

ЗАДАНИЯ К ОЛИМПИАДЕ ПО ХИМИИ (II ЭТАП)

9 класс

Задание 9 – 1

Какова масса 95% серной кислоты, необходимой для приготовления 2л 37% аккумуляторной кислоты (плотностью 1,29 г/мл).

(2 балла)

Задание 9 – 2

6,4 г неизвестного двухвалентного металла вступило в реакцию с концентрированной азотной кислотой, и образовались соль и 4,48л газа, где массовая доля азота – 30,43%, кислорода – 69,57%. Относительная плотность данного газа по водороду равна 23. Назовите металл.

(3 балла)

Задание 9 – 3

Юный химик взял два стаканчика одинаковой массы. В первый налил Na_2CO_3 (1 моль/кг), во второй – раствор HCl такой же концентрации. Массы обоих растворов - по 100г. В первый стаканчик юный химик очень медленно и при тщательном перемешивании добавил 100г HCl (1 моль/кг), во второй – такую же массу раствора Na_2CO_3 такой же концентрации при тех же условиях. Насколько один стаканчик станет тяжелее или легче другого после окончания реакции?

(3 балла)

Задание 9 – 4

Из средних солей окиси меди наиболее обыкновенная соль есть синий или медный купорос, т.е. средняя серномедная соль. Обыкновенно она содержит 5 паев кристаллизационной воды. Она образуется при нагревании крепкой серной кислоты с медью, причем отделяется сернистый газ (I). Эта же соль получается в практике через осторожное окисление сернистых руд меди, а так же при действии на

них воды, содержащей кислород. (II). Та же соль составляет побочный продукт, получающийся на монетных дворах, когда посредством меди выделяют из сернокислых растворов серебро. (III). Ту же соль получают, обливая медные листы серной кислотой в присутствии воздуха (IV) и нагревая окись меди (V) или углемедную соль с серной кислотой (VI). Кристаллы этой соли принадлежат к триклеммерной системе, имеют удельный вес 2,19, красивого синего цвета и дают раствор такого же цвета.

(6 баллов)

Задание 9 – 5

Лаборант случайно разбил склянку с реактивом. На полу среди бесцветных кристаллов лежал кусок этикетки с надписью «... стый перегнанный». Догадавшись, что было в банке (соль, не содержащая редких или ядовитых элементов), лаборант стал убирать с пола остатки мокрой тряпкой...Произошел довольно громкий хлопок, комната наполнилась клубами очень едкого тумана. Удивленный лаборант (к счастью, он работал в маске) решил проанализировать оставшиеся кристаллы. Навеску массой 0,445г он осторожно растворил в 100мл 5% азотной кислоты и добавил избыток раствора азотнокислого серебра. Выпал белый творожистый осадок, масса которого после высушивания составила 1,435г. Результаты анализа соответствовали первоначальной догадке лаборанта.

- 1) Какой состав имела соль из разбитой банки?
- 2) Почему эта соль бурно реагировала с мокрой тряпкой?
- 3) Почему лаборант растворял соль не в воде, а в разбавленной азотной кислоте?
- 4) Почему эту соль можно очищать перегонкой? В каких условиях это делают?
- 5) Можно ли убирать данный реактив мокрой тряпкой, если на этикетке написано «кристаллический»? Чем отличается «кристаллический» реактив от «перегнанного»?

(5 баллов)

ЗАДАНИЯ К ОЛИМПИАДЕ ПО ХИМИИ (II ЭТАП)

10 класс

Задание 10-1

При сгорании 0,62г газообразного органического вещества выделилось 0,448л углекислого газа, 0,9г воды и 0,224л азота (объемы газов измерены при н.у.). Плотность вещества по водороду 15,50. Установите его молекулярную формулу.

(3 балла)

Задание 10 – 2

Из природного газа объемом 40 л (нормальные условия) получен хлорметан массой 30,3 г. Определите объемную долю метана в природном газе, если массовая доля выхода хлорметана равна 40% от теоретически возможного.

(5 баллов)

Задание 10 – 3

Алкен нормального строения содержит двойную связь при первом атоме углерода. Образец этого алкена массой 2,8 г. присоединил бром массой 8 г. Определите формулу алкена и назовите его.

(5 баллов)

Задание 10 -4

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



(5 баллов)

Задание 10- 5

Продукты полного сгорания 0,512г смеси бензола, стирола и циклогексана в избытке кислорода были пропущены последовательно через трубку с сульфатом меди и сосуд, содержащий 17,5 мл 16,25% раствора едкого кали (плотностью раствора 1,142 г\мл). Масса трубки при этом возросла на 0,504г.

- 1) Напишите уравнения проведенных реакций
- 2) Вычислите массовые доли соединений, содержащихся в растворе после окончания поглощения продуктов сгорания.

(5 баллов)

ЗАДАНИЯ К ОЛИМПИАДЕ ПО ХИМИИ (II ЭТАП)

11 класса

Задание 11 - 1

Газообразный углеводород сожгли в избытке кислорода. При этом число молей в системе не изменилось. Найдите формулу углеводорода.

(3 балла)

Задание 11 – 2

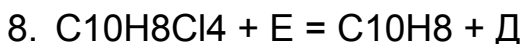
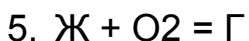
При щелочном гидролизе 37г некоторого сложного эфира получено 49г калиевой соли предельной одноосновной кислоты и 16г спирта. Установите молекулярную формулу сложного эфира.

(3 балла)

Задание 11 – 3

Расшифруйте цепочку превращений:

1. $A + NaOH \xrightarrow{12000C} B + V$
2. $A + Na_2CO_3 \xrightarrow{12000C} B + Г$
3. $A + HCl = Д + В$
4. $A + C_{графит} = E + Ж$



Элемент, образующий простое вещество Е, в виде катиона входит в состав фермента карбоангидразы, который в человеческом организме обеспечивает взаимодействие В и Г.

Вещество А применяется в красках, используется как компонент косметических и лекарственных веществ, зубных цементах, в виде аэрозоля ядовито. Вещество З в природе встречается в виде минерала сфалерита или вюрцита.

Установите вещества А-И. Напишите уравнения реакций 1-8.
(4 балла)

Задание 11 – 4

Карбонат калия массой 12,5г сплавляли с оксидом алюминия массой 5,1г. Весь сплав растворяли в 200мл 15% азотной кислоты (плотностью 1,05 г/мл). Рассчитайте массовую долю азотной кислоты в полученном растворе.
(4 балла)

Задание 11 - 5

Для количественного определения гормона тироксина ($\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_2\text{I}_2-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_2\text{I}_2-\text{CH}_2-\text{CHNH}_2-\text{COOH}$) используют следующую методику. Препарат разрушают перманганатом калия в присутствии конц. серной кислоты, при этом иод окисляется до иодата. Для удаления возможного избытка азотистой кислоты к смеси добавляют раствор мочевины (карбамида). После удаления этих окислителей остается только иодат в количестве, эквивалентном иода в гормоне. Содержание иода определяют иодометрически: к раствору добавляют избыток иодида калия и титруют выделившийся иод тиосульфатом натрия. В одном из подобных анализов на титрование пошло 18,0 мл 0,01М раствора тиосульфата.

1. Напишите уравнение реакции перманганата калия с нитритом натрия.
2. Напишите уравнение реакции азотистой кислоты с мочевиной (в реакции выделяется углекислый газ).
3. Найдите содержание гормона в образце.
4. Какой орган человека вырабатывает гормон тироксин?
5. В каких случаях людям могут назначать препараты иода? Почему в пищевую соль сейчас добавляют KIO_3 , а не KI ?
6. Назовите природные источники иода, из которых его добывают в промышленном масштабе.

(6 баллов)