

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
2023-2024 учебный год

10 класс

Время выполнения заданий - 3 часа 55 минут
Максимальное количество баллов – 50 баллов

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) задания.

Время выполнения заданий теоретического тура 5 академических часов (300 минут).

Выполнение теоретических (письменных) заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание, осознайте суть вопросов и определите, наиболее верный и полный ответ;

- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;

- если Вы отвечаете на задание, связанное с заполнением таблицы или схемы, не старайтесь детализировать информацию, вписывайте только те сведения или данные, которые указаны в вопросе;

- особое внимание обратите на задания, в выполнении которых требуется выразить Ваше мнение с учетом анализа ситуации или поставленной проблемы. Внимательно и вдумчиво определите смысл вопроса и логику ответа (последовательность и точность изложения). Отвечая на вопрос, предлагайте свой вариант решения проблемы, при этом ответ должен быть кратким, но содержать всю необходимую информацию;

- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

Оформление выполненных заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание;

- выделите вопросы задания;

- запишите решение;

- продолжайте, таким образом, работу до завершения выполнения заданий;

– после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности ваших ответов;

– если потребуется корректировка предложенного Вами решения, то неправильный ответ зачеркните, и напишите новый.

Предупреждаем Вас, что при оценке заданий 0 баллов выставляется за неверное решение и в случае, если участником предложено несколько решений и хотя бы одно из них неверное.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаете его членам жюри.

Максимальная оценка – 50 баллов.

ЗАДАЧА 1

Элемент X входит в состав окрашенного газа А, являющегося одним из компонентов фотохимического смога, и в состав газа Б, который входит в состав атмосферы. Смесь газов А и Б при растворении в воде образуют вещество В, окрашивающее метилоранж в красный цвет. При пропускании газа А через раствор гидроксида натрия образуется смесь солей Г и Д в мольном соотношении 1:1. При нагревании соли Г она превращается в соль Д и выделяется при этом газ Б.

Максимальный балл – 10.

ЗАДАЧА 2

Смесь этана, этилена и водорода имеет плотность по кислороду 0,4875. Эту смесь пропустили над никелевым катализатором. После окончания реакции плотность смеси по кислороду составила 0,6094. Определите состав исходной смеси в объёмных долях.

Максимальный балл – 10.

ЗАДАЧА 3

Теплоты образования метана и ацетилена составляют соответственно 74,8 и -226,8 кДж/моль. Рассчитайте энергию тройной связи в молекуле ацетилена, если известны следующие данные:

- энергия связи в молекуле водорода 436 кДж/моль;
- теплота испарения графита 715,1 кДж/моль.

Изменением энергии связи С – Н в различных классах углеводородов можно пренебречь.

Максимальный балл – 10.

ЗАДАЧА 4

Исходные концентрации оксида углерода(II) и паров воды равны и составляют 0,02 моль/л. Вычислите константу равновесия реакции $\text{CO (г.)} + \text{H}_2\text{O (г.)} = \text{CO}_2 \text{ (г.)} + \text{H}_2 \text{ (г.)}$ и равновесные концентрации CO , H_2O и H_2 в системе, если равновесная концентрация CO_2 оказалась равной 0,005 моль/л. После установления равновесия в систему добавили водород, при этом его концентрация увеличилась на 0,015 моль/л, какими после повторного установления равновесия станут равновесные концентрации?

Максимальный балл – 10.

ЗАДАЧА 5

При растворении белого реакционноспособного вещества А в растворе щёлочи образуется раствор соли Б и выделяется газ В, обладающий неприятным запахом. На воздухе газ В самовоспламеняется с образованием вещества Д, хорошо растворимого в воде. При добавлении к раствору Д избытка гидроксида калия получается соль Е, используемая в качестве пищевой добавки Е340. Раствор соли Б проявляет хорошие восстановительные свойства, восстанавливая некоторые металлы из их солей, а также при добавлении пероксида водорода в щелочной среде окисляется в соль Ж. Расшифруйте все вещества и напишите уравнения реакций. Изобразите структурные формулы солей Б, Е и Ж и дайте им названия.

Примечание: используйте истинную молекулярную формулу вещества А.

Максимальный балл – 10.