

Министерство общего и профессионального образования
Свердловской области
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
Свердловской области
«Институт развития образования»

**ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
О РЕЗУЛЬТАТАХ
ВСЕРОССИЙСКИХ ПРОВЕРОЧНЫХ РАБОТ
В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
в 2017 году
(11 класс, химия)**

Екатеринбург
2017

Информационно-аналитический отчет о результатах Всероссийских проверочных работ в Свердловской области в 2017 году (11 класс, химия). /Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Свердловской области «Институт развития образования». – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2017. – 13 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие сведения.....	4
2.	Основные результаты.....	5
3.	Анализ результатов выполнения заданий.....	6
4.	Выводы и рекомендации.....	10

Анализ результатов всероссийской проверочной работы по химии в 11-х классах в Свердловской области в 2017г.

1. Общие сведения

Характеристика КИМ

Содержание всероссийской проверочной работы (далее – ВПР) по химии определяется на основе Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования по химии, базовый уровень (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

ВПР по химии ориентирована:

- на проверку усвоения системы знаний и умений, которая рассматривается в качестве инвариантного ядра содержания действующих программ по химии для средней школы. В Федеральном компоненте Государственного стандарта среднего общего образования эта система знаний и умений представлена в виде требований к уровню подготовки выпускников по химии (базовый уровень);

- на проверку сформированности усвоения основных элементов содержания курса химии, которая осуществляется на двух уровнях сложности: *базовом и повышенном*.

Учебный материал, проверяемый заданиями ВПР, отобран с учетом его общекультурной значимости для общеобразовательной подготовки выпускников средней школы.

Каждый вариант ВПР содержал 15 заданий различных типов и уровней сложности. ВПР позволяет оценить качество усвоения школьниками знаний и умений, общих для действующих программ и учебников химии для средней школы.

В двух вариантах, представленных в Свердловской области, представлены задания различного формата, которые имеют различия по требуемой форме записи ответа. Так, например, ответом могут быть: последовательность цифр, символов; слова; формулы веществ; уравнения реакций. Формат заданий достаточно разнообразен и интересен, позволяет определить не только уровень предметных знаний и умений, но и уровень владения общеучебными умениями логического характера такими, как умения анализировать, устанавливать причинно-следственные связи, прогнозировать.

Большинство заданий соответствует базовому уровню сложности. Исключение составляют 4 задания повышенного уровня сложности (их порядковые номера: 9, 10, 13, 14). Эти задания более сложные, так как их выполнение предполагает комплексное применение следующих умений:

– составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства веществ и/или взаимосвязь различных классов веществ, и электронный баланс окислительно-восстановительной реакции;

– объяснять обусловленность свойств и способов получения веществ их составом и строением;

– моделировать химический эксперимент на основании его описания.

Включенные в работу задания условно распределены по четырем содержательным блокам: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии. Химия и жизнь».

2. Основные результаты

Количество участников ВПР по химии в Свердловской области составило 11 462 человека. Ниже приведены сведения (рис. 1), представляющие средние баллы выполнения отдельных заданий разными по подготовке группами участников.

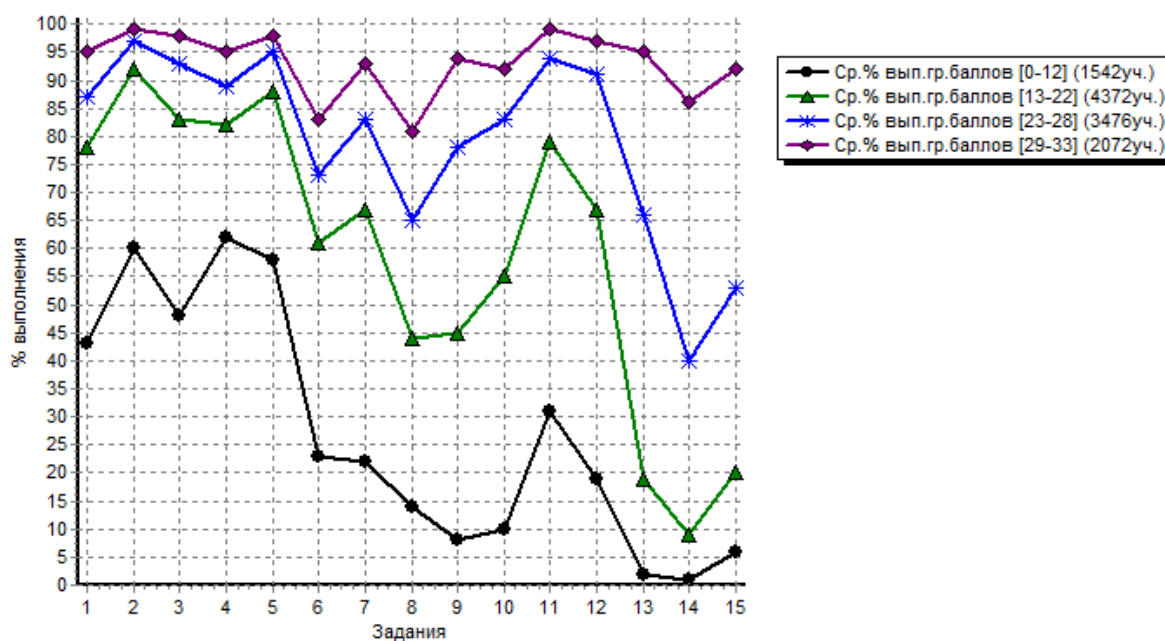


Рис. 1. Средний процент выполнения заданий группами учащихся с разным уровнем подготовки

На основании данных представленного графика можно судить о том, насколько успешно в целом выпускники справились с проверочной работой. Выполнение работы с результатом 0-12 баллов соответствует отметке «неудовлетворительно», 13-22 балла – «удовлетворительно», 22-28 баллов «хорошо», 29-33 балла – «отлично». Результаты распределения по отметкам представлены в таблице 1. По этим данным можно распределить всех участников на 4 группы и анализировать результаты ВПР внутри каждой группы.

Таблица 1.

Распределение участников ВПР по отметкам

Отметки			
2	3	4	5
13,45%	38,14%	30,33%	18,08%

Таблица 2.

Результаты по группам участников ВПР по химии с различным уровнем подготовки

Группа участников по уровню подготовки	Количество участников
Количество участников, набравших балл ниже минимального	1542
Количество участников, получивших тестовый балл от 12 до 22 баллов	4372
Количество участников, получивших от 23 до 28 баллов	3476
Количество участников, получивших от 29 до 33 баллов	2072
Количество участников, получивших 33 балла	229

Таким образом, качество выполнения ВПР (соотношение количества участников, выполнивших работу с отметками «4» и «5» к количеству участников, выполнивших работу с положительной отметкой) составило 75%. Если учитывать количество работ с неудовлетворительной отметкой, то показатель качества составляет 55,9%. Средний балл составил 3,83 (с учетом неудовлетворительных отметок).

3. Анализ результатов выполнения заданий

Результаты, приведенные на рис. 1 и в таблице 3, дают возможность утверждать, что для всех групп участников проблемными заданиями оказались задания 6-14. Задания 1-5 выполнены с достаточно высоким качеством.

Таблица 3.

Выполнение заданий группами учащихся (в % от числа участников)
Максимальный первичный балл: 33

Регион	Кол-во уч.	Макс балл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3
Вся выборка	225176		83	94	69	92	93	76	82	63	67	70	85	75	48	37	44
Свердловская обл.	11462		79	90	84	84	88	64	71	53	59	64	81	73	45	31	41
Ср.% вып. уч. гр.баллов [0-12]	1542		43	60	48	62	58	23	22	14	8	10	31	19	2	1	6
Ср.% вып. уч. гр.баллов [13-22]	4372		78	92	83	82	88	61	67	44	45	55	79	67	19	9	20
Ср.% вып. уч. гр.баллов [23-28]	3476		87	97	93	89	95	73	83	65	78	83	94	91	66	40	53

Регион	Кол-во уч.	Макс балл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3
Ср.% вып. уч. гр.баллов [29-33]	2072		95	99	98	95	98	83	93	81	94	92	99	97	95	86	92

Так, согласно кодификатору ВПР, задание 1 проверяет такие элементы содержания, как чистые вещества и смеси, научные методы познания веществ и химических явлений, роль эксперимента и теории в химии. Качество выполнения задания выпускниками с низким уровнем подготовки не ниже 45%, а хорошо подготовленные выпускники продемонстрировали качество выполнения 95%.

Задание 2 связано с проверкой таких элементов содержания, как состав атома, протоны, нейтроны, электроны, строение электронных оболочек атомов. Эти основополагающие понятия мировоззренческого характера усвоены всеми группами выпускников на высоком уровне (не ниже 60% для слабоуспевающих выпускников и 100% для выпускников с хорошим уровнем подготовки).

Несколько хуже справились выпускники с заданием 3, которое связано с установлением закономерностей изменения свойств элементов и их соединений согласно Периодической системе Д.И.Менделеева, хотя и здесь качество выполнения находится в интервале 50-97%. Аналогичным образом обстоит дело и с выполнением заданий 4 и 5, проверяющих знания выпускников по разделам «Виды химической связи. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток» и «Классификация и номенклатура неорганических соединений».

Следует заметить, что выполнение задания 5, связанного с классификацией неорганических веществ, потребовало от выпускников не только знания классов соединений, но и проявления умения анализировать информацию, интерпретировать ее и делать умозаключения.

Анализ качества выполнения задания 6, требующего не только знаний о характерных химических свойствах как простых веществ (металлов и неметаллов), так и оксидов (основных, амфотерных, кислотных), но и умения составлять химические реакции, прогнозируя их результат, свидетельствует о проблемах в химическом образовании. Свойство веществ проявлять как кислотные, так и основные свойства (амфотерность) является всегда достаточно сложным для усвоения. Подтверждением тому является резкое падение качества выполнения задания 6 в варианте, где речь шла об оксиде алюминия.

Сложность выполнения задания 6 другого варианта состояла в том, что необходимо было понять сущность предлагаемого процесса – восстановления меди из ее оксида угарным газом, т.е. окислительно-восстановительной реакции.

Именно этим можно объяснить низкое качество выполнения задания выпускниками с низким уровнем подготовки (22%). И, хотя в других группах

выпускников, качество выполнения составляет от 60 до 85%, тем не менее, общий результат достаточно невысокий.

Очевидные трудности испытали выпускники и при выполнении задания 7. Все группы выпускников продемонстрировали тенденцию к снижению качества выполнения задания, требующего не только знания характерных химических свойств оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей (средних), но и типов реакций. Как и в задании 6, наибольшую проблему для выпускников составило понимание явления амфотерности и определение причины растворения амфотерного гидроксида алюминия в щелочи. При этом в критериях оценивания предполагалось только объяснение этого явления, но не запись уравнения реакции с указанием химической формулы комплекса. В кодификатор ВПР в перечень основных предметных умений и способов деятельности включено и умение объяснять зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения. В связи с этим можно констатировать, что уровень сформированности этого умения у выпускников 11-х классов недостаточно высок.

Качество выполнения задания 8, которое проверяло элементы содержания, связанные с электролитической диссоциацией весьма низкое и не превышает 15% для группы выпускников с низким уровнем подготовки и 80% для выпускников с высоким уровнем подготовки.

Следует заметить, что раздел «Электролитическая диссоциация. Электролиты. Ионные уравнения» изучается в 8-9 классах. Именно в этот период должны быть усвоены понятия «сильные и слабые электролиты», условия протекания реакций ионного обмена, сформировано умение составлять уравнения таких реакций. К сожалению, в старшей школе в курсе общей химии этому вопросу уделяется недостаточное внимание и, как следствие – низкое качество выполнения такого рода заданий.

Кроме того, задание 8 варианта 18 включало фрагмент практико-ориентированного характера: предлагалось объяснить, с какой целью соединения двухвалентной меди используют при производстве стекла. В данном случае выпускники должны были установить причинно-следственную связь между цветом катиона меди (II) и окраской стекла. Однако справиться с этим заданием смогли немногие одиннадцатиклассники.

Задание 9 включало 3 элемента: определение окислителя и восстановителя, составление электронного баланса и расстановку коэффициентов в молекулярном уравнении. На наш взгляд, это задание вряд ли можно отнести к заданиям повышенного уровня сложности, поскольку оно не предполагает прогнозирование отсутствующих формул веществ. Задание полностью повторяет формат задания 20 контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена (ОГЭ). Однако в группе выпускников с низким уровнем подготовки качество выполнения задания составило только 10%(!). В группе выпускников, имевших удовлетворительный уровень подготовки, этот показатель составил 45%. Выпускники, освоившие курс химии средней школы на хорошем и

отличном уровнях, продемонстрировали качество выполнения соответственно 80% и 95%.

При выполнении задания 10 выпускники должны были определить принадлежность веществ к различным классам неорганических веществ и установить генетическую связь между ними на основании знаний свойств веществ и условий осуществления реакций, в том числе и реакций ионного обмена. В группе выпускников с высоким качеством подготовки процент верно выполненных заданий в среднем составляет 90%, в то время как в группе с низким уровнем только 10% справились с этим заданием. Задание 10 представляло собой генетическую цепочку превращений, в основе которой лежали реакции, изучаемые в основной школе и, на наш взгляд, не представляющие большую сложность.

Раздел органической химии в старшей школе предполагает, прежде всего, освоение выпускниками классификации органических соединений, их номенклатуры, общих свойств классов соединений и способов их получения. Причем Федеральный компонент государственного образовательного стандарта 2004 года по химии требует освоения выпускниками как систематической, так и тривиальной номенклатуры. Так, в задании 11 требовалось установить соответствие между названием органического вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит, а также установить соответствие между формулой органического вещества и его названием. Причем вещества были заданы как систематическими, так и тривиальными названиями, что представляло определенную сложность для участников проверочной работы. Несмотря на это качество выполнения задания достаточно высокое: даже в группе слабоподготовленных выпускников качество выполнения составило 30%, в группе выпускников, получивших от 13 до 22 баллов, этот показатель достиг 80%, в группах с хорошим и отличным уровнем подготовки составил 95 и 100% соответственно.

Задание 12 проверяло знание выпускников химических свойств органических веществ: углеводов (алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов), кислородсодержащих соединений (одно- и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, одноосновных карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов), а также азотсодержащих соединений (аминов, аминокислот, белков). Задание предполагало умение выпускников характеризовать химические свойства органических соединений изученных классов и на основании этого прогнозировать отсутствующие формулы исходных веществ или продуктов реакции. Понимание того, какие реакции – замещения или присоединения, характерны для соединений конкретного класса, позволило участникам проверочной работы с достаточно высоким качеством ее выполнить. Так, средний процент выполнения этого задания составил 68%. Минимальный показатель качества – 20%, максимальный – 97%.

Задания 13 и 14 имеют ярко выраженный практико-ориентированный характер, при этом задание 13 связано с простейшими расчетами по

уравнению реакции, а задание 14 – с химическими свойствами органических веществ, широко используемых в производстве смол, лакокрасочной промышленности, растворителей, косметических товаров, бытовой химии и т.п. На наш взгляд, задания имеют еще и определенный обучающий характер, поскольку сопровождаются описанием направлений использования веществ.

К сожалению, именно расчетные задачи представили большую сложность для выпускников: неумение производить расчеты количества вещества по известной массе или объему газа, устанавливать стехиометрические соотношения между участниками реакции, предопределили крайне низкий результат. Это тем более досадно, если учитывать, что все формулы реагирующих веществ были даны в задании.

В группе выпускников с низким уровнем подготовки только 2% справились с заданием. Выпускники, выполнившие работу на отметку «3», справились с заданием с качеством 20%. И даже хорошо подготовленные выпускники выполнили задание 13 с результатом 65%. Порадовали только участники проверочной работы из «сильной группы» - процент выполнения задания 13 составил 95%.

Задание 14 было представлено схемой, согласно которой нужно было составить уравнения реакций для бутилового и изопропилового спиртов. И хотя задание предполагало самые простые уравнения, отвечающие базовым (основным) свойствам соединений класса спиртов, к сожалению, именно при выполнении этого задания были получены самые низкие результаты: практически никто из группы с низким уровнем подготовки не справился с заданием. Качество выполнения задания 14 составило 10% для выпускников, написавших работу на отметку «3»; 40% для выпускников, написавших работу на отметку «4» и 85% для выпускников из «сильной группы». Это свидетельствует о серьезных проблемах освоения содержания курса органической химии в старшей школе.

Задание 15 относится к разряду заданий, связанных с проведением расчетов с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Задачи подобного рода достаточно подробно рассматриваются в курсе химии основной школы и связаны с умением производить простейшие расчеты по единственной формуле с одним неизвестным. Поэтому совершенно непонятно низкое качество выполнения задания. Качество выполнения задания составило 5%, 15%, 54% и 92% по всем группам участников проверочной работы соответственно.

4. Выводы и рекомендации

Анализ результатов ВПР по химии, показатель решаемости заданий, экспертная оценка решения заданий высокого уровня сложности, позволили определить элементы содержания, умения и виды деятельности, усвоение которых школьниками региона в целом можно считать достаточным.

К числу элементов содержания, уровень освоения которых соответствует требованиям стандарта, можно отнести в блоке «Теоретические основы химии»:

- современные представления о строении атома;
- Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

В блоке «Неорганическая химия» в число таких элементов входят:

- классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная);
- характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов.

В блоке «Органическая химия»:

- классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная);
- характерные химические свойства углеводородов различных классов.

В блоке «Методы познания в химии. Химия и жизнь»:

содержательная линия «Экспериментальные основы химии»

- основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических и органических соединений;
- чистые вещества и смеси. Научные методы познания веществ. Роль эксперимента и теории в химии

Среди умений и способов деятельности, уровень сформированности которых можно считать достаточным относятся:

- *определять/классифицировать*: валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов;
- *характеризовать*: *s*-, *p*- и *d*-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- *объяснять*: зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева;

К числу элементов содержания, усвоение которых школьниками Свердловской области в целом нельзя считать достаточным, можно отнести:

- химическая реакция (определение ее типа, прогнозирование продуктов и исходных веществ);
- характерные химические свойства основных классов неорганических соединений (оксидов, оснований, кислот и солей);
- взаимосвязь различных классов неорганических и органических веществ;
- характерные химические свойства кислородсодержащих соединений.

Значительные проблемы выявлены в содержательной линии курса химии «Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций» по следующим ее элементам:

- вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе;
- расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ;

При подготовке обучения школьников химии следует обратить внимание на те умения и виды деятельности, уровень сформированности которых пока нельзя считать достаточным:

- *определять/классифицировать*: окислитель и восстановитель; тип химической реакции;
- *характеризовать*: строение и химические свойства изученных органических соединений;
- *объяснять*: сущность изученных видов химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения.
- уметь выявлять взаимосвязи понятий;
- уметь использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;
- объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения.

Кроме того, следует обратить внимание на недостаточный уровень сформированности общеучебных умений:

- умения анализировать текст и выделять ключевые слова (избыток раствора, часть осадка и т.п.), которые лежат в основе определения химизма процесса;
- умения прогнозировать ход процесса;
- умения устанавливать причинно-следственные связи.

*Рекомендации по возможным направлениям совершенствования
организации и методики обучения школьников*

*Предложения по совершенствованию методики обучения школьников
по выявленным «проблемным» элементам содержания и видам
деятельности*

Подтверждается необходимость усиления внимания к организации целенаправленной работы по выполнению требований стандарта к базовому уровню подготовки старшеклассников, которая предполагает планомерное повторение изученного в основной школе материала и тренировку в выполнении заданий различного типа.

Результатом работы по повторению должно стать приведение в систему знание/понимание следующих понятий: кислотно-основные и амфотерные свойства вещества, окислительно-восстановительные свойства. Умение применять эти понятия входит в число обязательных требований к подготовке выпускников по химии.

На основе анализа полученных данных можно отметить, что одной из актуальных задач в преподавании химии 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.

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.

На основании результатов ВПР 2017г. в Свердловской области можно высказать ряд предложений по совершенствованию отдельных аспектов преподавания химии в школе.

Важным основанием для совершенствования учебного процесса является анализ затруднений выпускников в освоении отдельных элементов содержания курса химии. Анализ этих затруднений позволит в рамках учебного процесса организовать работу по выполнению требований стандарта по химии.

Для успешного формирования важнейших теоретических понятий в учебном процессе целесообразно использовать различные по форме упражнения и задания на применение этих понятий в различных ситуациях. Необходимо также добиваться понимания учащимися того, что успешное выполнение любого задания предполагает тщательный анализ его условия и выбор верной последовательности действий.

Таким образом, если говорить об уровне сформированности умений, то, в первую очередь, не только и не столько о специальных умениях, сколько об способах деятельности. Действительно, подавляющая часть заданий КИМ ВПР была бы выполнена более успешно, если бы выпускники умели:

- устанавливать причинно-следственные связи (между положением элементов в Периодической системе химических элементов и свойствами атомов, простых веществ и соединений; между положением металла в ряду напряжений и их активностью; между электронной конфигурацией и степенью окисления и т.п.);

- анализировать (предложенные формулы по составу, исходные вещества и продукты реакции и т.п.), понимать их взаимосвязь и границы применения;

- оценивать (возможность протекания реакций, продукты реакций и т.п.);

- устанавливать соответствие (между названием, формулой и свойствами; и т.п.).

Поэтапное формирование универсальных учебных действий должно осуществляться на протяжении всех лет обучения в школе средствами различных предметов. Предмет химии в этом плане предоставляет очень широкие возможности, тем более, что Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования предполагает определенный уровень развития не только предметных, но и метапредметных универсальных учебных действий.