**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**

**ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ**

**ПО ХИМИИ**

**2018/2019 учебного года**

***11 класс***

**Теоретический тур**

**Максимальное количество баллов за теоретический тур – 55 баллов**

**Задание 11-1 *(10 баллов)***

При окислении смеси бензола и пара-ксилола сернокислым раствором перманганата натрия образовалось 11,62 г органической кислоты. При взаимодействии этой кислоты с избытком пищевой соды выделяется газ, который занимает объем в 18 раз меньший, чем газ, образовавшийся при полном сгорании такого же количества исходной смеси углеводородов. Определите массовые доли веществ в исходной смеси.

**Задание 11-2 *(15 баллов)***

При анализе образца массой 7,5 г технической соли неизвестного состава, загрязнённого нерастворимыми примесями, было установлено, что ее раствор при взаимодействии с разбавленным раствором хлорида бария даёт белый кристаллический осадок, не растворимый в кислотах. Для определения природы металла соли ее раствор был подвергнут электролизу. При этом в два последовательно соединенных электролизера поместили раствор исследуемой соли (электролизер 1) и избыток раствора нитрата серебра (электролизер 2). В результате электролиза в первом электролизёре выделилось 1,5875 г неизвестного металла, а во втором 5,4 г серебра. Затем электролиз продолжили. По окончании электролиза во втором электролизере выделилось еще 5,4 г серебра. Объем газов, выделившихся в первом электролизере, в два раза превысил объем газов, выделившихся в нем же в течение первого опыта.

а) Определите состав неизвестной соли. Докажите природу аниона уравнением реакции.

б) Напишите уравнения всех электрохимических реакций в первом и втором опытах при электролизе.

в) Рассчитайте массу соли, подвергшуюся электролизу в 1 электролизере.

г) Определите содержание металла в анализируемом образце технической соли.

(*Примечание: на один электрон, участвующий в электрохимической реакции, приходится 96500 Кл электричества*).

**Задание 11-3 *(10 баллов)***

Элементный анализ соединения А показал, что оно содержит в своем составе 20,53% натрия, 0,89% водорода, 57,14% кислорода (по массе) и еще один элемент, число атомов которого в формульной единице в два раза больше числа атомов натрия. Определите химический состав соединения, к какому классу веществ оно относится, изобразите его структурную формулу, верно отражающую природу и порядок химических связей. Что произойдет при нагревании соединения А с концентрированной серной кислотой?

**Задание 11-4 *(10 баллов)***

Химический реактор объемом 120 л разделен герметической перегородкой на 2 равные части. Одна половина заполнена аммиаком под давлением 603,2 кПа, другая – хлороводородом под давлением 442,4 кПа, температура обоих газов 17°С.

Перегородку убрали. Оставшийся после реакции газ был полностью поглощен 1032 г раствора с массовой долей ортофосфорной кислоты 27,03 %. Определите, какие вещества содержатся в полученном растворе и каковы их массовые доли.

**Задание 11-5 *(10 баллов)***

Теплотой образования вещества называется тепловой эффект образования 1 моль его из соответствующих простых веществ при определённых условиях. Однако, осуществить подобные превращения напрямую не всегда представляется возможным. Гораздо проще провести реакцию горения вещества и определить ее тепловой эффект в калориметре. Например, при сгорании 100 мл пропана в избытке кислорода выделяется 9911 Дж тепла, а при сгорании 10 г *н-*октана в тех же условиях выделяется 480 кДж тепла.

Вычислите теплоты образования пропана и *н-*октана в кДж/моль, если теплоты образования Н2О и СО2 равны 286 кДж/моль и 394 кДж/моль соответственно (тепловые эффекты приведены для стандартной температуры 250С, первоначальный объем пропана измерен при н.у.). Дайте объяснение различий в величинах теплоты образования пропана и *н-*октана.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ**

**(15 баллов)**

Все знают фразу «Каждый охотник желает знать, где сидит фазан», которая символизирует цвета радуги. Из предложенных реактивов создайте «химическую радугу» в пробирках в соответствии с условиями:

Красный (раствор)

Оранжевый (раствор)

Желтый (раствор)

Зелёный (раствор)

Голубой (осадок)

Синий (раствор)

Фиолетовый (раствор)

Напишите уравнения протекающих реакций, укажите условия проведения эксперимента, поясните наблюдаемые явления. Определите вещества в неподписанных бюксах.

*Оборудование*: штатив для пробирок, 10 пробирок, шпатель (или ложечка для твердых веществ), пипетка глазная.

*Реактивы*.

В подписанных склянках: 5 % растворы FeCl3, NH3 (раствор), вода дистиллированная.

В подписанных бюксах: KCNS (тв.), СоСl2×6H2O (тв.), NaСl (тв.).

В пронумерованных бюксах (1-2): K2Cr2O7 (тв.), CuSO4×5H2O(тв.).