



Республиканская юниорская олимпиада для юниоров по химии
Районный этап (2021-2022).
Официальный комплект заданий 8 класса

Регламент олимпиады:

Перед вами находится комплект задач районного этапа РЮО 2022 года по химии. **Внимательно** ознакомьтесь со всеми нижеперечисленными инструкциями и правилами. У вас есть **3 астрономических часа (180 минут)** на выполнение заданий олимпиады. Ваш результат – сумма баллов за каждую задачу.

Вы можете решать задачи в черновике, однако, не забудьте перенести все решения на листы ответов. Проверяться будет **только то, что вы напишете внутри специально обозначенных квадратиков**. Черновики проверяться **не будут**. Учтите, что вам **не будет выделено** дополнительное время на перенос решений на бланки ответов.

Вам **разрешается** использовать графический или инженерный калькулятор.

Вам **запрещается** пользоваться любыми справочными материалами, учебниками или конспектами.

Вам **запрещается** пользоваться любыми устройствами связи, смартфонами, смарт-часами или любыми другими гаджетами, способными предоставлять информацию в текстовом, графическом и/или аудио формате, из внутренней памяти или загруженную с интернета.

Вам **запрещается** пользоваться любыми материалами, не входящими в данный комплект задач, в том числе периодической таблицей и таблицей растворимости. На **странице 3** предоставляем единую версию периодической таблицы.

Вам **запрещается** общаться с другими участниками олимпиады до конца тура. Не передавайте никакие материалы, в том числе канцелярские товары. Не используйте язык жестов для передачи какой-либо информации.

За нарушение любого из данных правил ваша работа будет **автоматически** оценена в **0 баллов**, а прокторы получат право вывести вас из аудитории.

На листах ответов пишите **четко и разборчиво**. Рекомендуется обвести финальные ответы карандашом. **Не забудьте указать единицы измерения (ответ без единиц измерения будет не засчитан)**. Соблюдайте правила использования числовых данных в арифметических операциях. Иными словами, помните про существование значащих цифр.

Если вы укажете только конечный результат решения без приведения соответствующих вычислений, то Вы получите **0 баллов**, даже если ответ правильный.

Решения этой олимпиады будут опубликованы на сайте www.qazcho.kz

Рекомендации по подготовке к олимпиадам по химии есть на сайтах www.daryn.kz и www.kazolymp.kz.

Задача №1. Раствор аммиака

1	2	Всего
3	7	10

Представим водный раствор аммиака, с массовой долей 20%. Масса раствора – 80 грамм.

1. Рассчитайте массы аммиака и воды в этом растворе.
2. Рассчитайте количество электронов в этом растворе.

Задача №2. Занимательная термохимия

1	2	3	Всего
3	4	3	10

Юные химики Олжас и Владислав взяли **3** грамма чистой уксусной кислоты и разбавили ее до объёма в **20** мл.

1. Если формула уксусной кислоты - $C_2H_4O_2$, рассчитайте её молярную массу, количество вещества, взятого химиками, а также конечную концентрацию раствора в моль/л (помните, что 1 л = 1000 мл).

Затем под наблюдением их руководителя, Олжас взял полученный выше раствор и бросил в него **5** граммов активированного угля. Опыт проводился в калориметре и было установлено, что часть уксусной кислоты ушла из раствора и поглотилась углём, при этом выделилось **2 Дж** тепла.

После этого, Владислав отфильтровал раствор чтобы избавиться от угля и уксусной кислоты, которая осталась на нем и добавил к полученному раствору избыток гидроксида натрия в калориметре, при этом выделилось **2240 Дж** тепла.

Известно, что теплота реакции прямо пропорциональна количеству прореагировавших веществ. Используя этот факт, Владислав с Олжасом нейтрализовали избытком гидроксида натрия раствор, содержащий **0.6** грамма уксусной кислоты, и узнали, что при этом выделилось **560 Дж** тепла. Из этого они получили молярную теплоту реакции нейтрализации и вычислили сколько уксусной кислоты осталось в растворе из предыдущего опыта. Отсюда они рассчитали сколько уксусной кислоты поглотилось активированным углём и рассчитали молярную теплоту поглощения на уголь.

2. Уксусная кислота – одноосновная, она теряет один протон и превращается в ион ацетата $C_2H_3O_2^-$. Запишите реакцию нейтрализации уксусной кислоты с гидроксидом натрия, найдите молярную теплоту нейтрализации по формуле $Q_{mol} = \frac{q}{n(C_2H_4O_2)}$, а также вычислите количество вещества уксусной кислоты, оставшейся после поглощения если теплота реакции прямо пропорциональна количеству вещества.

3. Из разницы между начальным и оставшимся количеством уксусной кислоты, вычислите количество вещества, которое адсорбировалось на уголь, поглощающую ёмкость угля в моль/грамм (она получается путем деления количества поглощённого вещества на массу адсорбента в граммах), а также молярную теплоту реакции поглощения в Дж/моль уксусной кислоты.

Задача №3. Эстафета электронов

1	Всего
5	5

Металлы обладают разной способностью отдавать электроны, поэтому существует электрохимический ряд напряжений металлов, в котором слева расположены металлы, которые легко их отдают, а справа - те, что отдают их неохотно.

Сначала, юный химик Галымжан достал металлический калий из минерального масла и сделал из него прутики, обнажив сверкающую поверхность металла. Затем, он добавил к этим прутикам хлорид магния и перемешал все в инертном растворителе.

Получившийся новый металл уже не был мягким как калий, он был достаточно твердым. Галымжан потом положил получившийся металл в раствор хлорида цинка. Вместо типичной для калия бурной реакции с водой, ничего особо сначала не происходило, что еще раз доказывает, что получившийся металл – не калий. Вместо этого, этот металл растворился, а из раствора выросли игольчатые кристаллы другого металла. Кристаллы эти отфильтровали и положили в зеленый раствор хлорида железа (II), чей цвет вызван ионами железа. Раствор потерял зеленый окрас, металл, который положили, растворился, а также произошло образование другого металла в виде осадка. Этот осадок затем добавили к голубому раствору хлорида меди, чей цвет вызван ионами меди, и этот раствор потерял голубой цвет, но приобрел зеленый, предыдущий металл растворился и выпал другой, коричнево-оранжевый металл. Этот цветной металл затем поместили в раствор нитрата серебра, раствор вновь стал голубым, а на стенках образовалось блестящее зеркало другого металла; предыдущий металл так же растворился.

1. Запишите сбалансированные уравнения всех реакций, которые происходили в этой последовательности.

Задача №4. Неизвестные вещества

1	2	3	4	Всего
2	2	3	3	10

Металл А имеет широкий спектр применений в современном мире. Так, например, он массово используется в уличном освещении – желто-оранжевый цвет на ночных улицах города получается благодаря проведению электрического тока через пары металла А.

Районный этап республиканской юниорской олимпиады по химии 2022.
Комплект заданий теоретического тура. 8 класс.

1. Определите металл **A**, если известно, что масса одного его атома равна $3.82 \cdot 10^{-23}$ грамм.

Кроме самого металла, очень важен в жизни человека и его галогенид **B**. Его водный раствор с концентрацией равной той, что в плазме крови, в медицине называют “физиологическим раствором”.

Юный химик-аналитик Олжас нашел в домашней аптечке баночку объемом 20 мл с этим раствором. Увы, этикетка с информацией на баночке была потёрта, поэтому он решил самостоятельно оценить содержание **B** в растворе гравиметрическим методом. Для этого он добавил к раствору из баночки 2 мл HNO_3 и добавлял по каплям раствор $AgNO_3$ до прекращения выпадения белого творожистого осадка.

2. Приведите химическую формулу вещества **B** и запишите реакцию образования осадка. Обоснуйте свой ответ.

Раствор отфильтровали, а масса высушенного осадка составила 0.4416 грамм.

3. Рассчитайте массовую долю **B** в растворе из баночки, если плотность этого раствора равна 1 г/мл.

Помимо вещества **B**, в медицине часто используют **C**, которое также содержит металл **A** в своем составе и состоит из трех элементов.

4. Определите химическую формулу **C**, если массовые доли атомов серы и кислорода в нем равны 40.506% и 30.38% соответственно.