

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2019–2020 учебный год
11 класс

ЗАДАНИЯ
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

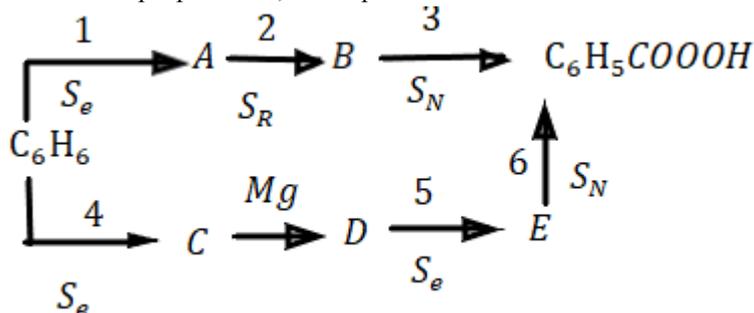
Инструкция по выполнению заданий

Продолжительность 4 часа. При выполнении заданий можно использовать периодическую систему Д.И. Менделеева, таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде, ряд напряжений металлов, калькулятор.

Желаем удачи

Задача 1. Органические реакции (15 баллов)

Дана следующая схема превращений, в которой символами обозначены типы протекающих реакций



Вопросы:

1. Установите строение веществ А, В, С, D, E
2. Укажите, что зашифровано под цифрами 1, 2, 3, 4, 5 и 6.
3. Напишите уравнения реакций под цифрами 1, 2, 3, 4, 5 и 6.

Задание 2. Расчетная задача, органические вещества (10 баллов)

При взаимодействии одноосновной предельной органической кислоты и спирта, содержащего 52,17% углерода, 13,04% водорода и 34,78% кислорода, был получен сложный эфир с характерным запахом ананасов. Плотность этого эфира по воздуху равна 4.

Какое строение имеют кислота, спирт и эфир?

Укажите названия всех веществ.

Укажите качественную реакцию на функциональную группу полученных соединений.

Задание 3. Биологически значимое вещество (15 баллов)

При сжигании 13,4 г неизвестного вещества образовалось 22 г углекислого газа и 9 г воды. Известно, что данное вещество имеет биологическое значение и способно вступать в реакцию с аммиачным раствором оксида серебра

Вопросы:

- 1) Установите молекулярную формулу вещества и назовите его.
- 2) Составьте структурную формулу неизвестного вещества.
- 3) Составьте уравнение реакции этого вещества с аммиачным раствором оксида серебра.

Задание 4. Расчетная задача, концентрация (20 баллов)

Из курса химии и биологии вы уже знаете, что микроэлементы в жизнедеятельности человека играют важную роль. В настоящее время возрос интерес к изучению роли микроэлементов в физиологических функциях организма человека. В целом в организме человека обнаружен 81 элемент, по содержанию их подразделяют на макро- и микроэлементы. Микроэлементы имеются в маленьких количествах, четырнадцать из них признаны необходимыми для полноценной жизнедеятельности организма. Они участвуют в усвоении пищи, регуляции функций, осуществлении процессов роста, адаптации и развития организма.

Очень часто минеральных веществ хронически не хватает, а это ведет к возникновению различных заболеваний. Для восполнения недостатка и поддержания необходимого уровня минеральных компонентов используют различные биологически активные препараты и/или лекарственное растительное сырье. Но очень важно правильно обращаться с этими компонентами питания. Ведь опасен как недостаток, так и избыток химических элементов.

В аптечной сети представлено большое разнообразие густых экстрактов, бальзамов, содержащих не только биологически активные органические вещества, но и микроэлементы. И вы должны понимать сколько же человеку можно густого экстракта употребить в сутки, в неделю, чтобы не вызвать отравление и в тоже время помочь организму.

Нам по справочным данным известно, что суточный уровень потребности человека массой 70 кг в марганце составляет 4000 мкг/сут., а токсическое действие марганца на организм человека массой 70 кг проявляется при его поступлении в количестве 40000 мкг/сут. и более.

На этикетке густого экстракта растительного лекарственного средства написано, что концентрация марганца составляет 81,375 мг/кг.

Установите, какое количество густого экстракта растительного лекарственного средства вы можете рекомендовать к употреблению ежедневно для того чтобы обеспечить 10% от уровня суточной потребности человека массой 70 кг в марганце?

Установите, какое количество густого экстракта растительного лекарственного средства вы запретите употреблять ежедневно, т.к. это вызовет токсическое действие марганца на организм человека массой 70 кг? Укажите какие соединения марганца применяют в медицине? Напишите одну реакцию, на которой основано лечебное действие широко распространенного соединений марганца.

Задание 5. Качественные задачи (10 баллов)

Установите соответствие между формулой газа и качественной реакцией, позволяющей идентифицировать этот газ. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Формула газа	Качественная реакция
A. H_2CO	1. при пропускании через аммиачный раствор оксида серебра выпадает серый осадок
B. CO_2	2. при пропускании через аммиачный раствор оксида серебра на стенках сосуда образуется зеркальный налёт
C. O_3	3. тлеющая лучинка вспыхивает
D. C_2H_2	4. при пропускании через известковую воду выпадает белый осадок
	5. влажная лакмусовая бумажка окрашивается в синий цвет

Задание 6. Металлорганические соединения, получение органических соединений (15 баллов)

Для получения спиртов используются карбонильные соединения (альдегиды или кетоны), которые, вступая в реакцию с реактивом Гриньяра, образуют магнийгалогеналкоголяты, после гидролиза дающие соответствующие спирты и основные соли магния. Укажите продукты взаимодействия реактива Гриньяра с муравьиным альдегидом, альдегидом, кетоном.

Задание 7. Химические процессы (5 баллов)

При смешении 1 моль/л водных растворов одного из следующих веществ: NaOH, KOH, CsOH с одинаковыми объемами 1 моль/л растворов HCl, HBr, HNO₃, HClO₄ изменение энтальпии (теплового эффекта химической реакции) всегда одно и тоже (примерно -56 кДж/моль). О чем это говорит? Напишите уравнения реакций.

Задание 8. Состав веществ: смеси (10 баллов)

Для нейтрализации смеси муравьиной и уксусной кислот массой 8,3 г потребовался раствор NaOH с массовой долей 15% массой 40 г. Определить массовую долю уксусной кислоты в смеси.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Итого
Максимальное кол-во баллов	15	10	15	20	10	15	5	10	100

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2019–2020 учебный год

11 класс

ЗАДАНИЯ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ТУР

Инструкция по выполнению заданий

Продолжительность 2 часа. При выполнении заданий можно использовать периодическую систему Д.И. Менделеева, таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде, ряд напряжений металлов, калькулятор.

Желаем удачи

Задача экспериментального тура (50 баллов)

Задание. Получите дисперсную систему (золю) из имеющихся реактивов с использованием предложенного оборудования.

Реактивы: 50 мл H_2O , нагретой до кипения, 10 мл насыщенного раствора $FeCl_3$

Оборудование: фильтровальная бумага (листок 10x10 см), лампа настольная, мерный цилиндр, пипетка или капельница, плитка электрическая, колба на 50мл или химический стакан, стеклянная палочка для перемешивания.

Внимание. В чистую колбу (химический стакан) на 50 мл влейте растворы в той последовательности, которая указана:

1. Берем колбу (химический стакан),
2. Наливаем в колбу (химический стакан) воду в количестве 50 мл,
3. Нагреваем воду до кипения,
4. Приливаем по каплям в воду раствор $FeCl_3$ (наблюдаем за состоянием системы, количество соли варьируется от 1 до 5 мл) при интенсивном перемешивании содержимого.
5. Перемешивание приводит к увеличению числа центров кристаллизации, благодаря чему получаются частицы малых размеров.

Признаками получения золя являются изменение цвета раствора, полное исчезновение окраски исходных веществ, небольшое помутнение раствора.

Вопросы:

1. Напишите формулу полученной дисперсной системы (золя).

2. Изучите внешний вид системы. Исследуйте полученный золь при разных способах рассмотрения:

- в проходящем свете, т. е. в направлении на источник света, для этого можете посмотреть например на окно или лампу через раствор;

- в рассеянном свете, т. е. при боковом освещении, перпендикулярном направлению рассмотрения золя. Для этого направьте на раствор свет настольной лампы и посмотрите на систему сбоку или сверху, т.е. в направлении перпендикулярном направлению падающего света.

Отметьте, наблюдаются ли явления опалесценции, является ли золь прозрачным, слабомутным или мутным, имеются ли взвешенные частицы в объеме золя или произошла их седиментация (произошло оседание частиц на дно емкости).

Укажите цвет золя, обратите внимание на интенсивность окраски и изменения.

3. Определите заряд дисперсной системы (золя).

Внимание! В окрашенных золях знак заряда коллоидных частиц можно определить методом капиллярного анализа. Он основан на том, что при погружении в воду целлюлозные стенки капилляров фильтровальной бумаги заряжаются отрицательно.

Берем листок фильтровальной бумаги. Наносим каплю исследуемого золя, ждем всасывания капли золя. Наблюдаем, если золь с положительно заряженными частицами, то частицы адсорбируются на бумаге, в результате чего получается окрашенное в центре и бесцветное по краям пятно.

Золь с отрицательно заряженными частицами не адсорбируется бумагой и образует равномерно окрашенное пятно.

4. Напишите реакции, протекающие при получении дисперсной системы. Почему образуется золь, а не образуется осадок.

5. Напишите наиболее характерных 2 физических и 2 химических свойства полученного золя.

6. Где встречается мы с вами соединения железа трехвалентного? Приведите примеры, укажите формулы этих веществ.

