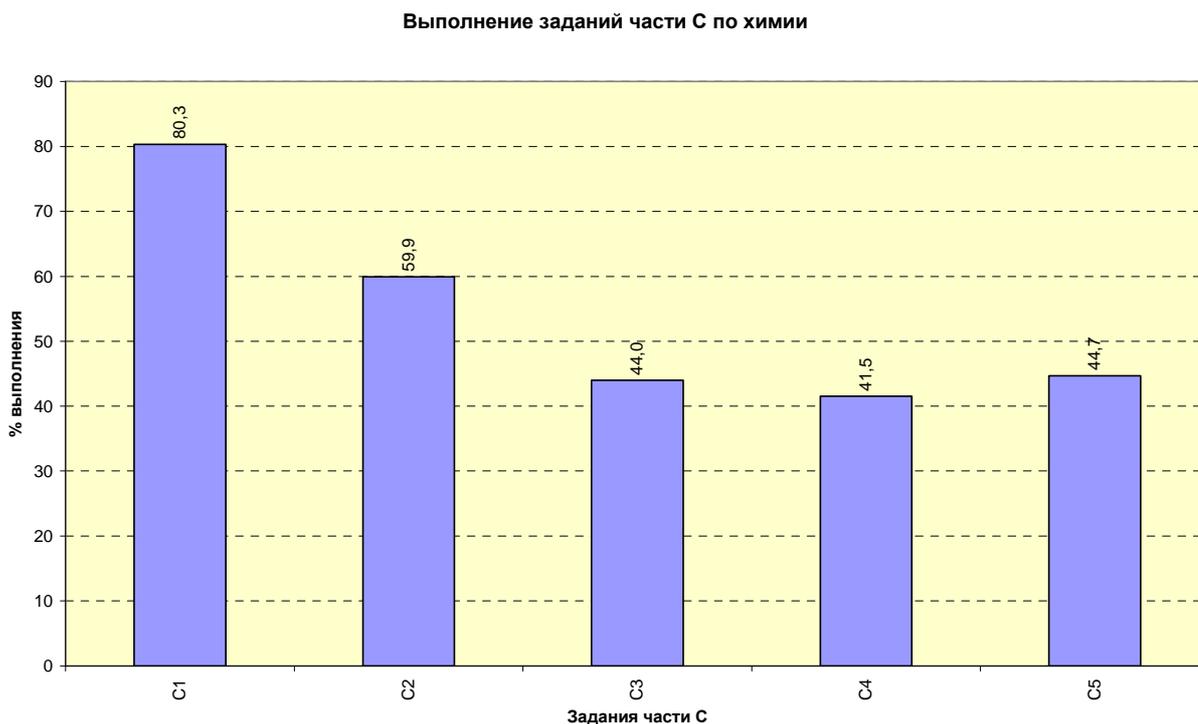
Комбинирование проверяемых элементов содержания в заданиях с развернутым ответом осуществляют таким образом, чтобы уже в их условии прослеживалась необходимость: последовательного выполнения нескольких взаимосвязанных действий, выявления причинно-следственных связей между элементами содержания, формулирования ответа в определенной логике и с

аргументацией отдельных положений. Поэтому выполнение заданий с развернутым 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 и др. Большая роль отведена расчетным задачам по химии. Это объясняется тем, что при их решении необходимо опираться на знания химических свойств соединений, использовать умение составлять уравнения химических реакций, т.е. использовать теоретическую базу и определенные операционно-логические и вычислительные навыки. В условиях расчетных задач предусмотрены все виды химических расчетов, которые представлены в учебных программах не только для средней, но и для основной школы.

Выпускники могут выполнять задания с развернутым ответом различными способами.

Данные о количестве выпускников, выполнявших задания части С, приведены на рис. 5.



Задание С1 формулировалось в КИМ 2014 года традиционно, выпускникам необходимо было составить уравнение окислительно-восстановительной реакции при помощи электронного баланса и определить окислитель и восстановитель. Большинство выпускников пыталось выполнить это задание (процент выполнения 80,3%). Ошибки, допущенные при выполнении этого задания, также оказались традиционными: неправильно определенные степени окисления элементов; неверно дописанные исходные вещества и продукты реакции; ошибки в написании электронного баланса (число отданных и принятых электронов), приводящие к неправильным коэффициентам в уравнении реакции.

Ведущим проверяемым умением задания С2 является умение подтвердить существование генетической связи между веществами различных классов путем составления уравнений. В задании приводилось описание конкретного химического эксперимента, ход которого экзаменуемые должны отразить посредством уравнений соответствующих реакций. Основные ошибки были связаны с тем, что ребята не учитывали условия проведения указанных в задании химических взаимодействий.

Например, в расплаве или в растворе протекает реакция, при нагревании или в отсутствие тепла, в концентрированном или разбавленном растворе и т.д.

Традиционно меньший процент выполнения имеют задания С3 (44%), С4 (41,5%) и С5 (41,7%).

Выполнение задания С3 требует от выпускников целого комплекса знаний по органической химии: глубокого понимания генетической взаимосвязи органических веществ, знания их химических свойств и способов получения, умения учитывать условия проведения реакций, анализировать строение органических веществ.

Основные затруднения при выполнении задания С3 были связаны с написанием структурных формул и с окислительно-восстановительными превращениями органических веществ. Кроме того, часть экзаменуемых заменяет уравнения схемами превращений, которые, даже верно записанные, не могут быть оценены 1 баллом.

Значительные трудности, как и в предыдущие годы, вызвало расчетное задание С4. Это задание наиболее разнообразно по содержанию и алгоритмам решения, его выполнение требует знания химических свойств веществ и предполагает осуществление некоторой совокупности действий, а именно:

- составление уравнений химических реакций в соответствии с условиями задачи, необходимых для выполнения стехиометрических расчетов;
- выполнение расчетов для нахождения ответов на поставленные в условии задачи вопросы;
- формулирование логически обоснованного ответа на все поставленные в условии задания вопросы.

Сложности при решении часто вызывает химическая составляющая задачи, не разобравшись с химическими превращениями и не записав верно уравнения реакций, невозможно далее правильно провести расчеты. Часто обучающимися допускаются математические ошибки:

- округление промежуточно рассчитанных значений (например, число 0,049 округляется до 0,04);

- невнимательное отношение к единицам измерения (например, расчет массы 1 л воды некоторыми выпускниками проводился следующим образом $1 \text{ л} \times 1 \text{ г/мл} = 1 \text{ г}$).

В задании С5 от выпускника требуется умение составлять схему реакции, определять стехиометрические соотношения реагирующих веществ, проводить вычисления и на их основе устанавливать молекулярную формулу вещества. Т.е. к тем действиям, которые выполняются в расчетных задачах С4 (стехиометрические расчеты), во многих задачах этого типа добавляются действия другого уровня сложности – составление общей формулы вещества и далее – определение на ее основе молекулярной формулы вещества.

Проблемы в решении задания С5 часто были связаны с неверно записанными уравнениями химических превращений. Самые большие сложности у ребят возникли с молекулярными формулами солей органических кислот двухвалентных металлов, что привело не только к неверной записи формулы, но и к отсутствию коэффициентов в уравнениях и, как следствие, неверным вычислениям.

4. Анализ работы экспертов по проверке заданий с развернутым ответом

Функция предметной комиссии – осуществление проверки ответов на задания с развернутым ответом (часть С), оформленных на бланках утвержденной формы. Проверка выполнения заданий с развернутым ответом осуществляется только путем экспертизы с использованием специально разработанной стандартизированной системы оценивания. Основу методики оценивания этих заданий составляет ряд общих положений. Наиболее важными из них являются следующие:

- Проверка и оценивание заданий с развернутым ответом осуществляется экспертами на основе поэлементного анализа ответов экзаменуемых.

- Применение метода поэлементного анализа делает необходимым обеспечение четкого соответствия формулировки условия задания проверяемым элементам содержания. Перечень элементов содержания, проверяемых любым заданием, согласуется с требованиями к уровню подготовки выпускников средней школы.

- Критерием оценивания выполнения задания методом поэлементного анализа является установление наличия в ответах экзаменуемых элементов ответа, приведенных в модели. Однако может быть принята и иная модель ответа, предложенная экзаменуемым, если она не искажает сути химической составляющей задания.

Шкала оценивания выполнения задания устанавливается в зависимости от количества элементов содержания, включенных в модель ответа, и с учетом таких факторов, как:

- уровень сложности проверяемого содержания;
- определенная последовательность действий, которые следует осуществить при выполнении задания;
- однозначность трактовки условия задания и возможных вариантов формулировок ответа;
- соответствие условия задания предлагаемым критериям оценивания по отдельным элементам содержания;
- приблизительно одинаковый уровень трудности каждого из элементов содержания, проверяемых заданием.

Задания с развернутым ответом, предлагаемые в экзаменационной работе, имеют различную степень сложности и предусматривают наличие от трех до пяти элементов ответа. Каждый отдельный элемент ответа оценивается в 1 балл, поэтому максимальная оценка верно выполненного задания составляет от 3 до 5 баллов (в зависимости от степени сложности задания).

В состав предметной комиссии по химии в 2014 году входили: председатель комиссии – кандидат химических наук, доцент Ткаченко Т.Б.;

заместитель председателя – кандидат химических наук, доцент Булгакова О.Н. и 19 экспертов.

Большое внимание в этом году было уделено проблемам повышения объективности оценивания выполнения заданий ЕГЭ с развёрнутым ответом. В феврале 2014 года в Москве ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» был проведен семинар для ведущих экспертов региональных предметных комиссий, претендующих на позиции председателей предметных комиссий, по согласованию подходов к оцениванию работ ЕГЭ. Ключевыми элементами семинара стали практические занятия под руководством председателей федеральных предметных комиссий, посвященные вопросам оценивания заданий ЕГЭ с развернутым ответом.

В марте 2014 года был проведен первый региональный семинар для специалистов, претендующих на звание эксперта предметной комиссии ЕГЭ по химии. В нем участвовал 61 специалист в области химии (учителя школ, преподаватели вузов области). Все участники семинара прошли обучение по компьютерной программе «Эксперт ЕГЭ» ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» в заочной форме, сдали требуемые зачеты, по итогам которых была сформирована предметная комиссия в составе 19 экспертов. В апреле председателем для экспертов предметной комиссии был проведен еще один семинар, на котором обсуждались и согласовывались подходы к проверке заданий ЕГЭ. По итогам проведенного семинара были определены старшие эксперты комиссии, которые имеют право осуществлять третью проверку и участвовать в проведении апелляции.

Предметная комиссия проверяла работы объективно и непредвзято в соответствии с требованиями инструкций и оценивала их, придерживаясь установленных критериев оценивания выполнения экзаменационных заданий и рекомендаций ФИПИ. Неразрешимых проблемных ситуаций в ходе проверки не возникало.

Экспертами было осуществлено 2546 проверок (в среднем 134 работы на эксперта). На третью проверку были отправлены 80 работ (6%). Третья проверка работ обучающихся была в основном связана с заданиями, при выполнении которых приводились необычные, нестандартные решения.

В состав предметной комиссии входили учителя химии и преподаватели высших учебных заведений, имеющие ученую степень кандидата наук. Более 80% экспертов уже участвовали в работе экзаменационной комиссии по проверке ЕГЭ. Состав экспертов в целом соответствует предъявляемым требованиям, и может быть рекомендован для дальнейшей работы в составе предметной комиссии. Целесообразно, с одной стороны, как сохранение основного состава экспертов (преподавателей высших учебных заведений), так и, с другой стороны, его частичное обновления (это касается учителей химии средних школ). Это связано с тем, что опыт, приобретенный в работе по проверке ЕГЭ, позволяет учителю применять его в непосредственной работе по подготовке обучающихся к итоговой аттестации.

5. Анализ работы конфликтной комиссии

По результатам экзамена по химии в конфликтную комиссию поступило 44 заявления от выпускников на апелляцию о несогласии с выставленными баллами по результатам оценивания экзаменационной работы ЕГЭ по химии (около 4% от общего количества экзаменационных работ).

По итогам работы конфликтной комиссии, были удовлетворены некоторые апелляции (по 11 задачам из всех рассмотренных работ), в результате чего тестовый балл у этих выпускников повысился на 1.

6. Выводы и методические рекомендации

Анализ результатов выполнения экзаменационной работы по химии в 2014г. показал, что общеобразовательная подготовка подавляющего числа

обучающихся отвечает требованиям государственного стандарта общего среднего образования по химии.

Исходя из анализа выполнения экзаменационных работ, можно сказать, что лучшие результаты выпускники демонстрируют при выполнении заданий по теоретическим основам химии, более низкие результаты они показывают при выполнении заданий, связанных с химическими свойствами и превращениями веществ. Даже при выполнении расчетных заданий неуспех связан чаще всего не с самим расчетом, а с неумением проанализировать химическую сторону задачи. Наибольшие затруднения у выпускников вызывают задания практико-ориентированного характера, которые предполагают комплексное использование знаний в новых ситуациях.

В целом, КИМ 2014 года обеспечили равные возможности проверки знаний выпускников, изучающих химию, как на базовом, так и на профильном уровне.

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

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

2. Учителям необходимо своевременно знакомиться (www.ege.edu.ru, www.fipi.ru, www.educom.ru) и постоянно работать с нормативными документами ЕГЭ (кодификатором и спецификацией текущего года).

3. В процессе обучения химии следует особое внимание уделять формированию умений выделять в условии задания главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, в

особенности взаимосвязь состава, строения и свойств веществ. При изучении свойств органических и неорганических веществ необходимо постоянно обращать внимание школьников на то, что характерные свойства каждого конкретного вещества и различных классов веществ в полной мере зависят от их состава и строения, т.е. теоретические основы химии не обособленный раздел науки, эти знания как раз необходимы для того, чтобы объяснять и предсказывать свойства соединений. Именно поэтому при выполнении заданий, связанных со свойствами веществ (классов веществ) в первую очередь необходимо использовать знания о видах химической связи, ее прочности и способах ее образования, об электроотрицательности и о степени окисления химических элементов в соединениях и т.д.

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

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

6. В 11-м классе необходимо повторить и обобщить наиболее сложные для обучающихся элементы содержания:

– состав и строение неорганических и органических веществ, зависимость химических свойств веществ от их строения, лабораторные и промышленные способы получения веществ;

– особенности протекания гидролиза солей и электролиза веществ;

– окисление и восстановление в зависимости от конкретных условий протекания процессов (особое внимание уделить окислительно-восстановительным превращениям органических веществ). Следует обратить

внимание на поведение веществ в конкретных условиях, на влияние условий на протекание химической реакции, особенно это касается превращений органических веществ; необходимо учить школьников записывать уравнения превращений органических веществ, обязательно используя структурные формулы.

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

7. Учебники и учебные пособия, рекомендованные для подготовки к ЕГЭ по химии

1. Габриелян, О.С. Химия. 10 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев – М.: Дрофа, 2005.
2. Габриелян, О.С. Общая химия: Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений с углубленным изучением химии / О.С. Габриелян, И. Г. Остроумов – М.: Просвещение, 2005.
3. Габриелян, О.С. Органическая химия: Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений с углубленным изучением химии / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, А.Л. Карцова – М.: Просвещение, 2003.
4. Габриелян, О.С. Органическая химия: задачи и упражнения: пособие для учащихся 10 класса с углубленным изучением химии / О.С. Габриелян, С.Ю. Пономарев, А.А. Карцова– М.: Просвещение, 2006.
5. Габриелян, О.С. Общая химия: задачи и упражнения: пособие для учащихся 11 класса с углубленным изучением химии / О.С. Габриелян, В.Б. Воловик – М.: Просвещение, 2006.
6. Кузнецова, Н.Е. Химия: Учебник для учащихся 10 класса общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / Н.Е. Кузнецова, И.М. Титова, Н.Н. Гара – М.: Вентана-Граф, 2005.
7. Кузнецова, Н.Е. Химия: Учебник для учащихся 11 класса общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / Н.Е. Кузнецова, Т.Н. Литвинова, А.Н. Левкин – М.: Вентана-Граф, 2005.
8. Нифантьев, Э.Е. Органическая химия. 11 (10) кл.: Учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Мнемозина, 2005.
9. Габриелян, О.С. Химия 11 класс. Учебник для образовательных учреждений (базовый уровень) – М.: Дрофа, 2008.
10. Габриелян, О.С. Химия 11 класс (профильный уровень) / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова – М.: Дрофа, 2009.

Пособия, составленные на основе анализа содержания КИМ и результатов ЕГЭ по химии

1. ЕГЭ 2009. Федеральным банком экзаменационных материалов. / Авт. сост. А.А. Каверина, Ю.Н. Медведев, Д.Ю. Добротин. – М.: Эксмо, 2009. – 340 с.
2. ЕГЭ 2010. Федеральным банком экзаменационных материалов. / Авт. сост. А.А. Каверина, Ю.Н. Медведев, Д.Ю. Добротин. – М.: Эксмо, 2010.
3. ЕГЭ по химии. 11 класс / Авт. сост. А.А. Каверина, Д.Ю. Добротин, Ю.Н. Медведев. – Бином. Лаборатория знаний, 2012.
4. ЕГЭ по химии. 11 класс. Часть С / Авт. сост. И.В. Барышова. – Бином. Лаборатория знаний, 2013.
5. ЕГЭ-2013. Химия: типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов / Под ред. А.А. Кавериной. — М.: Издательство «Национальное образование», 2012. — (ЕГЭ-2013. ФИПИ-школе)
6. ЕГЭ-2013. Химия: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / Под ред. А.А. Кавериной. — М.: Издательство «Национальное образование», 2012. — (ЕГЭ-2013. ФИПИ-школе)
7. ЕГЭ-2013. Химия: тематические и типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / Под ред. А.А. Кавериной. — М.: Издательство «Национальное образование», 2012. — (ЕГЭ-2013. ФИПИ-школе)
8. ЕГЭ. Химия: тематический сборник заданий / Под ред. А.А. Кавериной. — М.: Издательство «Национальное образование», 2013. — (ЕГЭ. ФИПИ-школе)
9. ЕГЭ-2013. Химия: актив-тренинг: решение заданий А, В, С / Под ред. А.А. Кавериной. — М.: Издательство «Национальное образование», 2012. — (ЕГЭ-2013. ФИПИ-школе)
10. ЕГЭ-2013. Химия: актив-тренинг: решение заданий В / Под ред. А.А. Кавериной. — М.: Издательство «Национальное образование», 2012. — (ЕГЭ-2013. ФИПИ-школе)

11. ЕГЭ-2013 Химия / ФИПИ авторы-составители: М.Г. Снастина, Д.Ю. Добротин, А.А. Каверина – М.: Астрель, 2012
12. Отличник ЕГЭ. Химия. Решение сложных задач / ФИПИ авторы-составители: Каверина А.А., Корощенко А.С., Добротин Д.Ю., Медведев Ю.Н., Снастина М.Г. – М.: Интеллект-Центр, 2012.
13. ЕГЭ-2014: Химия: самое полное издание типовых вариантов заданий / авт.-сост. А.А. Каверина, Д.Ю. Добротин, М.Г. Снастина. – Москва: АСТ: Астрель, 2014. – 144 с. – (Федеральный институт педагогических измерений).
14. ЕГЭ-2014. Химия: типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов / под ред. А.А. Кавериной. — М.: Издательство «Национальное образование», 2014. — 96 с. (ЕГЭ-2014. ФИПИ – школе).
15. Оптимальный банк тестовых заданий для подготовки учащихся. Единый государственный экзамен 2014. Химия. Учебное пособие / А.А. Каверина, Д.Ю. Добротин, Ю.Н. Медведев, М.Г. Снастина. – Москва: Интеллект-Центр, 2014. – 176 с.