

Часть 2. Отчет о результатах методического анализа результатов ЕГЭ по химии в Красноярском крае в 2015 году

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ

Таблица 1

Количество участников ЕГЭ по предмету (за последние 3 года)

Предмет	2013		2014		2015	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Химия	1760	9,00%	1541	9,18%	1467	9,14%

В 2015 году в едином государственном экзамене по химии приняли участие 1467 человек. Данные таблицы 1 свидетельствуют, что количество участников по предмету по сравнению с 2013, 2014 гг. примерно такое же и составляет 9% от общего числа участников. Как и в предыдущие годы, количество девушек, выбравших экзамен по химии, больше, чем юношей. В 2015 году участниками экзамена были 35,17% юношей и 64,83% девушек.

Таблица №2

Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Всего участников ЕГЭ по предмету	1467	100,00%
Из них:		
выпускников текущего года	1372	93,52%
выпускников СПО	2	0,14%
выпускников прошлых лет	93	6,34%

Как показывает статистика, основные участники ЕГЭ по химии, как и в предыдущие годы, – это выпускники текущего года (93,52%), выпускники прошлых лет составили лишь 6,34%, а выпускники СПО 0,14%.

Таблица 3

Количество участников по типам ОО

Всего участников ЕГЭ по предмету	1467	100,00%
Из них:		
выпускников гимназий	195	13,29%
выпускников лицеев	138	9,41%
выпускников школ с углубленным изучением отдельных предметов	96	6,54%
выпускников городских общеобразовательных школ	673	45,88%
выпускников сельских общеобразовательных школ	307	20,93%
выпускников кадетских корпусов, мариинских женских гимназий, школы космонавтики	33	2,25%
выпускники вечерних (сменных) школ	16	1,09%
выпускники школ-интернатов	4	0,27%
выпускники коррекционных учреждений, санаторных школ	3	0,20%
выпускники негосударственных образовательных учреждений	0	0%
выпускники учреждений среднего профессионального образования	2	0,14%

Как видно из таблицы 3, наибольшее количество участников ЕГЭ по химии – это выпускники городских общеобразовательных школ (45,88%), выпускники сельских общеобразовательных школ (20,93%), выпускники гимназий (13,29%), выпускники лицеев (9,41%), выпускники школ с углубленным изучением отдельных предметов (6,54%), и лишь малая часть приходится на выпускников других типов образовательных организаций.

Таблица 4

Количество участников ЕГЭ по предмету по административным образованиям региона

Административно-территориальные единицы	Количество участников ЕГЭ по предмету	% к общему числу выпускников
Красноярский край	1467	9,14%
г. Красноярск	521	9,97%
Эвенкийский муниципальный район	3	2,75%
Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район	18	6,14%
г. Ачинск	66	12,36%
г. Боготол	15	11,63%
г. Бородино	17	13,71%
г. Дивногорск	25	14,04%
г. Енисейск	13	8,78%
г. Канск	35	8,97%
г. Лесосибирск	32	8,27%
г. Минусинск	53	12,30%
г. Назарово	22	9,28%
г. Норильск	162	11,13%
г. Сосновоборск	15	9,49%
г. Шарыпово	25	8,65%
г. Железногорск	41	9,56%

г. Зеленогорск	35	9,43%
ЗАТО Солнечный	5	7,04%
Абанский район	8	5,88%
Ачинский район	3	5,00%
Балахтинский район	11	10,00%
Березовский район	6	6,67%
Бирилюсский район	3	4,35%
Боготольский район	7	13,73%
Богучанский район	20	5,97%
Большемуртинский район	9	10,71%
Большеулуйский район	3	5,45%
Дзержинский район	5	5,81%
Емельяновский район	12	6,94%
Енисейский район	14	7,57%
Ермаковский район	11	10,48%
Идринский район	9	14,29%
Иланский район	10	7,46%
Ирбейский район	7	9,09%
Казачинский район	4	5,56%
Канский район	6	4,44%
Каратузский район	11	10,78%
Кежемский район	3	3,13%
Козульский район	2	2,20%
Краснотуранский район	7	10,45%
Курагинский район	33	11,42%
Манский район	1	1,12%
Минусинский район	4	3,70%
Мотыгинский район	8	6,72%
Назаровский район	6	5,08%
Нижеингашский район	14	8,28%

Новоселовский район	3	5,36%
Партизанский район	7	10,00%
Пировский район	0	0,00%
Рыбинский район	12	8,57%
Саянский район	4	6,25%
Северо-Енисейский район	12	13,95%
Сухобузимский район	8	8,79%
Тасеевский район	2	2,94%
Туруханский район	11	8,59%
Тюхтетский район	5	9,62%
Ужурский район	6	3,39%
Уярский район	11	11,70%
Шарыповский район	1	1,25%
Шушенский район	11	6,51%
п. Кедровый	0	0,00%
Кадетские учреждения и мариинские гимназии	33	8,59%
Краевые учреждения	0	0,00%
Школа дистанционного образования	1	14,29%

Как видно из таблицы 4, наибольшее количество участников, выбравших предмет химию в качестве экзамена, в таких административных образованиях региона, как г. Красноярск (521 чел.), г. Норильск (162 чел.), г. Ачинск (66 чел.), г. Минусинск (53 чел.), г. Железногорск (41 чел.), г. Зеленогорск, г. Канск (35 чел.), Курагинский р-он, в кадетских учреждениях (33 чел.), в г. Лесосибирске (32 чел), г. Дивногорске, г. Шарыпово (25 чел.).

ВЫВОД о характере изменения количества участников ЕГЭ по предмету

В 2015 году участие в ЕГЭ по химии в Красноярском крае приняли 1467 человек, что составляет 9,18% от общего числа участников ЕГЭ. В Красноярском крае на протяжении трех лет доля участников ЕГЭ по химии в среднем

держится в пределах 9%. Основную массу участников ЕГЭ по химии составляют выпускники текущего года – 93,52%. В большинстве своем это выпускники городских общеобразовательных школ (45,88%), сельских общеобразовательных школ (20,93%), гимназий (13,29%), лицеев (9,41%) и школ с углубленным изучением отдельных предметов (6,54%). Свыше 10% выпускников сдают ЕГЭ по химии в таких административных образованиях, как Идринский район (14,29%), г. Дивногорск (14,04%), Северо-Енисейский район (13,95%), Боготольский район (13,73%), г. Бородино (13,71%), г. Ачинск (12,36%), г. Минусинск (12,30%), Уярский район (11,70%), г. Боготол (11,63%), Курагинский район (11,42%), г. Норильск (11,13%), Каратузский район (10,78%), Большемуртинский район (10,71%), Ермаковский район (10,48%), Краснотуранский район (10,45%), Балахтинский район (10,00%), Партизанский район (10,00%).

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО ПРЕДМЕТУ

Контрольно-измерительные материалы по химии 2015 года включают в себя 40 заданий. Из них 24 задания (1-23, 25) имеют базовый уровень сложности, 11 заданий (24, 26-35) имеют повышенный уровень сложности, 5 заданий (36-40) имеют высокий уровень сложности.

Задания базового уровня сложности, с кратким ответом, проверяют усвоение значительного количества (42 из 56) элементов содержания из всех важнейших разделов школьного курса химии: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь».

Задания повышенного уровня сложности, с кратким ответом, который устанавливается в ходе выполнения задания и записывается согласно указаниям в виде определенной последовательности цифр (трех или четырех), ориентированы на проверку усвоения обязательных элементов содержания основных образовательных программ по химии не только базового, но и углубленного уровня.

Задания с развернутым ответом, в отличие от заданий двух предыдущих типов, предусматривают комплексную проверку усвоения на профильном уровне нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков. Они подразделяются на следующие разновидности:

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

- задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов (на примерах превращений неорганических и органических веществ);
- расчетные задачи.

В работе 2015 г. по сравнению с 2014 г. приняты следующие изменения.

1. Изменена структура варианта КИМ: каждый вариант состоит из двух частей и включает в себя 40 заданий (вместо 42 заданий в 2014 г.), различающихся формой и уровнем сложности. Задания в варианте представлены в режиме сквозной нумерации.
2. Уменьшено количество заданий базового уровня сложности с 28 до 26 заданий.
3. Изменена форма записи ответа на каждое из заданий 1–26: в КИМ 2015 г. требуется записывать цифру, соответствующую номеру правильного ответа.
4. Максимальный балл за выполнение всех заданий экзаменационной работы 2015 г. составляет 64 (вместо 65 баллов в 2014 г.).
5. Изменена шкала оценивания задания на нахождение молекулярной формулы вещества. Максимальный балл за его выполнение – 4 (вместо 3 баллов в 2014 г.).

2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

3.1. В текущем году

- Средний балл ЕГЭ по предмету в регионе – 58,09 (по России – 57,1 балла).

Таблица 5

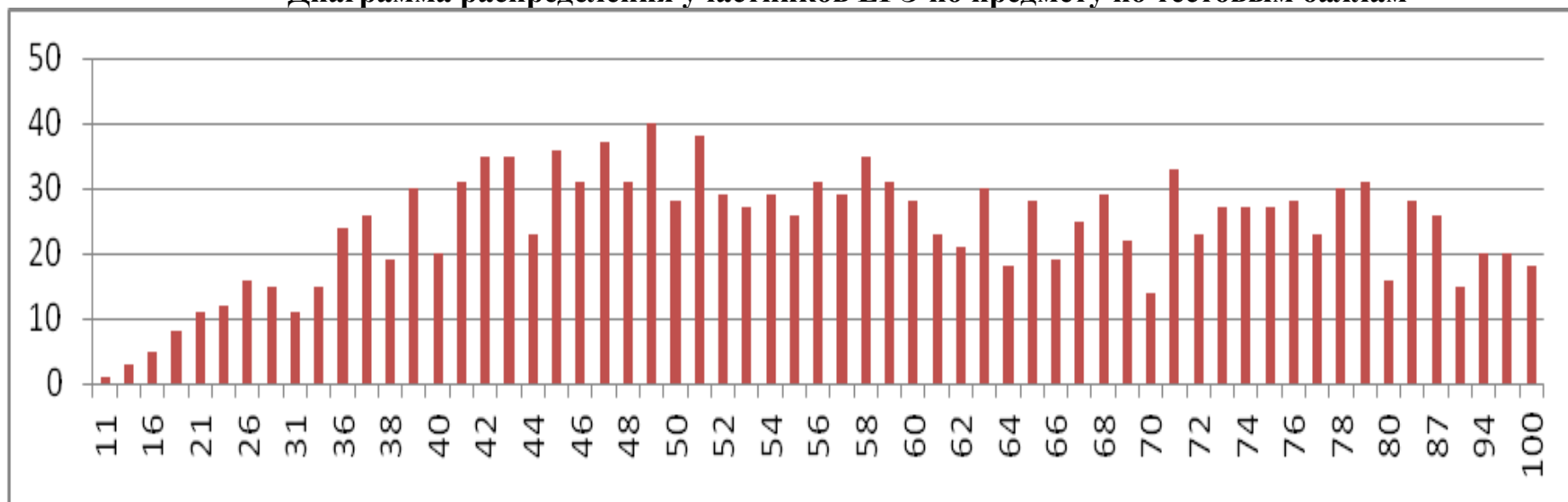
Основные результаты

	Количество участников	% к общему числу участников ЕГЭ по	Из них количество	% к общему числу участников ЕГЭ

		предмету	выпускников прошлых лет	по предмету
Участников, набравших баллов ниже минимального значения	97	6,61%	25	1,70%
Участников, получивших от 81 до 100 баллов	127	8,66%	3	0,20%
Участников, получивших 100 баллов	17	1,16%	0	0%

Как показывает статистика, не меньше минимального балла набрали 1370 учащихся, что составило 93,39% от количества участников ЕГЭ по химии 2015 г. Меньше минимального балла набрали 97 (6,61%) участников ЕГЭ по химии 2015 года, из них выпускников прошлых лет 25 (1,70%). В 2015 году за экзамен получили 100 баллов 17 участников (1,16%), 127 участников (8,66%) получили от 81 до 100 баллов, из них выпускников прошлых лет 35 (0,20%).

Диаграмма распределения участников ЕГЭ по предмету по тестовым баллам



Хотя и в диаграмме распределения участников ЕГЭ по предмету по тестовым баллам можно заметить два плеча, все же в распределении баллов большая доля принадлежит левому плечу, т. е. распределение смещено в сторону низких баллов.

Таблица 6

Результаты по категориям участников ЕГЭ

	Выпускники организаций среднего общего образования	Выпускники СПО	Выпускники прошлых лет
Доля участников, набравших баллов ниже минимального значения	6,35%	0,00%	10,75%
Средний балл	58,55	58,50	51,20
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	8,97%	0,00%	4,30%
Количество выпускников, получивших 100 баллов	17	0	0

Подавляющее большинство участников ЕГЭ 2015 года по химии являются выпускниками организаций среднего общего образования. Их результаты (58,55 балла) сопоставимы с результатами выпускников СПО (58,50 балла) и немного выше, чем у выпускников прошлых лет (51,20 балла). Среди выпускников СПО доля не сдавших экзамен составляет 0,00%, тогда как доля выпускников организаций среднего общего образования, набравших баллов ниже минимального значения, – 6,35%, а доля выпускников прошлых лет, не набравших минимальный балл, составляет 10,75%. В то же время качество подготовки выпускников организаций среднего общего образования выше, чем у выпускников прошлых лет и выпускников СПО. Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов, у выпускников организаций среднего общего образования – 8,97%, у выпускников прошлых лет – 4,30%, а среди выпускников СПО нет ни одного участника, получившего от 81 до 100 баллов. Все 17 участников ЕГЭ, получившие 100 баллов, являются выпускниками организаций среднего общего образования.

Результаты по кластерам ОО

	гимназия	лицей	СОШ с УИОП	городская СОШ	сельская СОШ	кадетские корпуса, мариинские женские гимназии, школа космонавтики	вечерние (сменные) школы	школы-интернаты	коррекционные учреждения, санаторные школы	негосударственные образовательные учреждения	учреждения СПО
Доля участников, набравших баллов ниже минимального значения	2,56%	2,17%	6,25%	6,54%	10,75%	3,03%	31,25%	0,00%	0,00%	0,00%	
Средний балл	62,53	64,09	60,82	58,44	51,79	61,48	38,13	49,75	55,67	53,00	
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	10,26%	8,70%	11,46%	11,74%	1,30%	3,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Количество участников, получивших 100 баллов	3	3	1	10	0	0	0	0	0	0	

Как показывает таблица 7, лучше всех справились с работой выпускники лицеев, гимназий, кадетских корпусов, мариинских гимназий и школ с углубленным изучением отдельных предметов, средний балл составляет от 60,82 до

64,09. Хуже справились с заданиями выпускники вечерних школ, что объяснимо, можно предположить, что мотивация выпускников и уровень их подготовки ниже, чем в дневных общеобразовательных школах. Данные таблицы показывают, что количество участников, набравших 100 баллов, больше всего в городских СОШ – 10 выпускников, в гимназиях и лицеях – по 3 выпускника, в школах с углубленным изучением отдельных предметов – 1 выпускник. Наибольшая доля выпускников, не набравших минимальный балл, в вечерних (сменных) школах (31,25%) и сельских школах (10,75%). Можно предположить, что в некоторых сельских школах уровень компетенции педагогов не очень высокий, поскольку химию как предмет преподают педагоги, не имеющие специального химического образования.

Таблица 8

Сравнение результатов по ОО: отношение среднего балла 10% лучших ОО к среднему баллу 10% худших ОО по предмету (за последние 3 года)

Предмет	Средний балл ЕГЭ в 10% ОО с лучшими результатами			Средний балл ЕГЭ в 10% ОО с худшими результатами			Отношение среднего балла ЕГЭ в 10% ОО с лучшими результатами к среднему баллу ЕГЭ в 10% ОО с худшими результатами		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Химия	87,24	70,56	75,62	37,64	33,60	38,14	2,32	2,10	1,98

Данные таблицы 8 констатируют, что средний балл ЕГЭ в 10% ОО с лучшими результатами вырос по сравнению с предыдущим 2014 годом и составляет 75,62 балла. При этом средний балл ЕГЭ в 10% ОО с худшими результатами увеличился на 4,54 балла и составил 38,14 балла. Отношение среднего балла ЕГЭ в 10% ОО с лучшими результатами к среднему баллу ЕГЭ в 10% ОО с худшими результатами в 2015 меньше, чем в предыдущие 2013 и 2014 годы, что свидетельствует о повышении качества образования в ОО с худшими результатами.

3.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 9

	Красноярский край		
	ЕГЭ 2013 г.	ЕГЭ 2014 г.	ЕГЭ 2015 г.
Доля участников, набравших баллов ниже минимального значения	6,82%	11,68%	6,61%
Средний балл	66,91	54,25	58,09
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	21,86%	6,07%	8,66%
Количество участников, получивших 100 баллов	69	9	17

Сравнивая результаты за последние три года, можно констатировать положительную динамику по всем показателям. Результаты ЕГЭ по химии свидетельствуют, что средний балл по сравнению с 2014 г. вырос практически на 4 балла. Наблюдается также положительная динамика и количества участников, получивших 100 баллов, по сравнению с прошлым годом количество учащихся, выполнивших работу без единой ошибки, увеличилось на 8 человек, при этом количество участников, набравших ниже минимального балла, уменьшилось на 5,07%.

3.3. Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по административно территориальным единицам

Таблица 10

Административно-территориальные единицы	Количество участников ЕГЭ по химии	Доля участников, набравших баллов ниже минимального значения	Средний балл	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
Красноярский край	1467	6,61%	58,09	8,66%
г. Красноярск	521	4,61%	61,33	13,24%
Эвенкийский муниципальный район	3	33,33%	48,67	0,00%

Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район	18	5,56%	52,22	0,00%
г. Ачинск	66	6,06%	60,98	13,64%
г. Боготол	15	13,33%	49,27	0,00%
г. Бородино	17	0,00%	72,18	35,29%
г. Дивногорск	25	12,00%	52,52	4,00%
г. Енисейск	13	7,69%	54,23	0,00%
г. Канск	35	5,71%	63,91	14,29%
г. Лесосибирск	32	9,38%	57,84	6,25%
г. Минусинск	53	5,66%	63,09	16,98%
г. Назарово	22	0,00%	66,00	13,64%
г. Норильск	162	10,49%	53,30	6,79%
г. Сосновоборск	15	0,00%	54,00	0,00%
г. Шарыпово	25	4,00%	57,56	12,00%
г. Железногорск	41	2,44%	64,95	2,44%
г. Зеленогорск	35	0,00%	62,69	5,71%
ЗАТО Солнечный	5	40,00%	43,00	0,00%
Абанский район	8	0,00%	50,38	0,00%
Ачинский район	3	33,33%	45,67	0,00%
Балахтинский район	11	9,09%	54,27	0,00%
Березовский район	6	33,33%	46,00	0,00%
Бирилюсский район	3	66,67%	37,00	0,00%
Боготольский район	7	14,29%	44,14	0,00%
Богучанский район	20	10,00%	57,35	5,00%
Большемуртинский район	9	22,22%	50,56	0,00%

Большеулуйский район	3	33,33%	41,33	0,00%
Дзержинский район	5	0,00%	61,40	20,00%
Емельяновский район	12	16,67%	54,75	0,00%
Енисейский район	14	0,00%	49,00	0,00%
Ермаковский район	11	9,09%	52,18	0,00%
Идринский район	9	0,00%	56,00	0,00%
Иланский район	10	10,00%	54,10	0,00%
Ирбейский район	7	0,00%	61,14	0,00%
Казачинский район	4	0,00%	50,75	0,00%
Канский район	6	16,67%	46,33	0,00%
Каратузский район	11	0,00%	52,45	9,09%
Кежемский район	3	0,00%	56,33	0,00%
Козульский район	2	0,00%	49,00	0,00%
Краснотуранский район	7	14,29%	53,43	0,00%
Курагинский район	33	6,06%	53,70	0,00%
Манский район	1	0,00%	51,00	0,00%
Минусинский район	4	25,00%	55,25	25,00%
Мотыгинский район	8	25,00%	46,38	0,00%
Назаровский район	6	0,00%	55,17	0,00%
Нижнеингашский район	14	7,14%	47,93	0,00%
Новоселовский район	3	33,33%	37,67	0,00%
Партизанский район	7	28,57%	48,43	0,00%
Пировский район	0			
Рыбинский район	12	0,00%	61,92	8,33%
Саянский район	4	0,00%	61,75	0,00%

Северо-Енисейский район	12	0,00%	45,83	0,00%
Сухобузимский район	8	12,50%	52,75	0,00%
Тасеевский район	2	0,00%	58,00	0,00%
Туруханский район	11	18,18%	46,09	0,00%
Тюхтетский район	5	20,00%	56,40	0,00%
Ужурский район	6	0,00%	59,83	0,00%
Уярский район	11	0,00%	54,27	0,00%
Шарыповский район	1	0,00%	55,00	0,00%
Шушенский район	11	0,00%	49,91	0,00%
п. Кедровый	0			
Кадетские учреждения и мариинские гимназии	33	3,03%	61,48	3,03%
Краевые учреждения	0			
Школа дистанционного образования	1	0,00%	47,00	0,00%

Как видно из таблицы 10, наибольшее количество участников, выбравших экзамен по химии, в г. Красноярск (521 чел.), г. Норильск (162 чел.), Ачинск (66 чел.), Минусинск (53 чел.), г. Железногорск (41 чел.), г. Зеленогорск, г. Канск (35 чел.), в Курагинском районе, в кадетских учреждениях (33 чел.), в г. Лесосибирске (32 чел.), г. Дивногорске и г. Шарыпово (по 25 чел.). Средний балл за экзамен выше, чем по Красноярскому краю в целом, в следующих территориях: г. Бородино (72,18), г. Назарово (66,00), г. Железногорск (64,95), г. Канск (63,91), г. Минусинск (63,09), г. Зеленогорск (62,69), г. Красноярск (61,33), г. Ачинск (60,98), а также в кадетских учреждениях и мариинских гимназиях (61,48).

Наиболее высокая доля участников, получивших от 81 до 100 баллов, в следующих территориях: г. Бородино (35,49%), г. Минусинск (16,96%), г. Канск (14,29%), г. Ачинск, г. Назарово (13,64%), г. Красноярск (13,24%), г. Шарыпово (12,00%).

Примечание: для выборки брали территории, в которых количество учащихся, сдававших экзамен, составляло не менее 1% от общего числа участников по региону (15 чел.).

ВЫВОД о характере изменения результатов ЕГЭ по химии

Средний балл в 2015 году (по сравнению с 2014 годом) увеличился на 3,84 балла. Доля успешно сдавших экзамен в 2015 году выше, чем в предыдущие два года. Не меньше минимального балла набрали 1370 учащихся, что составило 93,39% от количества участников ЕГЭ по химии 2015 г. Меньше минимального балла набрали 97 человек (6,61%) от числа участников ЕГЭ по химии 2015 года. Средний тестовый балл участников ЕГЭ по химии в крае – 58,09 (общероссийский – 57,1 балла), причем средний тестовый балл у выпускников организаций среднего общего образования и учреждений среднего профессионального образования выше, чем у выпускников прошлых лет (58,55, 58,50 и 51,20 соответственно). В 2015 году за экзамен получили 100 баллов 17 участников (1,16%), из них выпускников городских общеобразовательных школ 10, гимназий – 3, лицеев – 3 и школ с углубленным изучением отдельных предметов – 1.

Доля участников, набравших баллов ниже минимального значения, свыше 30% в таких административных образованиях, как Бирилюсский район (66,67%), ЗАТО Солнечный (40,00%), Эвенкийский муниципальный район (33,33%), Ачинский район (33,33%), Березовский район (33,33%), Большеулуйский район (33,33%), Новоселовский район (33,33%).

Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов, свыше 10% в таких административных образованиях, как г. Бородино (35,29%), Минусинский район (25,00%), Дзержинский район (20,00%), г. Минусинск (16,98%), г. Канск (14,29%), г. Ачинск (13,64%), г. Назарово (13,64%), г. Красноярск (13,24%), г. Шарыпово (12,00%).

3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ

По всем заданиям ЕГЭ по химии процент решаемости заданий выше у выпускников 2015 года дневной формы обучения, чем у участников ЕГЭ в целом.

Наиболее высокие результаты (70–82,55%) продемонстрировали участники ЕГЭ при выполнении 13 заданий базового уровня сложности (1–7; 9, 11, 19, 21, 22, 25), что составляет более 50% всех заданий данного типа. Результаты выполнения заданий свидетельствуют о прочном усвоении следующих элементов содержания:

- Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов (72,05%).
- Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностями строения их атомов (82,96%).
- Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь (83,23%).
- Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов (76,41%).
- Вещества молекулярного и немоллекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения (80,10%).
- Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная) (88,62%).
- Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния (71,03%).
- Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот (73,21%).
- Взаимосвязь неорганических веществ (72,32%).
- Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов (78,05%).
- Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена (79,21%).

- 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 (70,28%).
- Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции (78,19%).

За пределами нижней границы ожидаемой решаемости находится решаемость четырех заданий базового уровня:

- Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола (59,58%).
- Основные способы получения углеводов (в лаборатории). Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории) (50,03%).
- Взаимосвязь углеводов и кислородсодержащих органических соединений (56,37%).
- Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки (55,62%).

Значительное количество выпускников не овладело важным практическим умением использовать полученные знания для объяснения взаимосвязи между химическими свойствами веществ и закономерностями протекания реакций, в особенности тех, которые лежат в основе технологических процессов получения и переработки веществ. **На основе анализа полученных данных можно отметить, что одной из актуальных задач должна стать организация целенаправленной работы по формированию умений выделять в условии задания главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, в особенности взаимосвязь состава, строения и свойств веществ, получением веществ в промышленности и лаборатории.**

По остальным темам базового уровня все участники экзамена показали средний уровень владения материалом.

Результаты выполнения заданий повышенного уровня сложности

Из 10 заданий процент решаемости превышает верхнюю границу ожидаемой решаемости по 5 заданиям повышенного уровня сложности (24, 26, 27–29).

- Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе (73,55%).
- Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ (70,89%).
- Классификация неорганических веществ. Классификация и номенклатура органических соединений (60,19%).
- Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее (74,64%).
- Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот) (60,40%).

За пределами нижней границы находится решаемость трех заданий повышенного уровня трудности. Слабо усвоены учащимися такие элементы содержания, как:

- 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).

Смогли правильно выполнить всё задание лишь 20,18% экзаменуемых.

- Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.

Правильно выполнили задание только 21,13%. Можно предположить, что на уроках химии мало отводится времени для практического применения знаний учащимися, качественные реакции чаще всего демонстрируются учителем виртуально, а лабораторные опыты проводятся не в системе.

- Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки (38,92%).

Таблица 11

Средний процент выполнения заданий

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов	Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ. Характеризовать <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы по их положению в Периодической системе Д. И.	б		72,05%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
		Менделеева			
2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе	Понимать смысл Периодического закона Д. И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений. Объяснять зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д. И. Менделеева. Характеризовать s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева	б		82,96%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
	химических элементов Д. И. Менделеева и особенностями строения их атомов				
3	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь	Определять вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки. Объяснять природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной)	б		83,23%
4	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная	б		76,41%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
		<p>масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии.</p>			

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
		Определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов			
5	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Определять вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки. Объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения	б		80,10%
6	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).	Использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений. Определять принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений.	б		88,62%
7	Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных,	Характеризовать общие химические свойства простых веществ – металлов и	б		71,03%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
	щелочноземельных, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния	неметаллов			
8	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов	б		66,73%
9	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот	Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов	б		73,21%
10	Характерные химические	Характеризовать общие	б		63,33%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
	свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)	химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов			
11	Взаимосвязь неорганических веществ	Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. Объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения	б		72,32%
12	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах	Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения	б		64,62%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
	органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа	органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ. Понимать границы применимости изученных химических теорий. Определять пространственное строение молекул. Определять гомологи и изомеры			
13	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола)	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений	б		60,12%
14	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений	б		59,58%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
15	Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды)	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений	б		63,74%
16	Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории)	Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ. Планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту	б		50,03%
17	Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических	б		56,37%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
		соединений. Объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения			
18	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	Классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам)	б		69,33%
19	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия	б		78,05%
20	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под	Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического	б		65,71%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
	действием различных факторов	равновесия			
21	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель,	б		79,21%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
		<p>окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии. Выявлять взаимосвязи понятий. Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения</p>			

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
		органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ. Объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения)			
22	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки	Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. Определять характер среды водных растворов веществ. Планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с	б		70,28%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
	веществ. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений	учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту			
23	Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокмолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике. Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ	б		55,62%
24	Вычисление массы	Проводить вычисления по	п		73,55%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
	растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе	химическим формулам и уравнениям			
25	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции	Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	б		78,19%
26	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ	Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	п		70,89%
27	Классификация неорганических веществ. Классификация и номенклатура органических соединений	Классифицировать химические реакции в неорганической и органической химии (по всем	п	16,09%	60,19%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
		известным классификационным признакам)			
28	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее	Определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов. Определять окислитель и восстановитель	п	10,16%	74,64%
29	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	Использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений. Определять окислитель и восстановитель	п	16,50%	60,40%
30	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	Определять характер среды водных растворов веществ	п	14,31%	52,56%
31	Характерные химические	Характеризовать общие	п	28,56%	20,18%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
	<p>свойства неорганических веществ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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) 	<p>химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов</p>			
32	Качественные реакции на неорганические вещества и	Планировать эксперимент по получению и распознаванию	п	20,93%	21,13%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
	ионы. Качественные реакции органических соединений	важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту. Определять характер среды водных растворов веществ			
33	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Ионный (правило В. В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. Объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения)	п	39,40%	44,44%
34	Характерные химические свойства предельных	Характеризовать строение и химические свойства	п	38,10%	41,17%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
	одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров	изученных органических соединений			
35	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений	п	43,63%	38,92%
36	Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее	Определять окислитель и восстановитель. Объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения)	в	34,15%	35,58%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
37	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов. Объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения	в	41,58%	11,93%
38	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. Объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения	в	43,63%	10,50%
39	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ	Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	в	39,74%	20,72%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону	
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл
	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				
40	Нахождение молекулярной формулы вещества	Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	в	35,51%	14,86%

Задание 36 – высокого уровня сложности – составление окислительно-восстановительной реакции. В данном задании проверялись следующие элементы содержания: определение степени окисления элементов, определение окислителя и восстановителя, расстановка коэффициентов в уравнении реакции. В основном учащиеся, которые приступили к выполнению этого задания, хорошо справились с ним, в отличие от других заданий высокого уровня сложности. 3 балла набрали 35,58% экзаменуемых (в 2014 г. – 37,7%), набрали меньше минимального балла 34,15%, что ниже на 3% по сравнению с 2014 годом (37,31%), при этом 30,27% не смогли набрать ни одного балла.

Типичные ошибки. Как и в 2014 году, большая часть школьников, приступивших к выполнению задания 36, затруднялись в определении исходных веществ и продуктов в окислительно-восстановительных реакциях, а также среды, в которой должна протекать химическая реакция, в составлении электронного баланса, в расстановке коэффициентов в уравнении реакции на его основе. При составлении электронного баланса (особенно простых веществ, таких как Cl_2 , I_2 и др.) учащиеся не учитывают число атомов данного элемента, в работах наблюдается неверное определение отдаваемых и принимаемых электронов, например, $2\text{I}^0 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{I}^{-1}$ или $\text{I}_2^0 + 1\text{e}^- \rightarrow 2\text{I}^{-1}$; путают понятия «коэффициент» и «индекс», например, в работах встречается такая запись электронного баланса: $\text{O}_2^{-1} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{O}^{-2}$. Кроме того, выпускники часто путают заряд иона и степень окисления, например, $\text{Cr}^{3+} - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{6+}$ вместо $\text{Cr}^{+3} - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{+6}$; затрудняются расставлять коэффициенты в уравнении реакции при правильном написании электронного баланса, не знают закона сохранения массы веществ. Не владеют на высоком уровне умением определять окислитель и восстановитель. Часть участников ЕГЭ в своих решениях ограничились лишь определением окислителя и восстановителя, не записывая электронный баланс.

Задание 37 – составление уравнений реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов неорганических веществ (качественные реакции). Максимальный балл получили 11,93% от всех участников ЕГЭ, достаточно большой процент – 41,58% всех участников – набрали меньше максимального балла.

Типичные ошибки. Участники ЕГЭ при выполнении этого задания продемонстрировали отсутствие понимания свойств азотной кислоты (разбавленной и концентрированной), серной кислоты, свойств соединений (железа, солей, оснований, взаимодействие щелочей с гидроксидами амфотерных металлов в растворах и расплавах), взаимодействие оксида железа (III) с йодоводородной кислотой, взаимодействие йода с гидроксидом калия при нагревании, протекание реакций в растворе в избытке оксида углерода (IV) и оксида серы (VI). Слабые знания качественных реакций. Учащиеся не расставляют коэффициенты, даже в простых обменных реакциях, не составляют окислительно-восстановительные реакции. Не понимают механизм взаимодействия фосфорной кислоты со щелочами. Часть учащихся не видят разницы между карбидами и карбонатами; нитридами, нитритами и нитратами; серной кислотой и соляной, хлорной кислотой и хлороводородной. Большинство экзаменуемых не обращают внимание на фразы: «...по каплям добавляли серную кислоту...» и «...пропустили избыток углекислого газа...».

Задание 38 проверяло умение подтверждать существование генетической связи между органическими веществами различных классов путем составления уравнений соответствующих реакций с учетом заданных условий их проведения и оценивалось от 0 до 5 баллов. Предельное количество баллов смогли набрать 10,50% участников ЕГЭ по химии, набрали меньше максимального балла 43,63% экзаменуемых, что выше, чем в 2014 году.

Типичные ошибки. Слабое знание свойств органических соединений. Почти половина выпускников слабо ориентируются в свойствах алканов, бензола, кислородсодержащих соединений: спиртов, альдегидов, кетонов; не имеют базового уровня знаний, например, о дегидрировании алканов, взаимодействии бензола с азотной кислотой, окислении спиртов в альдегиды, взаимодействии веществ разных классов с перманганатом калия в нейтральной и кислой среде, восстановлении нитратов до аминов металлами в кислой среде. Испытывают затруднения при составлении окислительно-восстановительных реакций с участием органических веществ, в ряде работ встречается написание [H], вместо полного указания вещества, которым ведется восстановление. Слабое знание генетических связей между классами органических соединений. Следует отметить некорректность при написании уравнений реакций и формул органических соединений (в некоторых случаях — невнимательность), отсутствие знаний по номенклатуре органических соединений.

Не все выпускники прописывают условия протекания реакций (тогда как в органической химии это важно, так как в разных условиях реакции протекают по-разному), часть экзаменуемых не обращают внимание на то, что при записи уравнений необходимо использовать структурные формулы разного вида (развернутые, сокращенные, скелетные), однозначно отражающие порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

Задание 39 – расчетная задача высокого уровня сложности, проверялось умение проводить расчеты по уравнению (либо по схеме) химической реакции на основе стехиометрических соотношений реагирующих веществ. Проверяемые элементы содержания – количественные отношения в химии: количество вещества, молярная масса, молярный объем, массовая доля вещества в растворе и в смеси. Решение оценивается по полнотомической шкале от 0 до 4 баллов, в соответствии с полнотой и правильностью решения, и высокий уровень выполнения ЕГЭ по химии определяется именно выполнением заданий части 3. Наибольшее количество баллов (4 балла) набрали 20,72% экзаменуемых, от 1 до 3 баллов – 39,74%.

Типичные ошибки. Как и в прошлые годы, многие выпускники при решении задачи не могут перевести условия в математическую модель протекающих химических процессов, установить их математическую зависимость. Часть выпускников неправильно записывают уравнения реакций, отражающих химический процесс, на основе которого

проводятся все расчеты, т. к. берут не те вещества, что прописаны в условиях задачи. Например, неправильно расставляют коэффициенты, определяют массу раствора, количества вещества, исходя из соотношений веществ, есть и математические ошибки. Как и в предыдущие годы, выпускники при расчете массы раствора не учитывают массы веществ, выпавших в осадок или выделившихся в виде газообразных соединений. Достаточно часто в ответах встречается некорректная запись единиц измерения.

Задание 40 – умение проводить расчеты по схеме химической реакции на основе стехиометрических соотношений реагирующих веществ, по результатам расчетов устанавливать молекулярную формулу вещества. В 2015 году данное задание претерпело изменения, теперь необходимо не только найти молекулярную формулу вещества, но и установить структурную формулу соединения и написать уравнение реакции данного вещества с предложенным реагентом. Проверяемые элементы: общая и молекулярная формула вещества данного класса, количественные отношения в химии, качественные реакции в органической химии. Верно решили задачу и набрали максимальное количество баллов (4 балла) 14,86% учащихся, 1–3 балла – 35,51%.

Типичные ошибки. Выпускники при написании реакций в общем виде не знают общих формул органических соединений: циклических и ациклических, предельных и непредельных углеводородов, галогенуглеводородов, ароматических соединений, аминов, солей аминов, не учитывают валентность (степень окисления) веществ (металлов), образующих соль, при расчете молярной массы вещества на основе общей формулы. Не владеют умением проводить расчеты по схеме химической реакции на основе стехиометрических соотношений реагирующих веществ. Некоторые учащиеся при нахождении общей формулы не учитывали, что атомы водорода при сгорании галогенуглеводородов идут на образование воды и хлороводорода. В ряде работ найдена молекулярная формула органического вещества, но не определена структурная формула соединения (часть экзаменуемых определили общую формулу соединения, но не смогли правильно записать ее в структурном виде) и не написано необходимое уравнение реакции, то есть задание выполнено наполовину. Результаты выполнения данного задания говорят о том, что у учащихся не сформировано умение переносить свойства веществ (задания базового уровня) на выполнение заданий более высокого уровня сложности.

В некоторых работах выпускники ведут расчеты не по принятому алгоритму, методом подбора.

ВЫВОДЫ

1) В целом выпускники 2015 года показали достаточно высокое качество знаний базового уровня химии, процент решаемости только 4 из 25 заданий находится за пределами нижней границы ожидаемого интервала решаемости. Наиболее высокие результаты (свыше 80%) были показаны в заданиях 2, 3, 6 по следующим проверяемым элементам содержания:

- Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностями строения их атомов.
- Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.
- Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).

Из 10 заданий повышенного уровня сложности процент решаемости превышает верхнюю границу ожидаемой решаемости по 5 заданиям (24, 26, 27–29), по 3 из них процент решаемости выше 70%:

- Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе.
- Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.
- Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее.
- Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее.

Из заданий высокого уровня сложности наиболее высокие показатели (35,58%) были получены в задании 36.

2) Нельзя считать достаточным усвоение четырех элементов базового уровня (16, 17, 23), так как их проценты решаемости находятся за пределами нижней границы (ниже 60%). Наиболее низкие показатели (порядка 50%) показаны по следующему элементу:

- Основные способы получения углеводов (в лаборатории). Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории) (50,03%).

Из 10 заданий повышенного уровня сложности процент решаемости ниже нижней границы ожидаемого интервала по 3 заданиям, в двух из которых процент решаемости порядка 20–21%:

- 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) По сравнению с 2014 годом, в 2015 году выше процент решаемости 32 заданий: 3 (на 14,51%), 4 (на 5,81%), 5 (на 10,60%), 6 (на 8,80%), 7 (на 6,79%), 8 (на 0,47%), 9 (на 11,76%), 11 (на 14,23%), 12 (на 3,04%), 13 (на 7,62%), 14 (на 7,93%), 15 (на 2,73%), 18 (на 1,91%), 19 (на 7,12%), 20 (на 2,83%), 21 (на 6,72%), 22 (на 7,59%), 23 (на 13,76%), 24 (на 7,88%), 25 (на 13,04%), 26 (на 8,66%), 27 (на 9,44%), 28 (на 22,66%), 29 (на 4,14%), 30 (на 13,75%), 31 (на 5,58%), 32 (на 5,04%), 34 (на 7,75%), 35 (на 9,72%), 37 (на 4,66%), 38 (на 4,79%), 39 (на 12,35%).

Ниже, чем в 2014 году, процент решаемости 7 заданий: 1 (на 4,85%), 10 (на 1,63%), 16 (на 9,61%), 17 (на 6,58%), 33 (на 0,99%), 36 (на 2,12%), 40 (на 7,92%).

4) Предложения по совершенствованию методики обучения школьников

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

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

2. Для успешного формирования важнейших теоретических понятий в учебном процессе целесообразно использовать различные по форме упражнения и задания на применение этих понятий в различных ситуациях.

Необходимо также добиваться понимания учащимися того, что успешное выполнение любого задания предполагает тщательный анализ его условия и выбор адекватной последовательности действий.

3. Предусмотреть в программе выполнение полного перечня практических и лабораторных работ в соответствии с федеральным компонентом государственного стандарта. В ходе выполнения этих работ отрабатывать навыки реализации, наблюдения химического эксперимента, обращая внимание на признаки химических реакций, химические свойства классов химических веществ и отдельных представителей этих классов.

4. Предусмотреть широкое использование в учебном процессе средств и методов контроля. Уроки контроля должны быть разнообразными по формам проведения: от традиционных контрольных до нетрадиционных домашних экспериментов, включения в уроки разных форм самоконтроля и взаимоконтроля знаний.

5. На заключительном этапе изучения химии особое внимание следует уделить повторению и обобщению наиболее значимых и одновременно трудных для обучающихся элементов содержания, что не исключает проведения повторения в течение всего учебного года.

4. РАБОТА РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ

– Руководители ПК

Председатель предметной комиссии ЕГЭ по химии – Долгушина Любовь Викторовна, кандидат химических наук, доцент кафедры химии КГПУ им. В. П. Астафьева,

ответственный секретарь предметной комиссии – Ковель Марина Ивановна, кандидат педагогических наук, профессор РАЕ, доцент кафедры общей и специальной педагогики и психологии ККИПКиППРО.

– Характеристика региональной предметной комиссии (ПК) по химии

Эксперты предметной комиссии	Количество
Количество экспертов в предметной комиссии, чел.	36
из них:	
– учителей образовательных организаций	31
– преподавателей учреждений высшего профессионального образования	3
– преподавателей учреждений дополнительного профессионального образования	2
Из них:	

– имеющих ученое звание кандидата наук	4
– имеющих ученое звание доктора наук	1
– имеющих звание «Заслуженный учитель РФ»	1
Из них	
– имеющих статус ведущего эксперта	2
– имеющих статус старшего эксперта	8
– имеющих статус основного эксперта	26

– **Организация обучения экспертов и работы ПК**

Курсы повышения квалификации по теме «Подготовка экспертов предметной комиссии ЕГЭ по химии» в 2015 году прошли 37 человек, из них преподавателей вузов 6 человек, что составляет 13,5% и 32 слушателя (86,5%) – учителя гимназий, лицеев, общеобразовательных школ. Среди слушателей – 5 кандидатов наук, 1 доктор наук, все остальные преподаватели имеют высшую аттестационную категорию. Первая группа слушателей (16 человек) прошла обучение по программе продолжительностью 16 часов (учителя уже принимали участие в проверке в течение 1-2 лет), вторая группа – по программе продолжительностью 24 часа (учителя без опыта работы в качестве экспертов). При подготовке экспертов были проведены лекции и практические занятия, использовались материалы, разработанные преподавателем, и материалы ФИПИ для проведения самостоятельных работ и зачета. По окончании курсов 36 слушателей сдали зачет и были допущены к проверке работ, один эксперт не был допущен, поскольку при сдаче зачета допустил много ошибок.

Предметная комиссия работала три дня (09.06, 10.06 и 25.06.2015) в две смены. Все эксперты пришли вовремя и работали согласованно. Перед проверкой работ был проведен инструктаж, после чего эксперты проверяли работы в течение часа, а затем были выявлены затруднения при оценивании работ, на все вопросы эксперты получили ответы от председателя предметной комиссии и ответственного секретаря.

Сведения о согласованности проверки работ экспертами региональной предметной комиссии:

- % работ, вышедших на третью проверку – 9,60%.

Статистика удовлетворенных апелляций с изменением баллов за развернутые ответы:

- количество удовлетворенных апелляций – 6,
- доля удовлетворенных апелляций – 85,71%,
- количество удовлетворенных апелляций по работам, вышедшим на третью проверку, – 0,
- доля удовлетворенных апелляций по работам, вышедшим на третью проверку – 0,
- задания или критерии, вызвавшие наибольшие расхождения при проверке работ: задания 36-40,
- сведения о результатах федеральных и региональных перепроверок работ – в 1 работе в результате проверки понижение на 1 балл.

– Анализ работ, вызвавших затруднения у экспертов при оценивании:

Основные затруднения у экспертов при проверке работ вызывают расчетные задачи (задания 39 и 40), так как достаточно большое количество экзаменуемых решают задачи разными способами: пропорцией, через нахождение количества вещества, составление системы неравенств, находят разными способами массу раствора. При проверке задания 36 некоторые эксперты не обращают внимания на то, что экзаменуемый путает понятия «степень окисления» и «заряд иона», а также при составлении электронного баланса упускает коэффициент при одном из атомов, что говорит о том, что баланс составлен неверно.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ

– по совершенствованию методики преподавания предмета в Красноярском крае:

Для получения более высоких результатов ЕГЭ по химии учителю необходимо совершенствовать методы, приемы, технологии преподавания химии. В рамках введения ФГОС в учебный процесс учителю необходимо изучить требования к формированию и развитию у учащихся познавательных, личностных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий. Особое внимание уделить логическим универсальным учебным действиям, поскольку именно развитие логического мышления позволяет правильно применять знания в нестандартных ситуациях.

– Кроме того, необходимо повысить уровень компетенции учителей в области преподавания химии, особенно при решении задач как расчетных, так и качественных. Предлагать учащимся разные способы решения задач. В качестве домашнего задания включать задачи как расчетного характера, так и качественные.

– На уроках следует применять инновационные технологии, строить урок таким образом, чтобы ученики были включены в активную учебную деятельность. При этом следует отметить, что применение инновационных технологий способствует формированию у учащихся умения самостоятельно мыслить, приобретать новые знания через деятельность.

– Проанализировать УМК, по которому работает учитель, внести при необходимости изменения и дополнения.

– Значительное место на уроках химии должно отводиться обучению школьников приемам работы с различными источниками информации: учебным текстом, справочными и энциклопедическими изданиями, ресурсами сети Интернет.

При подготовке учащихся к экзамену по химии учителям следует обратить внимание на следующие моменты:

- 1) тщательно проработать тему «Взаимодействие металлов с кислотами, щелочами и водой»;
- 2) разработать алгоритм решения задач на смеси, начиная с простых, в которых только один из компонентов смеси взаимодействует с реагентом, и заканчивая сложными, с составлением систем из нескольких уравнений;
- 3) проработать тему «Качественные реакции»;
- 4) обратить внимание на недопустимость написания в окислительно-восстановительных реакциях с участием органических соединений [O] или [H] вместо реальных формул окислителя и восстановителя и необходимость расстановки коэффициентов в данных уравнениях;
- 5) обратить внимание на необходимость написания условий протекания органических реакций;
- 6) обратить внимание на развитие умений объяснять, формулировать выводы, ставить и решать проблемные вопросы.

6. СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА О РЕЗУЛЬТАТАХ МЕТОДИЧЕСКОГО АНАЛИЗА:

<i>Председатель предметной комиссии</i>	<i>Долгушина Любовь Викторовна, КГПУ им. В. П. Астафьева, доцент кафедры химии, кандидат химических наук</i>
---	--

<i>Заместитель председателя предметной комиссии</i>	<i>Ковель Марина Ивановна, ККИПКиППРО, доцент кафедры общей и специальной педагогики и психологии, кандидат педагогических наук, профессор РАЕ</i>
---	--