

Критерии и методика оценивания выполненных олимпиадных заданий

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ**

**КРИТЕРИИ И МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ
ВЫПОЛНЕННЫХ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ
ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ТУРА
возрастной группы 10 класс муниципального этапа
всероссийской олимпиады школьников по химии
2024/2025 учебный год**

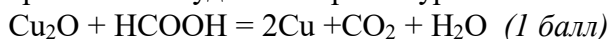
Максимальная оценка результатов участника возрастной группы (10 класс) определяется арифметической суммой всех баллов, полученных за выполнение заданий и не должна превышать **33 балла**.

Задание №1

При попытке растворить смесь металла и его оксида в некоторой органической кислоте при нагревании красный цвет смеси порошков практически не изменился, а из раствора выделился газ с плотностью по водороду 22. Какие вещества удовлетворяют условию задачи? Ответ мотивируйте.

Решение задания №1

Металл красного цвета – это медь (1 балл), металл с кислотой водород не выделяет. Оксид меди красного цвета, это Cu_2O (1 балл). Оксид меди обычную одноосновную кислоту не окислит, поэтому сама кислота должна быть хорошим восстановителем. Таким требованиям удовлетворяет муравьиная кислота (1 балл).



$$D(\text{CO}_2) = 22$$



Всего за задание -5 баллов

Задание №2

Предположим, что существует планета, отличающаяся от земли тем, что первое место по распространенности в её химическом составе занимает не кислород, а азот; планета, когда то была расплавленной массой, но постепенно охладилась до температуры – 60 градусов (минус шестьдесят градусов) по Цельсию. Из каких веществ оказалась бы сложена кора такой планеты, какую жидкостью заполнились бы впадины её коры, в виде, какого соединения (получаемого в наших условиях только на химических заводах) вошел бы в состав такой планеты углерод?

Решение задания №2

Кора планеты – состояла бы из нитридов металлов и кремния; (2балла)

Океан- из жидкого аммиака; (2 балла)

Углерод – в виде цианамиды. (2 балла)

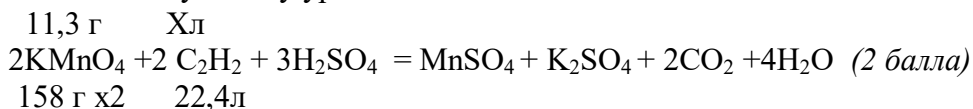
Всего за задание -6 баллов

Задание №3

На промышленном предприятии произошла сильная утечка ацетилена. Для определения взрывоопасности получившейся ацетиленово - воздушной смеси, 20 литров её пропустили через подкисленный серной кислотой раствор перманганата калия (н.у.). В результате 11,3 г перманганата восстановилось. Опасна ли концентрация ацетилена в воздухе, если такие смеси взрываются при содержании ацетилена в границах 2,0-81% по объёму?

Решение задания №3

При взаимодействии раствора перманганата с ацетиленом в присутствии кислоты реакция идёт по следующему уравнению:



$$\text{Х} = 11,3 \text{ г} \times 22,4 \text{ л} / 316 \text{ г} = 0,80 \text{ л} \quad (1 \text{ балл})$$

Таким образом, в 20л воздушной смеси содержится 0,8 л ацетилена, это составит 4%. (1 балл) Такая концентрация ацетилена взрывоопасна. (1 балл)

Всего за задание -5 баллов

Задание №4

В химическую лабораторию было доставлено два образца различных органических веществ. Элементарный анализ показал, что состав этих веществ совершенно одинаков, а именно: С- 54,55%, Н- 9,09%, О- 36,36%. Определение молекулярной массы дало одинаковый для обоих результат: $M_r = 88$.

Дальнейшее, более детальное изучение образцов с чисто химической стороны обнаружило между ними разницу:

- 1) первое вещество оказалось ненасыщенным и проявило свойства двупервичного спирта;
- 2) во втором также констатировано наличие двойной связи, а по химическим свойствам оно оказалось первично-вторичным спиртом.

На основании полученных данных установите структуры соединений и дайте им названия.

Решение задания №4

Очевидно, что данные спирты изомеры. Их брутто формула $C_nH_mO_k$, где

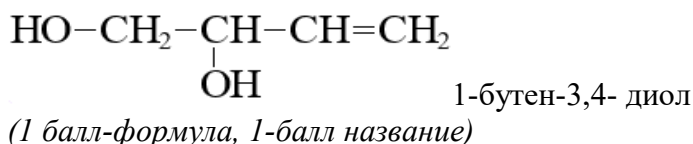
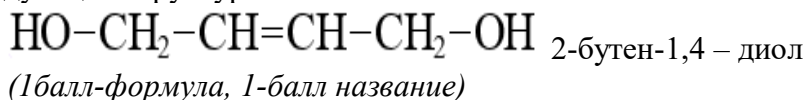
$$n = 88 \times 0,5455 / 12 = 4$$

$$m = 88 \times 0,909 / 1 = 8$$

$$k = 88 \times 0,3636 / 16 = 2$$

Следовательно, формула спирта $C_4H_8O_2$. (3 балла).

Поскольку один спирт первично-вторичный, а другой двупервичный, они имеют следующие структуры:

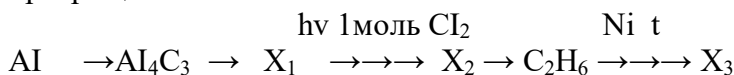


Положение двойных углерод-углеродных связей в данных молекулах определяется однозначно, т.к. при наличии двойной связи у атома углерода, связанного с гидроксильной группой, происходит изомеризация спирта в альдегид.

Всего за задание -7 баллов

Задание №5

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



Дайте названия образующимся органическим веществам.

Решение задания №5

1) $4Al + 3C = Al_4C_3$ карбид алюминия (1 балл за реакцию, 1 балл за название)

2) $Al_4C_3 + 12H_2O = 4 Al(OH)_3 \downarrow + 3CH_4 \uparrow$ (X1) метан (1 балл за реакцию, 1 балл за название)

3) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{HCl} + \text{CH}_3\text{Cl}$ CH_3Cl (X2) хлорметан (1 балл за реакцию, 1 балл за название)

4) $2 \text{CH}_3\text{Cl} + 2\text{Na} = 2\text{NaCl} + \text{C}_2\text{H}_6$ (1 балл за реакцию, 1 балл за название)

5) $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{H}_2 + \text{CH}_2 = \text{CH}_2$ (X3) этилен (1 балл за реакцию, 1 балл за название)

Всего за задание -10 баллов

Итого за работу: 33 балла