

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ СПРАВКА
ПО ПРОВЕДЕНИЮ РЕГИОНАЛЬНОГО ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО
ХИМИИ**

(РОССИЯ, ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)

19 января – 21 января 2021 года

В региональном этапе олимпиады школьников по химии (Россия, Хабаровский край) участвовал 23 школьника трёх возрастных групп: 9-ого, 10-ого и 11-ого классов. Команда девятиклассников состояла из 7 человек, десятиклассников из 10 человек и одиннадцатиклассников из 6 человек. Хуже всех выступили одиннадцатиклассники, средний балл по двум турам – 14,1 (10,1%), лучше всех – десятиклассники, средний балл – 38,8 (27,7%) и девятиклассники выступили одинаково, и 10,1 (7,2%), соответственно.

В девятом классе 1 призер, в десятом классе 4 призера, в одиннадцатом классе 1 призер. По сравнению с прошлой олимпиадой результаты хуже (2 победителя, 7 призеров), что можно отсутствием смены «Интеллект», где школьникам читали лекции по избранным разделам химии, не входящим в школьный курс. Также не было консультаций непосредственно перед теоретическим курсом и мастер-классов по экспериментальному туру.

Теоретический тур

9 класс

В краевом этапе олимпиады школьников по химии принимали участие 7 школьников. Были использованы все задания, предложенные центральной методической комиссией. Каждая задача оценивалась в 20 баллов, общее количество баллов за пять заданий составило 100.

Команда девятиклассников выступила в этом году слабее, чем в прошлом (7,21). Только один школьник набрал баллы по двум задачам; пять школьников по одной задаче.

В целом, задания трудные. С учетом дистанционного обучения и других минусов, олимпиадные задания оказались сложными, практически нерешаемы, что может привести к малой заинтересованности школьников к дальнейшему изучению химии и участия в олимпиаде.

Школьникам 9 класса не хватает навыков и умения анализировать условия задачи, пользоваться подсказками, правильно делать выводы.

Средний балл, набранный школьниками этой возрастной группы за все задания теоретического тура, составил 3,4 балла.

Задача 9-1.

Задача решаемая, пытались решать все участники. Но для школьников оказалась сложной. Причину окраски природного минерала объяснил только один ученик. Школьники записывают формулу вещества на основании качественных рассуждений, без подтверждения расчетами; не

знают названия природных минералов, кристаллические решетки. Кроме того, школьники не знакомы с перманганатометрией, титриметрический анализ на таком уровне для них не знаком.

Из 20 баллов только один школьник набрал 3,5, трое – по 3 балла, один – 2,5, двое практически не смогли решить задачу. Средний балл по задаче составил 2,14, а % выполнения – 2,08.

Задача 9-2

Задача оказалась для школьников сложной, связана со знанием свойств неметаллов и их соединений. Ученики не знают ионные соединения неметаллов, не могут рассчитывать концентрации кислот в растворе. Задачу не брались даже решать. В задаче опечатка – вместо слова аквакомплексы напечатано авиакомплексы, что недопустимо.

Средний балл по задаче составил 0, выполнения – 0%.

Задача 9-3

Задача очень сложная, не для регионального этапа 9 класса. Не формулировано понятие мольных соотношений. Школьники не понимают, как решать задачи со сплавами, в основном, привыкли решать задачи только с растворами веществ. Никто не приступил к решению задачи.

Средний балл по задаче составил 0, % выполнения – 0%.

Задача 9-4

Задача требует знания свойств щелочных металлов, конкретно свойств кислородных соединений и их разное отношение к кислороду воздуха, что приводит к образованию различных соединений. Школьники не приступали к решению задачи, поскольку не имеют определенных знаний, не понимают кристаллические решетки, для них терминология оказалась сложной. Никто не приступил к решению задачи.

Средний балл выполнения – 0, что составило 0%.

Задача 9-5

Задача интересная, имеет связь с физикой, требует знание термодинамических расчетов и на первый взгляд кажется решаемой. К решению задачи приступило два человека, но смогли решить пункт 1, т.е. определить массу, объем и глубину залежи. Один из участников смог рассчитать количество изотопов, другой пытался рассчитать тепловой эффект реакции. Один из школьников набрал 5 баллов, другой – 4 балла.

Средний балл выполнения – 1,29, что составило 6,45%.

10 класс

В олимпиаде принимали участие десять человек. В региональном этапе олимпиады школьников по химии были использованы 5 заданий, предложенные центральной методической комиссией. Каждая задача оценивалась в 20 баллов, общее количество баллов за пять заданий составило 100. Максимальный балл по теоретическому туру у одного участника составил 23,5 балла, у четырех участников от 10,5 до 8 баллов, у остальных школьников результаты низкие.

Средний балл, набранный школьниками за все задания теоретического тура, составил 7,2.

Задача 10-1.

Задача посвящена изучению реакций осаджений в растворах электролитов, и большая часть решения состоит из математических расчетов состава растворов и полученных осадков до проведения реакции, после фильтрования и промывания осадков, прокаливание осадков.

В вопросах задачи требуется написать 6 уравнений, а в ответах приводится только 5.

Все пункты задачи в принципе доступны для решения школьниками, но многие из них были им непонятны, поэтому они выполняли бесполезные расчеты, которые никак не могли быть учтены.

В задаче много сложных расчетов, необходимых для подтверждения и определения формул веществ и написания уравнений реакций. Однако в системе определения многие расчеты практически не учитываются. Поскольку оценивается только конечный результат, то формулы и уравнение могут быть записаны в результате логических умозаключений без расчетов.

В итоге из 10 участников 6 приступили к решению задачи и только 1 набрал 4 балла.

Средний балл выполнения – 1,3, что составило 6,5 %.

Задача 10-2.

Составитель сводит к математическим операциям с системами уравнений, в то время как химической информацией для решения практически не требуется, только в конце путём сравнения полученных чисел мы подбираем подходящий элемент.

Задача стала бы более химической и более решаемой с привлечением химии и экологии, если бы авторы подсказали что речь идёт о природных соединениях, поясняли, что S – означает соединение, образованное электроотрицательным элементом. Еще лучше подсказать, что буква, обозначающая соединение, созвучна латинскому названию элемента, входящего в состав соединения, хотя это слишком.

Ошибка в ответах (с.24)

$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ иначе $2\text{Fe}(\text{OH})_3$ – повторяет $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{O}_6$.

Необходимо было указать, что цифры в индексе указывают на число соединений, хотя обычно для этого служит множитель. Средний балл выполнения – 0, что составило 0 %.

Задача 10-3.

Задача содержит материал, основанный на свойствах неорганических соединений. Вокруг основного задания накручено много посторонней, отвлекающей информации, что дезориентирует школьника. На наш взгляд нельзя вместить всю неорганическую химию в одно задание. Даже для расширенной школьной программы неоправданно включены задания с координационными соединениями, энергетикой структурных связей. Нет бонусной задачи и это психологически негативно влияет на участников.

К решению задачи приступило 4 человека. Максимальный балл за задачу у одного школьника 12,0. Средний балл выполнения – 1,60, что составило 8,0 % успешности.

Задача 10-4.

Задача представляет из себя решаемый вариант. Первая часть – вывод молекулярной формулы. Вторая часть – уравнения и цепочки превращений. Данные элементы входят в программу 10 класса и могут быть решены участниками олимпиады. Единственное, что, возможно, тяжело – понятие хиральности и стереоизомеров. Не все школьники смогли его применить, изобразив большее количество изомеров, чем требуется.

Только один школьник набрал 8 баллов, два школьника набрали за задачу по 6,5 балла. Средний балл выполнения – 3,0, что составило 15,0 %.

Задача 10-5.

Задача представляет собой оценку термодинамических характеристик реакций с участием органических соединений. Необходимо было написать уравнения реакций изомеризации алканов и определить либо энергию отдельных связей, либо энтальпию (тепловой эффект) реакции. В одном из пунктов задания необходимо было рассчитать энтропию реакции изомеризации, предварительно определив константу равновесия по равновесному составу изомеров.

Задача решается, термохимические расчеты входят в школьную программу 10 класса. Однако большая часть школьников не справилась с решением задач, т.к. не связала энтальпию образования продуктов и реагентов с суммой энергий связей в соответствующих молекулах, поэтому практически не приведены расчеты величин ΔH^0 .

В ответах, если они были, в основном предлагались только уравнения изомеризации углеводородов и структуры изомерных монохлоралканов. Термодинамические расчеты с использованием энтропии, энергии Гиббса и константы равновесия не приводились. Только один школьник набрал 5 баллов, второй – 4 балла. Средний балл выполнения – 1,3, что составило 6,5 %.

11 класс

Принимало участие 6 школьников. В краевом этапе олимпиады школьников по химии были использованы 5 заданий, предложенные центральной методической комиссией. Каждая задача оценивалась в 20 баллов, общее количество баллов за пять заданий составило 100.

Один из школьников показал максимальный результат за теоретический тур – 27 баллов, у других ребят результаты низкие. Средний балл, набранный школьниками за все задания теоретического тура, составил 6,3.

Все задачи в теоретическом туре перегружены математическими расчетами, задания имеют очень громоздкие условия и для решения каждой задачи требуется большое количество действий. Для выполнения таких объемных задач требуется гораздо больше сил и времени. Общее

впечатление от задач теоретического тура: все задачи перегружены информацией, количеством действий и математическими расчетами.

Задача 11-1.

Задача в большей степени решаемая. В задаче некорректно выбраны буквы для обозначения мономеров и димеров, совпадающие с символами химических элементов и веществ, поэтому школьники не смогли отличить вещество С от углерода, F₂ от фтора, I₂ от йода. К решению задачи приступали все участники олимпиады

Лучший результат у одного участника – 5,0 баллов. Остальные за решение задачи набрали 2-3 балла. Средний балл выполнения – 2,16, что составило 10,8 %.

Задача 11-2.

Задача практически нерешаема, школьники могли бы обратить внимание на эпиграф и сопоставить подсказку с редкоземельными элементами, но они ею не воспользовались. Задача нагромождена расчетами, использованием веществ непостоянного состава (бертоллидами). Понятие изоструктурности для школьников незнакомо.

Максимальный балл за задачу у одного школьника 2,0. Остальные участники не приступали к задаче. Средний балл выполнения – 0,33, что составило 1,7 %.

Задача 11-3.

Задача для участников оказалась очень сложной. Используются междисциплинарные знания по стереометрии и кристаллохимии для определения молярной массы органического соединения, что очень сложно применить для школьников этой категории

К решению приступил только один школьник, но не набрал ни одного балла. Средний балл выполнения самый низкий из пяти задач – 0, что составило 0%.

Задача 11-4.

Из предложенных задач по органической химии эта задача оказалась вполне решаемая, школьники могли расшифровать схему превращений, т.к. это уровень школьной программы. Цепочка превращений решается, мало алгебраических вычислений, которые также могли быть применены. К решению задачи приступили два участника, один из которых набрал 15,5 баллов.

Средний балл выполнения – 2,75, что составило 13,75 %.

Задача 11-5.

Из предложенных задач эта задача оказалась самой интересной в этом туре. Но участников подвели знания физической химии. Первый пункт задачи участники постарались выполнить. Положительным является приведение основных расчетных формул. Были попытки проанализировать график и использовать расчетные формулы. У школьников отсутствует понятие константы равновесия. Один участник набрал 4,5 балла, другой – 2 балла.

Средний балл выполнения – 1,1, что составило 5,42 %.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ТУР

Задачи экспериментального тура подобраны с учетом возрастной категории школьников и не требуют сложного оборудования, что делает постановку эксперимента вполне доступной. Для проведения практического тура был заранее подготовлен общий список необходимых реактивов и оборудования.

Отрицательным моментом является отсутствие экспериментальных консультаций, позволяющих рассматривать аналитические тонкости в технике выполнения эксперимента, качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, расчетов, а также дающие возможность школьникам подготовиться к выполнению опытов, приобрести навыки и получить довольно высокие результаты.

Результат выполнения эксперимента у школьников 9 класса от 92,5 до 20,0%; 10 класса от 97,5 до 30,0%; 11 класса от 37,5 до 9,75%. Выполнение практического тура по всем классам составило 75,83%; средний балл – 23,81.

9 класс

Задание, в целом, было составлено традиционно – качественный анализ анионов. Необходимо было определить содержимое шести пробирок, содержащих растворимые в воде вещества. При выполнении качественного анализа для обнаружения соединений участниками были составлены 2 матрицы – одна теоретическая, другая – экспериментальная. Сравнение полученных результатов позволило практически всем школьникам правильно определить вещества и составить уравнения реакций.

Однако, наряду с традиционным определением индивидуальных соединений в пробирках, присутствовало задание на определение бинарных смесей.

Большинство школьников не обратили внимание на то, что смесь состоит из нескольких компонентов, а именно двух, поэтому определяли один компонент в бинарной смеси и на этом заканчивали эксперимент. Все участники не смогли написать уравнение растворения гидроксида цинка в избытке аммиака. Многие школьники не знают правильной записи формулы гидрата аммиака.

Большая часть участников справилась с заданием, набрав от 37 до 31,5 баллов (85%). Два школьника набрали по 37,0 и 35 баллов, соответственно, два – 32 и 31,5 балла, остальные от 21,5 до 20,5 баллов. Только один участник не выполнил практического тура и набрал 8 баллов.

Максимальный балл за экспериментальный тур – 37 баллов, минимальный – 8 баллов. Средний балл – 26,4, выполнение – 66,0%.

10 класс

Задание экспериментального тура сводится к количественному определению предложенных двух кислот, выводе расчетной формулы, связывающей массу кислоты с объемом щелочи, пошедшей на титрование. В основном участники с заданием справились.

В системе оценивания – фактически оцениваются не имеющиеся навыки, а способности быстрой практической реализации визуально полученных инструкций, причем в течение 15-20 минут. Снятие баллов за неточность титрования некорректно. Ошибка титриметрического метода составляет 1-2%, но это ошибка не участника, а метода и измерительной посуды. Отклонения 0,1-0,2 мл лежат в области погрешности метода и не должны наказываться снятием 1 балла.

Пункт 3 касается вывода формул 2 по 2 балла: в описании формулы не обозначены, школьник может привести логически. Пункт 4 – правильность расчета массы не регламентирована ничем: ни Δm , ни % m , т.е. полностью отдана на откуп жюри.

Результаты экспериментального тура – один школьник набрал 39 баллов, один – 37,5 баллов, 2 участника – по 37-36 баллов, трое – 32 балла. Один школьник набрал 29 баллов. Средний балл составил 31,6; процент выполнения – 79,0%.

11 класс

Задание экспериментального тура сложное, так как является комбинированным, используются качественные реакции и количественные характеристики органических веществ. Школьники этой категории хуже всех справились с экспериментальным туром.

Экспериментальный тур для участников оказался довольно сложным по ряду причин:

1. Не смогли воспользоваться значением констант диссоциации предложенных кислот и сопоставить их с соответствующими веществами, хотя формулы кислот были предложены, расположить кислоты по увеличению (уменьшению) кислотности.
2. Не смогли сделать прогноз о склонности натриевых солей этих кислот, распределить на группы по характеру среды в зависимости от состава.
3. Не знают особенности цветовых оттенков медных комплексов этих веществ.
4. Школьники не смогли составить уравнение реакции комплексообразования с исследуемыми веществами, хотя с многоатомным спиртом (глицерином) уравнение реакции было составлено верно.

Результаты экспериментального тура – от 15 до 3,9 балла. Один школьник набрал 15 баллов, один – 11,4 балла, результаты других участников низкие.

Максимальный балл за экспериментальный тур – 15 баллов, минимальный – 3,9 балла. Средний балл – 7,78, выполнение – 19,45%.

Предложения: Продолжить практику предоставления списков реактивов и оборудования, а также необходимых методических рекомендаций для проведения практического тура по классам. Продолжить практику проведения практических консультаций и эксперимента по возрастным категориям.

Председатель жюри регионального (Хабаровский край) этапа
всероссийской олимпиады школьников по химии,
доцент, к.х.н. Панасюк Т.Б. 31.01.2021г.