



**Высшая
проба**
ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Всероссийской олимпиады школьников «Высшая проба»
по профилю «Химия» для 11 класса

2024/2025 уч. г.



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Вопрос 1**

Балл: 8

Бинарное соединение **A** содержит 47,4% серы, а при его восстановлении с помощью водорода образуется простая сера и соляная кислота. В ответе укажите формулу вещества **A** с учетом того, что молярная масса не превышает 150 г/моль.

Ответ:

Правильный ответ: S₂Cl₂**Вопрос 2**

Балл: 10

В герметичном сосуде находится 1 моль азота и 1 моль водорода. После нагрева до некоторой температуры, константа равновесия системы $N_2 + 3 H_2 \rightleftharpoons 2 NH_3$ стала равняться 0,15. Рассчитайте давление в сосуде в момент равновесия (в барах), если в результате реакции образовалось 0,2 моль аммиака. Ответ округлите до сотых.

Ответ:

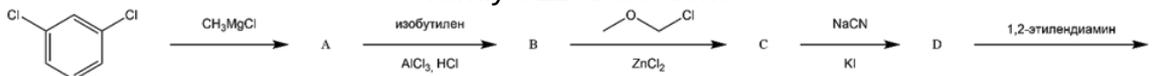
Правильный ответ: 1,67

Вопрос 3

Балл: 10

Ксилометазолин является популярным сосудосуживающим лекарственным средством, часто спасающим при сезонных заболеваниях. Сужение сосудов слизистой оболочки носа позволяет устранить отек и гиперемия. Ксилометазолин получают по приведенной ниже реакционной схеме. Известно, что соединения **B** и **C** имеют достаточно симметричную структуру, а соединение **E** – сам ксилометазолин. Расшифруйте предложенную цепочку и в ответе укажите молярную массу соединения **D** с точностью до целых.

Himiya-11-klass-demo



Ответ:

Правильный ответ: 201

Вопрос 4

Балл: 10

Соединение **X** является одним из первых синтезированных элементоорганических соединений в истории химии. Для получения данного вещества проводят реакцию 4,361 г сплава цинка, с массовой долей цинка 75%, и 8,039 мл йодистого этила, плотность 1,940 г/мл. В результате такого синтеза образуется 5,497 г соединения **X**, с выходом 89%. Соединение **X** используется для получения соединения **Y**, являющегося антидетонационной добавкой к бензину. В ходе реакции 4,101 мл соединения **X**, плотность 1,205 г/мл, и 5,562 г хлорида свинца образуется 6,469 г соединения **Y**. Определите соединения **X** и **Y**. В ответ запишите через запятую значения молярных масс этих веществ с точностью до сотых. Для расчетов необходимо брать значения атомных масс элементов с точностью до тысячных.

Ответ:

Правильный ответ: 123,53 323,45

Вопрос 5

Балл: 10

Соединение **A** является примером неорганического координационного соединения с формально нулевой степенью окисления металла. Данное вещество используется для получения высокочистого металла. Соединение **A** получают путем пропускания 89,6 л монооксида углерода над 59 г мелкодисперсного порошка металла при нагревании. Определите соединение **A**, если известно, что металл в его составе содержит 8 электронов на d-подуровне. В ответ запишите числовое значение молярной массы соединения и его геометрическую форму, через пробел.

Ответ:

Правильный ответ: 170 тетраэдр

Вопрос 6

Балл: 8

В смеси карбоната и гидрокарбоната одновалентного металла массовая доля кислорода равна 67,92%, а массовая доля углерода 16,98%. Определите металл. В ответ запишите название металла,

например, Натрий

Ответ:

Правильный ответ: Литий

Вопрос 7

Балл: 10

Энтальпия некоторой реакции $A+2B=C$ равна $-747,49$ кДж/моль. Энтальпии образования веществ A и B соответственно равны $226,88$ кДж/моль и $217,97$ кДж/моль. Найдите энтальпию образования вещества C с точностью до сотых.

Ответ:

Правильный ответ: $-84,67$

Вопрос 8

Балл: 8

Навеску железного купороса массой 10 г растворили в 150 мл воды. Рассчитайте молярную концентрацию соли в полученном растворе. Ответ округлите до сотых.

Ответ:

Правильный ответ: $0,23$ моль/л

Вопрос 9

Балл: 10

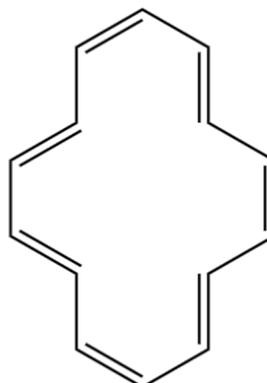
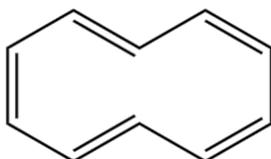
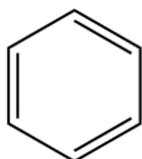
При гидроборировании циклического моноалкена **A** с последующей щелочной окислительной обработкой основным продуктом является первичный спирт **B**. При жестком окислении данного спирта образуется монокарбоновая кислота **C**. Массовая доля кислорода в полученной кислоте составила $28,07\%$. Определите брутто-формулу вещества **A** и запишите ее в ответ.

Ответ:

Правильный ответ: C₆H₁₀

Вопрос 10

Балл: 16



Важным правилом в органической химии является правило Хюккеля, благодаря которому можно предсказать стабильность молекулы за счет ароматичности. В классической варианте правило говорит о том, что любая плоская карбоциклическая молекула, содержащая в себе замкнутую систему из π -орбиталей с $(4n+2)$ числом электронов, будет иметь большую стабильность. Любое вещество подходящее под данные правило является ароматичным. Ниже представлены три молекулы [6]аннулен (он же бензол), [10]аннулен и [14]аннулен. Бензол и [14]аннулен ароматичны, а вот [10]аннулен нет, хотя и содержит систему из 10 электронов. Попробуйте объяснить, почему [10]аннулен не подпадает под правило Хюккеля.