

УО ААР

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Аксайского района  
Грушевская средняя общеобразовательная школа  
(МБОУ Грушевская СОШ)

## **Методическая разработка**

# **Олимпиада по химии: шаг за шагом**

Выполнила:

Гулевич Екатерина Эдуардовна

учитель химии и биологии высшей категории

2018 г

## Методика подготовки обучающихся к олимпиаде по химии

*«Чтобы узнать вещь, надо ее сделать, ибо,  
хотя вы думаете, что знаете ее,  
в этом нет уверенности,  
пока вы не попытаетесь ее сделать»  
Древнегреческий драматург  
Софокл*

Химические олимпиады школьников являются одной из важных форм внеклассной работы по химии. Они не только помогают выявить наиболее способных обучающихся, но и стимулируют углубленное изучение предмета, служат развитию интереса к химической науке. Кроме того, олимпиады способствуют пропаганде научных знаний, укреплению связи общеобразовательных учреждений с вузами и научно-исследовательскими институтами, созданию необходимых условий для поддержки одаренных детей, привлечению наиболее способных из них в ведущие вузы страны.

На собственной практике преподавания я убедилась, что успех участия школьников в олимпиаде по химии, а также умения решать расчетные и качественные задачи развивается и закрепляется **только при систематической работе в этом направлении.** Руководствуясь вышесказанным, у меня выработалась определенная методика обучения школьников к участию в олимпиаде, которая является важнейшим звеном применяемой мною системы преподавания химии.

### ***1 этап. Формирование группы обучающихся.***

Работа по подготовке обучающихся к олимпиаде начинается с выявления наиболее подготовленных, одаренных и заинтересованных школьников. В этом мне помогают и наблюдения в ходе уроков химии, и организация кружковой, исследовательской работы, и проведение других внеклассных мероприятий по предмету. Имеет значение для оценки способности школьников и анализ их успеваемости по математике и другим

естественнонаучным предметам, изучение которых начинается раньше, чем школьного курса химии. Важную роль в формировании интереса школьников к химии играет и личность учителя, а также его готовность и умение поддержать в ученике проявленный интерес к предмету.

Одновременно с выявлением школьников интересующихся химией и формированием этого интереса, должно происходить создание творческой группы, команды обучающихся, готовящихся к олимпиадам. Несмотря на то, что **основной формой подготовки школьников к олимпиаде является индивидуальная работа**, наличие такой команды имеет большое значение. Она позволяет реализовать взаимопомощь, передачу опыта участия в олимпиадах, психологическую подготовку новых участников. Наличие группы школьников, увлеченных общим делом, служит своеобразным центром кристаллизации, привлекающих новых участников. Наконец, в такой группе будет работать принцип "соленого огурца" (В.Ф. Шаталов): постоянно находясь в атмосфере решения химических проблем, методов решения задач, обсуждения опытов, любой школьник будет даже неосознанно впитывать новые знания, умения, психологические установки.

### ***II этап. Планирование работы.***

При планировании работы с группой обучающихся следует избегать формализма и излишней заорганизованности. Учитывая разный возраст и разный уровень подготовки, оптимальным будет построение индивидуальных образовательных траекторий для каждого участника. Ученик приходит на занятие, чтобы получить краткую консультацию и задание для индивидуальной работы, чтобы решать задачи определенного типа, разобрать теоретический вопрос.

Групповые формы работы должны быть возможно более краткими, и наиболее интересными для всех присутствующих. В их роли может выступать демонстрационный химический эксперимент, содержание

которого становится затем химической стороной различных по сложности задач. Возможен и краткий разбор интересных большинству теоретических вопросов, особенностей химии отдельных элементов. Интересным для всех может служить рассказ об итогах прошедшей олимпиады, своеобразный самоотчет ее участников.

Основной же формой работы на занятиях группы будут различные формы индивидуальной и парной работы. Каждый ученик с помощью учителя выбирает задачи соответствующего уровня, в случае необходимости консультируется и отчитывается по результатам ее решения, учитель намечает задачи и теоретические вопросы для дополнительной работы дома. Старшие ученики могут, решая свои задачи, выступать также в роли консультантов и контролеров для младших. Учитель консультирует отдельных учеников или беседует с мини - группами, намечает перспективы и цели дальнейшей подготовки.

Перейдем к содержательной стороне подготовки к олимпиаде. Что необходимо школьнику для успешного участия в этом интеллектуальном состязании? Учитывая особенности химии как естественной и экспериментальной науки, можно выделить три составляющих такого успеха:

- развитый химический кругозор, знание свойств достаточно большого круга веществ, способов их получения, областей применения;
- умение решать химические задачи, владение необходимым для этого математическим аппаратом;
- практические умения и навыки, знание основных приемов проведения химических реакций, очистки веществ и разделения смесей, идентификации веществ, проведение измерений в ходе химического эксперимента.

Эти ключевые моменты определяют и основные направления подготовки школьника.

### *III этап. Работа с обучающимися:*

- **Обучение осмысленному решению химических задач.**

Книг, посвященных решению задач, в том числе и олимпиадных, достаточно много. Много подборок задач различной сложности можно найти в журналах "Химия в школе", газете "Химия", размещаются они и на Интернет-ресурсах. И в этом море задач тоже желательно иметь ориентиры, цели, чтобы их решение не отбило интерес к химии, и максимально эффективно вело к основной цели: научить школьника самостоятельно находить способ решения самых разнообразных задач.

Вследствие разного уровня подготовки школьников групповые формы работы и здесь могут применяться ограниченно. Как правило, нужно стремиться дать каждому члену группы на свободу выбора, на индивидуальную образовательную траекторию.

Какие навыки необходимо формировать в процессе решения задач? Учитывая разнообразие и нестандартность олимпиадных задач, сформулируем только самые общие требования:

- **решение расчетных задач должно преимущественно вестись на языке количества вещества, в молях;**
- при невозможности использования реальных формул веществ используются буквенные обозначения, общие формулы классов веществ;
- при невозможности использовать численные данные для непосредственных расчетов вводятся неизвестные величины и составляются алгебраические уравнения;

- если число неизвестных больше, чем число уравнений необходимо использовать для решения дополнительную информацию, которую может подсказать Периодическая система, общая формула вещества и т.п.

**Химическая учебная задача – это модель проблемной ситуации, решение которой требует от обучающихся мыслительных и практических действий на основе знания законов, теорий и методов химии, направленная на закрепление, расширение знаний и развитие химического мышления.**

В ходе решения задач идет сложная мыслительная деятельность обучающихся, которая определяет развитие, как содержательной стороны мышления (знаний), так и действенной (операции, действия). Теснейшее взаимодействие знаний и действий является основой формирования различных приемов мышления: суждений, умозаключений, доказательств. В свою очередь знания, используемые при решении задач, можно подразделить на два рода: знания, которые ученик приобретает при разборе текста задачи и знания, без привлечения которых процесс решения невозможен. Сюда входят различные определения, знание основных теорий и законов, разнообразные химические понятия, физические и химические свойства веществ, формулы соединений, уравнения химических реакций, молярные массы веществ и т.д.

**Умение решать расчетные задачи является одним из показателей уровня развития химического мышления школьников.**

Значение решения задач в школьном курсе химии огромно. Во-первых, решение задач – это практическое применение теоретического материала, приложение научных знаний на практике. Успешное решение задач обучающимися поэтому является одним из завершающих этапов в самом познании.

Решение задач требует от обучающихся умения логически рассуждать, планировать, делать краткие записи, производить расчеты и обосновывать их теоретическими предпосылками, дифференцировать определенные проблемы на отдельные вопросы, после ответов на которые решаются исходные проблемы в целом. При этом не только закрепляются и развиваются знания и навыки учащихся, полученные ими ранее, но и формируются новые.

Решение задач как средство контроля и самоконтроля развивает навыки самостоятельной работы; помогает определить степень усвоения знаний и умений их использовать на практике; позволяет выявлять пробелы в знаниях и умениях обучающихся и разрабатывать тактику их устранения.

Во-вторых, решение задач – прекрасный способ осуществления межпредметных и курсовых связей, а также связи химической науки с жизнью.

**На первых этапах обучения школьников решению задач** изучается структура химической расчетной задачи, формируется понятие о двух сторонах задачи – химической и математической, вводится и детально отрабатывается алгоритм решения расчетной задачи. Особое внимание уделяется анализу задачи. Анализ химической задачи эффективно активизирует мышление учащихся. Овладение аналитико-синтетическими операциями – одна из труднейших, но, в то же время важнейшая цель обучения школьников решению расчетных задач. «Понять задачу – значит так или иначе предвосхитить ее решение, разобраться в том, что дано и что нужно найти. Анализ важен для всего хода решения, так как дает возможность наметить гипотезу, как идею решения задачи» (Вивюрский).

**Эффективно развивает мышление систематическое устное решение задач.** Устное решение задач постоянно ставит обучающихся перед необходимостью размышлять, сравнивать, сопоставлять, обобщать. Устно

решаются простые задачи. При устном рассмотрении сложных задач возможно ограничиться анализом химической части задачи и выбором эффективного способа решения, что существенно экономит время на уроке и служит прекрасным способом развития мышления обучающихся.

Как правило, формулы, по которым определяют физические величины, обучающиеся заучивают наизусть, порой не вникая в их смысл. Это приводит к тому, что школьники не могут правильно использовать формулы при решении задач. Выход – четкая интерпретация формул, что приводит к их более глубокому пониманию; решение расчетных задач через количество вещества, использование алгоритмов решения задач различных типов.

- ***Экспериментальная работа.***

Умения непосредственной работы с веществами и химическим оборудованием также очень важны для успешного выступления на олимпиаде, причем не только на практическом туре. Ведь и в теоретических заданиях могут встретиться задания на мысленный эксперимент ("Предложите конструкцию прибора...") или качественные задачи. Если школьник ни разу не собирал самостоятельно приборы, не держал в руках чашку с серой, не видел, чем отличается хлорид кобальта от хлорида марганца - справиться с такими заданиями ему будет нелегко. Для непосредственного знакомства с химическими веществами будут полезны уже и такие виды деятельности, как систематизация реактивов в школьной химической лаборатории, обновление этикеток, составление коллекций, приготовление растворов.

Из приемов, которые будут необходимы непосредственно на практическом туре, можно отметить следующие:

- Взвешивание, измерение объема, плотности, температуры.
- Приготовление растворов, фильтрование, разделение смесей, собирание газов, высушивание.

- Распознавание веществ с помощью качественных реакций на важнейшие ионы и классы органических соединений.
- Титрование, работа с мерной пипеткой, бюреткой, использование индикаторов.

Учитывая особенности оборудования кабинета химии, с какими - то приемами обучающиеся знакомятся в групповой работе, какие-то операции можно дать возможность отработать каждому.

Даже при небольшом оснащении школьного кабинета желательно вводить практические задания в школьные химические олимпиады. Так, в ходе решения теоретических задач каждому участнику может быть предоставлено время, чтобы подойти к отдельному столу, где, за отведенное время, он должен взвесить некоторый образец. Или измерить и записать объем жидкости в колбе. Или отфильтровать заранее приготовленный образец взвеси.

Разумеется, будет способствовать подготовке школьников в этом направлении и его участие в исследовательской работе по предмету. Помощь в подготовке школьников могут оказать преподаватели вузов, сотрудники различных лабораторий.

- ***Работа с химической литературой.***

В формировании химического кругозора решающая роль принадлежит разнообразной химической литературе. На начальных этапах возникновения интереса к химии это может быть научно популярная литература, книги об интересных химических открытиях, о знаменитых ученых, о химических элементах. Для старших школьников будет интересна и более серьезная литература: вузовские учебники, практикумы, научные журналы.

Наряду с книгами много интересного можно найти в периодических изданиях. Это журналы "Химия и жизнь - XXI век", "Наука и жизнь" другие научно-популярные журналы. Свою роль может сыграть и журнал "Химия в

школе", особенно такие его разделы, как "Наука и промышленность", "Консультации", "Из истории химии".

В настоящее время, наряду с книгами все большую роль начинает играть и такой информационный источник, как Интернет. На разнообразных химических сайтах могут быть найдены и электронные варианты книг, журнальных статей, и самостоятельные материалы, не говоря уже о возможности дистанционного общения с различными представителями химической области знаний от школьников до преподавателей вузов.

Можно и нужно ли управлять этим потоком информации? Во всяком случае, желательно, поскольку есть такие направления химической науки, которые при их практическом воплощении будут небезопасны и для самого ученика, и для окружающих. Поэтому наряду с формированием химических знаний надо формировать и чувство ответственности ученика за их применение. А направить интерес обучающихся в нужную сторону учитель может обсуждением интересных химических проблем, интересной задачей, предложенной книгой.

Еще один способ эффективной подготовки - целевое изучение химической литературы. Цели могут ставиться различные, как правило, это обобщение, систематизация материала. Это может быть создание опорных схем, посвященных химии того или иного химического элемента, таблиц отражающих свойства различных соединений или областей их применения, исследования по истории науки. В поисках необходимой информации перерабатываются самые различные источники, приобретаются необходимые умения, а создаваемые при этом продукты затем используются как справочные материалы при анализе сложных задач.

Для эффективной подготовки к олимпиаде важно, чтобы олимпиада не воспринималась как разовое мероприятие, после прохождения которого, вся работа быстро затухает. Прошедшая олимпиада обсуждается, разбираются

наиболее интересные задачи, возможные другие способы решения. В школе желательно иметь стенд, посвященный химической олимпиаде, на котором будут представлены лучшие химики не только школы, но и района, победители заключительного этапа Всероссийской олимпиады и международных олимпиад. Такая информация будет показывать перспективы участия в олимпиаде, формировать интерес и уважение к предмету у младших школьников.

На этом же стенде можно представлять задания постоянно действующей школьной олимпиады. Учитель химии, давая многовариантные домашние задания, вправе отметить, что за выполнение некоторой части задания можно не только получить оценку, но и зачетное очко в олимпиадную копилку. По результатам такой олимпиады можно выявлять лучшего химика четверти, полугодия, года.

Еще одна возможность как можно большему числу ребят попробовать свои силы в химических состязаниях, это различные заочные конкурсы, например заочная олимпиада МГУ, Всероссийская открытая олимпиада, Интернет - олимпиады, принимать участие в которых, можно и командой.

Конечно, что как в любом состязании, в олимпиадах разного уровня есть и победители, есть и побежденные. Поэтому важно, чтобы результат очередной олимпиады воспринимался каждым участником как очередная победа, пусть не в сравнении с другими участниками, но в сравнении с самим собой. Такой рост личных достижений требует серьезной и целенаправленной подготовки, а постоянная работа над собой будет способствовать формированию творческой личности и успешной деятельности во всех областях.

### **Организация и проведение школьного (первого) этапа олимпиады по химии**

Школьный этап олимпиады проводится образовательными организациями в октябре по трем возрастным параллелям (9-11-е классы) по

олимпиадным заданиям, разработанным предметно-методической комиссией с учетом методических рекомендаций центральной методической комиссии (ЦМК) по химии.

**Подготовительная стадия.** Организаторами школьного этапа создаются оргкомитет и жюри. Привлекать обучающихся к осмысленной и плодотворной работе в период подготовки к олимпиаде следует по принципу добровольности. Возникновению интереса к олимпиаде способствуют создание выставки учебной и научно-популярной литературы по химии, наличие ежегодно пополняющейся картотеки с подборкой задач химических олимпиад предыдущих лет. Если в школе нет дополнительных занятий по химии, то необходимо провести несколько занятий для тех, кто собирается участвовать в олимпиаде: ознакомить школьников с целями олимпиады, регламентом ее проведения, с примерами заданий. Информационная поддержка школьного этапа олимпиады заключается в доведении до каждого школьника через внутришкольные средства массовой информации сведений о времени и месте проведения олимпиады.

Очному туру может предшествовать проведение заочной олимпиады. На стенде (или на школьном сайте) вывешиваются задания и указывается срок, до которого обучающиеся могут подать свои решения. На очный тур в первую очередь приглашаются ребята, показавшие хорошие результаты при выполнении заданий заочного тура. Преимущества проведения заочного тура заключаются в: 1) стимулировании обучающихся к самостоятельной работе, чтению популярной литературы, предоставлении возможности выйти за рамки учебника, расширить свой кругозор; 2) возможности решать задания в удобное время и в менее жесткие, нежели на очном туре, временные рамки; 3) расширении разнообразия форм организации деятельности обучающихся - доклады, рефераты, конструирование моделей, проведение экспериментов.

При подготовке заданий ЦМК рекомендует использовать примерную программу содержания предыдущей олимпиады. Число заданий на школьном этапе должно быть достаточно большим (более шести)! Сами задания –

разнообразными по содержанию и типу. Одни задачи должны быть довольно простыми, не выходящими за рамки изученного материала. Это могут быть задания из контрольных или самостоятельных работ в школе или подобные им, но в целом комплект задач должен охватывать весь материал, освоенный школьниками к моменту олимпиады. Уровень сложности заданий школьного этапа должен быть доступен для большинства школьников, но по своей форме задания должны отличаться от контрольной работы по химии необычностью постановки вопроса, носить в большой степени занимательный характер, а в ответах на них должны допускаться приемы решений, которые не являются стандартными. В то же время обязательно включаются задачи, для решения которых обучающимся приходится пользоваться дополнительной литературой, консультироваться с химиками высокой квалификации (школьными учителями, учеными, преподавателями вузов). Решение таких задач стимулирует у обучающихся целеустремленность, волю к победе и, что самое главное, интерес к химии.

**Основная стадия.** Школьный этап олимпиады обычно проводится после уроков, во время факультативных занятий или в воскресенье. Участников олимпиады приветствуют администрация школы и учителя химии. После этого участники олимпиады расходятся по аудиториям. Рассадка осуществляется организаторами так, чтобы рядом не сидели обучающиеся из одного класса. На теоретический тур отводится не более 4-х астрономических часов.

Центральная методическая комиссия настоятельно рекомендует проводить экспериментальный тур. Если это невозможно, то в комплект должна быть включена задача, требующая «мысленного» химического эксперимента.

Работы собираются, шифруются, затем жюри, в состав которого входят учителя данной школы, проверяет олимпиадные работы. Очень важно иметь единые подходы к оцениванию заданий и отбору победителей. Призеры и победители школьного этапа определяются по результатам, сведенным в

ранжированные таблицы по каждой параллели (по мере убывания набранных участниками баллов). Участники, набравшие менее половины от максимально возможных баллов, не могут являться победителями и призерами. **Это ни в коей мере не предполагает, что должно быть только одно первое, одно второе и одно третье место. Олимпиада по химии - интеллектуальный форум, а не спортивное соревнование [ 8 ].**

После составления итоговой таблицы жюри олимпиады формирует списки школьников, отобранных на второй (муниципальный) этап. Большое воспитательное значение имеет подведение итогов олимпиады в торжественной обстановке. Победители и призеры отмечаются в приказе директора школы и могут быть награждены книгами по химии. Победителей и призеров необходимо обязательно поощрять уже на этом этапе, причем торжественно, на глазах у всей школы (линейка или общее собрание) с вручением грамот (обязательно) и подарков (по мере возможности). Дополнительным стимулом может быть отличная оценка по предмету за четверть. О достижениях лучших химиков сообщается в школьных газетах, по школьному радио, на сайте образовательного учреждения.

**Заключительная стадия.** С целью повышения эффективности школьного тура по окончании олимпиады целесообразно вывесить на стенде подробные решения задач с анализом допущенных ошибок и неточностей.

#### **Олимпиадные задачи должны отличаться:**

1. Иметь четкую систему оценивания (лучше, когда ученик заранее знает, сколько и за что он получит баллы)
2. Возможностью ученику при решении задач применить теоретические знания в нестандартных условиях, проявить химическую интуицию и смекалку.
3. Не должны быть слишком громоздкими (прочитав до конца задачу, ученик забывает, о чем говорилось в ее начале)

4. Проверять разносторонние знания обучающихся (победитель химической олимпиады должен быть силен не только в химии, но и в математике, физике, иметь представления о биологии)
5. Основное решение задачи не должно опираться на определенное знание какого-либо факта или свойства вещества, которое можно узнать только из раритетных книг.

## Приведу примерное содержание заданий для школьного этапа химической олимпиады

### Комплект задач для заочного тура школьного этапа олимпиады для 8 класса

#### *Задание №1*

*Относительная атомная масса  
(или просто атомная масса) является  
величиной безразмерной.*

Шел 1817 год. У министра Веймарского герцогства, поэта и философа Иоганна Гете собрались за вечерним чаем его друзья и родственники. Среди них были Иоганн Дёберейнер, профессор химии, жена сына герцога Мария Павловна – сестра русского царя Александра I и другие влиятельные лица. Дёберейнер сказал, что если все известные химические элементы сгруппировать по сходству их свойств и расположить по три в ряд по возрастанию атомных масс, то обнаружится нечто удивительное. Мария Павловна заметила: «Бог троицу любит...»

*Задание:*

- 1. Сгруппируйте данные химические элементы по свойствам: литий, хлор, натрий, кальций, йод, бром, барий, калий, стронций (3 элемента в каждой группе) и расположите их в порядке возрастания их атомных масс.*
- 2. Попробуйте отгадать, что же удивительного обнаружил Дёберейнер?*

#### *Задание №2*

Придумывая химические названия, ученые порой принимали во внимание необычные свойства нового элемента.

*Какие элементы получили названия по цвету и запаху простых веществ или соединений?*

#### *Задание №3*

Осуществите превращение:

**Оксид 1 → кислота → соль 1 → основание → соль 2 → соль 3**

Подберите вещества и запишите уравнения реакций.

#### *Задание №4*

Какие животные помогли ученым-химикам в открытии химических элементов, спасли им жизнь?

#### *Задание №5*

В четырех пробирках содержатся бесцветные растворы карбоната натрия, фосфата натрия, силиката натрия и нитрата серебра.

**Как с помощью одного реактива определить каждое вещество?**

**Задание №6**

Составьте кроссворд с использованием названий химических элементов.

**Задание №7**

Химический элемент IV группы Периодической системы, при взаимодействии с кислородом образует бесцветный газ, который выделяется при растворении шипучих таблеток в воде, при растворении в растворе щелочи образует среднюю и кислую соль.

**Задание:**

- 1. Определите химический элемент.**
- 2. О каких соединениях этого элемента идет речь?**
- 3. Составьте уравнения реакций получения этих соединений.**
- 4. Какую массу кислой и средней соли можно получить, если с кислородом прореагирует 240 г простого вещества, образованного данным элементом?**

**Решение заданий заочного тура школьного этапа олимпиады  
для 8 класса с системой оценивания**

**Задание №1** Данные элементы сгруппированы в 3 группы:

Литий, натрий, калий.....**0,5 балла**

Хлор, йод, бром.....**0,5 балла**

Кальций, барий, стронций.....**0,5 балла**

При расположении данных элементов по возрастанию атомных масс Дёберейнер установил, что в «триаде», атомная масса второго элемента оказывается примерно равной среднеарифметическому значению от атомных масс первого и третьего элементов.....**4,5 балла**

**Всего: 6 баллов**

**Задание №2** За каждый приведенный пример элемента..... **1 балл**

Бром – «бромос» - зловонный, индий – в спектре были обнаружены синие линии, рубидий – окрашивает спектр в красный цвет, сера – «сира» светло-желтый цвет и др.

**Задание №3** Цепочка имеет множество решений. За каждое уравнение, соответствующее условию.....**1 балл**

Возможный вариант решения:

Оксид серы(VI) → серная кислота → сульфат меди(II) → гидроксид меди (II) → хлорид меди (II) → хлорид серебра

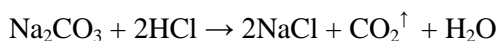
#### **Задание №4**

Речь идет о Куртуа, открывшего новый химический элемент йод. У него был любимый кот, который во время обеда сидел обычно на плече своего хозяина. В один из дней кот чего-то испугался, прыгнул на пол, но попал на бутылки, которые Куртуа приготовил для опытов. В одной из них находилась суспензия золы водорослей в спирте, а в другой концентрированная серная кислота. Бутылки разбились, и жидкости смешались. С пола стали подниматься клубы синевато-фиолетового пара, которые оседали на предметах в виде черных кристалликов. Это был йод.

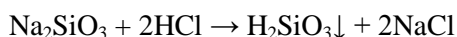
За каждый найденный эпизод..... **3 балла**

**Задание №5**      Данным реактивом является соляная кислота..... **1 балл**

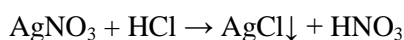
Составлены уравнения химических реакций..... **1x4=4 балла**



Выделяется бесцветный газ..... **0,5 балла**



Наблюдаем выпадение бесцветного желеобразного осадка... **0,5 балла**



Наблюдаем выпадение белого осадка..... **0,5 балла**

**Задание №6**      За оригинальность составленного кроссворда..... **2 балла**

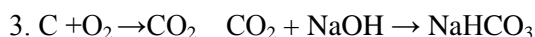
За каждое зашифрованное слово ..... **1 балл**

#### **Задание №7**

1. Химический элемент – углерод..... **1 балл**

2. Углекислый газ  $\text{CO}_2$ , карбонат натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , гидрокарбонат

натрия  $\text{NaHCO}_3$ ..... **3 балла**



4.  $n(\text{C}) = 240/12 = 20$  моль ..... **0,5 балла**

по уравнениям реакций

$n(\text{NaHCO}_3) = 20$  моль и  $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 20$  моль..... **2 балла**

$m(\text{NaHCO}_3) = 20 \cdot 84 = 1680$  г..... **1 балл**

$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 20 \cdot 106 = 2120$  г..... **1 балл**

**Комплект задач для очного тура школьного этапа олимпиады  
для 8 класса**

***Задача 8-1***

***Кто ищет –  
тот всегда найдет!***

В начале XX столетия геологи зашифровали на картах места открытия руд ценных металлов при помощи координат химических элементов в Периодической системе. Арабской цифрой указывали номер периода, а римской – номер группы. Кроме того, в записях были еще буквы русского алфавита – А и Б. На одной из старых картах карт нашли обозначения: 4VIБ, 4VIIIБ2, 6IB, 6IB.

**Задание:** *Расшифруйте записи геологов.*

***Задача 8-2***

***«Светлое тело,  
которое ковать можно»***

***М.В.Ломоносов***

Один из химических элементов был выделен еще в XVI в. немецким химиком и металлургом Георгиусом Агриколой. В «Алхимическом словаре» Руланда (1612) он отнесен к металлам и назван «легчайшим, бледнейшим и дешевлешим свинцом». В России его называли то «нимфой», то «глаурой». Происхождение современного названия тоже покрыто тайной. Одни считают, что оно происходит от арабских слов «би исмид» - похожий на сурьму. Другие предполагают, что название элемента древнегерманского происхождения и означает «белый металл». Третьи утверждают, что название произошло от двух немецких слов – «визе» (луг) и «мутен» (рудник), поскольку в немецкой Саксонии элемент издавна добывают в рудниках, расположенных среди лугов округа Шнееберг.

**Задание:**

- 1. Что это за элемент?***
- 2. Опишите его положение в Периодической системе.***
- 3. Определите состав высшего оксида данного элемента.***

***Задача 8-3***

Предложите различные варианты классификации данных неорганических веществ:

**CO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CuO, ZnO**

***Задача 8-4***

Предложите несколько вариантов (не более трех) решения цепочки реакций **A → B → B** и составьте уравнения реакций к данной схеме.

Вещества А, Б, В – сложные неорганические соединения, относящиеся к разным классам соединений.

#### **Задача 8-5**

Расшифруйте данную цепочку реакций, составьте к ней уравнения реакций (все вещества в цепочке содержат атомы железа), укажите тип химической реакции:



#### **Задача 8-6**

*«Все соли состоят из какой-либо кислоты и какой-либо щелочи....»*

*Немецкий химик и аптекарь О.Тухений*

Приведите примеры солей, в реакциях которых с кислотами и со щелочами выделяются газообразные продукты. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной форме.

#### **Задача 8-7**

В бутылке, цилиндре, колбе, банке находятся магний, гидроксид бария, сульфат меди (II), серная кислота. Магний и сульфат меди (II) не в бутылке, сосуд с гидроксидом бария стоит между колбой и сосудом с серной кислотой. В банке не гидроксид бария и не вещество, имеющее блеск. Цилиндр стоит около сосуда с веществом голубого цвета.

**Задание:**

- 1. Узнайте содержимое каждого сосуда.**
- 2. Составьте уравнения реакций, протекающих при попарном смешивании содержимого этих сосудов.**
- 3. Опишите внешние признаки протекающих реакций.**

#### **Задача 8-8**

Сплав натрия с калием, в котором на каждый атом калия приходится 2 атома натрия, массой 10 граммов поместили в воду. Определите объем водорода, который выделится при нормальных условиях.

## Решение заданий очного тура школьного этапа олимпиады для 8 класса с системой оценивания

### Задача 8-1

Координаты 4VIB в Периодической системе означают 4-й период и VIB – группу, элемент **хром**..... **0,5 балла**

4VIIIБ2 – 4-й период, VIIIБ2 - группу, элемент **никель**...**0,5 балла**

6IB – 6-й период, IB – группа, элемент – **золото**.....**0,5 балла**

6IIB – 6-й период, IIB – группа, элемент **ртуть**..... **0,5 балла**

**Всего: 2 балла**

### Задача 8-2

Элемент-путаник – это **висмут**, легкоплавкий металл красновато-белого цвета, последний по номеру элемент Периодической системы, не обладающий естественной радиоактивностью **1 балл**

Порядковый номер 83, 6 период (большой), V группа, главная подгруппа.....**0,5 баллов**

Состав высшего оксида  $\text{Bi}_2\text{O}_5$ .....**0,5 баллов**

**Всего: 2 балла**

### Задача 8-3

Все приведенные в условии задачи вещества являются оксидами, поэтому необходимо привести классификацию оксидов по различным признакам:

А) оксиды металлов и неметаллов

Б) основные, кислотные, амфотерные, другие

В) солеобразующие, несолеобразующие

Г) газообразные, твердые

Д) бесцветные, окрашенные

Е) по значению валентности химического элемента, образующего оксид и т.д.

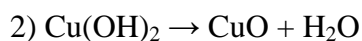
За каждую предложенную классификацию.....**0,5 баллов**

За правильное распределение оксидов..... **по 0,1 баллу за каждый оксид**

#### Задача 8-4

Варианты решения задания могут быть различными, например:  $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO}$   
(не более трех вариантов)

Уравнения реакций: 1)  $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$



За каждое правильное уравнение реакции.....1 балл

**Всего: 6 баллов**

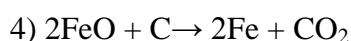
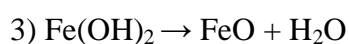
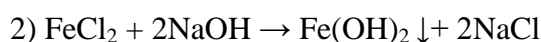
#### Задача 8-5

Так как все вещества в цепочке содержат атомы железа, а цепочка начинается с вещества 56, следовательно в основе шифра лежат атомные и молекулярные массы веществ ( $A_r(\text{Fe})=56$ ).

Цепочка реакций выглядит так:  $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$

За каждое правильное расшифрованное вещество.....1 балл

Уравнения реакций: 1)  $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$



За каждое правильное уравнение реакции.....1 балл

За каждый правильно определенный тип реакции.....0,5 баллов

**Всего: 10 баллов**

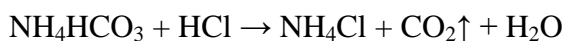
#### Задача 8-6

Соли аммония: карбонаты, сульфиты, сульфиды и соответствующие кислые соли.

За каждую соль.....1 балл

За каждое правильное уравнение реакции.....1 балл

**Например:**



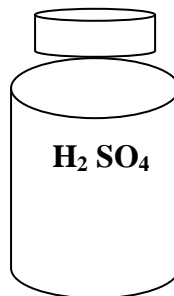
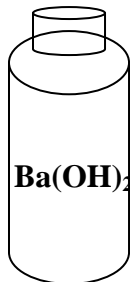
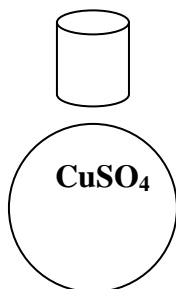
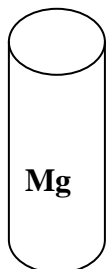
### Задача 8-7

Цилиндр

колба

бутылка

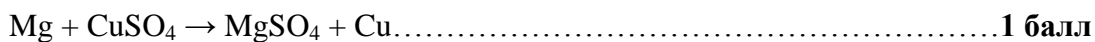
банка



Вещество, имеющее металлический блеск – магний, вещество голубого цвета – сульфат меди.....**2 балла**

Магний – в цилиндре, сульфат меди – колбе, гидроксид бария – в бутылке,

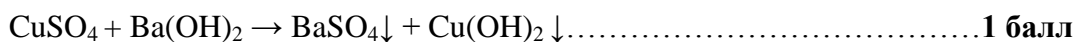
Серная кислота – в банке.....**4 балла**



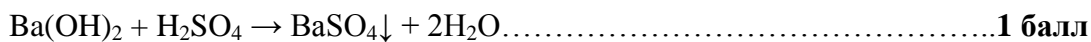
Признаки реакции – раствор обесцвечивается, выделяется порошок розового цвета – медь.....**1 балл**



Признаки реакции – выделяется газ без цвета и запаха .....**1 балл**



Признаки реакции – выпадение осадка.....**1 балл**



Признаки реакции – выпадение осадка бело цвета.....**1 балл**

**Всего: 14 баллов**

### Задача 8-8

Пусть сплав состоит из 1 моль атомов калия и 2 моль атомов натрия, тогда масса сплава буде равна 39 г калия + 46 г натрия = 85 г, составим пропорцию: 1 моль калия – 85

г сплава            X моль калия – 10 г     $x = 0,1176$  моль, след. в сплаве массой 10 г содержится 0,1176 моль калия и 0,2353 моль натрия..... **4 балла**

Составим уравнения реакций:



По уравнениям реакций  $n(\text{H}_2) = 0,5 n(\text{Na})$  и  $n(\text{H}_2) = 0,5 n(\text{K})$ , следовательно,

$$n(\text{H}_2) = 0,0588 + 0,11765 = 0,17645 \text{ моль} \dots\dots\dots \mathbf{2 \text{ балла}}$$

$$V(\text{H}_2) = 0,17645 * 22,4 = 3,95 \text{ л} \dots\dots\dots \mathbf{1 \text{ балл}}$$

Ответ: 3,95 литров

**Всего: 9 баллов**

### 9 класс

1. Отрывок из повести Хаггарда «Жемчужина Нила»: «Она вынула из уха одну из тех огромных жемчужин ... и ...опустила жемчужину в уксус. Наступило молчание, потрясенные гости, замерев, наблюдали, как жемчужина медленно растворяется в крепком уксусе. Вот от нее не осталось и следа, и тогда Клеопатра подняла кубок, покрутила его, взбалтывая уксус, и выпила весь до последней капли».

Объясните почему Клеопатра смогла выпить «крепкий уксус», а также составьте уравнение реакции. (**3 балла**)

2. Составьте уравнения реакций к цепочке реакций:



3. В трех пробирках без этикеток даны растворы солей хлорида, сульфата и фосфата калия. Определите, в какой пробирке находится каждое из предложенных веществ. (**3 балла**)

4. В состав химического соединения входят натрий (34,6 %), фосфор (23,3 %), кислород (42,1 %). Определите простейшую формулу соединения. (**3 балла**)

5. Четырьмя способами получите соль сульфат меди (II). (**2 балла**)

6. Найдите объем газа (н.у.), образовавшегося при взаимодействии 20 г технического сульфида железа (II), содержащего 12 % примесей, с 200 г 14,6%-ной соляной кислоты. (**6 баллов**)

## 10 класс

1. Самки бабочки медведицы сигнализируют самцам с помощью пахучего вещества – аттрактанта. Это 2-метил-замещенный алкан. Его относительная молекулярная масса равна 254. Составьте структурную формулу данного алкана. (2 балла)
2. Соединение А ( $C_7H_{15}Br$ ) не относится к первичным бромалканам. Оно образует один алкен В при нагревании с этилатом натрия в этаноле. Гидрирование соединения В дает 2,4-диметилпентан. Определите вещества А и В. (4 балла)
3. Напишите уравнения реакций: карбид алюминия  $\rightarrow$  метан  $\rightarrow$  хлорметан  $\rightarrow$  метанол  $\rightarrow$  диметиловый эфир. Укажите условия их протекания. (4 балла)
4. В трех пронумерованных пробирках находятся кристаллические соли: сульфат калия, сульфат цинка, сульфат алюминия. При помощи одного дополнительного реактива определите, какая соль содержится в каждой пробирке. (3 балла)
5. Составьте окислительно-восстановительные реакции:  
 $S + H_2SO_4 \text{ (конц)} \rightarrow \dots + H_2O$   
 $C + HNO_3 \text{ (конц)} \rightarrow \dots + \dots + H_2O$   
 $NaNO_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow NaNO_3 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$  (3 балла)
6. Найдите объем газа (н.у.), образовавшегося при взаимодействии 20 г технического сульфида железа (II), содержащего 12 % примесей, с 200 г 14,6%-ной соляной кислоты. (6 баллов)

## 11 класс

1. Почему поверхность статуи, которая отлита из бронзы, содержащей незначительное количество цинка, со временем покрывается белыми точками? (2 балла)
2. В трех пронумерованных пробирках находятся растворы: глюкозы, глицерина, уксусной кислоты. Распознайте эти вещества. (3 балла)
3. Смесь магниевых и медных стружек массой 3 г поместили в сосуд, содержащий 50 мл 24%-ного раствора уксусной кислоты ( $\rho = 1,2$  г/мл). Определите состав смеси, считая, что вещества прореагировали полностью, объем выделившегося газа (н.у.), если его выход равен 80% от теоритически возможного. (6 баллов)
4. Составьте уравнения реакций к цепочке реакций:  
 $FeCl_2 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow A \rightarrow FeCl_2$  (5 баллов)
5. Газ А используют при осуществлении ингаляционного наркоза. Этот газ – исходное вещество для получения другого средства Б, применяемого для общего наркоза. Установите формулы органических веществ А и Б, если в ходе реакции  $A + HCl \rightarrow B$  на получение 46,44 г вещества Б затратили 26,28 г HCl. (4 балла)

6. Составьте уравнения реакций: Метан → ацетилен → бензол → хлорбензол → толуол → бензойная кислота → бензоат натрия → бензол

(3,5 балла)

### Список использованной литературы

1. Большой справочник «Химия» (для школьников и поступающих в ВУЗы) М.: Издательский дом «Дрофа», 1999 г.
2. Габриелян О.С. Настольная книга учителя: Химия: 8 класс М: Дрофа, 2003.
3. Габриелян О.С. Настольная книга учителя: Химия: 9 класс М: Дрофа, 2003.
4. Еремина Е.А., Рыжова О.Н. Справочник школьника по химии Под ред. Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремина М.: Издательство «Экзамен», 2006.—512с. (Серия «Справочник школьника»)
5. Степин Б.Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии / Б.Д. Степин, Л.Ю. Аликберова.- 2-е изд. – М.: Дрофа, 2006.
6. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Книга по химии для домашнего чтения. – М.: Химия, 1994 г.
7. Справочник школьника. Решение задач по химии / Сост. Н.И. Берман. – М.: Филолог. Об-во «Слово», Центр гуманит. Наук при ф-те журналистике МГУ им. М.В. Ломоносова, ТКО «АСТ», 1996.
8. Тюльков И.А., Архангельская О.В., Павлова М.В. Система подготовки к олимпиадам по химии. – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2008.
9. Фигуровский Н.А. Открытие элементов и происхождение их названий. – М.: издательство «Наука», 1970 г.
10. Химия. 8 класс: Учеб О.С. Габриелян — 6-е изд., стереотип. — М.: «Дрофа», 2002 г.