5. ХИМИЯ

5.1. Характеристика контрольных измерительных материалов по химии 2007 года

Экзаменационная работа 2007 года по своей структуре аналогична работе 2006 г. Общее число входящих в нее заданий – 45 – распределено по трем частям: часть 1 – 30 заданий *с выбором ответа* (базового уровня сложности – А1, А2, А3, А4, …, А30); часть 2 – 10 заданий *с кратким ответом* (повышенного уровня сложности – В1, В2, В3, …, В10); часть 3 – 5 заданий *с развернутым ответом* (высокого уровня сложности – С1, С2, С3, С4, С5). Сохранение такой структуры работы 2006 г., в которой было уменьшено общее число заданий с 50 до 45 за счет сокращения заданий базового уровня, признано целесообразным, так как это дает экзаменуемым экономию времени для выполнения заданий высокого уровня сложности.

Вместе с тем экзаменационная работа 2007 г. имеет свои особенности, обусловленные корректировкой формы и содержания отдельных заданий, прежде всего тех, которые в работе 2006 г. отличались определенной новизной и сравнительно низкими результатами выполнения. К таким заданиям можно отнести следующие: задания базового уровня сложности А20 и А21 (элементы содержания – «скорость химической реакции», «химическое равновесие и условия его смещения»); задания повышенного уровня сложности В2 и В4 (элементы содержания – «электролиз расплавов и растворов солей», «окислительно-восстановительные реакции»); задания высокого уровня сложности С2 (элемент содержания – «взаимосвязь различных классов неорганических веществ»).

Корректировка содержания названных видов заданий осуществлялась таким образом, чтобы степень их сложности находилась в строгом соответствии с уровнем требований стандарта к усвоению проверяемого элемента учебного материала или сформированности определенного умения.

Большее место в работе 2007 г. заняли задания, ориентированные на проверку сформированности умения применять полученные знания для установления общности некоторых химических свойств веществ различных классов, например, аминов и аминокислот.

Система оценивания большинства заданий повышенного уровня (8 из 10) и задания С2, предложенная в 2006 году, в основном была сохранена. Уточнения коснулись лишь критериев оценивания задания С2. В результате полный правильный ответ на каждое из заданий В1-В8 оценивается в 2 балла, правильный неполный ответ – в 1 балл, в случае неправильного ответа (или при отсутствии ответа) экзаменующийся получает 0 баллов. За правильное выполнение всех 10 заданий повышенного уровня можно получить 18 баллов вместо 10 баллов в прежние годы. Очевидно, что такая система оценивания заданий В1-В8 повышает их вклад в общую оценку экзаменационной работы и дает определенные преимущества более подготовленным выпускникам. Максимальная оценка за выполнение задания С2 составляет 4 балла.

Максимальный первичный балл за выполнение всей работы в 2007 году, как и в 2006, составил 67 баллов.

Наглядное представление о структуре и содержании экзаменационной работы 2007 года дают таблицы 5.1-5.4.

Таблица 5.1

Распределение заданий по частям экзаменационной работы

№ п/п	Части работы	Число заданий	Максимальный первичный балл	% максимального первичного балла за данную часть работы от общего максимального первичного балла – 67	Тип заданий
1	Часть 1	30	30	44,8%	Задания с выбором ответа
2	Часть 2	10	18	26,9%	Задания с кратким ответом
3	Часть 3	5	19	28,3%	Задания с развернутым ответом
	Итого	45	67	100%	Все типы

В работе 2007 года сохранено также и процентное соотношение заданий различного уровня сложности.

Таблица 5.2

Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Число заданий	Максимальный балл за выполнение заданий каждого уровня сложности	% от общего максимального балла (67)
Базовый	30	30	44,8%
Повышенный	10	18	26,9%
Высокий	5	19	28,3%
Итого	45	67	100%

Задания экзаменационной работы 2007 года, как и в прошлые годы, проверяли усвоение учебного материала всех содержательных блоков школьного курса химии: «Химический элемент», «Вещество», «Химическая реакция», «Познание и применение веществ и химических реакций». Доля заданий того или иного уровня сложности по каждому из этих блоков была определена с учетом того, какое место учебный материал данного блока занимает в школьном курсе химии.

Таблица 5.3

Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным блокам (темам, разделам) курса химии

№ п/п	Содержательные блоки	Число заданий	Максимальный балл за выполнение заданий каждого блока	% от общего максимального балла – 67	% элементов данного блока в кодификаторе
1	Химический элемент	2	2	3%	5,4%
2	Вещество	20	24	36%	46,4%
3	Химическая реакция	16	29	43%	26,8%
4	Познание и применение веществ и химических реакций	7	12	18%	21,4%
	ИТОГО	45	67	100%	100%

В экзаменационной работе 2007 года в целом сохранена направленность заданий на проверку умений применять полученные знания в различных ситуациях: для характеристики конкретных веществ, их свойств, областей применения; для выбора факторов, влияющих на протекание конкретного химического процесса, и т.д.

Таблица 5.4

Распределение заданий по видам проверяемых умений

№ п/п	Виды проверяемых умений	Число заданий	Максимальный балл за выполнение заданий по каждому виду умений	% от общего максимального балла – 67
1.	Называть вещества по «тривиальной» и международной номенклатуре. Классифицировать неорганические и органические вещества (по составу и свойствам) и химические реакции (по всем известным признакам классификации)	4	4	6%
2.	Определять степень окисления химических элементов по формулам их соединений; вид химической связи в неорганических и органических веществах; тип кристаллической решетки в веществах; изомеры и гомологи по структурным формулам и т.д.	4	5	7,5%
3.	Характеризовать общие свойства химических элементов и их соединений на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева, состав свойства и применение основных классов органических и неорганических соединений; факторы, влияющие на изменения скорости химической реакции и состояние химического равновесия	21	26	38,8%
4.	Составлять уравнения химических реакций различных типов; уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей; полные и сокращенные ионные уравнения реакций обмена. Объяснять закономерности в изменении свойств веществ, сущность изученных видов химических реакций	11	22	32,8%
5.	Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	5	10	14,9%
	Итого	45	67	100

5.2. Характеристика участников ЕГЭ по химии 2007 года

В 2007 году участие в ЕГЭ по химии принимали 65 регионов (в 2006 г. – 58 регионов). Общее число участников ЕГЭ по химии – 30102 чел., что составляет 2,6% от общего числа выпускников общеобразовательных учреждений и 1,6% от общего числа всех выпускников, которые сдавали ЕГЭ.

Соотношение числа юношей и девушек, сдающих экзамен в форме ЕГЭ, за последние годы сохраняется стабильно (см. таблицу 5.5). Хотя надо отметить, что некоторое уменьшение числа экзаменуемых произошло именно за счет юношей.

Таблица 5.5

Число участников экзамена

Пол	Число экзаменуемых		Процент экзаменуемых	
	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007
Девушки	20459	20702	67,4%	68,8%
Юноши	9912	9400	32,6%	31,2%
Все	30371	30102	100%	100%

В экзамене приняли участие 30102 выпускников, причем в подавляющем большинстве это учащиеся общеобразовательных школ. Характеристика состава участников экзамена по типам образовательных учреждений и населенных пунктов приведена ниже в таблицах 5.6 и 5.7.

Таблица 5.6

Распределение участников экзамена по типам общеобразовательных учреждений

Тип образовательного учреждения	Число экзаменуемых		Процент экзаменуемых	
	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007
Общеобразовательные учреждения	28377	28652	93,4	95,2%
Вечерние (сменные) общеобразовательные учреждения	275	222	0,9	0,7%
Общеобразовательная школа-интернат	422	577	1,4	1,9%
Кадетская школа	94	26	0,3	0,1%
Школа-интернат с первоначальной лётной подготовкой				0,0%
Образовательные учреждения начального профессионального образования	282	137	0,9	0,5%
Образовательные учреждения среднего профессионального образования	581	357	1,9	1,2%
Нет данных	340	131	1,1	0,4%
Всего	30371	30102	100%	100%

Таблица 5.7

Распределение участников экзамена по типам населенных пунктов

Тип населенного пункта	Число экзаменуемых		Процент экзаменуемых	
	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007
Населенный пункт сельского типа (село, деревня, хутор и пр.)	8093	8761	26,7%	29,1%
Населенный пункт городского типа (рабочий поселок, поселок городского типа и пр.)	2547	2525	8,4%	8,4%
Город с населением менее 50 тыс. человек	3180	3220	10,5%	10,7%
Город с населением 50-100 тыс. человек	2481	2995	8,2%	10,0%
Город с населением 100-450 тыс. человек	5723	5799	18,8%	19,3%
Город с населением 450-680 тыс. человек	3165	2634	10,4%	8,8%
Город с населением более 680 тыс. человек	4873	4004	16,0%	13,3%
г. Санкт-Петербург	4	1	0,01%	0,0%
г. Москва	141	163	0,5%	0,5%
Нет данных	164	0	0,5%	0,0%
Всего	30371	30102	100%	100%

5.3. Основные результаты экзамена по химии 2007 года

В 2007 году по сравнению с прошлым годом на 1 балл был увеличен интервал первичного тестового балла для получения отметок «2», «3» и «4». В связи с этим на 1 балл уменьшился интервал для получения отметки «5». Несмотря на эти изменения, результаты ЕГЭ 2007 г. вполне сопоставимы с результатами прошлого года (см. таблицу 5.8).

Таблица 5.8

Распределение участников экзамена (процент от общего числа) по уровням подготовки

Отметка	Интервал первичного балла		Интервал тестового балла		Процент экзаменуемых	
	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007
2	0-15	0-16	0-30	0-30	15,1%	14,9%
3	16-34	17-35	31-49	31-49	36,5%	36,6%
4	35-51	36-52	50-66	50-66	30,5%	31,7%
5	52-67	53-67	67-100	67-100	17,9%	16,8%

В таблице 5.9 и на рисунке 5.1 приведены итоги ЕГЭ по химии в 2005 – 2007 гг.

Таблица 5.9

Распределение участников экзамена по полученным тестовым баллам

Год	Интервал шкалы тестовых баллов										Число участников
	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	
2005	0,10%	1,58%	8,90%	18,28%	27,33%	23,91%	13,99%	3,97%	1,63%	0,31%	27372
2006	0,15%	2,41%	12,55%	19,14%	19,37%	18,31%	16,37%	9,03%	1,65%	1,01%	30371
2007	0,23%	2,75%	11,94%	18,88%	19,70%	19,43%	16,39%	6,34%	2,94%	1,40%	30102

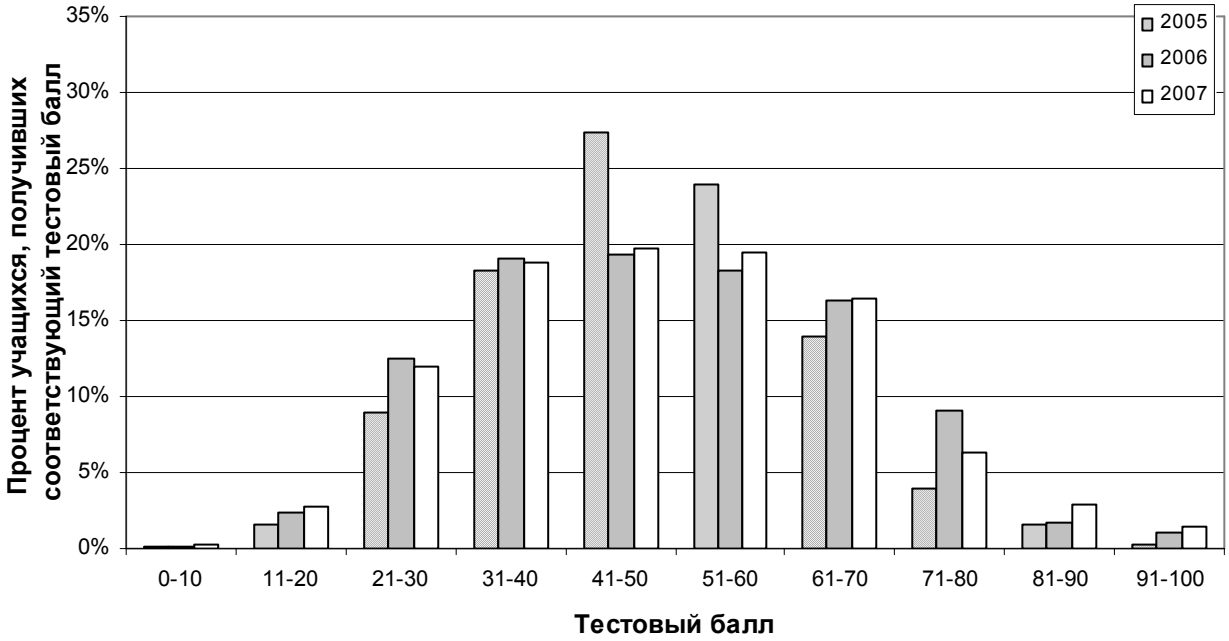


Рис. 5.1 Распределение участников экзамена по полученным тестовым баллам.

В 2007 г. положительные отметки получили 85,1% выпускников, принимавших участие в экзамене, что почти не отличается от 2006 г. (84,9%). Соответственно число выпускников, получивших отметку «2», которое составило в 2007 г. 14,9%, также практически не изменилось по сравнению с 2006 г. (15,1%) и увеличилось по

сравнению с 2005 г. (12,5%). Это позволяет предположить, что, как и в предыдущие годы, в экзамене принимало участие значительное число выпускников, которые имеют слабую подготовку, но рассчитывают получить более высокую отметку, чем на традиционном выпускном экзамене в школе.

Число выпускников, получивших отметку «3», составило 36,6% (36,5% в 2006 г., 39,1% в 2005 г.), отметку «4» – 31,7% (в 2006 г. – 30,5%, в 2005 г. – 33,7%) В результате число выпускников, получивших отметки «3» и «4» (68,3%), практически не изменилось по сравнению с 2006 г. (68,0%). Таким образом, очевидно, что начатая в 2006 г. корректировка отдельных заданий повышенного уровня в соответствии с требованиями стандарта образования в сочетании с совершенствованием системы их оценивания не привела к снижению результатов экзамена.

Число экзаменующихся, получивших отметку «5» (16,8%), незначительно уменьшилось по сравнению с 2006 г. (17,9%). Тем не менее, оно больше, чем в 2005 г. (15,7%).

Число выпускников, набравших за работу 100 баллов, увеличилось до 70 чел. (0,23%). В 2006 г. их было 42 чел. (0,14%), в 2005 г.– 16 чел. (0,06%). Вероятно, этот рост происходит вследствие увеличения числа выпускников, которые осознанно выбирают ЕГЭ по химии в целях получения сертификата, необходимого для поступления в вуз.

5.4. Анализ результатов выполнения экзаменационной работы по химии по отдельным элементам содержания.

Блок «Химический элемент»

Как и в предыдущие годы, усвоение элементов содержания этого блока проверялось только на базовом уровне, т.е. заданиями с выбором ответа (А1 и А2). В соответствии с требованиями Федерального компонента образовательного стандарта по химии для средней школы (базовый уровень) эти задания проверяли сформированность знаний выпускников об электронном строении атомов и ионов, закономерностях изменения свойств химических элементов в зависимости от их положения в периодической системе Д.И.Менделеева. Достаточно высокое значение среднего процента выполнения этих заданий (73,48% и 72,63%) говорит о прочном усвоении данных элементов содержания. Подтверждением тому являются результаты выполнения следующего задания.

Пример 1 (задание А1)

Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ соответствует иону

1) Sn^{2+} 2) S^{2-} 3) Cr^{3+} 4) Fe^{2+}

Ответ: 2

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
89	62	86	95	99

Как видно из данного примера, все выпускники (за исключением имеющих наиболее слабую подготовку) успешно справились с этим заданием: они правильно определили ион, которому соответствует указанная в условии электронная конфигурация. Вместе с тем нельзя не отметить, что знания выпускников, получивших отметки «2» и «3», не отличаются достаточной глубиной. В ряде случаев даже незначительное усложнение заданий (примеры 2 и 3) привело к снижению процента их выполнения выпускниками со слабой подготовкой.

Пример 2 (задание А2)

Легче всего присоединяет электроны атом

1) серы 2) хлора 3) селена 4) брома

Ответ: 2

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
72	45	63	78	93

Пример 3 (задание А1)

Восьмиэлектронную внешнюю оболочку имеет ион

1) P^{3+} *2)* S^{2-} *3)* Cl^{5+} *4)* Fe^{2+}

Ответ: 2

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
61	19	41	78	94

Сильные выпускники одинаково успешно выполняли все задания, проверяющие усвоение элементов содержания данного блока.

Блок «Вещество»

Учебный материал блока «Вещество» – важнейшая составляющая содержания курса химии средней школы. На его основе раскрываются идеи единства и многообразия неорганических и органических веществ, обусловленности свойств и применения веществ их составом и строением.

Значимость содержания данного блока в общей системе знаний выпускников обуславливает традиционно высокий процент заданий экзаменационной работы, ориентированных на проверку усвоения этого материала. В работе 2007 г. на их долю приходится 46,4% от общего числа всех заданий.

В соответствии с требованиями стандарта к общеобразовательной подготовке выпускников задания, построенные на материале блока «Вещество», проверяли сформированность умений: *называть* изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре; *определять* валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, принадлежность веществ к различным классам; *характеризовать* строение и свойства изученных соединений; *объяснять* зависимость свойств веществ от их состава и строения.

Усвоение некоторых элементов содержания этого блока проверялось заданиями как базового, так и повышенного уровней сложности: *понятие об электроотрицательности химических элементов; заряды ионов; степень окисления; классификация неорганических и органических веществ; систематическая номенклатура; характерные химические свойства неорганических веществ различных классов.*

На базовом уровне наиболее успешно (выше 70%) выпускники выполнили задания, проверяющие усвоение следующих элементов содержания:

- **А4** – Понятие об электроотрицательности химических элементов. Заряды ионов. Степень окисления **(75%)**
- **А6** – Классификация неорганических и органических веществ **(74%)**

- **А10** – Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: оксидов (основных, амфотерных, кислотных) **(74%)**
- **А14** – Основные положения и направления развития теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова. Структурная и пространственная изомерия. Гомологический ряд углеводородов **(73%)**

Анализ результатов выполнения этих заданий свидетельствует о положительной динамике усвоения выпускниками данных элементов содержания курсов неорганической и органической химии. При этом следует отметить сходство результатов 2006 и 2007 гг.

Вместе с тем успешность выполнения заданий базового уровня сложности по ряду других элементов содержания блока «Вещество» оказалась ниже 65%. К числу таких элементов содержания относятся следующие:

- **А5** – Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Зависимость свойств веществ от особенностей их кристаллической решетки **(61%;** в 2006 г. **– 64%)**
- **А9** – Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: простых веществ-металлов и неметаллов **(53%)**
- **А12** – Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: солей (средних и кислых) **(58%)**
- **А13** – Взаимосвязь неорганических веществ **(64%;** в 2006 г. **– 58%)**
- **А16** – Электронное строение функциональных групп кислородосодержащих органических соединений. Характерные химические свойства кислородсодержащих органических соединений: предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола **(56%)**
- **А17** – Характерные химические свойства кислородсодержащих органических соединений: альдегидов, предельных карбоновых кислот. Сложные эфиры. Жиры. Моносахариды. Дисахариды, полисахариды (гидролиз) **(57%;** в 2006 г. **– 60%)**

Причин снижения успешности выполнения заданий может быть несколько. Одной из них является продолжение в 2007 г. работы по корректировке содержательной основы ряда заданий в соответствии с требованиями стандарта к общеобразовательной подготовке выпускников. Это означает, что, начиная с 2006 г., в экзаменационной работе задания базового уровня сложности в большей мере ориентированы не на простое воспроизведение полученных знаний, а на проверку сформированности умений применять эти знания. В частности, большое внимание уделяется проверке сформированности умения описывать химические свойства конкретного вещества того или иного класса. Данным обстоятельством обусловлена определенная корректировка формы отдельных заданий, таких, например, как А9, А16, А26 и А29. Это задания на доказательство правильности приведенных суждений – одного из двух, либо обоих. Выполнение таких заданий предполагает применение в новой ситуации знаний о химических свойствах и получении веществ различных классов. Результаты выполнения таких заданий иллюстрируют следующие примеры.

Пример 4 (задание А9)

Верны ли следующие суждения о меди?
А. Для меди характерна степень окисления + 1 и + 2.
Б. Медь вытесняет цинк из раствора сульфата цинка.

1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

Ответ: 1

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
64	37	47	76	90

Пример 5 (задание А16)
Верны ли следующие суждения о свойствах спиртов?

А. В результате этерификации спиртов образуются сложные эфиры.
Б. Взаимодействие спиртов и карбоновых кислот приводит к образованию нового спирта и новой кислоты.

1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

Ответ: 1

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
69	38	57	78	88

Пример 6 (задание А26)

Верны ли следующие суждения?
А. Алканы вступают в реакции полимеризации.
Б. Этилен обесцвечивает раствор перманганата калия.

1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

Ответ: 4

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
67	22	46	83	96

Как видно из статистических данных, снижение среднего процента выполнения таких заданий происходит за счет результатов выпускников со слабым уровнем подготовки, которые в большинстве своем не владеют умением применять знания в измененной ситуации. Это просматривается и на примере заданий, представленных в традиционной форме.

Пример 7 (задание А26)

Пропен взаимодействует с каждым из веществ, указанных в ряду:

1) H_2, O_2, CH_4
2) HCl, KOH, H_2O
3) C_2H_6, H_2O, HBr
4) HCl, $KMnO_4$, Br_2

Ответ: 4

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
68	18	46	80	96

Выполнение этого задания вызвало значительные затруднения у выпускников со слабой подготовкой, в то время как хорошо подготовленные выпускники легко справились с заданием. Такие результаты говорят о сформированности у них системного знания химических свойств предельных углеводородов.

Пример 8 (задание А12)

*Гидрокарбонат натрия **не взаимодействует** с*

1) *соляной кислотой*
2) *гидроксидом натрия*
3) *аммиаком*
4) *хлоридом натрия*

Ответ: 4

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
42	15	29	42	74

Результаты выполнения этого задания показывают, что даже выпускники с хорошим уровнем подготовки испытали затруднения при его выполнении. Большой процент выбора дистрактора 3 (35%) говорит о том, что эти выпускники не учли осно́вный характер аммиака и кислотный характер гидрокарбоната натрия и возможность их взаимодействия.

Ещё одна причина низкого процента выполнения заданий базового уровня сложности заключается в том, что выпускники легче справляются с заданиями, где рассматриваются наиболее знакомые вещества и реакции. Если же ситуация в задании менее знакома, то только наиболее подготовленные из них могут применить для выполнения задания общие теоретические положения и, таким образом, найти верное решение.

Пример 9 (задание А13)

В схеме превращений $ZnS \xrightarrow{+O_2} X_1 \xrightarrow{+H_2} X_2$ *веществом «**X_2**» является*

1) ZnH_2 2) ZnO 3) Zn 4) $Zn(OH)_2$

Ответ: 3

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
49	14	34	52	80

Пример 10 (задание А13)

В схеме превращений $Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} X_1 \xrightarrow{+HCl} X_2$ *веществом «**X_2**» является*

1) Fe_2O_3 *2)* FeO *3)* $FeCl_3$ *4)* $FeCl_2$

Ответ: 3

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
71	49	63	69	93

Сравнение результатов выполнения этих заданий говорит о том, что выпускники с различным уровнем подготовки успешнее справились с заданием, в котором использованы превращения соединений железа (III) (пример 10). А выполнение задания, в котором надо применить знания об обжиге сульфида и восстановлении оксида металла водородом (пример 10), вызвало затруднение даже у наиболее подготовленных выпускников.

Завершая анализ результатов выполнения заданий базового уровня сложности, можно отметить, что выявленные причины снижения успешности усвоения отдельных элементов содержания блока «Вещество» должны стать предметом пристального внимания при изучении соответствующих разделов курса как в профильных, так и в непрофильных классах.

Для проверки усвоения отдельных элементов содержания блока «Вещество» на повышенном уровне в работе 2007 г., как и в предыдущие годы, использовались задания с кратким ответом двух типов – на установление соответствия позиций двух множеств (В1-В5) и на множественный выбор (В6-В8). Перечень элементов содержания, проверяемых этими заданиями, и результаты их выполнения представлены в таблице 5.10.

Таблица 5.10

Результаты выполнения заданий повышенного уровня сложности по блоку «Вещество»

Задание	Элемент содержания	Средний процент выполнения заданий	
		2006г.	2007г.
В1	*Многообразие неорганических и органических веществ. Классификация неорганических и органических веществ. Систематическая номенклатура*	57	61
В2	*Заряды ионов. Степень окисления. Реакции окислительно-восстановительные.*	59	50
В5	*Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: простых веществ-металлов и неметаллов, оксидов (основных, амфотерных, кислотных), оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей.*	50	48
В8	*Амины. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Белки.*	45	49

Как видно из таблицы, результаты выполнения этих заданий в 2006 и 2007 гг. в большинстве случаев незначительно отличаются друг от друга. Они свидетельствуют об успешном усвоении выпускниками большинства названных элементов содержания

на повышенном уровне. Но необходимо отметить, что, как и в 2006 году, для выпускников со слабой подготовкой выполнение этих заданий представляло значительно бóльшие трудности, чем для сильных выпускников. Примером тому является следующее задание.

Пример 11 (задание В2)

Установите соответствие между формулами реагирующих веществ и продуктами их взаимодействия.

ФОРМУЛЫ РЕАГИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ	*ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ*
А) $NH_3 + O_2 \rightarrow$	1) HNO_3
Б) $NH_3 + O_2 \xrightarrow{Pt}$	2) $HNO_3 + O_2$
В) $NO_2 + O_2 + H_2O \rightarrow$	3) $N_2 + H_2O$
Г) $NH_3 + CuO \xrightarrow{t^\circ}$	4) $Cu + N_2 + H_2O$
	5) $NO + H_2O$

А	*Б*	*В*	*Г*

Ответ: 3514

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
31	3	20	52	75

Подобные задания являются традиционными для школьной практики. Обычно они предъявляются в виде вопроса: Какие вещества образуются при взаимодействии соответствующих реагентов? Тем не менее, мы видим, что средний процент выполнения приведенного задания даже выпускниками, получившими отметку «3», оказался невысоким.

Блок «Химическая реакция»

Наряду с системой знаний о веществе еще одной важной составляющей курса химии средней школы является система понятий о химической реакции. Поэтому неслучайно, что в экзаменационных работах всех лет доля заданий, проверяющих на разных уровнях усвоение элементов содержания данного блока, сохранялась достаточно высокой. В работе 2007 г. процент таких заданий (от общего числа всех заданий) равен 26,8%. В числе этих 16 заданий 9 заданий базового, 4 – повышенного уровня и 3 – высокого уровня сложности. Выполнение этих заданий в целом предусматривало проверку сформированности следующих важных умений: характеризовать реакцию на основе известных классификационных признаков; объяснять сущность изученных видов химических реакций и составлять уравнения химических реакций различных типов (электролитической диссоциации, полные и сокращенные ионные уравнения реакций обмена, окислительно-восстановительных); объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.

С успешностью 65% и выше выпускники 2007 года выполнили задания базового уровня сложности по следующим элементам содержания:

- **А19** – Классификация химических реакций **(65%)**
- **А22** – Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей, солей. Степень диссоциации **(69%)**
- **А23** – Реакции ионного обмена **(74%)**

Высокий процент выполнения выпускниками заданий, проверяющих усвоение такого важного элемента содержания как «реакции ионного обмена» (А23), следует отметить в качестве положительного момента.

Пример 12 (задание А23)

Осадок образуется при взаимодействии растворов веществ:

1) *$Zn(NO_3)_2$ и Na_2SO_4*
2) *$Ba(OH)_2$ и $NaCl$*
3) *KCl и $AgNO_3$*
4) *$MgCl_2$ и K_2SO_4*

Ответ: 3

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
77	24	72	85	97

Значения среднего процента выполнения этого задания свидетельствуют, что с ним не справились только самые слабые выпускники, получившие за работу отметку «2».

Средний процент выполнения ниже 60% имеют задания по следующим элементам содержания:

- **А20** – Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на изменение скорости химической реакции **(58%)**
- **А27** – Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения кислородсодержащих соединений **(56%)**

Надо отметить, что выпускники 2006 года по этим же элементам содержания показали аналогичные результаты успешности выполнения заданий.

Среди заданий, проверяющих усвоение такого элемента содержания как «Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на изменение скорости химической реакции», наибольшие затруднения вызвали те, в которых надо было определить характер влияния нескольких факторов на конкретный процесс (пример 13).

Пример 13 (задание А20)

На скорость химической реакции $2NH_{3(г)} = N_{2(г)} + 3H_{2(г)}$ ***<u>не влияет</u>*** *изменение*

1) *концентрации аммиака*
2) *давления*
3) *температуры*
4) *концентрации водорода*

Ответ: 4

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
35	16	35	33	46

По результатам выполнения задания видно, что даже сильные выпускники затруднились в его выполнении.

Гораздо лучшие результаты выпускники показали при выполнении другого задания, в котором проверялось влияние на скорость процесса такого фактора как природа реагирующих веществ (пример 14).

Пример 14 (задание А20)

С наибольшей скоростью протекает взаимодействие между

1) *$AgNO_3$(р-р) и NaCl(р-р)*
2) *$CaCO_3$ и HCl(р-р)*
3) *Zn и H_2SO_4*
4) *Mg и O_2*

Ответ: 1

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
62	27	52	69	88

Вместе с тем нельзя не отметить, что главная причина неустойчивости результатов выполнения подобных заданий (как уже говорилось в аналитическом отчете 2006 г.) по-прежнему состоит в том, что выпускники формально, без учета конкретных условий задания используют знания о факторах, влияющих на изменение скорости реакции, и условиях смещения химического равновесия.

Сравнительно низкий средний процент выполнения заданий, проверяющих усвоение знаний об окислительно-восстановительных процессах (60%) и о реакциях, характеризующих основные свойства и способы получения кислородсодержащих соединений (56%), обусловлен результатами выпускников со слабым уровнем подготовки (примеры 15,16).

Пример 15 (задание А24)

Оксид серы (IV) является восстановителем в реакции, уравнение которой

1) $SO_2 + 2NaOH = Na_2SO_3 + H_2O$
2) $SO_2 + 2H_2S = 3S + 2H_2O$
3) $SO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2SO_3$
4) $2SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2SO_3$

Ответ: 4

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
68	26	53	85	95

Пример 16 (задание А27)

Пропанол-1 образуется в результате реакции, схема которой

1) $CH_3CH_2COH + H_2 \rightarrow$
2) $CH_3CH_2COH + Cu(OH)_2 \rightarrow$
3) $CH_3 – CH_2Cl + H_2O \rightarrow$
4) $CH_3CH_2COH + Ag_2O \rightarrow$

Ответ: 1

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
57	37	50	67	96

По результатам выполнения этих заданий видно, что подготовленные выпускники уверенно овладели данными элементами содержания на базовом уровне.

Задания повышенного уровня сложности, проверяющие усвоение элементов содержания этого блока, выпускники 2007 года выполнили достаточно успешно:

- **В3** – Электролиз растворов и расплавов **(46%)**
- **В4** – Гидролиз солей **(46%)**
- **В6** – Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения углеводородов. Механизмы реакций замещения и присоединения в органической химии. Правило В.В.Марковникова **(55%)**
- **В7** – Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения кислородсодержащих органических соединений: предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола; альдегидов, предельных карбоновых кислот **(48%)**

Возрос средний процент выполнения заданий по элементу содержания «электролиз растворов и расплавов солей» (с 30% в 2006 г. до 46%). Позитивную роль в этом случае сыграла корректировка заданий на данный элемент содержания, проведенная с учетом результатов их выполнения в 2006 году. Свое влияние на рост успешности выполнения заданий оказали и результаты подготовленных выпускников (см. пример 17).

Пример 17 (задание В3)

Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) KBr
Б) K_2SO_4
В) HNO_3
Г) $AgNO_3$

ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1) *водород*
2) *калий*
3) *серебро*
4) *кислород*
5) *сера*
6) *оксид азота (IV)*

А	*Б*	*В*	*Г*

Ответ: 1113

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
51	2	24	67	96

Значение среднего процента выполнения задания показывает, что верно выполнить его смогли только наиболее подготовленные выпускники.

Результаты выполнения заданий высокого уровня сложности по данному блоку в сравнении с результатами прошлого года представлены в таблице 5.11.

Таблица 5.11

Сравнение результатов выполнения заданий высокого уровня сложности выпускниками 2006 и 2007 годов

Задания	Элемент содержания	Средний процент выполнения	
		2006 г.	2007 г.
С1	*Реакции окислительно-восстановительные (расстановка коэффициентов методом электронного баланса).*	44,5	50
С2	*Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.*	21,7	29
С3	*Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов: углеводородов и кислородосодержащих органических соединений.*	36,2	28

Как положительный момент надо отметить повышение среднего процента выполнения задания С2. Такая форма заданий для проверки понимания взаимосвязи различных классов неорганических веществ впервые была использована в 2006 году. Вместо записи уравнений по традиционно применяемой в школе «цепочке превращений» веществ, при выполнении задания новой формы выпускникам необходимо было составить уравнения четырех возможных реакций между несколькими предложенными в условии неорганическими веществами. Очевидно, что росту успешности выполнения этих непростых заданий, получивших название «мысленного эксперимента», способствовали тщательный отбор содержания, на основе которого они строились, и корректировка критериев их оценивания. Вместе с тем уровень сложности этих заданий по-прежнему остается достаточно высоким, что объясняется их назначением в работе (см. пример 18).

Пример 18 (задание С2)

Даны вещества: углерод, водород, серная кислота (конц.), дихромат калия. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
28	1	15	34	60

Как видно по результатам, только наиболее подготовленные выпускники справились с этим заданием.

Блок «Познание и применение веществ и химических реакций»

Как и в прошлые годы, в содержании заданий этого блока сохранился акцент на известные учащимся области применения веществ и химических процессов.

Работа 2007 г. включала 7 заданий, проверявших усвоение этого учебного материала: 3 задания базового, 2 – повышенного и 2 – высокого уровней сложности.

Результаты выполнения заданий различного уровня сложности, ориентированных на проверку усвоения элементов содержания данного блока, показаны в таблице 5.12.

Таблица 5.12

Сравнение результатов выполнения заданий блока «Познание и применение веществ и химических реакций» в 2006 и 2007 гг.

Задания	Элемент содержания	Средний процент выполнения	
		2006 г.	2007 г.
А28	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Методы исследования объектов, изучаемых в химии. Качественные реакции неорганических и органических веществ.	68	66
А29	Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Природные источники углеводородов, их переработка. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений (пластмасс, синтетических каучуков).	68	52
А30	Расчеты теплового эффекта реакции; объемных отношений газов при химических реакциях.	67	66
В9	Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.	47	33
В10	Расчеты: массы вещества или объема газов по известному количеству вещества из участвующих в реакции.	41	45
С4	Расчеты: массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.	31	39
С5	Нахождение молекулярной формулы вещества.	33	53

Как видно из таблицы, заметные расхождения результатов по сравнению с прошлым годом наблюдаются по двум заданиям – А29 и В9. Для задания А29 это связано, в частности, с некоторым изменением его формы. В вариантах экзаменационной работы 2007 г. на данной позиции преимущественно находятся задания на установление правильности одного из двух или обоих суждений. О заданиях этого типа говорилось в разделе, посвященном блоку «Вещество».

Усиление практической направленности содержания расчетных задач на позиции В9 также сказалось на снижении среднего процента выполнения этих заданий.

Пример 19 (задание В9)

Определите массу воды, которую надо добавить к 20 г 70%-ного раствора уксусной кислоты для получения 3%-ного раствора уксуса.
Ответ: _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: 447

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
15	0	3	25	65

Результаты показывают, что даже для выпускников, получивших за работу отметку «4», это задание оказалось трудным.

Очевидно, что следует обратить внимание учителей на необходимость формирования у выпускников умения работать с заданиями, которые подобны рассмотренным здесь.

По сравнению с прошлым годом несколько улучшились результаты выполнения заданий высокого уровня сложности. Особенно это относится к заданиям на установление молекулярной формулы вещества (С5).

Пример 20 (задание С5)

При взаимодействии 25,5 г предельной одноосновной кислоты с избытком раствора гидрокарбоната натрия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу кислоты.

Средний процент выполнения	Процент выполнения			
	отметка «2»	*отметка «3»*	*отметка «4»*	*отметка «5»*
25	0	9	48	95

По результатам видно, что для выпускников с хорошим уровнем подготовки такая задача не представляет особой трудности.

5.5. Анализ результатов выполнения экзаменационной работы по отдельным группам участников экзамена по химии

5.5.1. Анализ результатов выполнения экзаменационной работы по химии выпускниками с различным уровнем подготовки

Весьма важные выводы удалось получить при сравнении результатов выполнения выпускниками с различным уровнем подготовки экзаменационных работ ЕГЭ 2006 и ЕГЭ 2007. Для сравнения были использованы данные, которые представлены на рис. 5.2 и аналогичные данные, взятые из отчета 2006 г. (см. приложение 5.2).

Наиболее информативными оказались различия в результатах выполнения заданий с кратким ответом и с развернутым ответом.

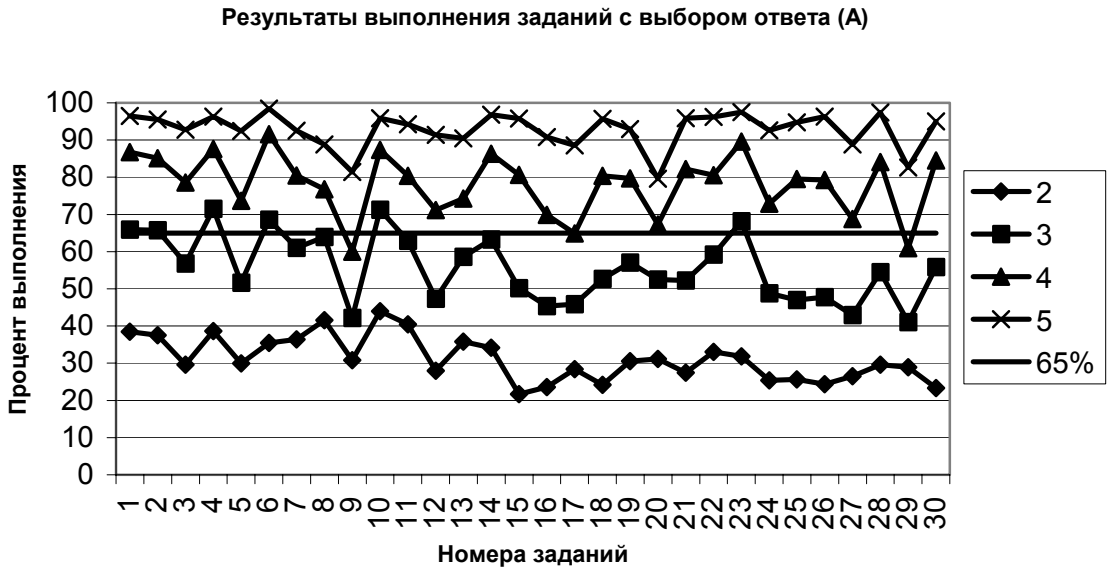


Рис. 5.2 Результаты выполнения заданий экзаменационной работы выпускниками с различным уровнем подготовки

В 2006 г. выпускники, получившие отметку «3», выполняли практически все задания с кратким ответом с успешностью от 15 до 30%. Лишь по заданию В2 она достигла почти 40%. В 2007 г. уже по четырем заданиям (В2, В5, В6 и В8) успешность выполнения достигала или превышала 40%, а по заданию В1 успешность составила 50%, что позволяет считать данный элемент содержания усвоенным на должном уровне. Не менее значительны изменения и по остальным категориям выпускников. В 2006 г. выпускникам, получившим отметку «4», удалось превысить пятидесятипроцентный уровень успешности выполнения только по пяти заданиям (В1, В2, В3, В9 и В10). В 2007 г. практически по всем заданиям (кроме В9) он был превышен в большинстве случаев на 10-20%, а успешность выполнения задания В1 достигла 80%. В 2006 г. успешность выполнения заданий с кратким ответом выпускниками, получившими отметку «5», была в пределах от 60 до 90%. В 2007 г. успешность выполнения всех заданий этого типа составляла от 79 до 95%. Даже выпускники, получившие отметку «2», при выполнении заданий с кратким ответом показали определенное повышение качества своих знаний. Если в 2006 г. успешность выполнения только некоторых заданий превышала 5%, то в 2007 г. она по 2 заданиям превысила 10%, а еще по 4 заданиям (В5-В8) достигла 20%.

По заданиям с развернутым ответом, которые являются наиболее сложными в экзаменационной работе, заметную положительную динамику, как и следовало ожидать, смогли продемонстрировать только хорошо подготовленные выпускники (отметки «4» и «5»). В 2006 г. выпускники, получившие отметку «4», ни по одному из заданий не достигли успешности выполнения 50%: для задания С2 она была равна 0, а для остальных составляла 10-37%. В 2007 г. успешность выполнения заданий С2, С3 и С4 возросла до 37-40%, по заданию С5 достигла 50%, а по С1 превысила 70%. Выпускники, получившие отметку «5», повысили успешность выполнения почти всех заданий по сравнению с 2006 г. Если раньше для задания С2 она была равна 18%, а для остальных заданий 55-76%, то теперь по всем заданиям успешность выполнения стала не ниже 70%, а по заданию С1 превысила 90%.

Таким образом, анализ имеющихся статистических данных о результатах выполнения всех типов заданий экзаменационной работы выпускниками с различным уровнем подготовки свидетельствует о повышении качества общеобразовательной подготовки по химии тех выпускников средней школы, которые выбирают ЕГЭ для аттестации и поступления в высшие учебные заведения. Мы полагаем, что независимо от причин наблюдаемого повышения сам этот факт безусловно следует оценить положительно.

Характеристика выполнения заданий выпускниками, получившими на экзамене итоговую отметку «2».

Анализ результатов выполнения 45 вариантов экзаменационной работы выпускниками данной категории показал, что в 19 вариантах ни одно из заданий не было выполнено на соответствующем уровне (65% для заданий А, 50% для заданий В и С). Процент успешности выполнения заданий А этой категорией выпускников по всем вариантам колеблется от 28 до 34% и в среднем не превышает 32%, части В – от 8 до 20%, а в среднем не превышает 13%, части С – от 1 до 6% (в среднем – 2%).

В 14 вариантах успешно выполнено только одно задание части А (А1, А2 и А7). В 9 вариантах успешно выполненными оказались задания В5, в которых требовалось найти соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции. Все правильно выполненные задания части А относятся к ее первой половине (вплоть до А13) и считаются относительно простыми, позволяющими набрать минимально необходимое число баллов для получения отметки «3» («удовлетворительно»). Вместе

с тем, количество выпускников, которые вследствие слабой подготовки не могут успешно выполнить 15-16 заданий части А, за последние 3-4 года остается примерно одинаковым.

С одной стороны, данный факт еще раз подтверждает достаточно высокий уровень требований, предъявляемых содержанием заданий экзаменационной работы для получения отметки «удовлетворительно». С другой стороны, он по-прежнему свидетельствует о низком уровне подготовки части выпускников, добровольно сдающих экзамен по химии, который является экзаменом по выбору.

Характеристика выполнения заданий выпускниками, получившими на экзамене итоговую отметку «3».

Результаты выполнения 45 вариантов экзаменационной работы данной категорией выпускников существенно отличаются от результатов тех, которые получили отметку «2».

Выпускниками, получившими отметку «3», выполнено на соответствующем уровне от 5 до 16 заданий части А, 1-3 задания части В, а в 7 вариантах даже задание С1. Более чем в половине вариантов успешно выполнено 9 заданий: А1, А2, А4, А6, А8, А10, А11, А14 и А23. Имеющиеся данные позволяют считать усвоенными 7 элементов содержания, проверяемые заданиями А1, А2, А4, А6, А8, А10 и А22, по которым средний процент выполнения превышает 65%. Следует отметить, что задания А1, А2, А4, А6 и А23 успешно выполняются выпускниками, получившими отметку «3», уже несколько лет. В таблицу 5.13, которая приводится ниже, включены также элементы содержания, проверяемые заданиями А14, результаты выполнения которых лучше, чем по всем остальным 22 заданиям части А.

Таблица 5.13

№ задания	Код элемента	Содержание элемента	Средний процент выполнения
А1	1.1; 1.2	*Современные представления о строении атомов. Основное и возбужденное состояние атомов. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов (понятие об электронном облаке, s- и p- электронах; радиусы атомов, их периодические изменения в системе химических элементов).*	66%
А2	1.3	*Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. (Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.)*	66%
А4	2.3	*Понятие об электроотрицательности химических элементов. Заряды ионов. Степень окисления.*	72%
А6	2.5	*Классификация неорганических веществ.*	69%
А14	2.11; 2.13	*Основные положения и направления развития теории химического строения органических веществ А.М Бутлерова. Гомологический ряд углеводородов. Изомеры углеводородов. Структурная и пространственная изомерия.*	63%
А23	3.6	*Реакции ионного обмена.*	68%

Содержание всех вышеперечисленных элементов относится к основным разделам программы, формирующим фундамент химических знаний. Этим элементам содержания учителя, как правило, уделяют наибольшее внимание. Именно на отработку заданий, проверяющих усвоение этих элементов, в школьном курсе затрачивается значительное время. Этот факт может служить объяснением отдельных случаев успешного выполнения заданий повышенного уровня сложности, ориентированных на проверку усвоения тех же элементов содержания.

Наименьший процент успешности выполнения заданий базового уровня приходится на задание А29 (см. таблицу 5.14).

Таблица 5.14

№ задания	Код элемента	Содержание элемента	Средний процент выполнения
А29	4.3; 4.4; 4.5	*Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Природные источники углеводородов, их переработка. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений (пластмасс, синтетических каучуков).*	43%

Низкий процент выполнения этого задания, как и прежде, можно объяснить недостаточным вниманием к изучению соответствующего материала, который нередко предлагается учащимся для самостоятельного изучения. В то же время, вопросы получения и переработки веществ являются одними из наиболее показательных в понимании основ химической науки, так как они предполагают не только знание учащимися химических свойств веществ, но и знание о генетической взаимосвязи между ними, закономерностях протекания химических реакций и основах технологических процессов получения и переработки веществ. Подобное содержание материала и необходимость учета внутрипредметных связей являются труднодоступными для слабо подготовленных выпускников.

Из числа заданий части В чаще всего выпускники выполняли задания В1 (в 34 вариантах), В2 (в 13 вариантах) и В5 (в 20 вариантах), но в целом достигнутые результаты не позволяют считать эти элементы содержания усвоенными на соответствующем уровне (см. таблицу 5.15). Средний процент выполнения заданий части В составляет 34%.

Таблица 5.15

№ задания	Код элемента	Содержание элемента	Средний процент выполнения
В1	2.5; 2.12;	*Многообразие неорганических и органических веществ. Классификация неорганических и органических веществ. Систематическая номенклатура.*	48%
В2	2.3, 3.7	*Заряды ионов. Степень окисления. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов.*	36%
В5	2.9.1; 2.9.2; 2.9.3; 2.9.4	*Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: простых веществ (металлов и неметаллов), оксидов (основных, амфотерных, кислотных), оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей (средних и кислых).*	41%

Тем не менее, даже такой невысокий процент выполнения перечисленных заданий существенно отличает данную категорию выпускников от выпускников, получивших отметку «2». По заданию В1 это отличие составляет 37%, по В2 – 24%, по В5 – 17%.

Задания высокого уровня сложности данной категорией выпускников успешно выполнены не были – средний процент выполнения этих заданий всего 16%. Это является закономерным, поскольку для выполнения заданий части С необходимо умение применять знания в новой ситуации: прогнозировать продукты реакции; комбинировать вещества с целью определения возможности протекания между ними взаимодействия; в ходе решения задач использовать различные способы расчетов. Такое умение у выпускников данной категории не сформировано.

На основе сравнения результатов выполнения выпускниками заданий А1, А4, А6, А23, В1 и В2 в 2007 г. с результатами 2006 г. как положительный факт можно отметить повышение качества усвоения соответствующих элементов содержания, владение которыми обеспечивает в дальнейшем понимание более сложного материала курса.

Характеристика выполнения заданий выпускниками, получившими на экзамене итоговую отметку «4».

Результаты ЕГЭ 2007 г. свидетельствуют о том, что выпускники, относящиеся к данной категории, на базовом и повышенном уровнях владеют практически всеми элементами содержания, усвоение которых проверяется заданиями первой и второй частей экзаменационной работы. Исключение составляют элементы содержания, соответствующие заданиям А20, А29 и В9 (см. таблицу 5.16). Из 5 наиболее сложных заданий успешно выполнено лишь задание С1.

Таблица 5.16

№ зада-ния	Содержание и код элемента	Процент выполнения
А20	3.2. *Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на изменение скорости химической реакции.*	64%
А29	4.4; 4.5. *Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Природные источники углеводородов, их переработка. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений (пластмасс, синтетических каучуков).*	61%
В9	4.6. *Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.*	47%

По всем остальным заданиям первой части экзаменационной работы процент выполнения составил от 65% (А17) до 92% (А6), а по заданиям второй части – от 57% (В5) до 79% (В1).

По сравнению с выпускниками, получившими отметку «3», данная категория выпускников добилась более высоких результатов при выполнении значительного числа заданий базового уровня сложности, которые проверяют:

– знания о строении веществ, видах химической связи, веществах молекулярного и немолекулярного строения (А3, А5);

– знание свойств основных классов неорганических и органических соединений (А12, А13, А15, А16, А17, А18, А26, А27);

– усвоение понятий из раздела общей химии: химическое равновесие, гидролиз, окислительно-восстановительные реакции (А24, А25).

Проявляющаяся в последние 2-3 года тенденция повышения успешности выполнения таких заданий выпускниками данной категории является вполне закономерной, поскольку эти задания проверяют умение применять знания в конкретных ситуациях, например, для определения возможности протекания реакций между веществами. Формирование этого умения предполагает овладение основными понятиями курса химии на достаточно высоком уровне.

В 2007 г. выпускниками более качественно выполнены задания повышенного уровня сложности. Если в 2006 г. успешно усвоенными могли считаться элементы содержания, соответствующие пяти заданиям из 10, то в 2007 г. число успешно выполненных заданий возросло до девяти.

Важно отметить, что при выполнении практически всех заданий повышенного уровня сложности эти выпускники продемонстрировали существенно более высокие результаты по сравнению с выпускниками, получившими «3» (см. таблицу 5.17).

Таблица 5.17

№ задания	% выполнения		Различие
	Выпускники, получившие «3»	Выпускники, получившие «4»	
В1	52	80	28
В2	40	65	25
В3	26	70	44
В4	29	65	36
В5	38	56	18
В6	42	71	29
В7	37	59	22
В8	38	59	21
В9	16	47	31
В10	30	60	30
Все	34,8 (средний %)	63,2 (средний %)	28,4 (средний %)

Приведенные в табл. 5.17 данные свидетельствуют, что задания повышенной сложности позволяют четко дифференцировать выпускников, получивших отметки «3» и «4», по уровню их подготовки.

Среди заданий третьей части усвоенными оказались только элементы содержания, проверяемые заданием С1 (средний процент выполнения 72%). Выпускники показали умение прогнозировать результаты окислительно-восстановительных реакций и составлять окислительно-восстановительный баланс. Качественное выполнение данных заданий объясняется, прежде всего, многократной отработкой соответствующих умений в школьной практике.

Характеристика выполнения заданий выпускниками, получившими на экзамене итоговую отметку «5».

Выпускники данной категории усвоили практически все элементы содержания школьного курса и овладели умениями, которые предусмотрены требованиями государственного стандарта общего образования.

Успешность выполнения заданий базового уровня сложности составляет от 76% до 98%, задания повышенного уровня сложности – от 77% до 93%, а высокого уровня сложности – от 63% до 92%.

Высокий уровень подготовки этих выпускников особенно четко выявляется по результатам выполнения заданий повышенного и высокого уровней сложности, с которыми не справились остальные выпускники. Так, разница в среднем проценте выполнения заданий второй части даже при сравнении с выпускниками, выполнившими работу на «4», составляет 25%, а по выполнению заданий третьей части она возрастает до 34%. Наибольшие различия в результатах этих двух категорий выпускников отмечены по заданиям: В9, С2, С3, С4 и С5 (см. таблицу 5.18).

Таблица 5.18

№ задания	Содержание и код элемента	Выпускники, получившие отметку «4»	Выпускники, получившие отметку «5»	Различие
В9	4.6. *Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.*	47%	79%	32%
С2	3.12.1. *Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.*	38%	70%	32%
С3	3.12.2. *Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов: углеводородов и кислородосодержащих органических соединений.*	39%	78%	39%
С4	4.10; 4.11. *Расчеты: массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.*	36%	77%	41%
С5	4.12.*Нахождение молекулярной формулы вещества.*	50%	86%	36%

Как видно из данных, приведенных в таблице 5.18, существенная разница в процентах выполнения, а, следовательно, и уровне подготовки учащихся проявляется при выполнении наиболее сложных заданий экзаменационной работы.

Из года в год происходит повышение среднего процента выполнения заданий третьей части выпускниками, получившими за работу отметку «5» (**2005г.** – 76,8%, **2006г.** – 78%, **2007г.** – 79%). Наиболее существенный рост отмечен по заданию С2. В 2006 г. этот показатель был сравнительно невысоким (56%), главным образом потому, что впервые была использована относительно новая форма этих заданий. В 2007 г. успешность выполнения заданий С2 достигла 70%. Вероятно, хорошо владеющим содержанием курса химии выпускникам, которые получили возможность заблаговременно познакомиться с этой формой задания по демоверсии, не составило труда его выполнить.

5.5.2. Характеристика подготовки участников экзамена

Анализ результатов выполнения экзаменационной работы выпускниками, получившими различные отметки, позволил описать подготовку каждой категории участников экзамена (см. таблицу 5.19).

Таблица 5.19

Описание уровня подготовки выпускников общеобразовательных учреждений, получивших различные отметки на экзамене

Характеристика выпускников	Описание уровня подготовки выпускников
Неудовлетворительный уровень подготовки Отметка «2» Тестовый балл – 0-30 Первичный балл – 0-16 Число выпускников в данной группе – 4492чел. (14,9%)	Выпускниками данной категории даже на базовом уровне не освоено ни одного элемента содержания. Лишь некоторые из них справляются с небольшим количеством наиболее простых заданий, выполнение которых предусматривает, например, знание таких понятий как *«вещество», «химический элемент»* или владение *умением* ***называть*** *органические вещества согласно принятой номенклатуре.*
Удовлетворительный уровень подготовки Отметка «3» Тестовый балл – 31-49 Первичный балл – 17-35 Число выпускников в данной группе – 11012чел. (36,6%)	На базовом уровне выпускниками усвоены следующие элементы содержания: *- Современные представления о строении атомов. Основное и возбужденное состояние атомов. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов (понятие об электронном облаке, s- и p- электронах; радиусы атомов, их периодические изменения в системе химических элементов).* *- Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. (Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.)* *- Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная. Способы образования ионной и ковалентной связи. Характеристики ковалентной связи: длина и энергия связи.* *- Электроотрицательность химических элементов. Заряды ионов. Степень окисления.* *- Классификация неорганических и органических веществ. Систематическая номенклатура.* *- Основные положения и направления развития теории химического строения органических веществ А.М Бутлерова. Гомологический ряд углеводородов.* *- Изомеры углеводородов. Структурная и пространственная изомерия.* *- Реакции ионного обмена.* Выпускники владеют следующими умениями, достаточными для выполнения заданий базового уровня сложности: *-* ***применять*** *понятия «химический элемент», «изотопы», «валентные электроны»,«s-, p-, d- электроны» для объяснения закономерностей изменения свойств химических элементов по периодам и группам периодической системы Д.И.Менделеева;* *-* ***определять*** *вид химической связи в соединениях, заряд ионов и степень окисления химических элементов;* *-* ***классифицировать*** *неорганические и органические вещества по*

	их составу и свойствам; *- **характеризовать** общие химические свойства основных классов неорганических и органических веществ; сущность реакций ионного обмена.*
Хороший уровень подготовки Отметка «4» Тестовый балл – 50-66 Первичный балл – 36-52 Число выпускников в данной группе – 9543 чел. (31,7%)	Успешно усвоены указанные выше, а также следующие элементы содержания: *- Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Зависимость свойств веществ от особенностей их кристаллической решетки.* *- Общая характеристика металлов главных подгрупп I—III групп, меди, хрома, железа в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями 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.* *- Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: солей (средних и кислых).* *- Основные положения и направления развития теории химического строения органических веществ А.М Бутлерова. Гомологический ряд углеводородов. Изомеры углеводородов. Структурная и пространственная изомерия.* *- Особенности химического и электронного строения алканов, алкенов, алкинов, их свойства. Бензол – ароматический углеводород (электронное строение и свойства). Толуол – гомолог бензола.* *- Сложные эфиры. Жиры.* *- Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на изменение скорости химической реакции.* *- Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие и условие его смещения* *- Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей, солей. Степень диссоциации.* *- Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения углеводородов.* *- Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения кислородосодержащих соединений.* *- Расчеты: массы вещества или объема газов по известному количеству вещества из участвующих в реакции.* *- Расчеты: массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).* На уровне, достаточном для выполнения заданий повышенной сложности, выпускники владеют перечисленными выше умениями, а также умениями: *- **определять** изомеры и гомологи по структурным формулам;* *- **составлять** уравнения химических реакций различных типов; полные и сокращенные ионные уравнения реакций обмена;* *- **характеризовать** общие свойства химических элементов и их соединений на основе положения в периодической системе Д.И.Менделеева; состав, свойства и применение веществ;* *- **объяснять** закономерности в изменении свойств веществ; сущность изученных видов химических реакций;* *- **проводить** по химическим формулам и уравнениям вычисления, предполагающие выполнение 3-4 последовательных действий.*

Отличный уровень подготовки Отметка «5» Тестовый балл – 67-100 Первичный балл – 53-67 Число выпускников в данной группе – 5055чел. (16,8%)	Выпускниками освоены практически все элементы содержания курса. Они владеют умениями, необходимыми для выполнения всех типов заданий экзаменационной работы. Формирование этих умений предусмотрено требованиями к уровню подготовки выпускников средней (полной) школы по химии. Выпускников данной группы отличает высокий уровень понимания теоретического материала и умение применять знания в новой или нестандартной ситуации (например, в случае использования новых форм заданий

5.6. Выводы и рекомендации

1. В 2007 году единый государственный экзамен по химии проводился в 65 регионах России. В 2006 г. в ЕГЭ принимали участие 58 регионов, в 2005 г. – 54. Общее число участников ЕГЭ по химии – 30102 чел., что составляет 2,63% от общего числа выпускников общеобразовательных учреждений и 1,62% от общего числа всех выпускников, которые сдавали ЕГЭ. Это больше числа участников экзамена в 2005 г. – 27372 чел., но несколько меньше, чем в 2006 г. – 30371 чел.

По сравнению с прошлыми годами несколько изменилось соотношение числа юношей и девушек, сдающих экзамен в форме ЕГЭ. В 2007 г. среди участников экзамена было почти 69% девушек (в 2006 г – около 67%) и примерно 31% юношей (в 2006 г. – почти 33%).

2. Как и в прошлые годы, наиболее значительная часть выпускников, выбравших экзамен в форме ЕГЭ, проживает в населенных пунктах сельского типа (более 29%). Вместе с выпускниками, проживающими в населенных пунктах городского типа и малых городов населением до 100 тыс. человек, они по-прежнему составляют большинство участников экзамена (более 58%). В 2006 г. они составляли 54%. Это можно рассматривать как следствие устойчивого роста интереса и доверия к ЕГЭ как форме государственной аттестации, предоставляющей возможность поступления в высшие учебные заведения.

Вместе с тем необходимо отметить, что по сравнению с 2006 г. заметно (с 27 до 22,5%) уменьшилось число участников ЕГЭ, проживающих в наиболее крупных городах населением свыше 450 тыс. человек.

3. В 2007 г. положительные отметки получили 85,1% выпускников (2006 г. − 84,9%). Число выпускников, получивших отметку «2», составило 14,9% и практически не изменилось по сравнению с 2006 г. (15,1%). Это позволяет предположить, что, как и в предыдущие годы, в экзамене принимало участие значительное число выпускников, которые имеют слабую подготовку, но рассчитывают получить более высокую отметку, чем на традиционном выпускном экзамене в школе.

Число выпускников, получивших отметки «3» и «4» (68,3%), также осталось на уровне 2006 г. (68,0%). Очевидно, что начатая в 2006 г. корректировка отдельных заданий повышенного уровня в соответствии с требованиями стандарта образования в сочетании с совершенствованием системы их оценивания не привела к снижению результатов экзамена.

Число экзаменующихся, получивших отметку «5» (16,8%), незначительно уменьшилось по сравнению с 2006 г. (17,9%). При этом 100 баллов получили за выполнение работы 70 чел. (0,23%), что больше, чем в 2006 г. – 42 чел. (0,14%). Вероятно, этот рост происходит вследствие увеличения числа выпускников, которые осознанно выбирают ЕГЭ по химии в целях получения сертификата, необходимого для поступления в вуз.

4. Сравнение обобщенных статистических данных о результатах ЕГЭ 2006 г. и 2007 г. позволяет сделать вывод о повышении качества общеобразовательной подготовки по химии выпускников, которые выбирают этот экзамен. За последний год наблюдается положительная динамика в усвоении целого ряда элементов содержания курсов неорганической и органической химии. Мы полагаем, что независимо от причин наблюдаемого повышения сам этот факт заслуживает положительной оценки.

5. На базовом уровне выпускники хорошо усвоили элементы содержания, которые являются важнейшими составляющими основных разделов и тем школьного курса химии: *периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева; современные представления о строении атома; электроотрицательность, степень окисления; характерные химические свойства простых веществ-металлов; общая характеристика металлов IA – IIIA групп и неметаллов IV – VII групп периодической системы; виды химической связи и способы ее образования; классификация неорганических и органических веществ; классификация химических реакций; обратимые и необратимые химические реакции; химическое равновесие и условия его смещения; окислительно-восстановительные реакции; реакции ионного обмена; основные положения теории химического строения органических веществ А.М.Бутлерова, изомерия и гомология; характерные химические свойства альдегидов и др.*

6. Вместе с тем результаты выполнения заданий по некоторым элементам содержания по сравнению с 2006 г. не повысились, а в отдельных случаях даже понизились. К их числу относятся, например, задания, проверяющие усвоение *характерных химических свойств неорганических веществ различных классов*: *оксидов (основных, амфотерных, кислотных)*, а также *характерных химических свойств кислородсодержащих органических соединений: альдегидов, предельных карбоновых кислот.* Снижение результатов, вероятно, объясняется тем, что задания 2007 г. в большей мере, чем в предыдущие годы, были нацелены не на простое воспроизведение полученных знаний, а на проверку сформированности умений применять эти знания, в частности, умений описывать химические свойства конкретного вещества того или иного класса. Выполнение таких заданий оказалось затруднительным особенно для выпускников, имеющих слабую подготовку по химии.

7. Сравнение результатов отдельных категорий выпускников, выделенных на основе полученных за работу отметок, позволяет сделать следующие выводы:

- выпускники, получившие отметку «3», наиболее успешно справились с большинством заданий базового уровня сложности по блокам «Химический элемент» и «Вещество»;
- выпускники, получившие отметку «4», показали хорошие результаты по большинству заданий базового уровня сложности и значительному числу заданий повышенного уровня сложности по всем содержательным блокам курса химии;
- выпускники, получившие отметку «5», успешно выполнив задания всех уровней сложности, показали глубокое понимание теоретического материала и умение применять его в новой или нестандартной ситуации.

8. Результаты 2007 г. по-прежнему свидетельствуют о недостаточной сформированности у выпускников умения оперировать такими понятиями как скорость химической реакции, химическое равновесие, электролиз растворов и расплавов солей и ряд других. Вероятно, в известной мере это обусловлено отсутствием должного внимания к изучению объективно трудных вопросов курса химии в школьной практике, в особенности при повторении и обобщении учебного материала в процессе подготовки к экзамену. Поэтому выпускники в целом ряде конкретных случаев затрудняются применить знания о факторах, влияющих на изменение скорости

реакции, или условиях смещения химического равновесия. Формализм знаний иногда приводит к тому, что при выполнении заданий, сходных по формулировкам, вместо условий смещения химического равновесия указываются факторы, влияющие на изменение скорости реакции, или наоборот.

9. Анализ результатов ЕГЭ подтвердил целесообразность проведенного совершенствования контрольных измерительных материалов по следующим направлениям:

- обеспечение соответствия содержания КИМ государственному стандарту общего образования по химии;
- корректировка формы заданий, которые впервые апробированы в работе 2006 г.;
- уточнение системы оценивания заданий повышенного и высокого уровней сложности.

На следующем этапе совершенствования КИМ главное внимание следует обратить на обеспечение соответствия содержания и сложности заданий уровню требований к усвоению соответствующего понятия и глубине его изучения, а типа заданий тому виду деятельности, которую согласно операционализированным требованиям стандарта необходимо осуществить при их выполнении.

Приложение 5.1

План экзаменационной работы ЕГЭ 2007 года по химии

Обозначение заданий в работе и бланке ответов: А – задания с выбором ответа, В – задания с кратким ответом, С – задания с развернутым ответом.

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный, В – высокий.

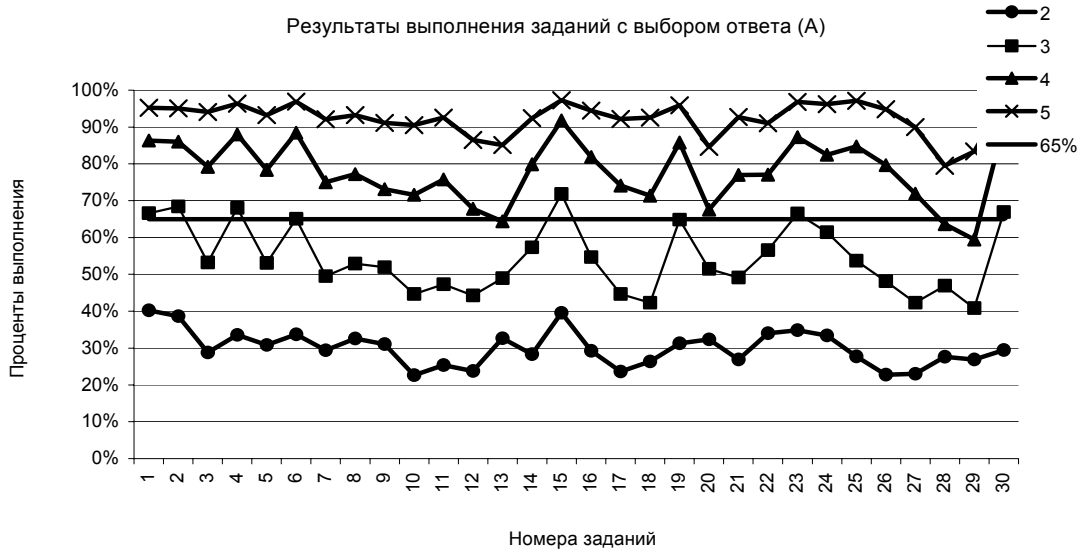
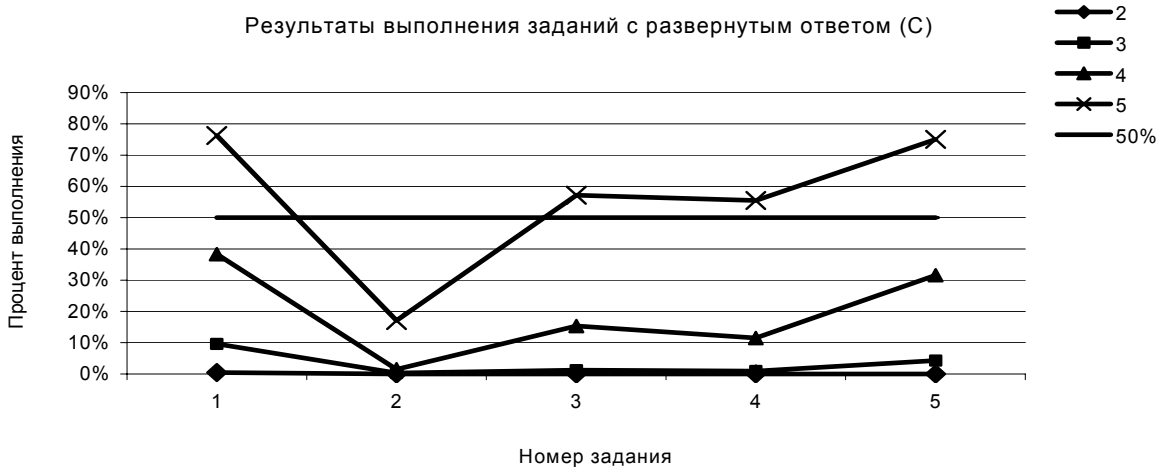
Порядок следования заданий в КИМ может быть изменен в разных вариантах.

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания	Коды проверяемых Умений	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)	Средний % выполнения	Мин. % выполнения	Макс. % выполнения
1	А1	Современные представления о строении атомов. Основное и возбужденное состояние атомов. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов (понятие об электронном облаке, s- и p-электронах; радиусы атомов, их периодические изменения в системе химических элементов).	1.1; 1.2	3	Б	1	2	73	38	89
2	А2	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. (Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.)	1.3	3	Б	1	2	72	50	90
3	А3	Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная. Способы образования ковалентной связи. Характеристики ковалентной связи: длина и энергия связи. Образование ионной связи.	2.1; 2.2	2	Б	1	2	65	35	81
4	А4	Понятие об электроотрицательности химических элементов. Заряды ионов. Степень окисления.	2.3	3	Б	1	2	75	50	94
5	А5	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Зависимость свойств веществ от особенностей их кристаллической решетки.	2.4	3	Б	1	2	61	41	79
6	А6	Классификация неорганических и органических веществ.	2.5; 2.12	1; 2	Б	1	2	74	50	91
7	А7	Общая характеристика металлов главных подгрупп I—III групп, меди, хрома, железа в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.	2.6; 2.7	3	Б	1	2	68	52	95
8	А8	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.	2.8	3	Б	1	2	69	37	95
9	А9	Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: простых веществ-металлов и неметаллов.	2.9.1	3	Б	1	2	53	25	77
10	А10	Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: оксидов (основных, амфотерных, кислотных).	2.9.2.	3	Б	1	2	74	34	89
11	А11	Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: оснований, амфотерных гидроксидов, кислот.	2.9.3	3	Б	1	2	69	38	85
12	А12	Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: солей (средних и кислых).	2.9.4	3	Б	1	2	58	26	80
13	А13	Взаимосвязь неорганических веществ.	2.10	3;4	Б	1	2	64	31	91

14	А14	Основные положения и направления развития теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова. Структурная и пространственная изомерия. Гомологический ряд углеводородов.	2.11; 2.13	1;2;4	Б	1	2	73	56	
15	А15	Особенности химического и электронного строения алканов, алкенов, алкинов, их свойства. Бензол – ароматический углеводород (электронное строение и свойства). Толуол – гомолог бензола.	2.14; 2.15	1	Б	1	2	62	37	81
16	А16	Электронное строение функциональных групп кислородосодержащих органических соединений. Характерные химические свойства кислородсодержащих органических соединений: предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола.	2.16; 2.17.1	2;4	Б	1	2	56	34	86
17	А17	Характерные химические свойства кислородсодержащих органических соединений: альдегидов, предельных карбоновых кислот. Сложные эфиры. Жиры. Моносахариды. Дисахариды, полисахариды (гидролиз).	2.17.2; 2.18; 2.19	3	Б	1	2	57	37	80
18	А18	Взаимосвязь органических веществ.	2.22	3	Б	1	2	64	36	84
19	А19	Классификация химических реакций.	3.1	1	Б	1	2	65	37	83
20	А20	Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на изменение скорости химической реакции.	3.2	3	Б	1	2	58	35	75
21	А21	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие и условие его смещения.	3.4	3;4	Б	1	2	63	38	77
22	А22	Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей, солей. Степень диссоциации.	3.5	4	Б	1	2	69	46	82
23	А23	Реакции ионного обмена.	3.6	4	Б	1	2	74	66	90
24	А24	Реакции окислительно-восстановительные.	3.7	4	Б	1	2	60	33	93
25	А25	Гидролиз солей (реакция среды раствора).	3.8	4	Б	1	2	61	35	78
26	А26	Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения углеводородов.	3.10.1	4	Б	1	2	62	42	77
27	А27	Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения кислородсодержащих соединений.	3.10.2	4	Б	1	2	56	43	74
28	А28	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Методы исследования объектов, изучаемых в химии. Качественные реакции неорганических и органических веществ.	4.1; 4.2	3	Б	1	2	66	50	78
29	А29	Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Природные источники углеводородов, их переработка. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений (пластмасс, синтетических каучуков).	4.3; 4.4; 4.5	3	Б	1	2	52	33	78
30	А30	Расчеты теплового эффекта реакции; объемных отношений газов при химических реакциях.	4.7; 4.9	5	Б	1	2	66	45	85
31	В1	Классификация неорганических и органических веществ. Систематическая номенклатура.	2.5; 2.12;	1	П	2	5	61	35	81
32	В2	Заряды ионов. Степень окисления. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов.	2.3; 3.7	3	П	2	5	50	12	89
33	В3	Электролиз растворов и расплавов.	3.9	3	П	2	5	46	27	63
34	В4	Гидролиз солей.	3.8	3	П	2	5	46	23	64

35	B5	Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: простых веществ (металлов и неметаллов), оксидов (основных, амфотерных, кислотных), оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей (средних и кислых).	2.9.1; 2.9.2; 2.9.3; 2.9.4	4	П	2	5	48	11	95
36	B6	Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения углеводородов. Механизмы реакций замещения и присоединения в органической химии. Правило В.В. Марковникова	3.10.1; 3.11	4	П	2	5	55	36	75
37	B7	Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения кислородсодержащих органических соединений: предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола; альдегидов, предельных карбоновых кислот.	3.10.2	3	П	2	5	48	19	67
38	B8	Амины. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Белки. Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения азотсодержащих соединений.	2.20; 2.21; 3.10.3	3	П	2	5	49	39	62
39	B9	Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.	4.6	5	П	1	5	33	12	57
40	B10	Расчеты: массы вещества или объема газов по известному количеству вещества из участвующих в реакции.	4.8	5	П	1	5-10	45	15	66
41	C1	Реакции окислительно-восстановительные (расстановка коэффициентов методом электронного баланса).	3.7	3;4;	В	3	5-10	51	24	75
42	C2	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.	3.12.1	3;4	В	4	5-10	29	8	49
43	C3	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов: углеводородов и кислородсодержащих органических соединений.	3.12.2	3;4	В	5	5-10	28	15	41
44	C4	Расчеты: массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.	4.10; 4.11	5	В	4	5-10	26	8	39
45	C5	Нахождение молекулярной формулы вещества.	4.12	5	В	3	5-10	32	12	53

Всего заданий – **45**, из них по типу заданий: А – **30**, В – **10**, С – **5**;
по уровню сложности: Б – 30, П – 10, В – 5. Максимальный балл за работу – 67.
Общее время выполнения работы – **180 мин**.

Приложение 5.2

Результаты выполнения заданий экзаменационной работы 2006 г. выпускниками с различным уровнем подготовки