

Министерство образования Иркутской области  
Государственное автономное учреждение  
дополнительного профессионального образования Иркутской области  
«Институт развития образования Иркутской области»

**Результаты государственной итоговой аттестации  
в форме единого государственного экзамена  
по химии в Иркутской области в 2019 году**

Методические рекомендации

Иркутск, 2019

**УДК 371.29**  
**ББК 74.202.83**

Рецензент: Бисикало Артём Леонидович, кандидат химических наук, доцент кафедры аналитической химии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»

**Вильмс А. И., Эдельштейн О. А.**

Результаты государственной итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по химии в Иркутской области в 2019 году. Методические рекомендации / Вильмс А. И., канд. хим. наук, доцент, Эдельштейн О. А., канд. хим. наук, доцент. Иркутск: ГАУ ДПО ИРО, 2019. 31 с.

В методических рекомендациях представлены статистические данные о результатах ЕГЭ в Иркутской области. Проведен методический анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету и анализ типичных затруднений выпускников региона при выполнении заданий ЕГЭ. Даны рекомендации по повышению качества образования по предмету.

Методические рекомендации предназначены для работников системы образования: специалистов органов управления образованием, специалистов организаций дополнительного профессионального образования, руководителей образовательных организаций и организаций среднего профессионального образования, учителей–предметников. Могут быть интересны обучающимся, их родителям, представителям широкой общественности.

Статистические данные представлены региональным центром обработки информации (комплекс программ РИС ГИА–11).

**УДК 371.29**  
**ББК 74.202.83**

© А. И. Вильмс  
© О. А. Эдельштейн  
© ГАУ ДПО ИРО, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ .....</b>	<b>4</b>
1.1. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за последние 3 года).....	4
1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ ...	4
1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям .....	4
1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО .....	4
1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ .....	5
<b>II. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ .....</b>	<b>7</b>
2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов по предмету в 2019 г.....	7
2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года.....	7
2.3. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки .....	7
2.4. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету.....	9
2.5. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету.....	11
2.6. Вывод о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету .....	12
<b>III. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ.....</b>	<b>13</b>
3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету .....	13
3.2. Анализ КИМ.....	15
3.3. Характеристики выявленных сложных для участников ЕГЭ заданий с указанием типичных ошибок .....	22
3.4. Выводы по разделу .....	25
<b>IV. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ .....</b>	<b>29</b>
<b>V. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>31</b>

## I. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

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

Таблица 1

2017 г.		2018 г.		2019 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1 261	9,4	1 427	10,1	1 501	10,3

### 1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2

Пол	2017 г.		2018 г.		2019 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	891	70,7	981	68,7	1073	71,5
Мужской	370	29,3	446	31,2	428	28,5

### 1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 3

<b>Всего участников ЕГЭ по предмету</b>	1 501
Из них:	
выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	1 388
выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	16
выпускников прошлых лет	97
участников с ограниченными возможностями здоровья	14

### 1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 4

<b>Всего участников экзамена (без учета ВПЛ)</b>	1 404
Из них:	
– выпускники лицеев и гимназий	396
– выпускники СОШ	970
– вечерние СОШ	7
– СПО	15
– другие	16

### 1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ

Таблица 5

№	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	Ангарский городской округ	183	1,3
2.	Зиминское городское МО	35	0,2
3.	Зиминское районное МО	7	0,05
4.	г. Иркутск	373	2,6
5.	Иркутское районное МО	43	0,3
6.	МО Аларский район	25	0,2
7.	МО Балаганский район	6	0,04
8.	МО Баяндаевский район	12	0,1
9.	МО Боханский район	10	0,1
10.	МО Братский район	31	0,2
11.	МО город Саянск	23	0,2
12.	МО город Свирск	6	0,04
13.	МО город Тулун	34	0,2
14.	МО город Усолье–Сибирское	58	0,4
15.	МО город Усть–Илимск	70	0,5
16.	МО город Черемхово	30	0,2
17.	МО города Бодайбо и района	12	0,08
18.	МО города Братска	144	1,0
19.	МО Жигаловский район	11	0,08
20.	МО Заларинский район	17	0,1
21.	МО Иркутской области Казачинско–Ленский район	6	0,04
22.	МО Катангский район	2	0,01
23.	МО Качугский район	4	0,03
24.	МО Киренский район	13	0,1
25.	МО Куйтунский район	10	0,07
26.	МО Мамско–Чуйский район	2	0,01
27.	МО Нижнеилимский район	26	0,2
28.	МО Нижнеудинский район	20	0,1
29.	МО Нукутский район	15	0,1
30.	МО Осинский муниципальный район	9	0,06

№	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
31.	МО Слюдянский район	23	0,1
32.	МО Тайшетский район	27	0,2
33.	МО Тулунский район	6	0,04
34.	МО Усть–Илимский район	–	–
35.	МО Эхирит–Булагатский район	32	0,2
36.	Ольхонское районное МО	8	0,05
37.	Районное МО Усть–Удинский район	7	0,05
38.	Усольское районное МО	19	0,1
39.	Усть–Кутское МО	16	0,1
40.	Черемховское районное МО	9	0,06
41.	Чунское районное МО	16	0,1
42.	МО Шелеховский район	34	0,2

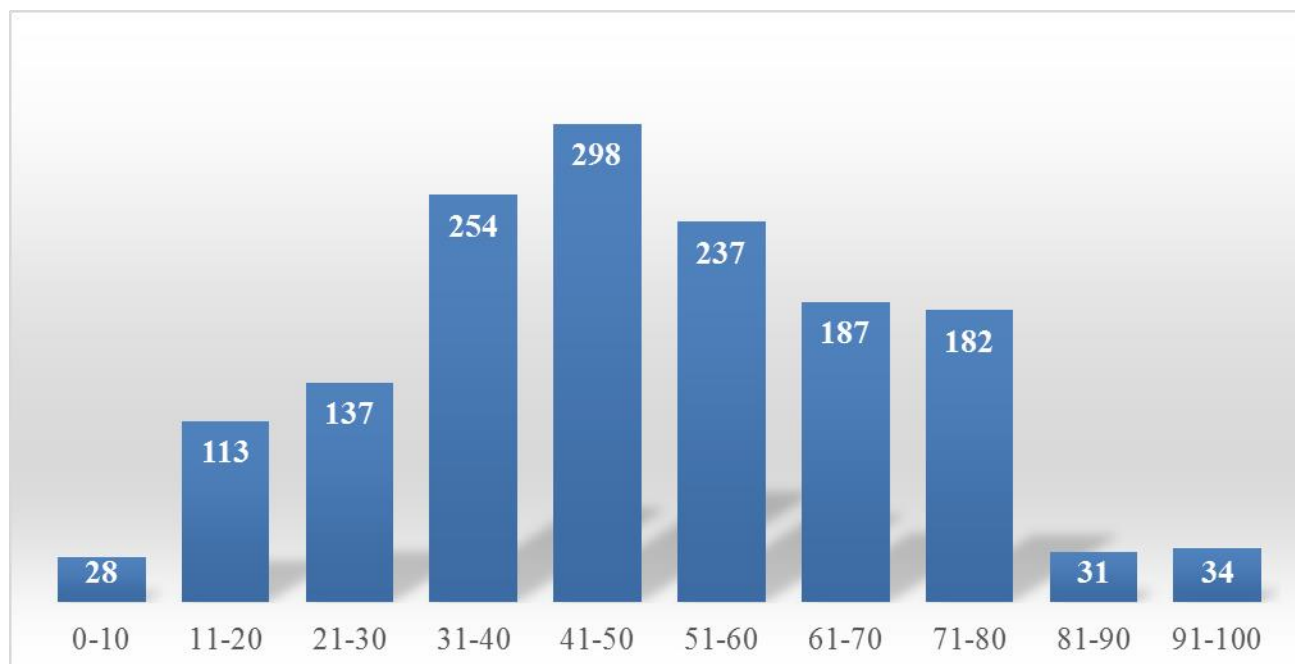
Ситуация с выбором химии для сдачи в форме ЕГЭ стабильна на протяжении многих лет. Число выпускников, которые выбирают этот экзамен, зафиксировалось на уровне  $10 \pm 0,5$  % от общего числа выпускников. Как правило, большую часть участников экзамена по химии составляют выпускники крупных городов Иркутской области, в которых населения проживает больше, лучше развивается экономика, в том числе и химическая промышленность.

Анализируя разделение по гендерному признаку, можно сказать, что девушки выбирают химию чаще (70 против 30). Возможно, это связано с тем, что результаты ЕГЭ по химии требуются при поступлении на медицинские направления подготовки.

Основные участники ЕГЭ по химии – это представители СОШ (их доля за последние 3 года составляет около 70 %),  $28 \pm 0,3$  % – это выпускники лицеев и гимназий, количество выпускников из других ОО не превышает 3 %.

## II. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

### 2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов по предмету в 2019 г.



### 2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 6

	Иркутская область		
	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Не преодолели минимального балла	357 (28,3%)	368 (25,8%)	362 (24,1%)
Средний тестовый балл	46,79	47,45	48,49
Получили от 81 до 99 баллов	56 (4,4%)	56 (3,9%)	60 (4%)
Получили 100 баллов	1	1	5

### 2.3. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

А) с учетом категории участников ЕГЭ

Таблица 7

	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	22,6	75,0	37,1	14,3
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	47,0	18,7	51,5	35,7

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет	Участники ЕГЭ с ОВЗ
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	26,0	6,3	7,2	50,0
Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	4,1	0	3,1	0
Количество участников, получивших 100 баллов	4	0	1	0

Б) с учетом типа ОО

Таблица 8

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимально го	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
СОШ	28,4	50,3	19,2	2,0	1
Лицеи, гимназии	8,6	38,6	42,7	9,3	3
Другие дневные ОО	6,2	56,2	31,2	6,2	0
Вечерние СОШ	57,1	28,6	14,3	0	0
СПО	73,3	20,0	6,7	0	0

В) основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 9

№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
1	Ангарский городской округ	19,7	41,5	31,2	7,7	0
2	Зиминское городское МО	17,1	60,0	22,9	0,0	0
3	Зиминское районное МО	57,1	42,9	0,0	0,0	0
4	г. Иркутск	18,8	41,8	31,1	8,0	1
5	Иркутское районное МО	39,5	46,5	14,0	0,0	0
6	МО Аларский район	32,0	32,0	32,0	4,0	0
7	МО Балаганский район	33,3	50,0	16,7	0,0	0
8	МО Баяндаевский район	8,3	75,0	16,7	0,0	0
9	МО Боханский район	20,0	50,0	30,0	0,0	0
10	МО Братский район	45,2	41,9	12,9	0,0	0



№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
11	МО город Саянск	8,7	52,2	30,4	8,7	0
12	МО город Свирск	16,7	50,0	33,3	0,0	0
13	МО город Тулун	26,5	52,9	20,6	0,0	0
14	МО город Усолье–Сибирское	20,7	46,6	29,3	1,7	1
15	МО город Усть–Илимск	15,7	40,0	40,0	4,3	0
16	МО город Черемхово	26,7	56,7	10,0	6,7	0
17	МО города Бодайбо и района	8,3	66,7	25,0	0,0	0
18	МО города Братска	20,1	50,0	25,7	3,5	1
19	МО Жигаловский район	36,4	63,6	0,0	0,0	0
20	МО Заларинский район	35,3	64,7	0,0	0,0	0
21	МО Иркутской области Казачинско–Ленский район	33,3	50,0	16,7	0,0	0
22	МО Катангский район	0,0	50,0	50,0	0,0	0
23	МО Качугский район	25,0	75,0	0,0	0,0	0
24	МО Киренский район	23,1	61,5	15,4	0,0	0
25	МО Куйтунский район	30,0	60,0	10,0	0,0	0
26	МО Мамско–Чуйский район	50,0	50,0	0,0	0,0	0
27	МО Нижнеилимский район	19,2	61,5	19,2	0,0	0
28	МО Нижнеудинский район	20,0	55,0	25,0	0,0	0
29	МО Нукутский район	33,3	53,3	13,3	0,0	0
30	МО Осинский район	11,1	55,6	22,2	0,0	1
31	МО Слюдянский район	47,8	39,1	13,0	0,0	0
32	МО Тайшетский район	40,7	48,2	11,1	0,0	0
33	МО Тулунский район	50,0	33,3	16,7	0,0	0
34	МО Усть–Илимский район	–	–	–	–	–
35	МО Эхирит–Булагатский район	31,3	62,5	6,3	0,0	0
36	Ольхонское районное МО	50,0	50,0	0,0	0,0	0
37	Районное МО Усть–Удинский район	28,6	71,4	0,0	0,0	0
38	Усольское районное МО	31,6	42,1	26,3	0,0	0
39	Усть–Кутское МО	37,5	37,5	25,0	0,0	0
40	Черемховское районное МО	22,2	66,7	11,1	0,0	0
41	Чунское районное МО	18,8	50,0	31,3	0,0	0
42	МО Шелеховский район	14,7	41,2	44,1	0,0	0

#### **2.4. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету**

В экзамене по химии приняли участие учащиеся 11 классов из 376 образовательных организаций Иркутской области. В 124 ОО количество

участников составило по одному участнику, в 77 ОО – по 2 участника, в 45 ОО – по 3 участника, в 35 ОО – по 4 участника, в 22 ОО – по 5 участников, в 73 ОО – 6 и более участников. Лидером по числу участников стали профильные школы крупных городов (Иркутск, Ангарск). Например, МБОУ г. Иркутска лицей № 3 – 32 участника, МАОУ «Ангарский лицей № 1» – 30 участников, МБОУ «СОШ № 10» г. Ангарска – 24 участника, МБОУ Гимназия № 44 г. Иркутска – 23 участника, МАОУ «Ангарский лицей № 2 имени М. К. Янгеля» – 21 участник. Учащиеся этих ОО, как правило, нацелены на поступление в ВУЗы, в которых в качестве вступительных экзаменов принимаются результаты ЕГЭ по химии (медицинские ВУЗы, химические и химико–технологические факультеты ВУЗов).

Формирование перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по химии, проводилось из тех ОО, у которых число участников составило 6 и более. При формировании перечня учитывалась:

- доля участников ЕГЭ, **получивших от 61 до 100 баллов**, имеет значения не ниже 50;
- доля участников ЕГЭ, **не достигших минимального балла**, имеет минимальные значения (не более 10 %). Для ОО, в которых доля участников ЕГЭ, **получивших от 81 до 100 баллов**, имеет нулевые показатели, доля не достигших минимального балла имеет значение ноль.

Таблица 10

№	Наименование ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
1.	МБОУ г. Иркутска «СОШ № 40»	33,3	33,3	0
2.	МБОУ г. Иркутска «Лицей–интернат № 1»	28,6	42,9	0
3.	МБОУ г. Иркутска «Лицей № 3»	21,9	46,9	0
4.	МБОУ г. Братска «СОШ № 39 имени П. Н. Самусенко»	20,0	40,0	0
5.	МАОУ «Лицей ИГУ» г. Иркутска	17,7	41,2	0
6.	МБОУ «Лицей № 1» г. Усолье–Сибирское	16,7	58,3	0
7.	МБОУ «СОШ № 10» г. Ангарска	16,7	41,7	4,2
8.	МАОУ «Гимназия № 8» г. Ангарска	10,5	47,4	0
9.	МОУ «Гимназия им. В. А. Надькина» г. Саянска	10,0	50,0	10
10.	МАОУ «Ангарский лицей № 2 им. М.К. Янгеля»	9,5	57,1	9,5
11.	МБОУ «Гимназия № 44» г. Иркутска	8,7	47,8	0
12.	МАОУ «Экспериментальный лицей "Научно–образовательный комплекс» г. Усть–Илимска	8,3	50,0	0
13.	МАОУ «ЦО № 47» г. Иркутска	8,3	41,7	0
14.	МБОУ г. Иркутска «Лицей № 1»	0,0	87,5	0
15.	МБОУ ШР «СОШ № 2»	0,0	66,7	0

№	Наименование ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
16.	МБОУ г. Иркутска «СОШ № 11»	0,0	62,5	0
17.	МАОУ «СОШ № 9» г. Усть-Илимска	0,0	62,5	0
18.	МБОУ «СОШ № 8 им. М.И. Бусыгина» г. Усть-Илимска	0,0	54,6	0
19.	МБОУ «Гимназия» МО, город Тулун	0,0	50,0	0
20.	МБОУ ШР «Шелеховский лицей»	0,0	50,0	0

## 2.5. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Формирование перечня ОО, продемонстрировавших наиболее низкие результаты ЕГЭ по химии проводилось из тех ОО, у которых число участников составило 6 и более. При формировании перечня учитывалась:

- доля участников ЕГЭ, не достигших минимального балла, имеет максимальные значения (свыше 25 %);
- доля участников ЕГЭ, получивших от 81 до 100 баллов, имеет нулевые показатели;
- доля участников ЕГЭ, получивших от 61 до 100 баллов, имеет значения ниже 35.

Таблица 11

№	Наименование ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1.	МКОУ «СОШ № 2» г. Тайшета	85,7	14,3	0
2.	МОУ ИРМО «Кудинская СОШ»	83,3	0	0
3.	ГБПОУ «ИЭК» СПО г. Иркутска	83,3	0	0
4.	МБОУ г. Иркутска «СОШ № 66»	57,1	0	0
5.	МБОУ г. Братска «Гимназия № 1 имени А. А. Иноземцева»	57,1	14,3	0
6.	МБОУ «СОШ № 15» г. Ангарска	50	0	0
7.	МБОУ г. Иркутска «СОШ № 5»	50	0	0
8.	МКОУ «Вихоревская СОШ № 2», МО Братский район	50	16,7	0
9.	МБОУ «Еланцынская СОШ», Ольхонское районное МО	50	0	0
10.	МБОУ «СОШ № 17» г. Ангарска	50	0	0
11.	МБОУ «Новонукутская СОШ», МО Нукутский район	44,4	11,1	0
12.	МБОУ г. Братска «СОШ № 18»	42,9	14,3	0
13.	МБОУ «СОШ № 26» г. Зима	40	10	0
14.	МБОУ «СОШ № 12», МО Слюдянский район	40	10	0
15.	МБОУ г. Иркутска «СОШ № 7»	33,3	0	0

№	Наименование ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
16.	МОУ ИРМО «Пивоваровская СОШ»	33,3	33,3	0
17.	МКОУ «Жигаловская СОШ № 1»	33,3	0	0
18.	МОУ «Усть–Ордынская СОШ № 1»	30,8	7,7	0
19.	МБОУ г. Иркутска «СОШ № 28»	28,6	14,3	0
20.	МБОУ Заларинская «СОШ № 1»	28,6	0	0
21.	МБОУ г. Иркутска «СОШ № 14»	25	0	0

## 2.6. Вывод о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

За последние три года средний балл выполнения экзаменационной работы немного вырос, а доля участников, не преодолевших минимального балла, постепенно снижается.

Катастрофическая ситуация по количеству участников, не преодолевших минимальный порог, сложилась во многих муниципальных образованиях: Зиминское районное МО, МО Мамско–Чуйский район, МО Тулунский район, Ольхонское районное МО, МО Слюдянский район, МО Братский район, МО Тайшетский район, Иркутское районное МО, Усть–Кутское МО, МО Жигаловский район, МО Заларинский район, МО Балаганский район, МО Иркутской области Казачинско–Ленский район, МО Нукутский район, Усольское районное МО, МО Эхирит–Булагатский район, МО Куйтунский район, Районное МО Усть–Удинский район, МО город Тулун, МО Качугский район. В перечисленных районах доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального, превышает 25 %, при этом ни один из участников этих МО не смог набрать более 80 баллов.

Перечень МО, в которых наблюдается наибольшая доля участников (от 1 % до 9 %), набравших более 80 баллов, следующий: МО города Саянск, Иркутск, Ангарское МО, МО город Черемхово, МО город Усть–Илимск, МО Аларский район, МО города Братска, МО город Усолье–Сибирское.

Муниципальные образования, в которых доля участников, набравших более 60 баллов свыше 25 %, а доля участников, не преодолевших минимальный порог, имеет значения менее 25 % следующие: МО город Усть–Илимск, Шелеховский район, Иркутск, МО город Саянск, Ангарское МО, МО Аларский район, МО город Свирск, Чунское районное МО, МО город Усолье–Сибирское, МО Боханский район, МО города Братска.

Традиционно лучших успехов в сдаче экзамена добиваются выпускники лицеев, гимназий и школ с углубленным изучением химии, где на изучение химии уделяется больше времени. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету, приведен в таблицах. Следует отметить, что учащиеся этих ОО демонстрируют также хорошие результаты и во время проведения Всероссийской олимпиады среди школьников по химии.

### **III. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ**

#### ***3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету***

Каждый вариант экзаменационной работы традиционно был построен по единому плану.

Работа состояла из двух частей, включающих в себя 35 заданий. Часть 1 содержала 29 заданий с кратким ответом, в их числе было 21 задание базового уровня сложности и 8 заданий повышенного уровня сложности. Часть 2 содержала 6 заданий высокого уровня сложности, требующих написания развёрнутого ответа. Так, задания базового уровня сложности с кратким ответом проверяли усвоение значительного количества 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 данной группы имели сходство по формальному признаку – по форме краткого ответа, который должен был быть записан в виде двух либо трёх цифр, или в виде числа с заданной степенью точности. Между тем по формулировкам условия они имели значительные различия, чем, в свою очередь, определялись различия в поиске верного ответа. Это могли быть задания с единым контекстом (как, например, задания 1–3), с выбором двух верных ответов из пяти, а также задания на «установление соответствия между позициями двух множеств». При этом важно заметить, что каждое отдельное задание базового уровня сложности независимо от формата, в котором оно было представлено, было ориентировано на проверку усвоения только одного определённого элемента содержания. Однако это не являлось основанием для того, чтобы отнести данные задания к категории лёгких, не требующих особых усилий для поиска верного ответа. Напротив, выполнение любого из этих заданий предполагало проведение обязательного и тщательного анализа условий и применение знаний в системе. Задания повышенного уровня сложности с кратким ответом, который устанавливается в ходе выполнения задания и должен был быть записан, согласно указаниям, в виде определённой последовательности четырёх цифр, были ориентированы на проверку усвоения обязательных элементов содержания основных образовательных программ по химии не только базового, но и углубленного уровня. В сравнении с заданиями предыдущей группы они предусматривали выполнение большего разнообразия действий по применению знаний в изменённой, нестандартной ситуации (например, для анализа сущности изученных типов реакций), а также сформированность умений систематизировать и обобщать полученные знания. В экзаменационной работе была предложена только одна разновидность этих заданий: на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Это могло быть соответствием между: названием органического соединения и классом, к

которому оно принадлежало; названием или формулой соли и отношением этой соли к гидролизу; названием или формулой соли и продуктом, который образуется на инертном электроде при электролизе её водного раствора, и т. д.

Для оценки сформированности интеллектуальных умений более высокого уровня, таких как устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами знаний (например, между составом, строением и свойствами веществ), формулировать ответ в определённой логике с аргументацией сделанных выводов и заключений, использовались задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

Задания с развёрнутым ответом, в отличие от заданий двух предыдущих типов, предусматривали комплексную проверку усвоения на углубленном уровне нескольких элементов содержания из различных содержательных блоков. Они подразделялись на следующие разновидности:

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

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

- расчётные задачи.

Задания с развёрнутым ответом были ориентированы на проверку следующих умений:

- объяснять обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением, характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений, взаимосвязь неорганических и органических веществ, сущность и закономерность протекания изученных типов реакций;

- проводить комбинированные расчёты по химическим уравнениям.

В экзаменационной работе 2019 года по сравнению с работой 2018 года изменений не было.

### 3.2. Анализ КИМ

В таблицу внесены средние показатели выполнения отдельных заданий по Иркутской области.

Таблица 12

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 61–80 т. б.	в группе 81–100 т. б.
1.	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояние атомов.	Б	76,0	55,9	90,5	98,4
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 химических элементов Д. И. Менделеева и особенностями строения их атомов	Б	76,9	53,3	94,1	98,4
3.	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	Б	77,1	45,0	97,4	100
4.	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Б	42,9	15,8	68,1	95,2

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 61–80 т. б.	в группе 81–100 т. б.
5.	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)	Б	44,7	10,6	69,2	82,5
6.	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. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	Б	54,6	16,9	79,4	96,8
7.	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	Б	70,4	38,1	92,3	98,4
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: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)	П	45,5	8,5	81,6	98,4



Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 61–80 т. б.	в группе 81–100 т. б.
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: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)	П	43,1	18,9	69,5	96,8
10.	Взаимосвязь неорганических веществ	Б	76,0	53,4	89,7	100
11.	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	Б	58,9	15,2	93,6	95,2
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	Б	49,1	16,6	80,7	92,1
13.	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории)	Б	55,2	12,0	91,0	100
14.	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории).	Б	31,9	8,3	56,0	90,5

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 61–80 т. б.	в группе 81–100 т. б.
15.	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	Б	37,5	14,6	61,7	90,5
16.	Характерные химические свойства углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводов (бензола и гомологов бензола, стирола). Ионный (правило В. В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии	П	29,2	2,3	61,4	94,4
17.	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	П	37,2	5,9	68,1	90,5
18.	Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений	Б	55,1	24,1	88,8	99,2
19.	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	Б	34,2	14,0	52,4	82,5
20.	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	Б	62,7	38,1	76,4	84,1
21.	Реакции окислительно–восстановительные.	Б	68,5	24,4	94,6	96,8
22.	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	П	70,5	24,4	97,0	99,2
23.	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	П	56,0	13,8	89,9	99,2
24.	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	П	52,8	12,8	87,8	100
25.	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	П	40,7	6,5	79,6	98,4

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 61–80 т. б.	в группе 81–100 т. б.
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 углеводов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	Б	45,5	9,2	78,9	98,4
27.	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	Б	45,1	9,2	77,6	96,8
28.	Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям	Б	40,8	5,7	77,6	95,2
29.	Расчёты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	Б	38,0	3,7	73,8	96,8
30.	Реакции окислительно–восстановительные	В	27,9	1,0	62,3	93,7
31.	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	В	24,4	2,7	48,1	84,1
32.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	В	21,7	0,6	50,7	92,9
33.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	В	29,8	0,6	68,7	94,6

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 61–80 т. б.	в группе 81–100 т. б.
34.	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	В	15,5	0,2	36,6	81,8
35.	Установление молекулярной и структурной формулы вещества	В	21,3	0,2	50,3	95,8

По Иркутской области в 2019 году успешнее всего (если более 50 % участников успешно справились с заданием) экзаменуемые выполнили задания под номерами: 1–3, 6, 7, 10, 11, 13, 18, 20–24.

В группе не преодолевших минимальный балл наилучших результатов добились экзаменуемые при выполнении заданий под номерами: 1, 2, 3, 7, 10, 20. Стоит отметить, что доля тех, кто выполнил эти задания, 38 – 56 %. Остальные задания выполнялись еще менее успешно (доля выполнивших не превышает 25 %). Доля выполнивших задания высокого уровня сложности не превышает 3 %. Следует отметить, что безупречное выполнение заданий базового уровня сложности (а их 22) гарантировало бы не только преодоление минимального порога, но и достаточно неплохой результат (46 баллов).

В группе участников, набравших 61 – 80 баллов, труднее всего дали задания под номерами: 14, 15, 16, 19 (части 1). Доля выполнивших этих задания не превышает 65 %. Лучшие результаты у этой группы были продемонстрированы при выполнении заданий под номерами: 1 – 3, 7, 10, 11, 13, 18, 21 – 24 (части 1). Доля выполнивших эти задания свыше 85 %. Что касается выполнения заданий высокого уровня сложности (части 2), то хуже всего даются расчетные задачи (задание 34). Любопытным оказался результат выполнения задания 31 (менее половины экзаменуемых смогли выбрать правильно те вещества, которые вступают в реакцию ионного обмена. Чуть больше половины участников ЕГЭ по химии справились с заданиями 32 и 35. Лучший результат был достигнут при выполнении заданий, связанных с окислительно–восстановительными процессами (задание 30) и написанием реакций, подтверждающих взаимосвязь органических соединений (задание 33).

В группе участников, набравших 81–100 баллов 100–процентный результат был показан при выполнении заданий 3, 10, 13 и 24. Наибольшие затруднения по 1 части вызвали задания под номерами 5, 19 и 20 (процент выполнения менее 90). Успешность выполнения заданий 2 части составила от 81 до 96 %. Самыми сложными, как и в предыдущей группе, оказались расчетные задачи (задание 34).

К сожалению, *типичные ошибки* повторяются из года в год.

#### *Задание 30. Окислительно–восстановительные реакции*

Задания такого рода были ориентированы на проверку умений определять степень окисления химических элементов, выбирать из предложенного перечня веществ окислитель и восстановитель, составлять электронный баланс, на его основе расставлять коэффициенты в уравнениях реакций.

Основные ошибки следующие:

- ошибочное определение степеней окисления;
- неверный выбор пары: окислитель – восстановитель среди исходных веществ;
- наличие взаимоисключающих записей:  $\text{Cl}^{+5} - 6\bar{e} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$ ,  $\text{Cl}^{+5}$  – окислитель и т.п.;
- арифметические ошибки при подсчете коэффициентов;
- не учитывается характер среды при определении продуктов.

#### *Задание 31. Реакции ионного обмена.*

Задания такого рода были ориентированы на проверку умений представлять электролитическую диссоциацию электролитов в водных растворах, определять сильные и слабые электролиты, писать реакции ионного обмена в полной и сокращенной формах.

Основные ошибки следующие:

- ошибочно выбрана пара, между которыми протекает реакция ионного обмена;
- в качестве исходных использовали нерастворимые вещества;
- неверно записывали сложные ионы;
- при написании реакции ионного обмена в сокращенной форме использовали удвоенные и утроенные коэффициенты.

#### *Задание 32. «Мысленный эксперимент»*

В условии задания, проверяющего знание *генетической взаимосвязи различных классов неорганических веществ*, как и в прошлом году, было предложено описание конкретного химического эксперимента, ход которого экзаменуемые должны были проиллюстрировать посредством уравнений соответствующих химических реакций.

Основные ошибки дублируются и в этой части задания, среди которых следует указать следующие:

- незнание номенклатуры и физических свойств неорганических веществ приводило к ошибочному выбору целевого продукта или исходного компонента при написании уравнений;

- многие из участников ошибались в определении продуктов реакции уже в первом взаимодействии, и как следствие – 0 баллов за весь эксперимент;
- большинство обучающихся акцентировало свое внимание на реакциях ионного обмена, при этом они «не видели» возможных окислительно–восстановительных взаимодействий или возможности протекания гидролиза продуктов;
- при написании уравнений реакций выпускники не учитывали того, что исходные вещества и продукты реакции одновременно присутствуют в реакционной смеси (одновременное присутствие кислоты и щелочи или основного оксида как исходного вещества и продукта реакции).

### *Задание 33. Установление генетической связи между классами органических веществ*

Эти задания были направлены на проверку усвоения знаний о взаимосвязи органических веществ и предусматривали проверку пяти элементов содержания: правильности написания пяти уравнений реакций, соответствующих схеме – «цепочке» превращений. При записи уравнений реакций экзаменуемые должны использовать структурные формулы органических веществ.

Выпускники не умеют пользоваться «подсказками» в виде указанных катализаторов и условий проведения реакций, однозначно свидетельствующих о направлении процесса.

Распространенной ошибкой является то, что обучающиеся забывают расставлять стехиометрические коэффициенты в уравнениях реакций именно в органической цепочке превращений, вместо структурной формулы пишут брутто–формулу, часто забывают отображать все продукты реакции, а не только «целевой» продукт, путают понятия «схема реакции» и «уравнение реакции», что приводит к потере баллов при проверке.

Также экзаменуемые игнорируют требование написания веществ в виде структурных формул, в которых однозначно отражается порядок связи атомов и взаимное расположение функциональных групп в молекуле органического вещества. Следует отметить, что допускается использование структурных формул разного порядка (развёрнутой, сокращенной, скелетной).

### **3.3. Характеристики выявленных сложных для участников ЕГЭ заданий с указанием типичных ошибок**

*Задание 34. Расчет массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества*

Расчетные задачи – самые сложные задания, поскольку их выполнение требует знаний химических свойств веществ и предполагает осуществление некоторой совокупности действий, обеспечивающих получение правильного ответа.

В числе таких действий назовем следующие:

- составление уравнений химических реакций (согласно данным условия задачи), необходимых для выполнения стехиометрических расчетов;
- выполнение расчетов, необходимых для нахождения ответов на поставленные в условии задачи вопросы;
- формулирование логически обоснованного ответа на все поставленные в условии задания вопросы (например, установить молекулярную формулу).

Однако следует иметь в виду, что не все названные действия обязательно должны присутствовать при решении любой расчетной задачи, а в отдельных случаях некоторые из них могут использоваться неоднократно.

Как и всегда, расчетные задачи – самое трудное звено в заданиях высокого уровня сложности – проверка сформированности учебно–познавательной и профессиональной компетенции.

В решении выпускниками допускались аналогичные ошибки:

- не определен избыток/недостаток реагирующих веществ; даже если этот элемент выполнен, при дальнейшем решении не учтен состав продукта (например, образование кислой или средней соли);
- при расчете массовой доли вещества в растворе не учитывается уменьшение массы раствора за счет образования осадка или летучего соединения;
- неверно рассчитываются относительные молекулярные массы веществ, сделаны арифметические ошибки;
- при оформлении решения задачи зачастую выпускниками не фиксируются такие его промежуточные этапы, как запись общих формул, расчет количества молей, составление пропорций, выполнение промежуточных вычислений, а приводится сразу ответ. Такая запись не позволяет оценить промежуточные элементы задачи.

### *Задание 3. Нахождение молекулярной формулы вещества*

Задания такого характера предусматривали определение молекулярной формулы вещества. Выполнение этого задания включало несколько последовательных операций по определению стехиометрических соотношений реагирующих веществ и вычислений на их основе, приводящих к установлению состава неизвестного вещества. Причем составление схемы химической реакции было уже не обязательно.

В подобных заданиях используется комбинирование проверяемых элементов содержания – расчетов, на основе которых приходят к определению молекулярной формулы вещества. К тем действиям, которые выполняются в расчетных задачах (стехиометрические расчеты), во многих задачах этого типа добавляются действия другого уровня сложности – составление общей формулы вещества и далее – графическое отображение формулы.

В решении выпускниками допускались ошибки, аналогичные ошибкам прошлых лет:

- участниками невнимательно читается условие задачи, и, как следствие, они часто отвечают не на тот вопрос, который задавался;
- неверно рассчитаны относительные молекулярные массы веществ, делаются арифметические ошибки;
- при расчетах числа атомов углерода получают дробные значения или величины меньше единицы, не понимая при этом физического смысла;
- при оформлении решения задачи зачастую выпускниками не фиксируются такие его промежуточные этапы, как запись общих формул, расчет количества молей, составление пропорций, выполнение промежуточных вычислений, а приводится сразу молекулярная формула органического вещества, что не позволяет оценить промежуточные элементы задания, степень самостоятельности выполнения и логику рассуждений.

В целом успешность выполнения заданий высокого уровня сложности по сравнению с предыдущим годом немного снизилась. По-прежнему сохраняется негативная тенденция – около половины экзаменуемых либо не приступают к выполнению заданий высокого уровня сложности, либо не справляются с ними полностью.

Таким образом, *сформированными можно считать умения* работать с периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева: определять строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы, записывать электронную конфигурацию атома, различать основное и возбуждённое состояния атомов.

К сформированным можно отнести умения по определению электроотрицательности элементов и их степени окисления, валентности. Более 60 % экзаменуемых могут безошибочно определить природу соединений в окислительно-восстановительных превращениях.

Такие элементы содержания как взаимосвязь неорганических веществ, а также характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов, свойства кислот и свойства солей всех типов (средних, кислых, основных, комплексных) тоже можно считать усвоенными, поскольку свыше 70 % справляются с такими заданиями.

Задания, связанные с электролитической диссоциацией электролитов в водных растворах, отличием между сильными и слабыми электролитами, умением писать реакции ионного обмена, даются хорошо. Следовательно, такие темы как электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот) и гидролиз солей (определение среды водных растворов) тоже выполняются успешно.

В таблице 16 представлены наиболее популярные УМК, используемые в регионе.



Таблица 16

УМК	Примерное количество сдававших экзамен по предмету	Средний балл по предмету
Химия (базовый уровень) / Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А. – Издательство: Просвещение	588	47,4
Химия (базовый уровень) / Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. – Издательство: Просвещение	447	49,4
Химия (базовый уровень) / Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А. – Издательство: Дрофа	122	52,2
Химия (базовый уровень) / Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А. и др. / Под ред. Лунина В. В. – Издательство: Дрофа	38	55,8
Химия / Габриелян О. С., Лысова Г. Г. – Издательство: Дрофа	40	54,2
Химия (углубленный уровень) / Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А. и др. / Под ред. Лунина В. В. – Издательство: Дрофа	59	61,7

Успешность выполнения экзамена не может полностью зависеть от используемого УМК, во многом успешность зависит от самого учителя–предметника, от времени, отводимого на изучение предмета (углубленный уровень предполагает профильное образование, а это, как правило, 4 – 6 часов в неделю), и, в конце концов, от самого обучающегося.

### 3.4. Выводы по разделу

Анализ результатов выполнения экзаменационной работы 2019 г. различными категориями выпускников подтвердил, что по–прежнему сохраняется определенное число элементов содержания, по которым не наблюдается заметного улучшения результатов. Причинами тому могли стать неглубокие знания предмета, формальное усвоение учебного материала, следствием которого является неумение перенести полученные знания в новую ситуацию, а также невнимательность при анализе условий заданий. 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.

Все эти факты указывают на необходимость выработки ряда предложений по совершенствованию отдельных аспектов преподавания химии в школе на основании результатов ЕГЭ.

Важным основанием для совершенствования учебного процесса является анализ затруднений выпускников в освоении отдельных элементов содержания курса химии. Наиболее типичные из них перечислены выше. С учетом этих

результатов можно наметить следующие направления совершенствования преподавания химии.

Остается актуальной необходимость усиления внимания к организации целенаправленной работы по повторению, систематизации и обобщению учебного материала. Эта работа должна быть направлена на развитие умений выделять главное, устанавливать причинно–следственные связи, в особенности – взаимосвязь состава, строения и свойств веществ.

Систематизация теоретических знаний поможет достаточно эффективно организовать повторение материала об отдельных химических элементах и их соединениях. Этот учебный материал проверяется в экзаменационной работе заданиями различного типа. Успешному их выполнению будет способствовать не столько использование подобных заданий в процессе тренировочных занятий при подготовке к экзамену, сколько применение определенного алгоритма в ходе систематизации и обобщения знаний об элементе, веществе и классе веществ. Выполнение заданий невозможно без овладения обучающимися номенклатурой химических соединений. Кроме того, следует постоянно обращать внимание обучающихся на то, что характерные свойства каждого конкретного вещества и различных классов веществ в полной мере зависят от их состава и строения. Именно поэтому при выполнении заданий на знание характерных свойств 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 валентности, о зависимости свойств веществ от типа кристаллической решетки, о поведении веществ с различным видом связи в растворах и т.д.

Для успешного формирования важнейших теоретических понятий курса в учебном процессе целесообразно использовать разнообразные по форме упражнения и задания на применение этих понятий в различных ситуациях, в том числе при изучении нового материала.

В частности, такой подход важен при изучении традиционно трудной для обучающихся темы «Электролиз». При изучении различных случаев электролиза предметом обязательного обсуждения должны стать вопросы: что такое электролиз, как он протекает, как предсказать состав продуктов электролиза в том или ином случае. При рассмотрении сущности электролиза солей важно привлекать знания об электрохимических возможностях металлов (и водорода), тренировать умение пользоваться «Рядом напряжений металлов».

В разделе «Химическая связь» целесообразно уделить больше внимания усвоению понятия относительной электроотрицательности химических элементов и формированию умения использовать при определении вида химической связи «Ряд относительной электроотрицательности элементов».

При формировании базовых знаний о реакциях окислительно–восстановительных необходимо обеспечить не только формирование понятий окисление и восстановление, но и отработку умений определять окислитель или восстановитель, степень окисления элементов в сложных веществах и указывать, как изменяется степень окисления элемента в процессе реакции.

При формировании понятий «скорость химических реакций» и «химическое равновесие», которые важны для понимания обучающимися фундаментальных законов протекания химических реакций и научных принципов производства неорганических и органических веществ, особое внимание следует уделить рассмотрению таких условий смещения равновесия, как изменение концентрации веществ и изменение давления.

Обращает на себя внимание и тот факт, что экзаменуемые зачастую не различают отдельные понятия, переносят признаки одного понятия на другое; затрудняются в использовании теоретического материала для объяснения конкретных фактов и явлений; испытывают особые затруднения в тех случаях, когда необходимо применить знания в новой ситуации; слабо владеют химическим языком (отсутствуют понятия номенклатуры химических соединений).

Очевидно, что эти тенденции, выявленные в ходе ЕГЭ, не могут со всей полнотой отражать особенности общеобразовательной подготовки по химии всех выпускников общеобразовательных учреждений. Однако на основе полученных за годы проведения ЕГЭ результатов уже сегодня можно составить общее представление о том, как обучающиеся усваивают материал курса химии, и высказать некоторые предложения по совершенствованию методики преподавания предмета.

Прежде всего, учителю необходимо, опираясь на основные нормативные документы, переработать учебно-тематические планы, уделив особое внимание самостоятельной работе и формам контроля. Подтверждается необходимость усиления внимания к организации работы по подготовке к экзамену, которая в процессе повторения, систематизации и обобщения учебного материала должна быть направлена на развитие умений выделять главное, устанавливать причинно-следственные связи, в особенности – взаимосвязи состава, строения и свойств веществ.

Для успешного формирования важнейших теоретических понятий, перечисленных выше, в учебном процессе целесообразно чаще предлагать разнообразные по форме упражнения и задания на их применение в различных ситуациях, привлекая при этом знания из других разделов курса и других предметов (физика, математика, биология).

На протяжении всего курса следует ориентировать обучающихся на овладение языком химии, на использование номенклатуры ИЮПАК, на совершенствование умения терминологически грамотно характеризовать любое химическое вещество, любой химический процесс.

С введением ЕГЭ в школьную практику особое значение приобретает совершенствование методики контроля учебных достижений выпускников. Формы контроля могут быть самыми разнообразными в зависимости от конкретных целей и специфики изученного материала. Вместе с тем целесообразно уже в ходе текущего контроля использовать задания, аналогичные тем, которые представлены в экзаменационной работе ЕГЭ и в значительной степени нацелены не на простое воспроизведение полученных знаний, а на проверку сформированности умений применять эти знания.

В частности, это задания, ориентированные на проверку умений описывать химические свойства конкретного вещества того или иного класса. Учитывая содержание контрольных измерительных материалов ЕГЭ и принятую форму его проведения, целесообразно шире использовать практикоориентированные задания и задания на комплексное применение знаний из различных разделов курса. Обучая школьников приемам работы с различными типами контролируемых заданий (с выбором ответа, с кратким ответом, с развернутым ответом), необходимо добиваться понимания того, что успешное выполнение любого задания невозможно без тщательного анализа его условия и выбора адекватной последовательности действий.

Для обсуждения на методических объединениях учителей химии рекомендуются следующие темы:

а) возможности организации дифференцированного обучения школьников, желающих сдавать ЕГЭ, в конкретной образовательной организации и муниципалитете на уроках и во внеурочной деятельности;

б) разбор типичных ошибок школьников, допущенных на экзамене, и методические способы их преодоления;

в) особенности работы с кодификаторами и спецификацией ЕГЭ по химии;

г) возможности совершенствования предметной и методической компетентности учителей химии средствами образовательной организации и/или муниципальной методической службы.

#### IV. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ

Учитывая низкие результаты выполнения заданий, проверяющих сформированность практико-ориентированных знаний и экспериментальных умений, необходимо уделять большее внимание лабораторному практикуму в школе. Обучающиеся тех ОО, в которых хорошо развит химический практикум, демонстрируют не только высокие результаты во время сдачи ОГЭ и ЕГЭ, а также показывают хорошие результаты во время Всероссийской олимпиады среди школьников по химии. Процесс правильного восприятия химического эксперимента и его результатов предполагает несколько этапов: перенести зрительный ряд (наблюдение) в ряд образов, затем перейти на уровень осмысления увиденного, после чего преобразовать полученную информацию в систему химических символов («перевод» на химический язык), а в дальнейшем зафиксировать информацию в виде знаковой системы на бумаге. Предложенное описание является иллюстрацией того, что процесс обучения правильной работе обучающихся при выполнении химического эксперимента требует четкой продуманности методики его организации и проведения. Очевидно и то, что этот процесс не должен быть самопроизвольным. Необходимо поэтапное обучение выпускников выполнению химических опытов: от наблюдений к их описанию, от описаний к выводам, от простых опытов к сложным и т. д.

Именно отсутствие у экзаменуемых четко отработанной системы работы при выполнении эксперимента, недостаточная сформированность умений работать с информацией и преобразовывать ее в новую форму, недостаточный уровень знаний об областях применения, о правилах хранения и использования веществ не позволили выпускникам даже с высоким уровнем подготовки успешно справиться с заданиями практико-ориентированного направления.

Целесообразно продолжить отработку у обучающихся таких общеучебных умений, как извлечение и переработка информации, представленной в различном виде (текст, таблица, схема, диаграмма), а также умения представлять переработанные данные в различной форме.

Следует уделить большее внимание вопросам применения веществ в промышленности, сельском хозяйстве, в быту, а также изучению правил их безопасного хранения и использования в повседневной жизни.

При изучении материала важно выполнять различные формы заданий, в том числе не используемые в рамках ГИА по химии, предусматривающие различные алгоритмы решения.

Советуем обратить внимание на открытый банк заданий ЕГЭ по химии (сайт ФИПИ). Их главная цель – дать представление о том, какие задания будут на ЕГЭ, и помочь сориентироваться при подготовке. Они помогают найти слабые места и ликвидировать их до экзамена. При этом учителям-предметникам мы рекомендуем не подменять системное обучение химии на уроках формальной подготовкой к ЕГЭ. Надо помогать учащимся освоить предмет, а не «натаскивать» на решение типовых задач.

Рекомендуем знакомить учащихся с критериями оценивания и разбирать наиболее часто встречающиеся ошибки.

Также рекомендуем более активно привлекать школьников с хорошей и отличной подготовкой к написанию исследовательских и проектных работ на базах высших учебных заведений и академических институтов. Для обучающихся, проявляющих интерес к химии, необходимо организовывать факультативы, которые призваны углублять и расширять научные и прикладные знания выпускников в соответствии с их потребностями, приобщать их к исследовательской деятельности, создавать условия для самоопределения личности и её самореализации. Помимо этого, нужно обеспечивать подготовку одарённых обучающихся к олимпиадам и конкурсам, коррекцию пробелов в знаниях и умениях. Факультативы являются одной из гибких форм отражения в профессиональном образовании современных достижений науки, техники и культуры, позволяют вносить дополнения в содержание образовательных программ. Для этих целей было бы полезным приглашать ведущих преподавателей и молодых ученых ВУЗов, а также ведущих ученых Иркутского научного центра СО РАН.

ГАУ ДПО ИРО, РЦОИ

## V. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

В настоящее время обучающимся предлагается широкий выбор учебно–методических комплектов по химии. В процессе обучения и подготовки к государственной итоговой аттестации 2020 года рекомендуется использовать:

- учебники, имеющие гриф Министерства образования РФ (Министерства просвещения РФ);
- пособия, включенные в федеральный перечень учебных изданий, допущенных Министерством образования РФ (Министерством просвещения РФ);
- пособия, рекомендованные ФИПИ для подготовки к единому государственному экзамену.

На официальных сайтах [www.ege.edu.ru](http://www.ege.edu.ru) и [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru) в открытом доступе находится банк заданий любого уровня сложности, который наряду с учебно–методическими комплектами по химии можно умело использовать при подготовке к экзамену.

ГАУ ДПО ИРО, РЦОИ

**Результаты государственной итоговой аттестации  
в форме единого государственного экзамена  
по химии в Иркутской области в 2019 году**

Методические рекомендации

Авторы–составители:

Алексей Иванович Вильмс,  
Ольга Александровна Эдельштейн

Подписано в печать 19.08.2019

Формат бумаги 60×84 1/16

Объем 1,94 усл. печ. л.

Заказ 19–302. Тираж 10 экз.

Отпечатано в оперативной типографии ГАУ ДПО ИРО

664023, г. Иркутск, ул. Лыткина, 75А, оф.106

тел./факс: 8(3952)50-09-04

e-mail: info@iro38.ru