**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии**

**Ханты-Мансийский автономный округ – Югра**

**2020–2021 учебный год**

**11 класс**

**ЗАДАНИЯ**

**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***

**Задание 1. Строение атомов (10 баллов)**

Какие из следующих изотопов устойчивы: 67Zn, 101Rh, 32Mg, 43Ca, 141La. Следует учесть, что мера устойчивости изотопа характеризуется отношением числа протонов к числу нейтронов. Для стабильных изотопов это значение близко к 1.

**Задание 2. Органический синтез (22 балла)**

Дана схема последовательных реакций:

$$СН\_{2}=СН\_{2}\rightarrow А\rightarrow В\rightarrow С\rightarrow D\rightarrow E\rightarrow F\rightarrow G\rightarrow H\rightarrow СCl\_{3}-СCl\_{3}$$

Известно, что реакции включают присоединение хлора и отщепление хлороводорода. Укажите формулы веществ А-Н.

**Задание 3. Углеводороды (10 баллов)**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых исходя из метана можно получить углеводороды других классов: алкен, алкин, арен, циклоалкан. Никаких других реагентов, кроме продуктов превращений одного углеводорода в другой использовать нельзя, (катализаторы – любые)

 **Задание 4. Качественный анализ (8 баллов)**

Порошок зеленого цвета нагрели в пробирке, при этом вещество в пробирке стало черным, а также выделился газ, вызвавший помутнение известковой воды, которое через некоторое время исчезло. Черное вещество нагрели в токе водорода, окраска изменилась на красную. Назовите все вещества, о которых идет речь в задании. Напишите уравнения реакций.

**Задание 5. Механизмы химических реакций (15 баллов)**

Протекают две параллельные реакции  и . Определите сколько получится продукта С от теоретически возможного и на сколько превратиться реагента А (степень превращения) в продукты реакции, если на выходе из реакции установлено, что количество вещества А равно: ν(А)=2 моль, количество веществ С и В равно: ν(С)=ν(В)=3 моль.

Необходимо учесть, что степень превращения реагента показывает, как полно в химическом процессе используется реагент и насколько полно он превратился в продукт реакции.

**Задание 6. Химическая связь, механизм образования связи (15 баллов)**

Энергия химической связи в молекуле хлора составляет 243 кДж/моль (длина связи 1,99∙10-10м), а в молекуле фтора – 159 кДж/моль (длина связи 1,42∙10-10м). Объясните причину большей прочности молекулы несмотря на то, что размер её атомов больше, чем в молекуле.

**Задание 7.** **Задача на материальный баланс (10 баллов)**

Найдите массовую долю серной кислоты в растворе, в котором содержится одинаковое число атомов водорода и кислорода.

**Задание 8. Состав веществ: смеси (10 баллов)**

При гидратации 11,2 г смеси трех алкенов образовался спирт массой 11,84 г. Определите строение исходных алкенов и спирта, если известно, что реакция гидратации протекает с выходом 80%. Напишите уравнения реакций гидратации этих алкенов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Задание** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **Итого** |
| **Максимальное****кол-во баллов** | 10 | 22 | 10 | 8 | 15 | 15 | 10 | 10 | 100 |