Часть 1. Методический анализ результатов ЕГЭ по химии в Красноярском крае в 2018 году

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1 Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за последние 3 года)

Таблица 1

Учебный предмет	2016		2017		2018	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Химия	1500	9,38	1507	9,67	1791	11,12

1.2 28,64% юношей и 71,36% девушек.

В 2017 году 30,19 % юношей и 69,81% девушек, в 2016 году 30,40% юношей и 69,60% девушек.

1.3 Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2

Всего участников ЕГЭ по предмету	1791	100%
Из них: выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	1671[1]	93,30%
выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	12	0,67%
выпускников прошлых лет	108	6,03%
участников с ограниченными возможностями здоровья	28	1,56%

1.4 Количество участников по типам ОО

Таблица 3

Всего участников ЕГЭ по предмету	1683[2]	93,97%
Из них: выпускников гимназий	241	13,46%
выпускников лицеев	197	11,00%
выпускников школ с углублённым изучением отдельных предметов	70	3,91%
выпускники средних общеобразовательных школ	1116	62,31%
выпускники кадетских школ и мариинских гимназий	26	1,45%
выпускники вечерних (сменных) общеобразовательных школ и центров образования	5	0,28%
выпускники коррекционных, санаторных общеобразовательных школ	4	0,22%

[1] Из них участников с ограниченными возможностями здоровья 28 человек.

выпускники школ-интернатов	10	0,56%
обучающиеся и выпускники НПО, СПО, ВУЗ	12	0,67%
выпускники негосударственных образовательных учреждений	2	0,11%

1.5 Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 4

АТЕ	**Количество участников ЕГЭ по учебному предмету**	**% от общего числа участников в регионе**
Красноярский край	1791	11,12%[2]
г. Красноярск	608	12,76%[3]
Красноярск, Железнодорожный и Центральный районы	118	14,34%
Красноярск, Кировский район	52	12,68%
Красноярск, Ленинский район	63	10,19%
Красноярск. Октябрьский район	93	10,60%
Красноярск, Свердловский район	57	11,73%
Красноярск, Советский район	225	14,51%
Эвенкийский муниципальный район	8	7,02%
Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район	21	9,91%
г. Ачинск	92	15,81%
г. Боготол	10	8,33%
г. Бородино	12	12,12%
г. Дивногорск	25	12,14%
г. Енисейск	5	4,10%
г. Канск	49	10,96%
г. Лесосибирск	44	10,30%
г. Минусинск	56	12,07%
г. Назарово	33	13,58%
г. Норильск	172	12,86%
г. Сосновоборск	16	11,51%
г. Шарыпово	27	11,69%
г. Железногорск	72	15,93%
г. Зеленогорск	47	11,78%
ЗАТО п. Солнечный	6	9,68%
Абанский район	11	9,48%
Ачинский район	9	12,86%
Балахтинский район	10	10,87%
Берёзовский район	9	9,18%

[2] % от общего числа участников ЕГЭ в Красноярском крае.

[3] Здесь и далее процент от общего числа участников ЕГЭ в данной АТЕ.

Бирилюсский район	4	6,06%
Боготольский район	3	8,11%
Богучанский район	15	4,67%
Большемуртинский район	4	4,26%
Большеулуйский район	1	2,33%
Дзержинский район	12	12,77%
Емельяновский район	17	7,59%
Енисейский район	8	5,48%
Ермаковский район	16	12,80%
Идринский район	3	4,84%
Иланский район	15	10,42%
Ирбейский район	6	8,57%
Казачинский район	3	4,55%
Канский район	8	7,92%
Каратузский район	12	11,43%
Кежемский район	11	10,58%
Козульский район	2	3,13%
Краснотуранский район	10	14,29%
Курагинский район	28	10,65%
Манский район	1	1,89%
Минусинский район	10	8,06%
Мотыгинский район	12	12,50%
Назаровский район	9	6,82%
Нижнеингашский район	12	8,16%
Новосёловский район	6	8,70%
Партизанский район	3	6,38%
Пировский район	3	5,66%
Рыбинский район	13	9,22%
Саянский район	9	20,45%
Северо-Енисейский район	11	13,75%
Сухобузимский район	8	8,60%
Тасеевский район	3	4,11%
Туруханский район	6	5,83%
Тюхтетский район	11	18,64%
Ужурский район	9	5,39%
Уярский район	12	13,79%
Шарыповский район	6	12,00%
Шушенский район	20	10,87%

Вывод о характере изменения количества участников ЕГЭ по предмету

На протяжении последних трех лет в Красноярском крае доля участников ЕГЭ по химии стабильно растет. В 2018 году химию выбрали 11,12%, в 2017 году – 9,67% выпускников, а в 2016 – 9,38%. Гендерная

структура сдающих химию в 2018 году относительно 2017 года немного изменилась: доля девушек выросла с 69,81% до 71,36%. Примерно на 2% снизилась доля выпускников гимназий, сдающих ЕГЭ по химии, при этом на 2% повысилась доля выпускников средних школ.

Наибольшая доля участников ЕГЭ по химии от общего количества участников ЕГЭ в муниципалитете зафиксирована в Саянском (20,45%) и Тюхтетском (18,64%) районах, а также в городах Ачинск (15,81%) и Железногорск (15,93%). Причем город Железногорск по количеству участников ЕГЭ по химии лидирует уже не первый год. Менее 3% выбрали химию в Манском и Большеулуйском районах. В Красноярске наибольшая доля участников ЕГЭ по химии – в Советском (14,51%), Железнодорожном и Центральном (14,34%) районах.

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО ПРЕДМЕТУ

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, в их числе 21 задание базового уровня сложности (в варианте они присутствуют под номерами: 1–7, 10–15, 18–21, 26–29) и 8 заданий повышенного уровня сложности (их порядковые номера: 8, 9, 16, 17, 22–25). Часть 2 содержит 6 заданий высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом. Это задания под номерами 30–35.

Задания базового уровня сложности с кратким ответом проверяют усвоение значительного количества (42 из 56) элементов содержания важнейших разделов школьного курса химии: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь». Согласно требованиям стандарта к уровню подготовки выпускников эти знания являются обязательными для освоения каждым обучающимся.

Задания повышенного уровня сложности с кратким ответом, который записывается в виде последовательности цифр, ориентированы на проверку усвоения обязательных элементов содержания основных образовательных программ по химии не только базового, но и углубленного уровня. В сравнении с заданиями базового уровня они требуют разного рода действий по применению знаний в изменённой, нестандартной ситуации (например, для анализа сущности изученных типов реакций), а также умения систематизировать и обобщать полученные знания.

Задания с развёрнутым ответом, в отличие от заданий двух предыдущих типов, предусматривают комплексную проверку усвоения на углубленном уровне нескольких элементов содержания из различных содержательных блоков. Это

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

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

– расчётные задачи.

В экзаменационной работе 2018 года по сравнению с работой 2017 года произошли следующие изменения.

1. В целях более чёткого распределения заданий по отдельным тематическим блокам и содержательным линиям незначительно изменён порядок следования заданий базового и повышенного уровней сложности в части 1 экзаменационной работы.

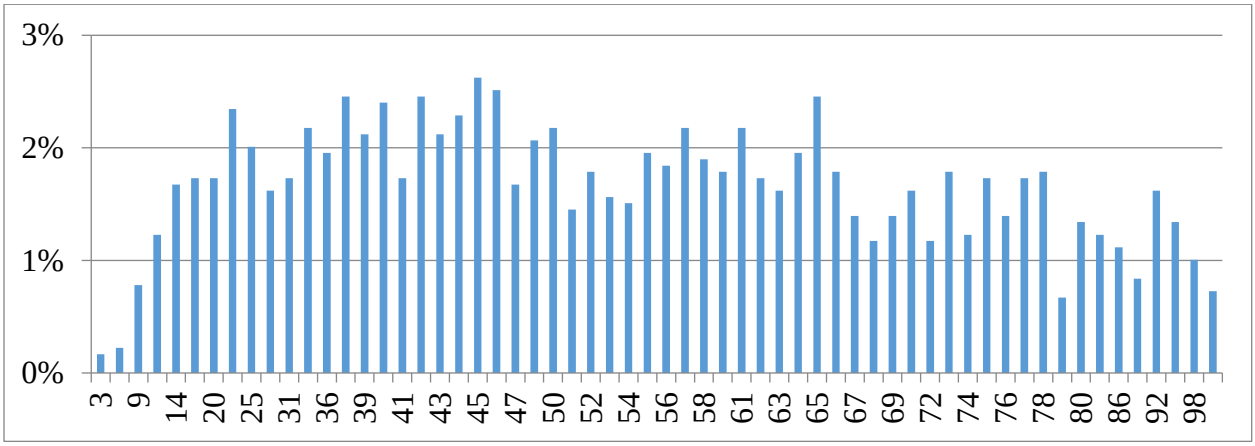
2. Общее количество заданий выросло с 34 (в 2017 г.) до 35: число заданий в части 2 увеличено с 5 до 6 за счёт введения заданий с единым контекстом. В данном формате представлены, в частности, задания № 30 и № 31, которые ориентированы на проверку ключевых элементов содержания: «Реакции окислительно-восстановительные» и «Реакции ионного обмена».

3. Изменена шкала оценивания некоторых заданий в связи с уточнением уровня сложности этих заданий по результатам их выполнения в экзаменационной работе 2017 года.

Изменения в экзаменационной работе 2018 года ориентированы на повышение объективности проверки ряда важных общеучебных умений, в первую очередь таких, как умение применять знания в системе, самостоятельно оценивать правильность выполнения учебной и учебно-практической задачи, а также сочетать знания о химических объектах с пониманием математической зависимости между различными физическими величинами.

3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

3.1 Диаграмма распределения участников ЕГЭ по учебному предмету по тестовым баллам в 2018 г.



3.2 Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 5

	Субъект РФ

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Не преодолели минимального балла	15,20%	15,59%	17,42%
Получили от 81 до 100 баллов	4,53%	6,83%	7,87%
Получили 100 баллов	8	13	13

3.3. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

А) с учетом категории участников ЕГЭ

Таблица 6

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет	Участники ЕГЭ с ОВЗ
Доля участников, набравших балл ниже минимального	15,80%	75,00%	36,11%	7,14%
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	44,58%	16,67%	47,22%	42,86%
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	31,24%	8,33%	15,74%	35,71%
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	8,38%	0,00%	0,93%	14,29%
Количество выпускников, получивших 100 баллов	13	0	0	0

Б) с учетом типа ОО

Таблица 7

	Лицеи	**гимназии**	**СОШ с УИОП**	**СОШ**	**ООШ**	**кадетские школы, мариинские гимназии**	**вечерние школы и центры образования**	**коррекционные и санаторные учреждения**	**школы-интернаты**	**негосударственные образовательные учреждения**

Доля участников, набравших балл ниже минимального значения	7,21%	7,85%	12,68%	20,44%	0,00%	3,70%	66,67%	0,00%	0,00%	0,00%
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	39,42%	46,28%	52,11%	44,47%	75,00%	40,74%	33,33%	75,00%	30,00%	100%
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	44,23%	38,43%	28,17%	27,02%	25,00%	37,04%	0,00%	25,00%	60,00%	0,00%
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	9,13%	7,44%	7,04%	8,07%	0,00%	18,52%	0,00%	0,00%	10,00%	0,00%
Количество выпускников, получивших 100 баллов	0	1	0	11	0	1	0	0	0	0

ВЫВОД о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Сравнение результатов ЕГЭ по химии за последние 3 года показывает, что в 2018 году участники Единого государственного экзамена продемонстрировали более низкие результаты, чем в 2017 году, однако эти результаты выше, чем в 2016 году. Средний балл в 2016 г. составил 52,86, в 2017 г. – 54,76, в 2018 г. – 53,26. Высокие баллы (от 81 до 100) по сравнению с 2017 г. набрали на 1,04% участников больше. В то же время выросла на (1,83%) и доля не преодолевших границу минимального балла. Полученные результаты не говорят о снижении качества школьного образования по химии в 2018 г., вероятнее всего, они связаны с изменениями в структуре КИМ, усложнением контрольных измерительных материалов и неоднозначностью формулировок некоторых заданий.

Сопоставлять результаты ЕГЭ, полученные выпускниками текущего года, обучающимися по программам СОО, СПО, и выпускниками прошлых лет, нецелесообразно, так как две последние группы очень малы, что неизбежно приводит к значительной погрешности в оценках. Тем не менее можно отметить более слабую подготовку по предмету выпускников прошлых лет: число не набравших минимальный балл в этой группе в 2,3 раза больше, нежели среди выпускников текущего года.

Среди выпускников текущего года лучшие результаты, как и в прошлые годы, демонстрируют выпускники лицеев, гимназий, СОШ с УИОП, кадетских школ и мариинских гимназий; как и в 2017 году выпускники школ-интернатов. В группе выпускников средних общеобразовательных школ в 2018 году более 35% выпускников получили от 61 до 100 баллов, но при этом 20,44% не набрали минимальный балл.

Как и в 2016-2017 годах, в 2018 году выпускники, набравшие 100 баллов, окончили средние образовательные школы (11 выпускников), гимназии (1 выпускник), кроме того, в 2018 году 100 баллов набрал один выпускник Канского морского кадетского корпуса. Все выпускники,

получившие 100 баллов, обучаются в городских образовательных организациях, из них в г. Красноярск – 7, в г. Лесосибирск – 1, в г. Минусинск – 2, г. Норильск – 1, и в г. Шарыпово – 1.

4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ

Таблица 8

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе набравших 60-80 баллов	в группе набравших 80-100 баллов
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: *s*-, *p*- и *d*-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 s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева	б		62,98 %	27,24 %	82,41 %	96,45%
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	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	б		62,59 %	22,12 %	83,33 %	97,16%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе набравших 60-80 баллов	в группе набравших 80-100 баллов
	– 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.	Периодической системе Д.И. Менделеева; характеризовать s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева						
3	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 масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель,	б		76,83 %	48,72 %	90,37 %	99,29%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе набравших 60-80 баллов	в группе набравших 80-100 баллов
		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; определять/ классифицировать валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов						
4	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.	Определять/ классифицировать вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки; объяснять: природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;	б		42,88 %	16,67 %	64,26 %	87,94%
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура	Классифицировать неорганические и органические вещества	б		83,75 %	51,60 %	96,85 %	100,00 %

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе набравших 60-80 баллов	в группе набравших 80-100 баллов
	неорганических веществ (тривиальная и международная).	по всем известным классификационным признакам; определять/ классифицировать принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений;						
6	Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: осно́вных, амфотерных, кислотных.	Характеризовать общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов;	б		59,41 %	23,40 %	83,52 %	95,74%
7	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, осно́вных; комплексных (на примере	Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество,	б	28,36 %	41,26 %	27,40 %	71,30 %	93,62%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе набравших 60-80 баллов	в группе набравших 80-100 баллов
	гидроксосоединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	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, 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,						

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе набравших 60-80 баллов	в группе набравших 80-100 баллов
		электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения 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)						
8	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: осно́вных, амфотерных, кислотных; - оснований и амфотерных гидроксидов; - кислот; - солей: средних, кислых, осно́вных; комплексных (на примере гидроксосоединений	Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов	п	20,49 %	33,61 %	4,33%	74,17 %	97,52%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе набравших 60-80 баллов	в группе набравших 80-100 баллов
	алюминия и цинка).							
9	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: осно́вных, амфотерных, кислотных; - оснований и амфотерных гидроксидов; - кислот; - солей: средних, кислых, осно́вных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка).	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; сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения);	п	27,19 %	30,49 %	12,18 %	62,78 %	93,26%
10	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	49,08 %	34,73 %	38,94 %	70,00 %	95,04%
11	Классификация	Определять/	б		49,75	5,13%	81,48	96,45%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе набравших 60-80 баллов	в группе набравших 80-100 баллов
	органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).	классифицировать: принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений			%		%	
12	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.	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; определять/ классифицировать: вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки; пространственное строение молекул; гомологи и изомеры	б		56,78 %	14,10 %	84,44 %	97,87%
13	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений; объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ; планировать/проводить : эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и	б		56,78 %	6,41%	91,11 %	99,29%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе набравших 60-80 баллов	в группе набравших 80-100 баллов
		органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту						
14	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородосодержащих органических соединений (в лаборатории).	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений; объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ; планировать/проводить : 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		55,50 %	14,74 %	88,70 %	99,29%
15	Характерные химические свойства азотосодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений;	б		59,35 %	19,55 %	83,70 %	99,29%
16	Характерные химические свойства	Характеризовать строение и химические	п	17,53 %	38,86 %	4,17%	83,52 %	99,29%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе набравших 60-80 баллов	в группе набравших 80-100 баллов
	углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии.	свойства изученных органических соединений; объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения)						
17	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений.	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений;	п	15,19 %	37,19 %	2,56%	82,59 %	98,58%
18	Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений; объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;	б	33,05 %	37,07 %	20,99 %	79,81 %	98,23%
19	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.	Определять/ классифицировать: химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным	б		44,61 %	16,03 %	62,96 %	90,07%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе набравших 60-80 баллов	в группе набравших 80-100 баллов
		классификационным признакам)						
20	Скорость химической реакции, ее зависимость от различных факторов.	Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия	б		74,09 %	39,10 %	90,56 %	98,58%
21	Реакции окислительно-восстановительные.	Определять/ классифицировать: валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; окислитель и восстановитель	б		85,48 %	46,79 %	97,96 %	100,00 %
22	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).	Использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений; определять/ классифицировать: окислитель и восстановитель	п	9,77%	78,28 %	43,11 %	97,96 %	100,00 %
23	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.	Определять/ классифицировать: характер среды водных растворов веществ	п	19,99 %	48,69 %	7,53%	87,22 %	92,91%
24	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.	Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия	п	23,39 %	46,51 %	11,06 %	85,93 %	98,23%
25	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.	Планировать/проводить: эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом	п	25,52 %	32,44 %	8,81%	64,54 %	84,04%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе набравших 60-80 баллов	в группе набравших 80-100 баллов
		приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту						
26	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. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна,	Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами; иметь представление о роли и значении данного вещества в практике; объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ; определять/ классифицировать: характер среды водных растворов веществ	б		42,21 %	10,90 %	60,74 %	89,36%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе набравших 60-80 баллов	в группе набравших 80-100 баллов
	каучуки.							
27	Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».	Планировать/проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	б		62,76 %	14,10 %	91,11 %	99,29%
28	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты по термохимическим уравнениям.	Планировать/проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	б		65,88 %	12,82 %	92,22 %	98,58%
29	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.	Планировать/проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	б		52,43 %	6,09%	82,22 %	99,29%
30	Реакции окислительно-восстановительные.	Определять/ классифицировать окислитель и восстановитель; объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения);	в	12,23 %	29,93 %	0,96%	66,94 %	96,45%
31	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	Определять/ классифицировать характер среды водных растворов веществ; объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения);	в	14,46 %	57,68 %	8,17%	90,65 %	98,23%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				набрали меньше максимального балла	набрали максимальный балл	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе набравших 60-80 баллов	в группе набравших 80-100 баллов
32	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.	Объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения);	в	29,09 %	12,12 %	0,56%	47,27 %	90,96%
33	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	41,82 %	19,43 %	0,71%	73,00 %	97,87%
34	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.	Планировать/проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	в	21,66 %	10,44 %	0,16%	33,98 %	89,89%
35	Установление молекулярной и структурной формулы вещества.	Планировать/проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	в	30,82 %	9,16%	1,28%	32,28 %	78,96%

Анализ решаемости заданий КИМ ЕГЭ показал, что выпускники Красноярского края хорошо усвоили следующие элементы содержания курса

химии: «Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов», «Классификация неорганических веществ. Номенклатура…», «Скорость химической реакции, ее зависимость от различных факторов», «Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)», «Реакции окислительно-восстановительные». Процент выполнения заданий по данным темам выше 70%. Среди выпускников, набравших 81-100 баллов, справились с данными заданиями более 98%. Среди выпускников, набравших не преодолевших минимальный балл, решаемость составила от 39% до 52%.

Успешность выполнения заданий, проверяющих освоение одной и той же темы, как правило, зависит от уровня сложности задания и требуемого вида деятельности.

Наименьшую решаемость имеют следующие задания.

Содержательный блок 1, содержательная линия **«Неорганическая химия»**. За задание повышенного уровня сложности № 8 набрали максимальный балл 33,61%, меньше максимального балла – 20,49%. За задание повышенного уровня сложности № 9 набрали максимальный балл – 30,49%, меньше максимального балла – 27,19%. За задание базового уровня сложности № 10 набрали максимальный балл – 34,73%, меньше максимального балла – 49,08%.

При выполнении данного задания выпускники должны были показать знание характерных химических свойств неорганических веществ. Подробно эти свойства изучаются в курсе химии 8-9 классов, а в 11 классе только углубляются. Учитывая, что неорганические вещества представлены обширным количеством классов веществ, задания в данном случае будут неравнозначными. Вероятно, низкая решаемость данных заданий связана с несформированностью практических навыков участников ЕГЭ. Они не могут характеризовать как общие химические свойства основных классов неорганических соединений, так и свойства отдельных представителей этих классов.

Содержательный блок 3, содержательная линия **«Органическая химия»**. За задание повышенного уровня сложности № 16 набрали максимальный балл – 38,86%, меньше максимального балла – 17,53%. За задание повышенного уровня сложности № 17 получили максимальный балл – 37,19%, меньше максимального балла – 15,19%. За задание базового уровня сложности № 18 набрали максимальный балл – 37,07%, меньше максимального балла – 33,05%.

Анализ результатов показывает, что, как и в 2017 году, у выпускников недостаточно сформированы умение характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений; умение объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения; умение объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения). Все эти задания по органической химии. Данный блок изучается в 10 классе, и, по всей

видимости, к моменту проведения ЕГЭ выпускники имеют в этой области только поверхностные знания.

Содержательный блок 4, содержательная линия **«Методы познания в химии. Химия и жизнь»**. За задание повышенного уровня сложности № 25 набрали максимальный балл – 32,44%, меньше максимального балла – 25,52%.

Как и в предыдущие годы, задания по данной содержательной линии имеют низкую решаемость. У выпускников недостаточно сформированы следующие умения: планировать/ проводить 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.

Результаты выполнения экзаменационной работы выпускниками с высоким уровнем подготовки (от 81 до 100 тестовых баллов) полностью отвечают требованиям стандарта к освоению содержания основных общеобразовательных программ по химии для средней школы, как на базовом, так и на углублённом уровнях. Выпускники этой группы выполнили все задания экзаменационной работы с успешностью от 85 до 100%. Однако довольно простое задание № 25 («Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений») повышенного уровня сложности даже у этой группы выпускников вызвало затруднения. Это можно связать с введением нового формата для выполнения данного задания и невнимательным чтением условия задания.

Часть 2 в 2018 году включала 6 заданий высокого уровня сложности (в предыдущие годы, как уже отмечалось, – 5).

Задание № 30. «Реакции окислительно-восстановительные».

Задание проверяло сформированность умений определять/ классифицировать окислитель и восстановитель; объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения).

Более 29% выпускников за выполнение задания набрали максимальный балл, меньше максимального балла получили 12,23%. В 2028 году по сравнению с 2017 годом процент выполнения данного задания снизился примерно 2 раза. По-видимому, это связано с тем, что формулировка данного задания претерпела изменения: в этом году нужно было самостоятельно выбрать вещества для составления окислительно-восстановительной реакции и записать продукты реакции в зависимости от выбранных веществ. Некоторые участники экзамена ошиблись уже на первом этапе (выбирая необходимые вещества для осуществления окислительно-восстановительных реакций), другие неверно указали продукты реакции. В данном задании следует указывать окислитель и восстановитель отдельно. Учителям важно требовать от учащихся при выполнении подобного задания выписывать отдельно формулы окислителя и восстановителя, указывая без сокращений и аббревиатур: «окислитель», «восстановитель».

Задание № 31. «Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена».

Задание проверяло сформированность умений определять/ классифицировать характер среды водных растворов веществ; объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения).

Максимальный балл за выполнение задания получили 57,68% выпускников, меньше максимального балла – 14,46%. Данное задание появилось только в этом году. Участникам экзамена из предложенного списка веществ необходимо было выбрать пару веществ, между которыми может протекать реакция ионного обмена, составить уравнение данной реакции и написать полное ионное и сокращенное ионное уравнения. При этом многие учащиеся правильно выбирали необходимые вещества и составляли уравнение реакции ионного обмена, однако допускали ошибки в расстановке коэффициентов в уравнении и неправильно записывали ионные уравнения либо в сокращенном ионном уравнении не сокращали коэффициенты.

Задание № 32. «Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ».

Задание оценивало умения 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; объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения).

Максимальный балл за выполнение задания набрали лишь 12,12% выпускников, меньше максимального балла получили 29,09%, что говорит о значительных трудностях. Большое количество ошибок при составлении уравнений реакций) были связаны с тем, что не учитывались приведенные в задаче условия превращения реагентов или их характеристики (концентрация кислот, активность металла, условия реакции и др.).

Учителям необходимо обратить внимание на темы, которые вызывают наибольшие затруднения. Это:

– электролиз растворов солей;

– термическое разложение различных солей;

– особенность амфотерных гидроксидов, их переход в гидроксокомплексы и обратно.

Задание № 33. «Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений».

Задание проверяет умения характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений; объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения.

Показатели выполнения задания № 33 (ранее – № 32) по сравнению с 2017 годом несколько понизились: максимальный балл набрали лишь 19,43% выпускников, меньше максимального балла – 41,82%.

По содержанию и уровню сложности задание № 33 не отличается от тех, что были представлены в прошлые годы. Причина невысокого уровня выполнения таких заданий связана с тем, что выпускники плохо знают конкретные свойства органических веществ.

Типичные ошибки, которые повторяются из года в год:

– экзаменуемые не составляют уравнение реакции, а ограничиваются схемой; не вычисляют коэффициенты;

– экзаменуемые часто игнорируют тот факт, что в ходе реакции веществ, имеющих щелочную реакцию, не может образоваться вещество, имеющее реакцию кислую, и наоборот. Так, например, в реакции хлоруксусной кислоты с аммиаком невозможно образование хлороводорода, среди продуктов реакции необходимо указывать хлорид аммония.

Следует отметить еще одну важную деталь. Многие участники ЕГЭ небрежно относятся к указанию условий осуществления реакций. Этот элемент выполнения заданий не оценивается отдельно. Тем не менее учителям и методистам следует обратить внимание на необходимость учитывать условия проведения реакций. Верно указанные условия реакции могут стать аргументом в пользу повышения балла за выполнение задания на апелляции при возникновении расхождений в оценках экспертов.

Задания № 34–35. Расчётные задачи части 2.

Здесь мы наблюдаем традиционно низкие результаты. Эти задания в 2016 г. были усложнены и, наверное, как никакие другие, позволяют глубоко дифференцировать учащихся по их знаниям, умениям и навыкам. Опыт показывает, что получить по одному баллу за эти задания может довольно широкий круг участников экзамена, но получить высшие баллы могут только учащиеся с очень хорошим знанием курса химии.

Задание № 34. «Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворенного вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси».

Задание оценивает умение планировать/ проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям.

Максимальный балл за его выполнение в 2018 году набрали 10,44% выпускников, что почти в 2 раза выше, чем в 2017 году (5,84%), меньше максимального балла получили 21,66%, что говорит о более качественной подготовке.

Результаты выполнения задания № 34 (№ 33) остаются пока невысокими, требуется большая кропотливая работа по подготовке выпускников к их выполнению. В 2018 году многие участники экзамена

получили один-два балла за попытку решить задачу, но им не удалось ее решить верно.

Задание 35. «Нахождение молекулярной формулы вещества».

Задание также оценивает умение планировать/ проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям.

Максимальный балл за его решение получили 9,16% выпускников, что в 1,4 раза выше, чем в 2017 году (6,50%), меньше максимального балла получили 30,52% выпускников, что значимо ниже, чем в 2017 году (53,48%).

Задания на вывод формул органических веществ несколько изменились в 2016 г. Для их решения необходимо составить уравнение реакции, найти молярную массу неизвестного вещества, вывести его молекулярную формулу. Затем, используя информацию в условии задачи, составить структурную формулу вещества и уравнение той или иной реакции с его участием. Такие задания стали более интересными, удалось избежать «трафаретности», которая имела место до этого.

С задачей на вывод формулы органического вещества № 35 (ранее № 34) значительная часть испытуемых в 2018 г. справились, но не до конца. Относительное снижение результатов в 2018 году по сравнению с 2017 годом можно объяснить тем, что в задачах были предложены циклические вещества, которые на уроках практически не рассматриваются. Построить структурную формулу правильного изомера по имеющимся свойствам соединения школьники не смогли. Все предложенные задачи являлись примером расчетов по продуктам какого-либо превращения циклического органического соединения. При этом у большинства выпускников вполне сформированы умения составления общей формулы органического соединения, составления уравнения реакции, нахождения молярной массы и расчета количественного состава молекулы.

ВЫВОДЫ

В 2018 г., как и в 2017 г., экзамен по химии для выпускников оказался достаточно трудным.

Результаты по ряду вопросов, например об электронных конфигурациях атомов, остаются стабильными на протяжении последних трёх лет. Что касается знаний о химической связи, то ещё в 2016 г. выявился провал. Такой же провал мы обнаружим, если подведем итоги усвоения темы «Характерные химические свойства неорганических веществ» в части генетической взаимосвязи между ними. Знания об основных способах получения органических веществ остаются примерно на том же уровне (45–50%). Хотелось бы, конечно, этот уровень повысить.

Анализ результатов ЕГЭ 2018 года показал, что выпускники с различным уровнем подготовки продемонстрировали наиболее высокий уровень овладения учебным материалом, в основном при выполнении заданий базового уровня сложности.

В первую очередь это относится к заданиям по следующим разделам и темам курса химии средней школы: «Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов», «Классификация неорганических веществ. Номенклатура…», «Скорость химической реакции, ее зависимость от различных факторов», «Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)», «Реакции окислительно-восстановительные». Процент решаемости заданий по данным темам выше 70%.

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 первую очередь видеть взаимосвязь состава, строения и свойств веществ.

Повышению эффективности изучения отдельных химических элементов и их соединений будет способствовать опора на теоретические знания. Следует постоянно обращать внимание учащихся на то, что характерные свойства каждого конкретного вещества и классов веществ зависят от их состава и строения. При выполнении заданий о свойствах веществ (классов веществ) в первую очередь необходимо использовать знания о видах химической связи и способах ее образования, об электроотрицательности и степени окисления химических элементов в соединениях, о зависимости свойств веществ от типа кристаллической решетки, о поведении веществ с различным видом связи в растворах.

Наиболее сложными заданиями части 2 для школьников оказались задания № 34 (решение задачи, с использованием расчетов по уравнению реакции и формулам) и № 35 (решение задачи на вывод формулы органического соединения). Это говорит о том, что не все выпускники владеют навыками сложных поэтапных расчетов, в которых ошибки на первых этапах приводят к неверному ответу в дальнейшем.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ:

Результаты ЕГЭ–2018 дают основания для следующих рекомендаций учителям химии Красноярского края.

- Использовать технологию продуктивного (смыслового) чтения. Формировать и развивать умение выделять главную мысль в тексте.
- При подготовке к ГИА уделять первоочередное внимание развитию понятийного аппарата на уровне знания и понимания важнейших химических понятий, основных законов и теорий химии, важнейших веществ и материалов.
- При оформлении решения задач требовать от учеников раздела «Дано:», который помогает осмыслить задание и при решении использовать все данные.
- Формировать умение характеризовать вещества и явления, прогнозировать свойства веществ на основе особенностей их строения и учения о периодичности Д.И. Менделеева, устанавливать и объяснять

причинно-следственные связи, умение классифицировать вещества и процессы по самостоятельно выбранным критериям, умение планировать и наблюдать эксперимент и самостоятельно составлять алгоритм решения предлагаемых ему задач, планировать эксперимент по подтверждению генетической связи неорганических и органических соединений и по распознаванию веществ.

- Уделять больше внимания демонстрационному и лабораторному эксперименту, организации и проведению практических работ, особенно по распознаванию неорганических и органических веществ, пластмасс и волокон; расширить профильное обучение химии.
- При планировании и проведении занятий пользоваться Кодификатором элементов содержания, демоверсией КИМ и спецификацией КИМ ЕГЭ–2019.
- В период подготовки к ЕГЭ–2019 необходимо в урочное и во внеурочное время провести занятия по закреплению, углублению и обобщению знаний по важнейшим разделам химии. Тематика таких занятий должна предварительно обсуждаться на методических объединениях учителей-предметников.

Рекомендуемая тематика для обсуждения на методических объединениях и для проведения занятий-рефлексий:

- Учение о периодичности Д.И.Менделеева с точки зрения теории строения атома. Прогнозирование электронных структур атомов химических элементов и свойств их соединений исходя из их положения в Периодической системе;
- Электронное и пространственное строение молекул. Виды химической связи, способы её образования;
- Прогнозирование кислотно-основных свойств оксидов, гидроксидов и водородных соединений химических элементов;
- Генетическая связь между классами неорганических соединений;
- Общие закономерности протекания химических реакций: их энергетика, учение о скорости химической реакции и химическом равновесии;
- Химические свойства металлов;
- Особенности химических свойств переходных элементов;
- Химические свойства неметаллов;
- Промышленные способы получения металлов;
- Теория химического строения органических соединений с позиции электронных представлений в химии. Явления изомерии и гомологии;
- Механизмы химических реакций в органической химии. Классификация химических реакций в органической химии;
- Окислительно-восстановительные реакции с участием органических соединений;
- Генетическая связь между органическими и неорганическими веществами;
- Высокомолекулярные соединения, их классификация по различным классификационным признакам, способы получения, особенности физико-химических свойств, применение. Каучуки. Пластмассы. Волокна.

6. СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА (МЕТОДИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПО ПРЕДМЕТУ):

Наименование организации, проводящей анализ результатов ЕГЭ по предмету

Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету	Долгушина Любовь Викторовна, кандидат химических наук, доцент кафедры пожарно-технических экспертиз ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России	Председатель предметной комиссии по химии
Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по предмету	Чупрова Лариса Михайловна, учитель химии МБОУ «СШ № 27» г. Красноярска	Основной эксперт предметной комиссии по химии