



КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЦЕНТР  
ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ  
И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

# РЕЗУЛЬТАТЫ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО ХИМИИ В 2019 ГОДУ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ  
ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ

**ГИА**  
2019

Санкт-Петербург  
2019



**КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

-----

**Государственное бюджетное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Санкт-Петербургский центр оценки качества образования  
и информационных технологий»**

**РЕЗУЛЬТАТЫ  
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО ХИМИИ В 2019 ГОДУ  
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

***АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ  
ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ***

**Санкт-Петербург  
2019**

УДК 004.9  
Р 34

**Результаты** единого государственного экзамена по химии в 2019 году в Санкт-Петербурге: Аналитический отчет предметной комиссии. – СПб: ГБУ ДПО «СПбЦОКОиИТ», 2019. – 30 с.

***Отчет подготовил***

*А. Н. Левкин*, председатель предметной комиссии по химии, заведующий кафедрой естественнонаучного образования СПб АППО.

# 1. ПОДГОТОВКА ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ К ПРОВЕДЕНИЮ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО ХИМИИ В 2019 ГОДУ

В 2019 г. численность предметной комиссии по химии в Санкт-Петербурге составляла 79 экспертов, из них 70 человек имели статус основного эксперта, 7 — старшего эксперта и 2 — ведущего эксперта (председатель и его заместитель).

Допуск к работе в предметной комиссии (ЕГЭ, ОГЭ и ГВЭ) осуществлялся по документам, удостоверяющим личность, в соответствии с утвержденными списками предметных комиссий. К работе комиссий привлекались только обученные специалисты. Обучение членов предметных комиссий по учебной программе «Профессионально-педагогическая компетентность эксперта Единого государственного экзамена по химии» в рамках образовательной программы «Профессионально-педагогическая компетентность эксперта Единого государственного экзамена» проходило в период с 10.01.2019 по 30.06.2019. Программа обучения рассчитана на 80 учебных часов.

Проверка работ участников ЕГЭ проводилась под камерами видеонаблюдения, работающими в on-line режиме. Проверка осуществлялась в следующие сроки:

**26.03.19** — досрочный этап;

**06.04.19** — резервный день досрочного этапа;

**01.06.19** и **02.06.19** — основной период;

**21.06.19** и **02.07.19** — резервные дни.

Сроки проверок экзаменационных работ не нарушены.

Основные сведения о динамике состава предметной комиссии по химии приведены в таблице 1.

*Таблица 1*

**Состав предметной комиссии по химии**

2019 г.			2018 г.			2017 г.		
Зарегист- рировано, чел.	Явилось		Зарегист- рировано, чел.	Явилось		Зарегист- рирован, чел.	Явилось	
	чел.	%		чел.	%		чел.	%
79	79	100	78	77	98,7	86	83	96,5

Среди экспертов ПК большинство составляют учителя общеобразовательных школ (61). В комиссии представлены и преподаватели вузов (8 экспертов) и сузов (3 эксперта).

Численность экспертов в предметной комиссии остаётся стабильной по сравнению с 2018 г. и существенно уменьшилась по сравнению с 2009–2017 гг. Анализ работы ПК показывает, что в последующие годы можно продолжить сокращение численности экспертов. В связи с этим увеличивается длительность проверки работ экзаменуемых, но в то же время это позволит предметной комиссии работать чётко и согласованно.

Явка экспертов на проверку работ ЕГЭ остается стабильно высокой.

Координация деятельности по повышению квалификации учителей осуществлялась Санкт-Петербургским центром оценки качества образования и информационных технологий (СПб ЦОКОиИТ) и кафедрой естественно-научного образования Академии постдипломного педагогического образования (АППО).

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЕГЭ. СРАВНЕНИЕ С КИМ ПРЕДЫДУЩЕГО ГОДА**

Каждый из вариантов экзаменационной работы 2019 г. состоял из двух частей, включающих в себя 35 заданий.

**Часть 1** содержала 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** содержала 6 заданий высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом. Это были задания под номерами 30–35.

Количество заданий той или группы в общей структуре КИМ определено с учётом таких факторов, как:

- а) глубина изучения проверяемых элементов содержания учебного материала как на базовом, так и на повышенном уровнях;
- б) требования к планируемым результатам обучения — предметным знаниям, предметным умениям и видам учебной деятельности.

Задания базового уровня сложности с кратким ответом проверяли 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».

Задания этой группы имели сходство по формальному признаку — форме краткого ответа, который нужно было записать 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, определяются 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».

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

В структуре экзаменационной работы 2019 года по сравнению с работой 2018 года изменений нет.

В таблице 2 приведён план работы 2019 г. и содержательные особенности одного из открытых вариантов КИМ.

**План работы по химии 2019 г.  
и содержательные особенности одного из открытых вариантов КИМ**

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Содержательные особенности открытого варианта КИМ (310) в обобщённой форме
<b>Часть 1</b>		
1.	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояния атомов	В ряду предложенных элементов найти такие, в атомах которых электронная конфигурация внешнего энергетического уровня соответствует заданному значению
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	Требовалось найти элементы одного периода и сравнить их радиусы атомов
3.	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	Требовалось выбрать элементы из данного ряда, которые имеют одинаковое значение валентности как в высших оксидах, так и в летучих водородных соединениях
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 немoleкулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Требовалось выбрать из перечня те свойства, которые характеризуют вещества с ионной кристаллической решёткой
5.	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).	Задание на установление соответствия. Среди веществ, формулы которых были даны, надо было найти средние, кислые или несолеобразующие оксиды

6.	<p>Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа.</p> <p>Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.</p> <p>Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных</p>	<p>Из предложенных оксидов надо было выбрать такие, которые взаимодействуют с кислотой (в открытом варианте — с соляной)</p>
7.	<p>Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.</p> <p>Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена</p>	<p>Среди перечисленных реагентов надо было подобрать такие, при взаимодействии с которыми данного вещества (<math>\text{CuBr}_2</math>):</p> <p>а) образуется налёт красноватого цвета;</p> <p>б) идёт реакция, которая описывается ионным уравнением, приведённым в задании (выпадение сульфида меди)</p>
8.	<p>Характерные химические свойства органических веществ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа);</li> <li>– простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;</li> <li>– оксидов: основных, амфотерных, кислотных;</li> <li>– оснований и амфотерных гидроксидов;</li> <li>– кислот;</li> <li>– солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксо соединений алюминия и цинка)</li> </ul>	<p>Требовалось установить соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать. В открытом варианте среди веществ, к которым надо было подобрать реагенты, были: калий, фтороводородная кислота, углекислый газ и нитрат меди(II)</p>
9.	<p>Характерные химические свойства органических веществ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа);</li> <li>– простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;</li> <li>– оксидов: основных, амфотерных, кислотных;</li> <li>– оснований и амфотерных гидроксидов;</li> <li>– кислот;</li> <li>– солей: средних, кислых, основных;</li> </ul>	<p>В задании надо было установить соответствие между формулами исходных веществ и формулами продуктов их реакции. В открытом варианте КИМ предлагалось взаимодействие кислых солей со щелочами, гидрида и оксида щелочного металла с водой</p>

	комплексных (на примере гидроксо-соединений алюминия и цинка)	
10.	Взаимосвязь неорганических веществ	Дана цепочка превращений, в которой используется взаимодействие кислотного оксида с водой, последующее взаимодействие продукта реакции со щелочью
11.	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ.	Надо было установить соответствие между формулой органического вещества и его названием. Были даны формулы сложного эфира, кетона, аминокислоты
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	Из предложенного перечня веществ надо было выбрать два, которые являются гомологами. В перечне были арены (бензол, толуол, стирол), два изомерных спирта
13.	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Основные способы получения УВ.	Из предложенного перечня надо было выбрать два таких вещества, при каталитическом взаимодействии с которыми воды образуется одноатомный спирт
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)	Из предложенного перечня надо было выбрать два реагента, с которыми взаимодействует циклический спирт
15.	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	Из предложенного перечня веществ надо было выбрать такие, которые образуются в результате <i>кислотного гидролиза дипептида</i>
16.	Характерные химические свойства 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	Требовалось установить соответствие между схемой превращения органических веществ (формула исходных веществ – формула продукта) и формулой реагента, с помощью которого можно осуществить данное превращение. В открытом варианте КИМ задание было составлено на примере химических свойств алкинов
17.	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов,	Требовалось установить соответствие между формулой исходного вещества (формулами исходных ве-

	карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	ществ) и названием продукта реакции. В открытом варианте КИМ предлагались процессы: этерификация, дегидратация спиртов
18.	Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений	Исходное вещество — этилхлорид. Дана цепочка превращений: дегидрогалогенирование, галогенирование и двойное дегидрогалогенирование. Надо было выбрать из перечня названия продуктов первой и второй реакции
19.	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	Из предложенного перечня типов реакции надо было выбрать такие, которые являются реакциями соединения. (В вариантах ответа перечислены вещества, которые взаимодействуют)
20.	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	Из предложенного перечня надо было выбрать два фактора, которые приводят к снижению скорости реакции гидрирования алкена
21.	Окислительно-восстановительные реакции	Требовалось установить соответствие между схемой реакции и свойством заданного элемента в данной реакции (окислитель, восстановитель и т.д.)
22.	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	Требовалось установить соответствие между формулой соли и продуктами электролиза её водного раствора на инертных электродах
23.	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	Надо было установить соответствие между формулой соли и типом её гидролиза
24.	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	Требовалось установить соответствие между уравнением обратимой реакции и направлением смещения химического равновесия при воздействии какого-либо фактора (в открытом варианте КИМ — увеличение концентрации водорода)
25.	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	Требовалось установить соответствие между парой органических веществ и реактивом, с помощью которого можно различить данные вещества
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	Требовалось установить соответствие между названием полимера и формулой мономера, из которого образуется данный полимер

	о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	
27.	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	Требовалось рассчитать массовую долю соли в растворе после добавления соли при выпаривании воды. И смешивания двух растворов разной концентрации. Даны значения массы исходных растворов и значения массовой доли соли в этих растворах
28.	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции	Требовалось определить объем кислорода, необходимый для получения определённого количества теплоты в результате его взаимодействия с железом
29.	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ	Требовалось произвести расчёт объёма газа, полученного в результате взаимодействия карбоната натрия с избытком уксусной кислоты
<b>Часть 2</b>		
30.	Реакции окислительно-восстановительные	Предложен перечень веществ: гипохлорит калия, гидроксид калия, ацетат аммония, хлорид хрома(III), оксид серебра(I). В качестве ОВР экзаменуемые могли выбрать взаимодействие, например, гипохлорита натрия с хлоридом хрома в щелочной среде
31.	Электrolитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	Из предложенного перечня экзаменуемые могли выбрать реакцию хлорида хрома(III) с гидроксидом калия в качестве реакции ионного обмена
32.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	Для выполнения задания учащимся надо было воспользоваться знаниями реакций: – сплавление карбоната с амфотерным оксидом; – получение азотной кислоты из диоксида азота; – взаимодействие солей с кислотами; – взаимное усиление гидролиза солей

33.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	Для выполнения задания учащимся надо было воспользоваться знаниями реакций: – галогенирование алканов; – реакция Вюрца; – окисления алкенов в кислой среде; – получение алкенов; – получение ацетона при разложении ацетатов; – каталитическое гидрирование карбонильных соединений; – дегидратация алкенов
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	Для выполнения окончательных расчётов учащимся потребовалось умение рассчитывать массовую долю растворённого вещества в растворе после реакции
35.	Установление молекулярной и структурной формулы вещества	Экзаменуемым требовалось по значениям массовых долей элементов вывести простейшую формулу, а затем перейти к истинной молекулярной. На основе информации, предложенной в задаче, составить структурную формулу и уравнение реакции. В качестве вещества, формулу которого надо было установить, был предложен трёхатомный спирт, способный взаимодействовать с гидроксидом меди(II)

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ХИМИИ В 2019 ГОДУ И ИХ АНАЛИЗ

#### 3.1. Состав участников ЕГЭ в 2019 году

За последние три года можно проследить тенденцию к некоторому увеличению числа участников ЕГЭ по химии (табл. 3), хотя это увеличение не является значительным, всё-таки это говорит о том, что химия как предмет не теряет своей популярности, и, так или иначе, специальности, связанные с химией востребованы.

Таблица 3

**Количество участников ЕГЭ по химии (за последние три года)**

2017 г.		2018 г.		2019 г.	
чел.	доля от общего числа участников, %	чел.	доля от общего числа участников, %	чел.	доля от общего числа участников, %
2892	9,64	3422	10,68	3518	10,58

С учётом досрочного этапа и резервных дней, участников экзамена в Санкт-Петербурге в 2019 г. было 3518 человек (число участников досрочного этапа составило 151). Юноши, как обычно, составляют треть от числа сдающих (табл. 4).

Таблица 4

**Доля юношей и девушек**

Участников	Юношей	Девушек
100 %	32,4 %	67,6 %

Состав участников ЕГЭ 2019 г. по химии по разным классификационным критериям представлен в табл. 5–7.

Таблица 5

**Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям**

Всего участников ЕГЭ по предмету	3518
Из них:	
выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	2879
выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	241
выпускников прошлых лет	394
Иные	4
В том числе участников с ограниченными возможностями здоровья	41

Таблица 6

**Количество участников по типам образовательных учреждений**

Выпускники лицеев и гимназий	1052
Выпускники СОШ	1150
Выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	611
Выпускники техникумов, колледжей и профессиональных лицеев	217
Учащиеся или выпускники университетов и институтов	37
Выпускники военных училищ и корпусов	11
Иные категории	197

Таблица 7

**Количество участников ЕГЭ по химии по административно-территориальным единицам (АТЕ) региона**

АТЕ или категория ОУ	Количество участников ЕГЭ по химии	% от общего числа участников в регионе
Адмиралтейский	120	3,41
Василеостровский	95	2,70
Выборгский	314	8,93
Приморский	274	7,79

Калининский	241	6,85
Кировский	162	4,60
Колпинский	61	1,73
Красногвардейский	150	4,26
Красносельский	148	4,21
Кронштадтский	14	0,40
Курортный	20	0,57
Московский	114	3,24
Невский	208	5,91
Петроградский	106	3,01
Петродворцовый	49	1,39
Пушкинский	121	3,44
Фрунзенский	178	5,06
Центральный	276	7,85
ОУ городского и федераль- ного подчинения	149	4,24
Центры образования	18	0,51
Кадетские школы	14	0,40
Частные школы	59	1,68
СПО	233	6,62
ВПЛ	394	11,20
<i>Всего</i>	3518	100

Количество участников экзамена по химии в последние годы постепенно увеличивается вместе с ростом общего числа участников ЕГЭ. Интересно, что растёт не только абсолютное число сдающих (что могло быть связано с демографическими процессами), но и доля сдающих экзамен по химии от общего числа участников ЕГЭ. Так, число участников по всем предметам за три года, с 2017-го по 2019 г. увеличилось в 1,1 раза, а число участников экзамена по химии по сравнению с 2017 г. увеличилось в 1,2 раза.

Таким образом, химия как предмет не теряет своей популярности: специальности, связанные с этим предметом, востребованы.

Распределение участников экзамена по районам города достаточно стабильно в течение всех лет проведения ГИА в формате ЕГЭ, так как определяется в основном количеством образовательных учреждений и численностью обучающихся.

Основной контингент сдающих ЕГЭ по химии — это выпускники общеобразовательных учреждений текущего года. Обучающиеся по программам СПО традиционно составляют не столь значительную долю экзаменуемых, хотя их количество также плавно увеличивается (по сравнению с 2017-м в 2018 г. число участников увеличилось почти на 9 %, а по сравнению с 2018-м в 2019 г. — примерно на 12 %).

подавляющее большинство участников экзамена по химии, как и в прошлые годы, учились в образовательных учреждениях районного подчинения (почти 80 %). Также среди участников экзамена имеются выпускники учреждений федерального подчинения, частных школ, кадетских корпусов, центров образования и т.д., но их доля невелика.

Примерно 17,4 % экзаменуемых — это выпускники средних общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов (это число стабильно на протяжении трёх лет) и 32,7 % — выпускники средних общеобразовательных школ, где не было профильных классов с углублённым изучением химии (в прошлом году было 32,4 % таких выпускников). Ещё примерно 29,9 % — это выпускники гимназий и лицеев (в прошлом году их было 32,4 %).

Распределение участников экзамена по АТЕ региона также сохраняется стабильным на протяжении ряда лет. В тех районах, где имеется большее количество профильных химических и химико-биологических классов, количество участников экзамена, естественно, больше. Таким образом, контингент экзаменуемых представлен выпускниками образовательных учреждений разных типов, и структура его стабильна, незначительные изменения от года к году её принципиально не меняют.

### 3.2. Результативность участников ЕГЭ в 2019 году

Минимальное количество баллов Единого государственного экзамена по химии, подтверждающее освоение выпускником основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования, в 2019 году равно 36.

Средний балл выпускников 2019 года в Санкт-Петербурге составил 59,64.

Тенденцию изменения среднего балла в Санкт-Петербурге можно проследить на графике (рис. 1).

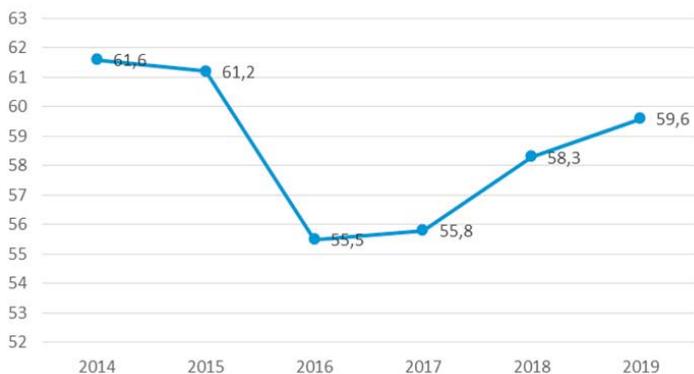


Рис. 1. Изменение среднего балла ЕГЭ по химии в Санкт-Петербурге в динамике по годам

В 2016 г. средний балл оказался существенно ниже значений за 2014–2015 гг. До 2016 г. средний балл по химии в Санкт-Петербурге был стабильно высоким. В 2016 г. произошло существенное усложнение заданий ЕГЭ, что позволило осуществить более глубокую дифференциацию участников экзамена по достигнутым результатам. В 2017 г. экзамен был не менее сложным, однако участники экзамена уже справились несколько лучше, средний балл вырос на 0,3. В 2018 и 2019 гг. участники экзамена были хорошо подготовлены к суще-

ствующей структуре КИМ ЕГЭ и уровню сложности заданий, что сказалось и на росте значения среднего балла.

Тем не менее хочется призвать администрацию районов и школ, учителей и методистов не оценивать результативность участников экзамена по среднему баллу ЕГЭ. На значение среднего балла оказывает влияние множество факторов: и состав участников экзамена, и уровень сложности заданий, и специфика структуры КИМ в данном году. Поэтому значение среднего балла может быть только примерным ориентиром для сравнения, но никак не инструментом для анализа результатов ЕГЭ.

Результаты участников экзамена разных категорий представлены на рис. 2 и в таблицах 8–11.

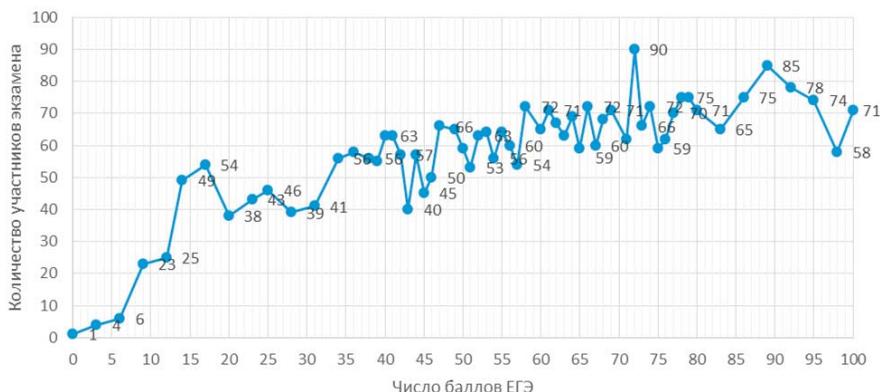


Рис. 2. Распределение участников ЕГЭ по химии по тестовым баллам в 2019 г.

Таблица 8

### Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние три года

	Санкт-Петербург		
	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Не набрали минимального балла	482	480	425
Средний тестовый балл	55,68	57,81	59,64
Получили от 81 до 99 баллов	289	429	435
Получили 100 баллов	12	46	71

Таблица 9

### Результаты участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом их категории

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет	Участники ЕГЭ с ОВЗ
Доля участников, набравших баллы ниже минимального, в %	5,80	3,55	2,70	0,11

Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов, в %	29,59	2,76	4,15	0,51
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов, в %	33,14	0,45	3,35	0,43
Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов, в %	11,46	0,06	0,85	0,09
Количество участников, получивших 100 баллов, чел.	65	1	5	1

Таблица 10

**Результаты участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа общеобразовательного учреждения**

Тип ОУ	Доля участников, получивших тестовый балл, в %				Количество участников, получивших 100 баллов, чел.
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
СОШ	4,72	21,00	19,3	4,46	20
Гимназия, лицеи	0,93	8,18	13,19	6,51	38
Центр образования	0,23	0,23	0,06		0
СПО	3,44	2,28	0,40	0,06	0
Университет, институт	0	0,03	0,40	0,40	8
Иное	2,76	4,70	3,50	0,91	5
Военные училища	0	0,12	0,18	0,03	0

Таблица 11

**Основные результаты ЕГЭ по химии в разных районах Санкт-Петербурга**

Наименование АТЕ (район Санкт-Петербурга) или др. тип ОУ	Доля участников, получивших тестовый балл, в %				Количество выпускников, получивших 100 баллов, чел.
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
Адмиралтейский	6,67	46,67	30,83	15,83	4
Василеостровский	1,05	42,11	42,11	14,74	3
Выборгский	8,92	36,31	42,68	12,10	5
Приморский	6,93	41,97	39,05	12,04	7
Калининский	4,56	34,85	44,81	15,77	5
Кировский	6,79	41,98	34,57	16,67	2
Колпинский	4,92	49,18	36,07	9,84	1
Красногвардейский	9,33	40,00	41,33	9,33	4
Красносельский	9,46	35,14	45,27	10,14	0

Кронштадтский	21,43	21,43	50,00	7,14	0
Курортный	15,00	50,00	25,00	10,00	0
Московский	12,28	32,46	35,09	20,18	4
Невский	8,17	44,23	41,83	5,77	0
Петроградский	9,43	38,68	39,62	12,26	2
Петродворцовый	6,12	44,90	26,53	22,45	2
Пушкинский	4,96	37,19	46,28	11,57	4
Фрунзенский	10,11	48,31	32,02	9,55	2
Центральный	2,90	28,99	47,83	20,29	6
ОУ городского и федерального подчинения	1,34	25,50	42,95	30,20	15
Центры образования	44,44	44,44	11,11	0	0
Кадетские школы	0	42,86	50,00	7,14	0
Частные школы	10,17	42,37	40,68	6,78	0
СПО	52,79	39,91	6,44	0,86	0
ВПЛ	24,11	38,32	29,95	7,61	5

В ходе анализа успешности сдачи ЕГЭ выпускников тех или иных ОУ были выбраны те, в которых доля участников ЕГЭ, **получивших от 81 до 100 баллов**, имеет **максимальные значения** (по сравнению с другими ОО субъекта РФ) (табл. 12).

Таблица 12

**Образовательные учреждения, выпускники которых продемонстрировали высокие результаты ЕГЭ по химии в 2019 г.**

Наименование ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов, в %	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов, в %	Доля участников, не набравших минимального балла, в %
1. Гимназия № 524	25,00	33,33	0
2. Лицей № 389	26,67	40,00	0
3. СОШ № 77	19,15	42,55	4,26
4. Лицей № 623	20,00	48,57	0
5. СОШ № 230	21,43	42,86	0
6. СОШ № 10	40,00	30,00	0
7. Лицей № 281	30,77	46,15	0
8. Лицей № 488	33,33	42,86	0
9. Гимназия № 631	41,67	33,33	0
10. Лицей № 554	25,00	53,13	0
11. Гимназия № 177	25,00	62,50	0
12. Лицей № 179	29,27	53,66	0
13. Гимназия № 192	30,00	50,00	0
14. Лицей № 64	37,50	50,00	0
15. Гимназия № 271	25,00	66,67	0
16. СОШ № 327	23,08	69,23	0
17. Гимназия № 92	43,48	34,78	0
18. Гимназия № 56	37,78	42,22	0

19. СОШ № 643	27,27	54,55	0
20. Лицей № 95	30,77	61,54	0
21. Лицей № 214	41,84	47,96	0
22. Гимназия № 526	50,00	43,75	6,25
23. ГБНОУ Аничков лицей	46,15	46,15	0
24. Лицей № 369	54,55	45,45	0
25. Гимназия № 261	60,00	40,00	0
26. ФГБОУ ВО СПбГУ	61,11	38,89	0
27. «Президентский ФМЛ № 239»	53,33	46,67	0

Чтобы подойти к выявлению успешных образовательных учреждений неформально, из этого сравнительного большого перечня целесообразно выделить ряд школ, в которых ЕГЭ по химии сдаёт более 30 выпускников текущего года. Таких учреждений оказалось 11. Интересно отметить, что средний балл выпускников в этих учреждениях находится в пределах от 61 до 78, что выше среднего по городу. Также в этот перечень попадают ОУ, которые не были указаны в таблице 12, так как доля работ, оценённых в интервале 81–100 баллов, здесь чуть ниже, например, СОШ № 197.

В результате в таблице 13 предлагается следующий перечень:

*Таблица 13*

ОУ	Не преодолели нижнего порога	61–80 балл	81–100 балл	<b>Всего сдавало выпускников</b>	Средний балл
1. Лицей № 554	0	17	8	<b>32</b>	73
2. Лицей № 623	0	17	7	<b>35</b>	68,06
3. Лицей № 533	3	14	6	<b>36</b>	61,02
4. ФГБОУ ВО СПбГУ	0	14	22	<b>36</b>	86
5. СОШ № 551	2	17	6	<b>38</b>	64,84
6. Лицей № 281	0	18	12	<b>39</b>	71,90
7. Лицей № 179	0	22	12	<b>41</b>	74,37
8. Гимназия № 56	0	19	17	<b>45</b>	76,02
9. СОШ № 77	2	20	9	<b>47</b>	67,70
10. СОШ № 197	0	48	12	<b>77</b>	70,19
11. Лицей № 214	0	47	41	<b>98</b>	78,04

Очень важно выявить и те образовательные учреждения, выпускники которых показали низкие результаты по ЕГЭ по химии (табл. 14).

*Таблица 14*

**Образовательные учреждения, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты ЕГЭ по химии в 2019 г.**

Наименование ОО	Доля участников, не набравших минимального балла, в %	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов, в %	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов, в %
1. Медицинский колледж № 2	66,67	5,56	0
2. МК № 1	66,67	0	0

3. Фельдшерский колледж	62,07	3,45	0
4. МТ № 2	54,55	9,09	0
5. Медицинский техникум № 9	58,33	8,33	0
6. ФГБОУ ВО ПСПБГМУ им. И. П. Павлова МУИСО	47,62	4,76	0
7. МК им. В. М. Бехтерева	48,00	4,00	4,00
8. Акушерский колледж	55,56	7,41	3,70

### **ВЫВОД о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету**

Распределение участников по тестовым баллам в течение ряда лет отличается от обычной статистической закономерности (кривая Гаусса).

Средний балл по Санкт-Петербургу вырос по сравнению с предыдущими годами и составляет **59,64** (против 57,81 в 2018 г. и 55,68 в 2017 г.). Заметна стабилизация результата и существенный рост числа экзаменуемых, получивших 100 баллов за экзамен (в 1,3 раза по сравнению с 2018 г.).

Рассматривая результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки, можно сказать, что среди выпускников общеобразовательных школ наиболее широко представлена та группа экзаменуемых, которые получили от минимального балла до 60 (за исключением некоторых районов Санкт-Петербурга: Центрального, Калининского и Московского: в этих районах много профильных школ).

В группе выпускников из школ с углублённым изучением примерно одинаковое число участников экзамена попадают в группу от 61 до 80 баллов и в группу до 60 баллов. В категории выпускников лицеев и гимназий доминирует группа «от 61 до 80», там же выше и доля выпускников, получивших более 80 баллов. Это говорит о более основательной подготовке учащихся.

В других же группах (СПО) группа «от минимального до 60» преобладает. Как и в 2018 г., очень низкие результаты получили выпускники медицинских техникумов и колледжей, где количество выпускников, не достигших минимального порога, составляет более 50 %.

Анализируя результаты по районам Санкт-Петербурга, можно сказать, что наилучшие результаты получены в таких районах, как Петродворцовый, Центральный, Кировский и Московский — по количеству участников экзамена, получивших высокие баллы. Причём Центральный и Московский районы показали высокий результат и в 2018 году.

По количеству участников экзамена, получивших 100 баллов, картина несколько иная: лидируют Приморский, Центральный, Выборгский и Калининский районы. Именно в этих районах имеются профильные школы и классы с углублённым изучением химии.

«Наименее благополучными» районами в плане результатов в 2019 г. оказались следующие: Красногвардейский, Красносельский, Московский Приморский и Курортный (но в последнем случае число участников слишком мало для статистических выводов).

Интересно отметить, что этот перечень отличается от перечня 2017 гг. В Красносельском и Красногвардейском районах в прошлом году было меньше

учащихся, не преодолевших нижний порог, но ситуация в этом году опять вернулась к состоянию 2016 г., когда эти районы показали высокую долю участников экзамена с низкими баллами.

Большую тревогу и опасения по результатам экзамена вызывают медицинские колледжи и техникумы, в которых уже стабильно высока доля участников экзамена, получивших низкие баллы за ЕГЭ.

Выявлен ряд образовательных учреждений Санкт-Петербурга, в которых очень большое число выпускников регулярно сдаёт экзамен по химии, и при этом они показывают стабильно высокие результаты. Опыт таких образовательных учреждений заслуживает внимания, изучения и распространения.

### 3.3. Анализ результатов выполнения заданий ЕГЭ по частям

Обобщённые результаты выполнения участниками экзамена каждого из заданий работы представлены в таблице 15.

Таблица 15

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания*	Процент выполнения по региону, в %			
			средний	в группе не набравших минимальный балл	в группе 61–80 баллов	в группе 81–100 баллов
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов. Электронная конфигурация атома	Б	80,07	36,24	90,71	98,81
2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам	Б	81,18	40,24	92,40	98,22
3	Электро-отрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	Б	81,10	50,59	90,02	98,81
4	Химическая связь. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Б	57,99	20,94	70,05	90,91
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ	Б	78,74	24,24	94,39	98,62

6	Химические свойства простых веществ-металлов. Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	Б	74,25	25,65	91,09	98,22
7	Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов, кислот, солей. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах	Б	89,03	57,41	97,31	100
8	Химические свойства неорганических веществ	П	71,40	12,47	93,55	100
9		П	61,77	16,71	82,03	98,42
10	Взаимосвязь неорганических веществ	Б	94,91	82,59	97,70	100
11	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ	Б	49,52	6,12	66,67	93,08
12	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия	Б	53,95	9,41	74,12	94,47
13	Химические свойства углеводов	Б	65,63	14,82	88,25	98,81
14	Химические свойства спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений	Б	42,95	9,65	52,61	91,30
15	Химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот	Б	55,83	12,00	74,81	97,63
16	Химические свойства углеводов. Важнейшие способы получения углеводов. Ионный и радикальный механизмы реакций в органической химии	П	84,20	33,65	98,23	100
17	Химические свойства спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Их получение	П	65,29	6,12	94,32	99,80

18	Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений	Б	85,33	50,35	97,85	100
19	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	Б	70,61	17,41	89,02	98,81
20	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	Б	82,77	37,41	94,70	99,01
21	Реакции окислительно-восстановительные	Б	79,05	17,18	96,24	99,80
22	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	П	79,65	16,71	97,77	99,60
23	Гидролиз солей. Среда водных растворов	П	75,04	9,88	96,77	100
24	Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	П	76,26	22,12	92,78	99,80
25	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы; на органические соединения	П	47,84	3,53	66,67	94,66
26	Работа в химической лаборатории. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	Б	59,24	20,47	73,35	95,65
27	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	Б	58,87	6,82	77,73	96,05
28	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции	Б	67,28	7,06	88,02	97,83
29	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объёму	Б	57,53	3,06	79,88	94,47
30	Реакции окислительно-восстановительные	В	37,61	0	53,07	95,26
31	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах	В	63,02	6,35	83,26	94,66

32	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ	В	70,58	12,00	92,63	100
33	Взаимосвязь органических соединений	В	66,94	1,65	97,31	100
34	Комбинированная расчётная задача	В	46,73	1,18	69,97	99,60
35	Установление молекулярной и структурной формулы вещества	В	34,48	0	47,00	94,86

\* Уровни сложности заданий: Б — базовый; П — повышенный; В — высокий.

Если представить долю успешно выполненных заданий графически, то получим следующую диаграмму (рис. 3).

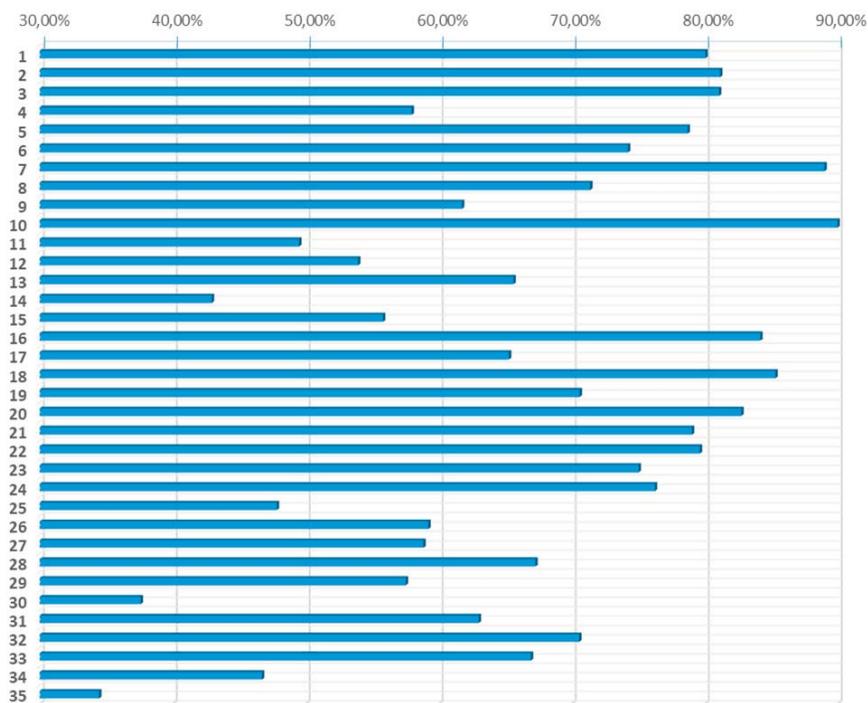


Рис. 3. Успешность выполнения заданий части 1 КИМ ЕГЭ по химии в 2019 г.

Рассмотрим типы заданий первой части КИМ, которые в ЕГЭ-2019 вызвали наибольшие затруднения. Будем считать такими те задания, на которые было дано менее 60 % правильных ответов.

**Задание № 4.** Многие участники экзамена, характеризуя соединения с ионной кристаллической решёткой, выбрали неверный вариант ответа «облада-

ет высокой электропроводностью в кристаллическом состоянии» вместо того, чтобы выбрать «обладает высокой температурой плавления». Действительно, среди ионных кристаллических веществ есть и довольно легкоплавкие, например, гидроксиды щелочных металлов, селитры и т.д. Видимо, это и сбило участников экзамена.

**Задание № 11.** Оно было связано с номенклатурой органических веществ. Анализ показал, что результативность ответов выпускников на этот вопрос в разных вариантах сильно отличается. Так, в варианте 506 получен результат 66,7 %, в 504-м — 70 %, в 503-м — 71 %, в 505-м — 37 %, а в 502-м — 25,5 %. Вследствие большого разброса данных по вариантам нельзя сделать вывод о плохом знании номенклатуры органических веществ участниками экзамена. К тому же в группе выпускников, получивших 80–100 баллов, результат выполнения этого задания 90,9 %.

**Задания № 14–15.** Сложным для участников экзамена оказалось задание, которое требовало знаний химических свойств и получения кислородсодержащих и азотсодержащих органических веществ. Интересно, что с этим заданием участники экзамена справились в целом хуже, чем с двумя последующими заданиями на установление соответствий, которые составлены по тем же темам.

Относительно задания № 15 ситуация похожа на ту, которая была в 2018 г. В нем проверяется знание химии азотсодержащих органических соединений. В открытом варианте КИМ требовалось выбрать продукты гидролиза *пептидов*. Действительно, такое задание могло вызвать затруднения: эта тема изучается в конце 10-го класса, и поэтому она недостаточно прочно усваивается учащимися.

**Задание № 25** на установление соответствия. В задании открытого варианта требовалось различить два органических вещества с помощью того или иного реагента. Повариантный анализ также даёт достаточно большой разброс результатов, встречаются и варианты, в которых результативность ответа больше 70 %, но в основном в большей части вариантов результативность находится в пределах 25–40 %. Действительно, выполнение этого задания требует уверенного знания химических свойств веществ, качественных реакций и умения видеть логику решения задания на распознавания.

Интересно, что в 2018 г. средняя результативность выполнения такого задания составила 62,7 %.

**Задание № 26.** Экзаменуемые из года в год показывают невысокую долю правильных ответов при выполнении такого типа задания. Оно касается взаимосвязи химии с практикой, производствами, правилами работы в лаборатории. Так, в открытом варианте КИМ требовалось установить соответствие между полимерами и мономерами, из которых их можно получить. Похожие задания были и в 2018 году.

Это задание не вызвало особых затруднений у тех участников экзамена, кто получил высокие баллы за ЕГЭ: в этой категории результативность его выполнения составила 95,65 %. У тех, кто получил низкие баллы за ЕГЭ, резуль-

тативность составила примерно 20,5 %. На наш взгляд, этот факт ещё раз подтверждает, что те, кто готовится к ЕГЭ формально («надо сдать химию»), испытывает большие затруднения в переносе знаний, не может увидеть логику в таком простом задании, как то, о котором шла речь выше.

**Задание № 27.** Задача на вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе. В открытом варианте требовалось вычислить массовую долю вещества в растворе, если к исходному раствору добавить навеску соли и выпарить определённую порцию воды.

Выполнение этого задания не требует глубокого знания химии, и в категории высокобалльных работ результативность по нему составила 96 %. Но только 6,8 % участников экзамена из тех, кто не преодолел порог, успешно справились с ним. Результативность ниже этого значения в этой категории участников только в заданиях 17 и 29, последнее тоже связано с химическими расчётами.

Повариантный анализ показывает, что среднее значение результативности выполнения этого задания достаточно неравномерно: в большинстве вариантов она в пределах 50–60 %, но в некоторых вариантах это значение существенно ниже (в 502-м — 43 %, в 504-м — 38 %).

**Задание № 29.** Трбовалось выполнить обычный стехиометрический расчёт. Само по себе это несложное задание, но только 3 % участников экзамена из тех, кто не преодолел порог, смогли его выполнить, в то время как 94,5 % «высокобалльников» успешно справились с этим заданием. Напрашивается вывод: выпускники, которые подошли к подготовке к экзамену формально, вообще не уделяли внимания химическим расчётам.

Что касается выполнения **второй части КИМ**, то можно отметить, что в ЕГЭ 2019 года участники экзамена лучше всего справились с заданиями № 32 и 33. Они были достаточно традиционны, это позволило почти всем участникам экзамена приступить ко второй части и выполнить хотя бы эти задания. Все участники экзамена, получившие высокий балл (81–100), с этими заданиями успешно справились.

Несколько хуже обстоят дела с выполнением задания № 31. Чаще всего эксперты снижали балл за выполнение этого задания вследствие ошибок при составлении ионных уравнений. Ошибки там вполне понятны: экзаменуемые часто не различают запись степени окисления и заряда иона, не доводят коэффициенты в сокращённом ионном уравнении до минимальных. Об этом говорят и результаты отклонённых апелляций: некоторые участники экзамена именно там, на заседании апелляционной комиссии делали для себя открытие относительно требований к оформлению ионных уравнений.

Наиболее трудными заданиями из части 2 оказались 30, 34 и 35.

**Задание № 30.** Оно уже стало традиционным: из перечня реагентов надо выбрать окислитель, восстановитель, вещество, которое может быть использовано в качестве среды, и составить уравнение окислительно-восстановительной реакции. При этом важно показать умение определять степени окисления, составлять схему электронного баланса (допускаются разные варианты её оформ-

ления), с помощью электронного баланса определять коэффициенты в уравнении реакции, указать окислитель и восстановитель.

К сожалению, участники экзамена не имеют справочного материала по электродным потенциалам того или иного процесса окисления и восстановления, да и использование такого материала не предполагается школьными программами. Поэтому выпускникам зачастую трудно оценить реальность осуществления того или иного процесса. В свою очередь и эксперту ЕГЭ иногда непросто выставить балл за выполнение этого задания, так как если участник экзамена описывает абсолютно нереальный процесс, то за выполнение задания ставится «0» и ни схема электронного баланса, ни указание окислителя и восстановителя не оцениваются. В ряде случаев эксперту трудно ощутить ту грань, насколько «нереальным» может быть предложенный экзаменуемым процесс, можно и нужно ли ставить один балл за вторую часть задания.

Если говорить о типичных ошибках и «болевых точках» участников экзамена 2019 г., то можно отметить следующие:

– Непрочные знания номенклатуры и свойств кислородосодержащих соединений галогенов (гипохлориты, хлораты); их свойств (ошибки в определении продуктов их восстановления).

– Невнимательное и формальное отношение при определении продуктов реакции в зависимости от среды её протекания. Так, некоторые участники экзамена предполагали выделение хлора при восстановлении хлоратов или гипохлоритов в щелочной среде.

– Неверная оценка возможности протекания реакции: например, оксид серебра(I) предлагался как окислитель для перевода хрома(III) в хром(VI).

**Задание № 34.** Традиционно более низкие результаты участники экзамена получают за решение расчётных задач. Эти задания ещё с 2016 г. были усложнены, и, как никакие другие, позволяют очень глубоко дифференцировать учащихся по их знаниям, умениям и навыкам. Результаты ЕГЭ показывают, 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.

Следует обратить внимание, что из тех, кто не преодолел установленный порог баллов, только 1,18 % справились с этим заданием (хотя удивительно, как можно решить сложную расчётную задачу и не набрать минимального количества баллов). В то же время 99,6 % участников экзамена, получивших высокий балл за работу, с комбинированной расчётной задачей справились.

Что вызывало затруднение в ходе решения расчётной задачи?

1. Некоторые участники экзамена совершенно растерялись, увидев в условии задачи значение растворимости и использование понятия «насыщенный раствор». Но большинство экзаменуемых из тех, кто взялся за решение задачи, быстро сумели выйти на массовую долю растворённого вещества в растворе и дальше использовали это значение. Как и ожидалось, участники экзамена, не получившие высоких баллов, потом очень сожалели о том, что не повторили

тему «Растворимость», так и не поняв, что дело было не в этом, а в отсутствии расчётных навыков и неумении пользоваться логикой предмета.

2. В условии задачи (во многих вариантах) насыщенный раствор разделили на две части. Некоторые участники экзамена подумали, что это были равные части, хотя нигде в условии об этом не сказано.

3. В некоторых задачах к порции раствора соли алюминия или цинка добавили щёлочь. А требовалось найти массовую долю щёлочи в полученном растворе. Участники экзамена должны были сделать вывод, что если спрашивают массовую долю щёлочи в конечном растворе, то щёлочь была в избытке. Следовательно, алюминий или цинк (в зависимости от условия задачи) должен был перейти в гидроксокомплекс. К сожалению, ряд участников экзамена составили уравнение реакции так, что образовывался гидроксид алюминия или цинка, и делали по этому уравнению расчёт. У них не хватило внимания и смекалки, что в этом случае амфотерный гидроксид растворился бы в избытке щёлочи. Эта ошибка повторяется на экзамене в разных заданиях уже который раз, поэтому авторы отчёта записали в дорожную карту необходимость проведения коррекционной диагностической работы по теме «Амфотерность».

**Задание № 35** на вывод формулы органического вещества вызвало ещё большие затруднения. В ходе его решения значительная часть участников экзамена правильно выводит молекулярную формулу органического вещества и получает один балл. Но для составления структурной формулы требуется многое: это и хорошее знание свойств органических веществ, интуиция и даже, если угодно, некоторая фантазия с опорой на знания свойств органических веществ, естественно.

### **Выводы**

В целом можно сказать, что в 2019 г. экзамен оказался в достаточной мере трудным, как и в 2016–2018 гг., по сравнению с экзаменами предыдущего периода (2013–2015 гг.). Однако выпускники образовательных учреждений уже стали привыкать к такой структуре экзамена, лучше готовиться, и результаты оказались выше, чем в два предыдущих года.

Результаты ЕГЭ-2019 г. показывают, что ряд тем экзаменуемыми усвоен достаточно хорошо:

- классификация и номенклатура неорганических веществ;
- характерные химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей;
- взаимосвязь между классами неорганических веществ;
- электронные конфигурации атомов элементов 1–4 периодов Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева;
- закономерности в изменении свойств элементов в Периодической системе химических элементов;
- электроотрицательность и степени окисления.

Приятно отметить, что выпускники 2019 г. показали лучшую степень освоения темы «Классы неорганических веществ» по сравнению с выпускниками 2016–2017 гг., когда эта тема постоянно «западала». Уже в 2018 г. результаты освоения этой темы участниками экзамена значительно улучшились.

Высокие результаты были получены в 2019 г. и при ответах на вопросы, связанные с темами «Свойства углеводов», «Генетическая связь органических веществ» (в части 1) и «Скорость химических реакций».

Вместе с тем остаются темы, на которые требуется обратить серьезное внимание при подготовке к ЕГЭ:

- взаимосвязь химии с практической деятельностью человека (особое внимание следует обратить на тему «Полимеры»);
- типы химической связи и типы кристаллических решёток, взаимосвязь свойств вещества и типа кристаллической решётки;
- свойства азотсодержащих органических веществ, аминокислоты и пептиды.

В целом можно сказать, что затруднения вызывают задания, в которых:

- требуется задействовать и применить знания по нескольким разным темам, задания комплексного характера;
- предусматривается взаимосвязь изучаемого материала с практической деятельностью, взаимосвязь теоретической химии и жизни общества;
- требуются внимательность и аккуратность (выбрать из перечня нужные вещества или элементы, учитывая одновременно несколько разных критериев).

#### 4. СВЕДЕНИЯ О РАБОТЕ КОНФЛИКТНОЙ КОМИССИИ

##### Количество поданных и удовлетворенных апелляций по результатам ЕГЭ в 2019 году

Количество участников ЕГЭ всего, чел. ....	3518
Количество поданных апелляций, всего.....	44 (1,25 %)
Удовлетворено апелляций, всего .....	5
из них: с повышением балла .....	5
Отклонено апелляций .....	39

В работе апелляционной комиссии принимали участие два эксперта, оба имели статус «ведущий».

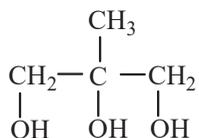
По сравнению с предыдущим годом количество апелляций осталось прежним, число апеллянтов стабильно держится практически все последние годы на уровне 1,0–1,5 %. В этом году число апеллянтов составило 1,25% от количества участников экзамена.

Большое значение имеет тот факт, что экзаменуемый может посмотреть образ своей работы на сайте [www.ege.spb.ru](http://www.ege.spb.ru) и проконсультироваться со своим преподавателем по поводу полученной оценки, что логично и рационально. Среди пришедших на апелляцию стало больше тех, кто смотрел свою работу на этом сайте и был не согласен с оценкой.

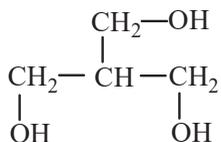
Из 44 поданных апелляций только 5 было удовлетворено. Это говорит о согласованной работе экспертов предметной комиссии Санкт-Петербурга. Действительно, большой опыт работы и высокая ответственность, которая характеризует экспертов по химии Санкт-Петербурга, позволили оценить работы участников экзамена согласованно и объективно.

Интересная ситуация сложилась с решением и оцениванием задания № 35, которое дано в открытом варианте.

Участники экзамена выводят молекулярную формулу  $C_4H_{10}O_3$ . Они понимают, что это — трёхатомный спирт. Кто-то предлагает решение: бутантриол-1,2,3, например. Естественно, что это совершенно неверно, так как в условии задания сказано, что в молекуле искомого органического вещества имеется третичный атом углерода, а в бутантриоле его нет. Такие участники экзамена справедливо получают только один балл (за установление молекулярной формулы). По мнению авторов задания, это должен быть 2-метилпропантриол-1,2,3:



По условию задачи искомое органическое вещество реагирует с гидроксидом меди (II) — качественная реакция на спирты. Опытный учитель понимает, что хотели сказать авторы задания: гидроксильные группы должны быть в вицинальном положении, чтобы мог образоваться хелатный комплекс. Тем не менее в школьных учебниках, как правило, теперь уже не приводится реакция образования хелатного комплекса, и некоторые участники экзамена предложили такой вариант:



В молекуле этого соединения тоже есть третичный атом углерода, тоже три гидроксильные группы. Но будет ли это вещество реагировать с гидроксидом меди(II)? Ответить на этот вопрос не так просто, как кажется. На форуме председателей ПК в этом случае был предложен компромиссный вариант оценивания: 2 балла (а не 3, когда экзаменуемый предлагает 2-метилпропантриол-1,2,3 и составляет уравнение реакции между ним и натрием, как того требовало условие). Тем не менее, участник экзамена, получивший за это задание 2 балла, на апелляции был очень убедителен, использовал дополнительную литературу, логически мыслил, подбирал аргументы. Конфликтная комиссия решила, что в этом конкретном случае следует повысить оценку абитуриента на один балл.

## 5. ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ПРОВЕДЕНИЯ ЕГЭ ПО ХИМИИ В 2019 ГОДУ. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Анализ результатов ЕГЭ 2019 г. показал, что выпускники в целом продемонстрировали достаточно высокий уровень овладения учебным материалом при выполнении заданий базового и (частично) повышенного уровней сложности.

Между тем результаты выполнения заданий повышенного и высокого уровней сложности свидетельствуют о наличии слабо усвоенных элементов содержания. На основе анализа полученных данных можно отметить, что одной из актуальных и важнейших задач должна стать организация целенаправленной работы по формированию умений:

- выделять в условии задания главное;
- устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, в особенности взаимосвязь состава, строения и свойств веществ;
- внимательно *анализировать условия задания* и выбирать адекватную последовательность действий.

Повышению эффективности усвоения материала об отдельных химических элементах и их соединениях будет способствовать опора на теоретические знания. Прежде всего, следует постоянно обращать внимание учащихся 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 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.

На основании результатов ЕГЭ 2019 г. следует сделать выводы о совершенствовании отдельных аспектов преподавания химии в школах Санкт-Петербурга. Необходимо помнить, что за один год подготовки высоких результатов добиться невозможно. Подготовке к ЕГЭ следует уделять должное внимание начиная с 9 класса, практикуя *систематизацию знаний* и их обобщение. Систематизация знаний предполагает упорядочивание информации, выявление взаимосвязей между основными понятиями.

Учителям образовательных учреждений, в которых наблюдается «отставание» в результатах ЕГЭ, рекомендуем пройти курсы повышения квалификации по программе «Технологии подготовки учащихся к ГИА по химии в свете ФГОС» в ГОУ ДПО СПб АППО или по аналогичной программе в других учреждениях дополнительного образования.

Руководителям методических служб районов рекомендуем участвовать в семинарах для методистов ИМЦ районов «Итоги ЕГЭ-2019» и «Особенности ЕГЭ-2020».

В 2020 г. в рамках подготовки к ЕГЭ методическим службам района рекомендуется провести диагностическую работу, связанную с выявлением степени освоения понятия «амфотерность», так как участники экзамена неоднократно в течение ряда лет затруднялись при выполнении заданий, связанных с этой темой.

Хотелось бы обратить внимание Комитета по здравоохранению на результаты ЕГЭ по химии выпускников медицинских колледжей и техникумов. В течение ряда лет эти результаты оказываются неудовлетворительными, поэтому требуются меры по совершенствованию как преподавания химии в таких учреждениях, так и подготовки к ЕГЭ.

Меры методической поддержки изучения химии в ближайшем учебном году с ориентацией на повышение результативности ЕГЭ отражены в таблице 16.

Таблица 16

**Меры методической поддержки изучения химии в 2019–2020 учебном году**

№	Дата	Мероприятие
1.	Август 2019	Подготовка отчёта по результатам ЕГЭ-2019 в регионе. Анализ статистического материала. <i>СПб ЦОКОуИТ</i>
2.	Сентябрь–октябрь 2019	Семинар для методистов ИМЦ районов и экспертов ЕГЭ «Итоги ЕГЭ-2019». Анализ результатов ЕГЭ, выводы. <i>СПб АППО</i>
3.	Сентябрь–октябрь 2019	Написание методических рекомендаций учителям и преподавателям системы СПО по подготовке учащихся к ЕГЭ-2019. <i>СПб АППО</i>
4.	Сентябрь–декабрь 2019	Курсы «ГИА выпускников: технологии подготовки (химия)» (108 ч., две группы слушателей, <i>СПб АППО</i> )
5.	Декабрь 2019 – март 2020, в соответствии с расписанием	Ежегодные семинары для экспертов ЕГЭ. (Шесть групп). <i>СПб ЦОКОуИТ</i>
6.	Апрель 2020	Семинар для методистов ИМЦ районов «Особенности ЕГЭ-2020». <i>СПб АППО</i>
7.	В течение учебного года	Индивидуальные консультации учителей химии по проблемам ЕГЭ. <i>СПб АППО, СПб ЦОКОуИТ</i>

**РЕЗУЛЬТАТЫ  
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО ХИМИИ В 2019 ГОДУ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ  
Аналитический отчет предметной комиссии**

*Технический редактор – Куликова М.П.*

*Компьютерная верстка – Маркова С.А.*

*Материалы сборника публикуются в авторской редакции.*

Подписано в печать 30.09.2019. Формат 60x90/16

Гарнитура Times, Arial. Усл.печ.л. 1,88. Тираж 100 экз. Зак. 22 /12

Издано в ГБУ ДПО «Санкт-Петербургский центр оценки качества образования  
и информационных технологий»

190068 Санкт-Петербург, Вознесенский пр., 34, лит. А





