



КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЦЕНТР
ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ
И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

РЕЗУЛЬТАТЫ
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
ПО ХИМИИ
В 2020 ГОДУ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ

Санкт-Петербург
2020

ГИА
2020

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 2020 ГОДУ
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

*АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ*

**Санкт-Петербург
2020**

УДК 004.9
Р 34

Результаты единого государственного экзамена по химии в 2020 году в Санкт-Петербурге: Аналитический отчет предметной комиссии. – СПб: ГБУ ДПО «СПбЦОКОиИТ», 2020. – 31 с.

Отчет подготовил

А. Н. Левкин, председатель предметной комиссии по химии, доцент кафедры неорганической химии РГПУ им. А. И. Герцена.

1. ПОДГОТОВКА ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ К ПРОВЕДЕНИЮ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО ХИМИИ В 2020 ГОДУ

В 2020 г. численность предметной комиссии по химии в Санкт-Петербурге составляла 74 эксперта, из них 65 человек имели статус основного эксперта, 6 – старшего эксперта и 3 – ведущего эксперта (председатель и его заместители).

Допуск к работе в предметной комиссии (ЕГЭ, ОГЭ и ГВЭ) осуществлялся только 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 января по март 2020 г.

На работу предметной комиссии в 2020 году существенное влияние оказала санитарно-эпидемиологическая ситуация. Сроки проведения ЕГЭ были сдвинуты, проверка работ сместилась на июль – август. С 6 по 8 июля перед проверкой ЕГЭ по химии были проведены дистанционные совещания с экспертами (видеоконференции).

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

- 17.07.20 с 10-00 до 18-00,
- 18.07.20 с 11-00 до 16-00,
- 26.07.2020 с 10-00 до 16-00,
- 09.08.2020 с 10-00 до 14-30.

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

2020 г.			2019 г.			2018 г.		
Зарегист- рировано, чел.	Явилось		Зарегист- рировано, чел.	Явилось		Зарегист- рирован, чел.	Явилось	
	чел.	%		чел.	%		чел.	%
74	62	84	79	79	100	78	77	98,7

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

Анализ работы экспертов показывает, что в последующие годы можно продолжить сокращение численности предметной комиссии. 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, но в 2020 г. некоторые эксперты участия в проверке участия не принимали вследствие неблагоприятной эпидемиологической обстановки.

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

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

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий. **Часть 1** содержит 29 заданий с кратким ответом, в их числе 21 задание базового уровня сложности (в варианте они присутствуют под номерами 1–7, 10–15, 18–21, 26–29) и 8 заданий повышенного уровня сложности (задания № 8, 9, 16, 17, 22–25). **Часть 2** содержит 6 заданий высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом. Это задания под номерами 30–35.

Количество заданий той или группы в общей структуре КИМ определено с учётом следующих факторов:

- а) глубина изучения проверяемых элементов содержания учебного материала как на базовом, так и на повышенном уровнях;
- б) требования к планируемому 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 данной группы имели сходство по одному признаку – форме краткого ответа. 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.

Выполнение любого из этих заданий предполагало тщательный анализ его условия и применение систематических знаний предмета.

Задания повышенного уровня сложности с кратким ответом, который устанавливается в ходе выполнения задания и записывается согласно указаниям в виде определённой последовательности четырёх цифр, 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 предусматривают выполнение большего разнообразия действий по применению знаний в изменённой, нестандартной ситуации, а также сформированность умений систематизировать и обобщать полученные знания.

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 содержательных блоков.

Экзаменационная работа 2020 года по своей структуре идентична работе 2019 года.

В таблице 2 приведён план работы 2020 г. и содержательные особенности одного из открытых вариантов КИМ.

Таблица 2

План работы по химии 2020 г. и содержательные особенности открытого варианта КИМ (319) в обобщённой форме

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Содержательные особенности открытого варианта КИМ (319) в обобщённой форме
Часть 1		
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, имеющие одинаковую электронную конфигурацию, и сравнить радиусы их атомов

3.	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	Требовалось выбрать элементы из данного ряда, которые имеют одинаковое значение степени окисления в составе образованных ими кислородсодержащих анионов
4.	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Требовалось выбрать из перечня вещества с заданным типом химической связи
5.	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).	Задание на установление соответствия. Среди веществ, формулы которых были даны, надо было определить группу, к которой этот оксид принадлежит
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	Из предложенных веществ, формулы которых были представлены, надо было выбрать такие, которые взаимодействуют со щелочным металлом, на примере калия
7.	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. 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	Среди перечисленных веществ необходимо было выбрать вещество (сульфат железа (III)), которое при взаимодействии с раствором гидроксида калия и раствором слабого электролита дает образование осадка. Определить использующийся раствор слабого электролита (водный раствор аммиака)
8.	Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа);	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 по-

	<ul style="list-style-type: none"> – 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 гидроксо-соединений алюминия и цинка) 	добрать реагенты, были: метасиликат натрия, соляная кислота, хлорид железа (III) и оксид меди (II)
9.	<p>Характерные химические свойства неорганических веществ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, 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 гидроксо-соединений алюминия и цинка) 	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, разложение кислых солей при нагревании, взаимодействие хлора со щелочами при разных условиях проведения реакций
10.	Взаимосвязь неорганических веществ	Дана цепочка превращений, в которой используется реакция взаимодействия солей со щелочами и использование этой реакции для получения нерастворимого основания
11.	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ	Надо было установить соответствие между названием органического вещества и классом/группой соединения, к которому оно относится. Были представлены вещества следующих классов/групп: сложный эфир, спирт, углеводород
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, в которых все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации. В перечне были фенол, этанол, бензойная кислота, олеиновая кислота, толуол
13.	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алке-	Из предложенного перечня надо было выбрать два таких вещества, ко-

	нов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории)	которые вступают в реакцию гидрохлорирования
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 вещества, которые могут быть продуктами дегидратации пропанола-1
15.	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	Из предложенного перечня реакций надо было выбрать две таких, в которых, в отличие от тристеарата глицерина, вступает триолеат глицерина
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 реагента) и формулой полученного вещества. В открытом варианте КИМ задание было составлено на примере химических реакций галогенирования и гидрогалогенирования углеводородов
17.	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	Требовалось установить соответствие между формулой исходного вещества, вступающего в определенную реакцию, и полученным продуктом этого превращения. В открытом варианте КИМ предлагались процессы окисления, гидролиза сложных эфиров
18.	Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений	Дана цепочка превращений. Исходное вещество – вторичный спирт. Надо было установить продукт его превращения, из которого возможно получение двухатомного спирта и продукт его взаимодействия с галогеноводородом
19.	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	Из предложенного перечня реакций надо было выбрать такие, которые не являются окислительно-восстановительными реакциями соединения. (В вариантах ответа перечислены вещества, которые взаимодействуют)

20.	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	Из предложенного перечня надо было выбрать два вещества, на скорость реакции между которыми оказывает влияние повышение давления
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 средой водного раствора этой соли
24.	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	Требовалось установить соответствие между уравнением обратимой реакции диссоциации слабого электролита и направлением смещения химического равновесия при воздействии какого-либо фактора (в открытом варианте КИМ кроме изменения температуры и давления добавляются факторы, влияющие на концентрацию ионов)
25.	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	Требовалось установить соответствие между парой неорганических 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 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	Требовалось установить соответствие между названием вещества и областью применения данного вещества

27.	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	Требовалось рассчитать массу раствора, из которого методом разбавления необходимо приготовить раствор определенной массы с известной массовой долей вещества в этом растворе. Даны значения массовой доли исходного раствора и значения массовой доли соли и массы раствора, который надо получить
28.	Расчёты объемных отношений газов при химических реакциях. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчёты теплового эффекта реакции	Требовалось определить объём водорода, необходимый для получения определенного объема бутадиена-1,3 (продукт реакции)
29.	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	Требовалось произвести расчёт массы исходного вещества, зная объём газа, полученного в результате разложения нитрата аммония
Часть 2		
30.	Реакции окислительно-восстановительные	Предложен перечень веществ: перманганат калия, иодоводород, гидроксид бария, серная кислота, сульфит аммония, гидрофосфат натрия. В качестве ОВР, соответствующей условию протекания реакции, экзаменуемые могли выбрать взаимодействие, например, иодоводорода и серной кислоты
31.	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	Из предложенного перечня экзаменуемые могли выбрать реакцию с участием гидрофосфата натрия
32.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	Для выполнения задания участникам экзамена надо было воспользоваться знаниями реакций: – взаимодействие натрия с кислородом; – окисление пероксида натрия перманганатом в кислой среде; – обжиг пирита; – восстановление трехвалентного железа
33.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	Для выполнения задания участникам экзамена надо было воспользоваться знаниями реакций: – дегидрогалогенирование алканов; – присоединение галогенводорода;

		<ul style="list-style-type: none"> – реакция Вюрца; – получение гомолога бензола; – окисление гомолога в кислой среде
34.	Расчёты с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения или элемента в смеси	Для выполнения окончательных расчётов участникам экзамена 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, была предложена кислая соль первичного амина, полученная в результате восстановления соответствующего нитросоединения цинком в кислой среде

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ХИМИИ В 2020 ГОДУ И ИХ АНАЛИЗ

3.1. Состав участников ЕГЭ в 2020 году

Количество участников экзамена по химии в 2020 г. почти не изменилось по сравнению с 2019 г. (рост на 0,3 %), хотя в последние годы количество участников увеличивалось вместе с ростом общего числа участников ЕГЭ (табл. 3). Если в последние годы росла доля сдающих экзамен по химии от общего числа участников ЕГЭ, то в 2020 г. она незначительно снизилась (примерно на 0,5 %). Таким образом, химия как предмет не теряет своей популярности, специальности, связанные с этим предметом, востребованы.

Таблица 3

Количество участников ЕГЭ по химии (за последние три года)

2018 г.		2019 г.		2020 г.	
чел.	процент от общего числа участников, %	чел.	процент от общего числа участников, %	чел.	процент от общего числа участников, %
3274	10,86	3451	10,98	3462	10,36

Всего в ЕГЭ по химии в Санкт-Петербурге в 2020 г. приняли участие **3462** человека. Можно отметить, что юноши стабильно составляют примерно треть от числа сдающих, и в 2020 г. их доля незначительно выросла по сравнению с 2019 г. (на 1,7 %) (табл. 4).

Таблица 4

Доля юношей и девушек

Участников	Юношей	Девушек
100 %	34,4 %	65,6 %

Состав участников ЕГЭ 2020 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	3462
Из них:	
выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	2766
выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	187
выпускников прошлых лет	506
участников с ограниченными возможностями здоровья	27

Таблица 6

Количество участников по типам образовательных учреждений

Всего выпускников текущего года	2766
Из них выпускники:	
лицеев и гимназий	996
СОШ	1126
СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	567
студенты и выпускники университетов и институтов	30
центров образования	16
военных училищ, военных корпусов и кадетских школ	22

Таблица 7

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

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
ОУО Адмиралтейского района	169	4,88
ОУО Василеостровского района	144	4,16
ОУО Выборгского района	328	9,47

ОУО Калининского района	315	9,10
ОУО Кировского района	195	5,63
ОУО Колпинского района	64	1,85
ОУО Красногвардейского района	172	4,97
ОУО Красносельского района	207	5,98
ОУО Кронштадтского района	24	0,69
ОУО Курортного района	31	0,90
ОУО Московского района	172	4,97
ОУО Невского района	234	6,76
ОУО Петроградского района	165	4,77
ОУО Петродворцового района	64	1,85
ОУО Приморского района	312	9,01
ОУО Пушкинского района	147	4,25
ОУО Фрунзенского района	190	5,49
ОУО Центрального района	348	10,05
Комитет по образованию	181	5,23

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. В тех районах, где имеется большее количество профильных химических и химико-биологических классов, количество участников экзамена, естественно, больше. Можно отметить, что остаётся высоким и даже немного выросло (на 2,2 % по сравнению с 2019 г.) число сдающих ЕГЭ по химии в Центральном районе Санкт-Петербурга: здесь есть образовательные учреждения, ориентированные на медицинские вузы (ГБОУ СОШ № 214 и 197).

Основной контингент сдающих ЕГЭ по химии – это выпускники общеобразовательных учреждений текущего года. Выпускники СПО традиционно составляют не столь значительную долю экзаменуемых, их количество даже уменьшилось (на 1,4 %) по сравнению с 2019 г. и стало меньше на 1 % по сравнению с 2018 г.

Подавляющее большинство участников экзамена по химии, как и в прошлые годы, учились в образовательных учреждениях районного подчинения. Также среди участников экзамена есть выпускники учреждений федерального подчинения, частных школ, кадетских корпусов, центров образования и т.д., но их доля невелика.

Примерно 20,5 % участников экзамена – выпускники средних общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов (это примерно на 3 % больше по сравнению с 2019 г.) и 40,7 % – выпускники средних общеобразовательных школ, где не было профильных классов с углублённым изучением химии (в прошлом году было 32,7 % таких выпускников). Ещё примерно 36 % – это выпускники гимназий и лицеев, их доля остаётся стабильной.

Таким образом, контингент экзаменуемых представлен выпускниками образовательных учреждений разных типов, и структура этого контингента стабильна: незначительные изменения от года к году её принципиально не меняют.

3.2. Результативность участников ЕГЭ в 2020 году

Минимальное количество баллов Единого государственного экзамена по химии, подтверждающее освоение выпускником основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования в 2020 году, — 36.

Средний балл выпускников 2020 года в Санкт-Петербурге составил 55,03 (против 59,64 в 2019 году).

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

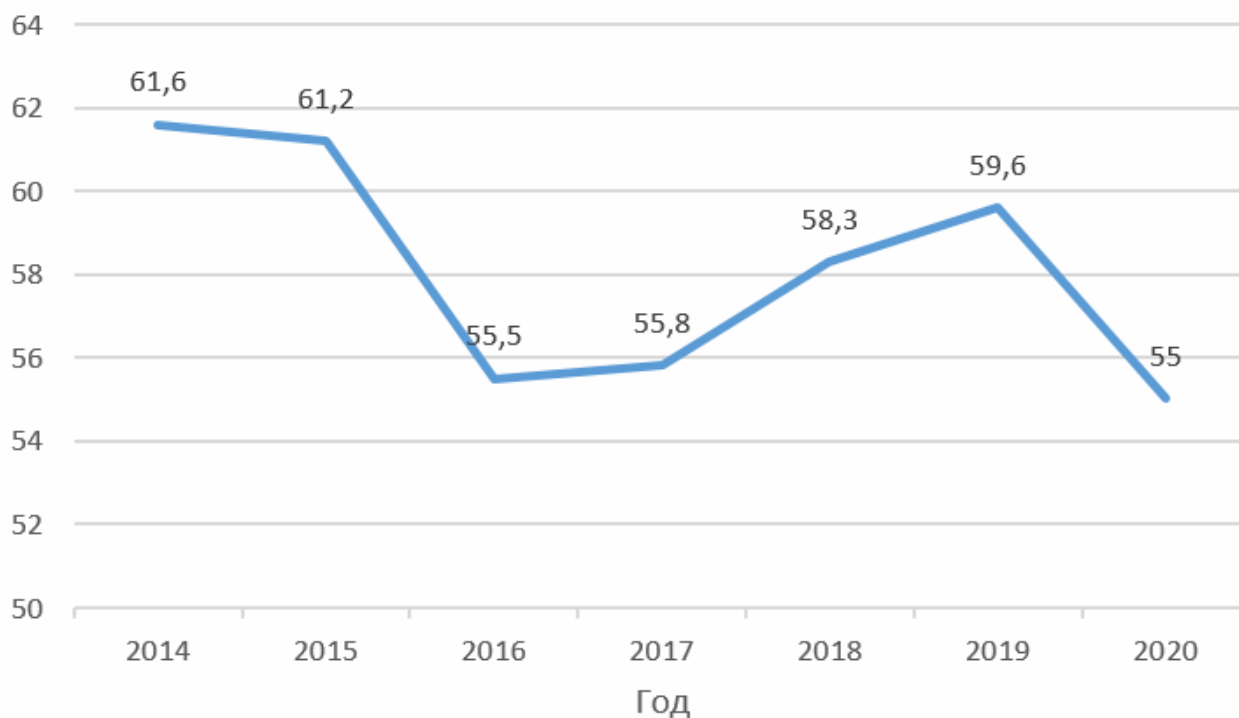


Рис. 1. График изменения среднего балла ЕГЭ по химии в Санкт-Петербурге

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. задания были не менее сложными, однако участники экзамена справились с ними несколько лучше: средний балл вырос на 0,3. В 2018 и 2019 гг. участники экзамена уже были хорошо подготовлены к существующей структуре КИМ ЕГЭ и уровню сложности заданий, что сказалось и на росте значения среднего балла. В 2020 г. вновь происходит усложнение заданий, особенно это коснулось первой части. В каком смысле усложнение? При выполнении заданий даже базового уровня сложности потребовалось применить свои знания, сопоставить информацию, которой должен был располагать участник экзамена, а не просто ответить на знакомый вопрос. В известном смысле это нельзя назвать усложнением задания, но выпускнику пришлось быть более внимательным и потратить на поиск ответа несколько большее количество времени.

И всё-таки существенными причинами снижения результативности в 2020 году предметная комиссия считает долгий период дистанционного обучения (апрель-май) вследствие эпидемии и перенос сроков экзамена.

Важно подчеркнуть, что нельзя оценивать результативность участников экзамена в целом 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 2020 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 8–13.

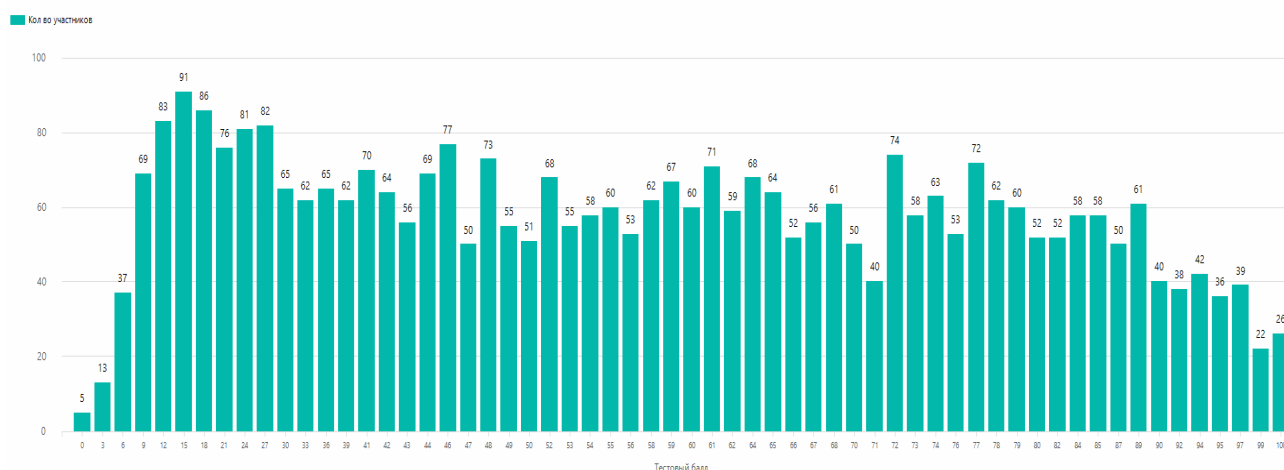


Рис. 2. Распределение участников ЕГЭ по химии по тестовым баллам в 2020 г.

Таблица 8

Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние три года

	Санкт-Петербург		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Не набрали минимального балла, %	13,35	11,85	21,66
Средний тестовый балл	58,33	59,58	55,03
Получили от 81 до 99 баллов, %	12,77	12,32	14,33
Получили 100 баллов	44	69	26

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 балл ниже минимального, в %	17,79	64,17	26,68	33,33
Доля участников, получивших тестовый	34,09	25,67	36,36	33,33

балл от минимального до 60 баллов, в %				
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов, в %	31,31	9,09	26,07	18,52
Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов, в %	15,91	1,07	10,67	14,81
Количество участников, получивших 100 баллов, чел.	25	0	1	0

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	26,53	37,71	25,91	9,41	5
СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	14,11	34,2	37,39	13,76	3
Средняя общеобразовательная школа-интернат с углубленным изучением отдельных предметов	100	0	0	0	0
Основная общеобразовательная школа	50	50	0	0	0
Специальная (коррекционная) школа-интернат	0	66,67	33,33	0	0
Гимназия	11,44	32,29	30,49	23,77	9
Лицей	8,55	28,36	37,27	24,55	7
Институт	50	0	50	0	0
Кадетская школа	0	50	0	50	0
Кадетский (морской) военный корпус	28,57	71,43	0	0	0
Колледж	65,56	24,50	8,61	1,32	0
Нахимовское военноморское училище	20	40	40	0	0
Суворовское военное училище	0	25	62,50	12,5	0
Техникум	68,18	27,27	4,55	0	0
Университет	0	21,43	32,14	42,86	1
Центр лечебной педагогики и дифференцированного обучения	0	50	50	0	0
Иное	27,03	36,47	25,87	10,42	1

**Основные результаты ЕГЭ по химии в 2020 г.
в разных районах Санкт-Петербурга**

Наименование АТЕ	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	
Комитет по образованию	65,19	25,41	8,29	1,10	0
ОУО Адмиралтейского района	15,98	30,18	35,50	15,98	4
ОУО Василеостровского района	16,67	34,03	32,64	15,97	1
ОУО Выборгского района	22,56	38,41	25,61	13,11	1
ОУО Калининского района	18,41	36,51	30,79	13,65	2
ОУО Кировского района	20	36,41	27,18	15,38	2
ОУО Колпинского района	18,75	37,50	32,81	10,94	0
ОУО Красногвардейского района	26,16	31,40	27,33	15,12	0
ОУО Красносельского района	23,19	37,20	28,02	10,63	2
ОУО Кронштадтского района	29,17	20,83	29,17	20,83	0
ОУО Курортного района	22,58	32,26	38,71	6,45	0
ОУО Московского района	27,33	29,65	29,07	13,37	1
ОУО Невского района	17,52	38,89	30,77	12,39	1
ОУО Петроградского района	12,73	27,27	36,36	23,03	1
ОУО Петродворцового района	9,38	54,69	18,75	15,63	1
ОУО Приморского района	20,83	34,94	28,85	15,06	1
ОУО Пушкинского района	23,81	32,65	29,25	13,61	1
ОУО Фрунзенского района	20,53	37,89	26,36	14,21	2
ОУО Центрального района	10,63	27,59	39,37	20,69	6

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

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. ГБОУ гимназия № 261	80	20	0
2. ГБОУ гимназия № 426	50	33	0

3. ФГБОУ ВО СПбГУ	46	32	0
4. ГБОУ гимназия № 526	44	50	0
5. ГБОУ лицей № 488	43	36	0
6. ГБОУ лицей № 64	43	38	0
7. ГБОУ лицей № 623	42	31	0
8. ГБОУ гимназия № 177	31	38	0
9. ГБОУ лицей № 389	25	33	0
10. ГБОУ гимназия № 271	25	44	0
11. ГБОУ СОШ № 127	25	58	0
12. ГБОУ лицей № 281	23	57	0
13. ГБОУ СОШ № 98	17	58	0
14. ГБОУ СОШ № 139	15	38	0

Важно выявить и те образовательные учреждения, выпускники которых показали низкие результаты в ходе ЕГЭ по химии.

Таблица 13

Образовательные учреждения, выпускники которых продемонстрировали низкие результаты ЕГЭ по химии в 2020 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. ГБОУ СОШ № 285	40	33	0
2. ГБОУ Лицей №126	32	41	0
3. ГБОУ СОШ № 511	28	28	17
4. ГБОУ лицей № 533	22	13	22
5. ГБОУ СОШ № 489	21	37	26
6. ГБОУ СОШ № 65	20	30	0
7. ГБОУ СОШ № 43	20	30	20
8. ЧОУ «Медицинская гимназия»	20	30	30
9. ГБОУ гимназия № 278 имени Б. Б. Голицына	18	18	36

ВЫВОД о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Распределение участников по количеству полученных тестовых баллов в течение ряда лет отличается от обычной статистической закономерности (кривая Гаусса). Так, довольно много участников экзамена получает 15 тестовых баллов. В этом году на кривой распределения тестовых баллов («гребёнка») наблюдается пик. В 2019 году это тоже была пиковая зона, но в прошлом году максимальный пик наблюдался между 70 и 75 тестовыми баллами.

Средний балл по Санкт-Петербургу снизился по сравнению с предыдущими годами и составил **55,03**. По сравнению с 2019 г. снизилось и число экзаменуемых, получивших 100 баллов за экзамен, – в 2,7 раза.

Рассматривая результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки, можно сказать, что среди выпускников общеобразова-

тельных школ большинство экзаменуемых получили от минимального до 60 баллов – почти 38 %. Исключением являются образовательные учреждения некоторых районов Санкт-Петербурга: Центрального и Адмиралтейского. Интересное наблюдение: среди общеобразовательных школ возросла по сравнению с 2019 г. доля участников экзамена, получивших более 60 баллов (с 19,3 до 25,9 % в категории 61–80 баллов и с 4,46 до 9,4 % в категории 81–99 баллов).

В группе участников экзамена школ с углублённым изучением примерно одинаковое число участников экзамена попадают в группу от 61 до 80 баллов и в группу до 60 баллов. Среди выпускников лицеев и гимназий доминирует группа «от 61 до 80», там же больше доля выпускников, получивших более 80 баллов (в лицеях даже выше, чем в гимназиях). Всё это говорит о более основательной подготовке участников экзамена.

В колледжах, техникумах, учреждениях СПО группа «от минимального до 60 баллов» наиболее значительна (более 2/3). Как и в 2018–2019 уч. г., очень низкие результаты получили выпускники медицинских техникумов и колледжей, где количество выпускников, не достигших минимального порога, составляет более 50 %.

Анализируя данные по районам Санкт-Петербурга, можно сказать, что наилучшие результаты получены в таких районах, как Петроградский, Центральный, Кировский, Василеостровский и Адмиралтейский: здесь выше количество участников экзамена, получивших высокие баллы. Причём Центральный район показал высокий результат и в 2018–2019 уч. г. Следует учесть и высокую долю сдававших экзамен – 10 % от общего количества участников в регионе. Значительна доля получивших высокие баллы в Кронштадском районе, хотя в этом случае нельзя говорить о большом количестве сдававших ЕГЭ по химии (24 – это 0,69 % от общего количества участников в регионе). К сожалению, там же и самое большое количество выпускников, не преодолевших нижний порог.

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

«Наименее благополучными» в плане результатов в 2020 г. оказались Красногвардейский, Красносельский и Московский районы.

Выявлен ряд образовательных учреждений Санкт-Петербурга, в которых очень большое число выпускников регулярно сдаёт ЕГЭ по химии и при этом стабильно показывает высокие результаты. Среди них гимназии № 261, 426 и 526, а также ФГБОУ ВО СПбГУ. Опыт таких образовательных учреждений заслуживает внимания, изучения и распространения.

В то же время тревогу по результатам экзамена вызывают образовательные учреждения, где доля получивших низкие баллы за ЕГЭ значительна, а при этом имеются профильные классы: это лицеи № 126 и 533.

Ещё раз подчеркнём, что, по всей видимости, существенное влияние на снижение среднего балла оказал карантин и достаточно длительное образование в дистанционном режиме (апрель – май). Сроки экзамена были перенесены, что тоже могло сказаться на падении результативности. Но в целом распреде-

ление балла ЕГЭ по химии остаётся стабильным как по районам, так по различным категориям образовательных учреждений. Это обусловлено объективными причинами: наличием профильных классов в тех или иных образовательных учреждениях, мастерством педагогов и другими факторами.

3.3. Анализ результатов выполнения заданий ЕГЭ по частям

Обобщённые результаты выполнения участниками экзамена каждого из заданий работы представлены в таблице 14.

Таблица 14

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания*	Процент выполнения задания в Санкт-Петербурге, 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	64,67	39,07	75,76	93,10
2.	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам	Б	60,14	22,40	77,14	92,53
3.	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	Б	39,51	18,13	46,60	72,80
4.	Химическая связь. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Б	51,39	19,07	64,14	89,46
5.	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ	Б	54,59	16,67	70,44	89,08
6.	Химические свойства простых веществ-металлов. Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	Б	62,80	23,20	83,84	97,70

7	Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов, кислот, солей. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах	Б	76,60	46,67	90,44	99,04
8.	Химические свойства неорганических веществ	П	56,27	10,13	81,08	98,08
9.		П	59,94	11,07	89,36	98,08
10.	Взаимосвязь неорганических веществ	Б	89,89	66,93	98,82	99,81
11.	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ	Б	61,44	13,20	89,56	95,59
12.	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия	Б	44,25	5,47	66,50	95,02
13.	Химические свойства углеводов	Б	64,62	13,73	92,71	97,51
14.	Химические свойства спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений	Б	46,76	7,47	69,66	93,87
15.	Химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот	Б	47,69	11,33	69,75	94,83
16.	Химические свойства углеводов. Важнейшие способы получения углеводов. Ионный и радикальный механизмы реакций в органической химии	П	61,29	7,47	90,84	98,66
17.	Химические свойства спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Их получение	П	48,64	4,40	79,41	99,43
18.	Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений	Б	78,11	36,80	97,73	99,81

19.	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	Б	42,98	9,73	61,28	94,06
20.	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	Б	63,92	25,47	82,46	94,64
21.	Реакции окислительно-восстановительные	Б	70,77	27,60	90,34	96,17
22.	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	П	64,90	15,13	90,15	98,95
23.	Гидролиз солей. Среда водных растворов	П	62,90	13,07	87,34	98,18
24.	Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	П	41,98	12,07	57,78	70,40
25.	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы; на органические соединения	П	34,95	4,20	50,99	82,76
26.	Работа в химической лаборатории. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	Б	51,47	27,87	60,00	81,61
27.	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	Б	53,50	9,20	74,48	97,13
28.	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции	Б	59,65	8,80	85,62	96,93
29.	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объёму	Б	62,45	13,20	86,31	96,17
30.	Реакции окислительно-восстановительные	В	28,32	1,07	41,53	77,78
31.	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах	В	32,99	1,60	46,90	81,51
32.	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ	В	30,21	0,53	48,18	88,07

33.	Взаимосвязь органических соединений	В	45,05	1,28	73,32	95,21
34.	Комбинированная расчётная задача	В	16,61	0,23	19,29	64,70
35.	Установление молекулярной и структурной формулы вещества	В	22,02	1,78	29,20	56,51

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

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

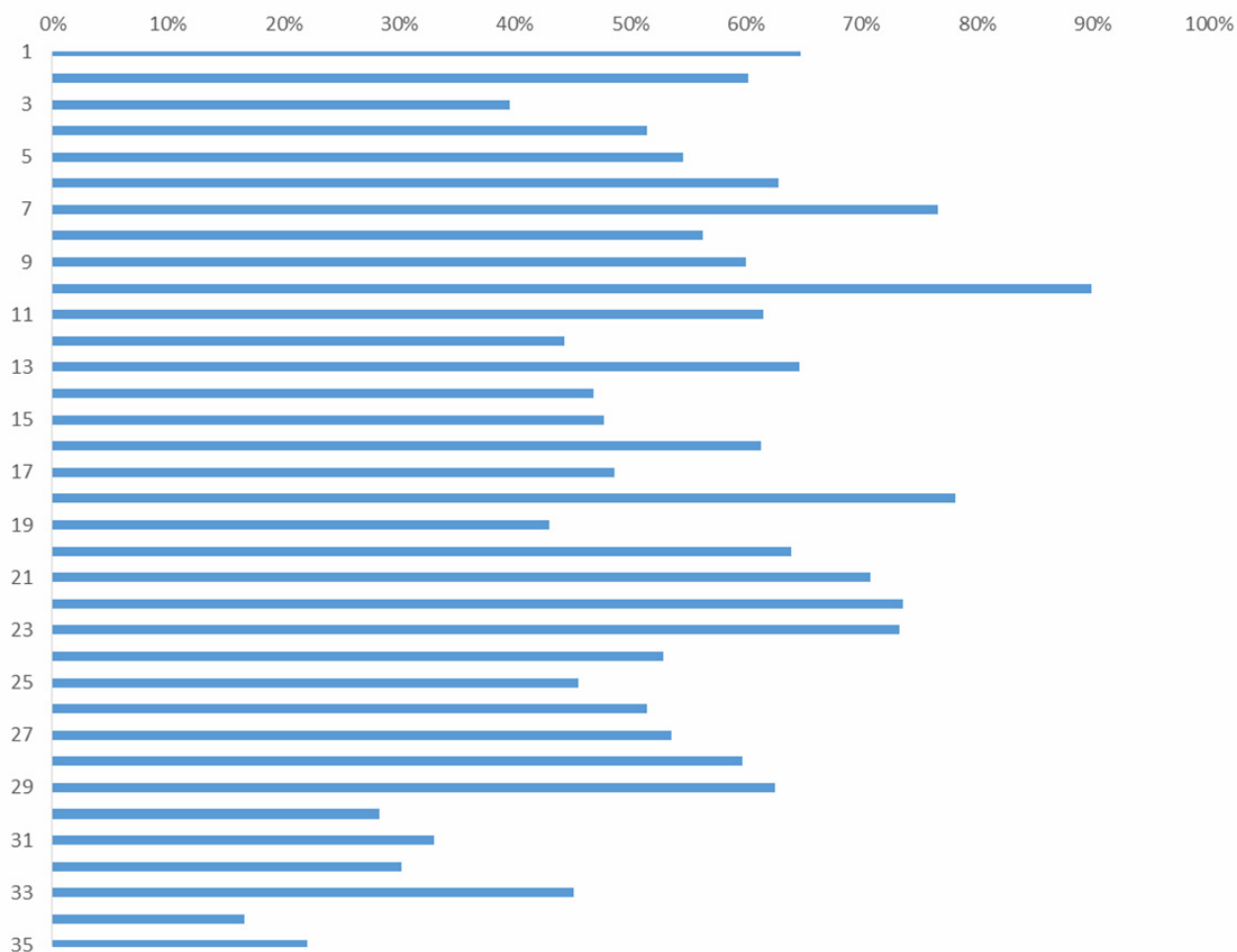


Рис. 3. Успешность выполнения заданий части 1 КИМ ЕГЭ по химии в 2020 г.

Рассмотрим типы заданий **первой части КИМ**, которые в ЕГЭ-2020 вызвали наибольшие затруднения. Будем считать такими задания, на которые было дано менее 50 % правильных ответов.

Задание № 3. Следовало определить степень окисления в соединениях. В открытом варианте видно, что задание связано не только с умением определить степень окисления элемента в предложенном веществе, но и с умением учащегося составить формулы кислородсодержащих кислот, содержащих предложенные элементы, и выбрать анионы, где элементы могут иметь одинаковую

степень окисления. По всей видимости, это и вызвало затруднения у учащихся. Поэтому анализ показал, что результативность ответов выпускников в разных вариантах, в зависимости от содержания вопроса, сильно отличается. Так, в варианте 320 результат 71,7 %, а в варианте 321 – 23 %. В среднем доля правильных ответов составила 39,5 %. Следовательно, нельзя сделать вывод о несформированности умения определять степень окисления в соединениях, скорее плохо сформировано умение видеть логику решения задания.

Задание № 12 посвящено теме «Теория строения органических соединений». Традиционно такие вопросы, как гибридизация атомных орбиталей и пространственное строение органических веществ, вызывают затруднения у учащихся. Данные вопросы подробно рассматриваются только в программах профильного обучения. Этим, наверное, и объясняется, что среди выпускников, получивших 81–100 баллов, с 12-м заданием справились 95,2 %, а в группе, получивших от 60 до 80 баллов, – 66,5 %.

Задания № 14, 15 и 17. Сложными для участников экзамена оказались задания, которые проверяли знание химических свойств и получения кислородсодержащих органических веществ. Интересно, что с этими заданиями участники экзамена справились в целом хуже, чем с 16-м заданием на установление соответствий, которое составлено по тем же темам.

Относительно задания № 15 ситуация похожа на ту, которая была в 2018 и 2019 годах. Здесь нужно было показать знание химии биологически активных веществ. В открытом варианте КИМ требовалось сравнить свойства тристеарата глицерина и триолеата глицерина. Действительно, это могло вызвать затруднения: данная тема изучается в конце 10-го класса, и количество часов на ее изучение ограничено. Поэтому она недостаточно прочно усваивается учащимися. Но в группе выпускников, получивших 81–100 баллов и, следовательно, имеющих высокую мотивацию к изучению предмета, с 15-м заданием справились более 90 %.

Задание № 19. Основано на классификации химических реакций в неорганической и органической химии. Эта тема не вызывает затруднений у учащихся. Сложность выполнения могла быть связана только с реакциями, которые были предложены учащимся. В открытом варианте: разложение хлората калия, взаимодействие серной кислоты с хроматом натрия, разложение нитрита аммония. У тех, кто получил низкие баллы за ЕГЭ, результативность составила примерно 9,73 %, среди «высокобалльных» работ – 94,07 %. На наш взгляд, этот факт ещё раз подтверждает, что те, кто готовится к ЕГЭ осознанно, владеют данным материалом и не испытывают затруднений при решении таких заданий.

Задание № 25. Здесь следовало установить соответствие. В открытом варианте требовалось различить два неорганических вещества с помощью того или иного реагента. Действительно, выполнение этого задания требует уверенного знания химических свойств веществ, качественных реакций и умения видеть логику решения задания на распознавание.

Что касается выполнения **второй части КИМ**, то можно отметить, что в ЕГЭ 2020 года участники экзамена лучше всего справились с заданиями № 32 и 33. Они были традиционны, и это позволило многим участникам экзамена приступить ко второй части экзамена и выполнить хотя бы эти задания. Участники экзамена, получившие высокий балл (81–100), с этими заданиями справились лучше всего.

Несколько хуже обстоят дела с выполнением **задания № 31**. Чаще всего, эксперты снижали балл за его выполнение из-за ошибок при составлении ионных уравнений: Участники ЕГЭ не доводят коэффициенты в сокращённом ионном уравнении до минимальных, записывают в ионном виде слабые электролиты. По сравнению с прошлым годом значительно реже встречались работы, где экзаменуемые не различают запись степени окисления и заряда иона. Но следует отметить, что у учащихся возникли трудности в подборе реагентов для реакции, отвечающей условиям ее проведения, что сказалось на снижении результатов по сравнению с прошлым годом.

Задание № 30 уже стало традиционным: из перечня реагентов экзаменуемому надо выбрать окислитель, восстановитель, вещество, которое может быть использовано в качестве среды, и составить уравнение окислительно-восстановительной реакции, учитывая заявленные признаки ее проведения. При этом важно показать умение определять степени окисления, составлять схему электронного баланса (допускаются разные варианты её оформления), с помощью электронного баланса определять коэффициенты в уравнении реакции, указать окислитель и восстановитель.

Если говорить о типичных ошибках и «болевыми точками» участников экзамена 2020 г., то можно отметить следующее:

1. В каждом варианте были предложены несколько окислителей и восстановителей. 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 им 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.

2. Некоторые учащиеся смогли правильно выбрать окислитель, восстановитель, составить уравнение реакций, но оно не отвечало заданным признакам. В 2020 году не оценивалось как само уравнение, так и схема, которая была предложена к нему. Все это также сказалось на результатах.

3. Невнимательное и формальное отношение при определении продуктов реакции. Так, некоторые участники экзамена предполагали выделение в качестве газообразного вещества бром.

Задание № 34. Традиционно более низкие результаты участники экзамена получают за решение расчётных задач. С 2016 года они 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, хорошо овладевшие курсом химии.

Следует обратить внимание на то, что только 64,7 % участников экзамена, получивших высокий балл за работу, полностью справились с комбинированной расчётной задачей, а из тех, кто не преодолел нижний порог баллов, таких всего 0,23 %.

Что вызывало затруднение в ходе решения расчётной задачи?

1. Некоторые участники экзамена растерялись, увидев в условии значение массовой доли элемента в смеси веществ. Решение подобного типа задач крайне редко встречается в курсе неорганической химии. В то же время среди экзаменуемых, тех, кто взялся за решение задачи и имел необходимые расчётные навыки, были те, кто сумел быстро выйти на нужную формулу. Так, среди участников экзамена, которые выполняли вариант 319, оказалось 52,46 % тех, кто получил высокие баллы (81–100) и успешно справились с этим заданием, в случае решения варианта 320 – 49,11 %.

2. В задачах (например, вариант 320) к порции раствора, содержащего ионы алюминия и кальция, добавляли гидрокарбонат натрия определенной концентрации. Учащимся сложно было определить, достаточно ли этих условий для осаждения не только ионов алюминия, но и ионов кальция. Лишь 10 % от общего количества участников экзамена верно выполнили это задание.

3. Некоторым учащимся не хватило внимания при разборе условий задачи. Например, в варианте 321 с выделившимся газом реагировала *минимальная* масса щелочи, и, следовательно, в результате реакции должна была получиться кислая соль. Результативность решения задачи в данном варианте – всего 16 %.

Задание № 35. В этом году задача на вывод формулы органического вещества вызвала ещё большие затруднения. В ходе ее выполнения большинство 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, и интуиция, и даже, если угодно, некоторая фантазия. Так, в открытом варианте необходимо было составить формулу гидросульфата метиламмония.

4. СВЕДЕНИЯ О РАБОТЕ КОНФЛИКТНОЙ КОМИССИИ

Количество поданных и удовлетворенных апелляций по результатам ЕГЭ в 2020 году

Количество участников ЕГЭ всего, чел.....	3462
Количество поданных апелляций, всего.....	136
Удовлетворено апелляций, всего	15
Удовлетворено апелляций <i>по итогам второй части КИМ</i>	13
из них: с повышением балла	9
с понижением балла.....	2

В работе апелляционной комиссии принимали участие шесть экспертов, два из них имели статус «ведущий».

По сравнению с предыдущим годом количество апелляций значительно увеличилось: в этом году число апеллянтов составило 3,9 % от участников экзамена (против 1,25 % в 2019 г.).

Большое значение имеет тот факт, что экзаменуемый может посмотреть образ своей работы на сайте www.ege.spb.ru и проконсультироваться со своим преподавателем по поводу полученной оценки.

Из 136 поданных апелляций было удовлетворено только 15. Это говорит о согласованной работе экспертов предметной комиссии Санкт-Петербурга. Действительно, большой опыт работы и высокая ответственность, которая характеризует петербургских экспертов по химии, позволили оценить работы участников экзамена согласованно и объективно.

В двух случаях выставленный балл за выполнение определённых заданий был снижен.

В одном из вариантов КИМ ЕГЭ условие задания № 34 допускало два подхода к решению. Один подход можно назвать ясным и бесспорным. В ходе решения задачи надо было составить уравнения трёх реакций и вести расчёты по этим уравнениям. Но некоторые участники экзамена решили, что условию задания соответствуют четыре реакции, и они вели расчёт по ним. В результате они сами себе усложнили задачу, решение получилось сложнее. Такой подход к решению не столь однозначен, верен ли он – здесь можно дискутировать. Эксперты в Санкт-Петербурге оценивают работы объективно, но доброжелательно, стремясь, где это возможно, решать сомнения в пользу участника экзамена. Во всяком случае, после консультации с Федеральной предметной комиссией такое решение тоже решили засчитывать, вследствие чего двум участникам апелляции оценка за выполнение 34-го задания была изменена.

5. ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ПРОВЕДЕНИЯ ЕГЭ ПО ХИМИИ В 2020 ГОДУ. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Результаты ЕГЭ 2020 года показывают, что ряд тем экзаменуемыми усвоен достаточно хорошо. Это:

- 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.

Приятно отметить, что выпускники 2020 г. показали хорошую 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, и в 2019 г. результаты были сравнительно высокими.

Высокие результаты были получены в 2020 г. и при ответах на вопросы, связанные с темами: «Свойства углеводов», «Генетическая связь органических веществ» (в части 1), «Скорость химических реакций».

В 2020 г. относительно других заданий стала выше результативность и по вопросу взаимосвязи химии с практической деятельностью человека, но эта динамика ещё недостаточна, чтобы говорить о стабильном росте. Внимание к этой теме ослаблять нельзя.

Остаются темы, на которые требуется обратить серьёзное внимание при подготовке к ЕГЭ:

- строение органических веществ (теория гибридизации атомных орбиталей, задание № 12 КИМ);
- свойства азотсодержащих органических веществ, аминокислоты и пептиды (задание № 15 КИМ).

Интересно отметить, что небольшое изменение формулировки *заданий № 30–31* (конкретизация условия задания, некоторое ограничение возможности выбора) привело и к снижению результатов по сравнению с 2018–2019 гг.

	2018 год	2019 год	2020 год
Доля полностью верных ответов в задании № 30, %	45,55	37,61	28,32
Доля полностью верных ответов в задании № 31, %	73,52	63,02	32,99

Доля верных ответов в 2020 году снизилась почти в два раза! Но это все не от того, что, например, тему «Реакции ионного обмена» стали преподавать хуже. Дело в том, что теперь от участника экзамена при выполнении заданий № 30 и 31 потребовалось знание признаков реакции, учёт условий, описанных в задании. О том, что, к сожалению, преподавание химии во многих обра-

зовательных учреждениях носит «меловой» характер, отмечается давно, мало внимания уделяется экспериментальной химии. Именно поэтому участники экзамена стали затрудняться, когда, например, при выполнении задания № 31 потребовалось взять вещество, окрашенное в жёлтый цвет. Если бы преподаватели химии не забывали, что химия – прежде всего наука экспериментальная, то и таких затруднений на экзамене, возможно, и не возникло.

И ещё одно интересное сравнение. Проведём такой же анализ по темам «Генетическая связь между классами веществ»: задание № 32 касается взаимосвязи неорганических веществ, а № 33 – органических. И здесь мы тоже видим снижение результативности, причём в достаточной мере ощутимое. При этом формулировка задания № 32 не менялась, а задание № 33 было лишь слегка усложнено.

	2018 год	2019 год	2020 год
Доля полностью верных ответов в задании № 32, %	61,64	70,58	30,21
Доля полностью верных ответов в задании № 33, %	61,79	66,94	45,05

При этом результативность выполнения задания № 33 даже не так сильно снизилась, как задания № 32. Всё-таки можно допустить, что те внешние факторы, о которых было сказано выше (дистантное обучение, эпидемия, перенос сроков экзамена), сыграли существенную роль.

В какой-то мере это подтверждает ещё один пример: проведём сравнение результативности выполнения заданий № 34 и 35. По мнению экспертов, ежегодно проверяющих работы ЕГЭ по химии, уровень сложности этих заданий в течение последних трех лет (2018–2020 гг.) остаётся практически на одном уровне, кстати, довольно высоком. Имеем следующие значения:

	2018 год	2019 год	2020 год
Доля полностью верных ответов в задании № 34, %	42,55	46,73	16,6
Доля полностью верных ответов в задании № 35, %	47,36	34,48	22,0

Видно, что значения 2018 и 2019 гг. отличаются не столь значительно, в то время как в 2020 г. имеется явный спад.

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;
- нужны внимательность и аккуратность (выбрать из перечня необходимые вещества или элементы, учитывая одновременно несколько разных критериев).

Анализ результатов ЕГЭ 2020 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 определенного числа 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 2020 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-го 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 «Теория и методика преподавания химии в свете ФГОС» в ГБУ ДПО СПБАПО или по аналогичной программе в других учреждениях дополнительного образования.

Руководителям методических служб районов рекомендуем участвовать в семинарах для методистов ИМЦ районов «Итоги ЕГЭ-2020» и «Особенности ЕГЭ-2021».

В 2020 г. в рамках подготовки к ЕГЭ методическим службам района было рекомендовано 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. К сожалению, в связи с эпидемией такую работу провести не удалось, так как в IV учебной четверти силы методистов и педагогов были отвлечены на организацию обучения в дистанционном режиме. В связи с этим рекомендуется подготовить и провести такую работу в 2021 г., возможно, даже в дистанционном режиме и включить в работу задания, связанные с темами «Амфотерные оксиды и гидроксиды» и «Гидролиз».

Меры методической поддержки изучения химии в ближайшем учебном году с ориентацией на повышение результативности ЕГЭ отражены в таблице 15.

Таблица 15

Меры методической поддержки изучения химии в 2020–2021 учебном году

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1.	Август 2020 г.	Подготовка отчёта по результатам ЕГЭ-2020 в регионе. Анализ статистического материала. <i>СПбЦОКОиИТ</i>
2.	Сентябрь 2020 г.	Семинар для методистов ИМЦ районов и экспертов ЕГЭ «Итоги ЕГЭ-2020». Анализ результатов ЕГЭ, выводы. <i>СПбАППО</i>
3.	Сентябрь – октябрь 2020 г.	Написание методических рекомендаций учителям и преподавателям системы СПО по подготовке учащихся к ЕГЭ-2021. <i>СПбАППО</i>
4.	Сентябрь – декабрь 2020 г. и январь – май 2021 г.	Курсы «Теория и методика обучения в контексте ФГОС (химия)» (144 ч., две группы слушателей, <i>СПбАППО</i>). Программа содержит блок «Технологии подготовки к ЕГЭ по химии»
5.	Январь – март 2021 г., в соответствии с расписанием	Ежегодные семинары для экспертов ЕГЭ (пять групп). <i>СПбЦОКОиИТ</i>
6.	Апрель 2021 г.	Семинар для методистов ИМЦ районов «Особенности ЕГЭ-2021». <i>СПбАППО</i>
7.	В течение учебного года	Индивидуальные консультации учителей химии по проблемам ЕГЭ. <i>СПбАППО, СПбЦОКОиИТ</i>

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
ПО ХИМИИ В 2020 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 12.10.2020. Формат 60х90/16

Гарнитура Times, Arial. Усл.печ.л. 1,94. Тираж 100 экз. Зак. 32/4

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

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

