



Высшая
проба

ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Всероссийской олимпиады школьников «Высшая проба»
по профилю «Химия» для 10 класса

2024/2025 уч. г.



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Вопрос 1**

Балл: 8

В закрытом сосуде смешали водород и кислород и смесь взорвали. В результате реакции образовалось 9,0 г воды. После конденсации воды в газовой фазе остался только кислород, а давление оказалось в три раза меньше первоначального. Определите массу кислорода в исходной смеси (в граммах). В ответе укажите целое число без размерности.

Ответ:

Правильный ответ: 20

Вопрос 2

Балл: 10

Смесь метиламина и метана объемом 11,2 л (н.у.) сожгли. При этом выделилось 465 кДж теплоты. $Q_{\text{сгор}} \text{CH}_4 = 882$ кДж/моль, $Q_{\text{сгор}} \text{CH}_3\text{NH}_2 = 1085$ кДж/моль. Определите массовые доли компонентов в исходной смеси. В ответе укажите массовую долю метана (в %), ответ округлите до целого числа (и укажите без размерности).

Ответ:

Правильный ответ: 62

Вопрос 3

Балл: 10

Непредельное органическое соединение X, содержащее в молекуле два атома брома и не содержащее циклов, может присоединить два атома водорода. При обработке продукта гидрирования водным раствором гидроксида натрия можно получить двухатомный спирт. Определите сколько существует изомеров X, удовлетворяющих условию задачи (включая геометрические изомеры), если из исходной навески X, равной 10,0 г, можно получить указанным способом 3,8 г двухатомного спирта.

Ответ:

Правильный ответ: 5

Himiya-10-klass-demo

Вопрос 4

Балл: 10

В раствор сульфата меди массой 100,0 г с массовой долей 6,4% опустили пластинку из неизвестного металла массой 20,0 г. После осаждения всей меди из раствора на пластинке масса пластинки увеличилась на 1,8%. Определите металл, из которого была изготовлена пластинка. В ответе укажите его относительную атомную массу (целое число). Относительную атомную массу меди считайте равной 64.

Ответ:

Правильный ответ: 55

Вопрос 5

Балл: 10

В реакции термического крекинга метана с образованием ацетилена степень превращения метана составила 40%. Определите массовую долю ацетилена в полученной равновесной смеси (в процентах).

Ответ:

Правильный ответ: 32,5

Вопрос 6

Балл: 10

Вещество А, состоящее из двух элементов, массой 3,9 г растворили в горячей воде, при этом было получено 560 мл газа (н.у.) с плотностью по водороду 16. В растворе образовалось 4,0 г щелочи, на нейтрализацию которой требуется 4,9 г серной кислоты. При взаимодействии вещества А с холодной водой выделения газа не происходит. Определите вещество А, в ответе напишите его молекулярную массу (целое число).

Ответ:

Правильный ответ: 78

Вопрос 7

Балл: 8

Радиоактивные ряды представляют собой серию альфа- и бета-распадов, в ходе которых происходит превращение одного элемента в другой и далее, пока не образуется стабильный изотоп. Например, ряд тория ($Z = 90$) начинается с изотопа Th-232 и заканчивается стабильным изотопом свинца Pb-208 ($Z = 82$). Сколько бета-распадов включает этот ряд?

Ответ:

Правильный ответ: 4

Вопрос 8

Балл: 10

Константа равновесия реакции образования иодоводорода из водорода и иода при 600°C составляет 70,0. Рассчитайте количество водорода (в моль), которое должно быть смешано с 1 моль иода, чтобы к моменту установления равновесия при 600°C в реакцию вступило 90% иода. В ответе укажите два знака после запятой.

Ответ:

Правильный ответ: 1,36

Вопрос 9

Балл: 12

Оксид меди(II) массой 20,0 г полностью растворили в горячем растворе серной кислоты с массовой долей 20%, содержащем H_2SO_4 в количестве, эквивалентном количеству оксида меди. Рассчитайте массу кристаллогидрата сульфата меди ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), который выпадет в осадок после охлаждения раствора до 20°C, если растворимость сульфата меди при 20°C составляет 20,9 г на 100 г воды. Относительную атомную массу меди считайте равной 64. В ответе укажите массу в граммах, округлите ответ до одного знака после запятой

Ответ:

Правильный ответ: 32,9

Вопрос 10

Балл: 12

Спектры протонного магнитного резонанса (ПМР) позволяют различить атомы водорода, занимающие неэквивалентные положения в молекуле. Так, например, ПМР спектр н-пентана содержит три сигнала: сигнал метильной (CH_3) группы, сигнал CH_2 -групп, соседних с метильными группами, и сигнал центральной CH_2 -группы. Известный углеводород содержит 84,375% углерода по массе, и в его ПМР спектре регистрируется два сигнала. Определите его брутто формулу и возможное строение углеводорода. Изобразите структурные формулы или приведите названия углеводородов, удовлетворяющих этим условиям. Ответ обоснуйте