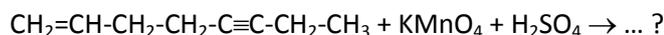


## Задания 2 тура интернет-олимпиады 2019-20 (9-10 кл) с ответами

### Задача 1.

Какой коэффициент должен стоять перед окислителем в уравнении реакции

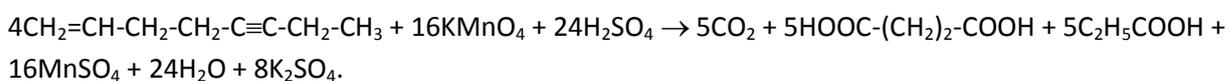
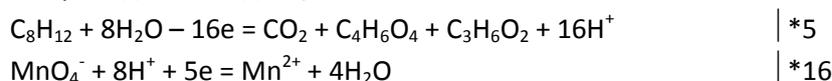


#### Решение:

В кислой среде сильные окислители, такие как перманганат, дихромат и т.п., разрывают кратные связи полностью, и происходит окисление атомов углерода в месте разрыва по всем свободным валентностям и всем атомам водорода. Таким образом, органическими продуктами будут  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ .

Перманганат-ион в кислой среде восстанавливается до катиона  $\text{Mn}^{2+}$ .

Уравняем реакцию (это можно делать любым способом, не обязательно методом электронно-ионного баланса, приведенным здесь):



Ответ: 16

### Задача 2.

Посмотрите видеоролик по адресу <https://www.youtube.com/embed/yHVVD3yltoA>.

Рассчитайте молярную концентрацию раствора аммиака, образовавшегося в колбе, если вода полностью заполнила колбу. Опыт проводили при  $25^\circ\text{C}$ . Ответ дайте с точностью до тысячных (десятичный знак – запятая).

#### Решение:

Количество газообразного аммиака в 1 л при  $25^\circ\text{C}$

$$v = PV/RT = (101,3 \cdot 10^3 \text{ Па} \cdot 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3) / (8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{моль} \cdot 298 \text{ К}) = 0,041 \text{ моль}.$$

Можно рассчитать это количество по-другому. При  $273 \text{ К}$  в 1 л содержится  $1/22,4$  моль аммиака. Следовательно, при  $298 \text{ К}$

$$v = 273 / (298 \cdot 22,4) = 0,041 \text{ моль}.$$

Молярная концентрация  $0,041$  моль/л.

Если не учитывать, что условия не являются нормальными, и использовать молярный объем газа  $22,4 \text{ л/моль}$ , то получается ответ  $0,045$  моль/л. Это неверный ответ.

Ответ: 0,041

### Задача 3.

Посмотрите видеоролик по адресу

[https://www.youtube.com/watch?v=IOJR1\\_Gxk1A&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=IOJR1_Gxk1A&feature=youtu.be).

Выберите верные утверждения:

- 1) В этом ролике добавляют ксилол к раствору иода в воде
- 2) В этом ролике добавляют иод к раствору ксилола в воде
- 3) В этом ролике добавляют воду к раствору иода в ксилоле
- 4) Ксилол тяжелее воды, его слой находится снизу
- 5) Ксилол легче воды, его слой находится сверху
- 6) Ксилол полностью смешался с водой, никаких отдельных слоев жидкости не образуется
- 7) Растворимость иода в ксилоле выше, чем в воде

8) Растворимость иода в ксилоле ниже, чем в воде

9) Растворимость иода в ксилоле примерно такая же, как в воде

Запишите номера верных утверждений в порядке возрастания, без пробелов и знаков препинания.

**Решение:**

Вначале в стакане раствор оранжево-коричневых тонов – это раствор иода в воде (раствор иода в ксилоле имеет другой цвет – красный). В этот раствор наливают бесцветную жидкость из банки с надписью «ксилол». Слои не смешиваются, бесцветный слой ксилола остается сверху (т.е. ксилол легче воды). После перемешивания верхний слой приобретает интенсивный красный цвет, а окраска нижнего (водного) слоя ослабевает, потому что иод переходит из воды в ксилол (в тот растворитель, где его растворимость выше).

**Ответ:** 157

**Задача 4.**

При добавлении гидрокарбоната натрия к раствору некоторой соли выпал осадок. Его отфильтровали и сфотографировали:



Чтобы узнать состав этого осадка, его прокалили и получили вот такой результат:



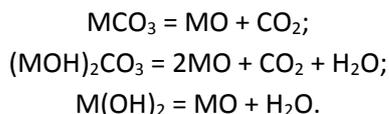
Потеря массы при прокаливании составила 37%. Запишите формулу вещества, выпавшего в осадок. Индексы записывайте строчными цифрами (например:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). Не забудьте использовать латинские буквы!

**Решение:**

Светло-зеленый цвет могут иметь соединения меди, никеля, железа (II) (а также ванадия, празеодима, нептуния, но для начала стоит проверить элементы, входящие в школьную программу). Добавление гидрокарбоната к растворам их солей теоретически может привести к выпадению карбоната, гидрокарбоната (основной соли) или гидроксида. Гидрокарбонаты растворимы лучше и в осадок не выпадают (кроме того, против образования гидрокарбонатов говорит тот факт, что раствор гидрокарбоната подвергается гидролизу, давая слабощелочную

среду, причем гидролиз усиливается в слабокислой среде гидролиза катионов перечисленных металлов).

При прокаливании карбоната, гидрокарбоната или гидроксида они разлагаются до оксида (черное вещество на 2-й фотографии):



В первом случае потеря массы составит:

$$M(CO_2)/M(MCO_3) = 44/(M+60),$$

во втором

$$M(CO_2+H_2O)/M((MOH)_2CO_3) = 62/(2M+94),$$

в третьем

$$M(H_2O)/M(M(OH)_2) = 18/(M+34).$$

Проверим.

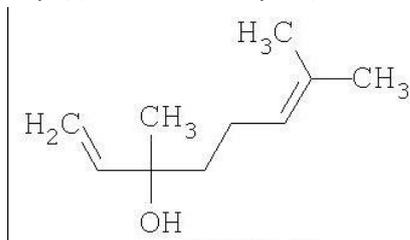
карбонат	$44/(M+60) = 0,37$	$M = 59$ Ni или Co, по цвету – Ni
гидрокарбонат	$62/(2M+94) = 0,37$	$M = 37$ нет соответствий
гидроксид	$18/(M+34) = 0,37$	$M = 15$ нет соответствий

Итак, осадок – карбонат никеля.

**Ответ:** NiCO<sub>3</sub>

### Задача 5.

Дайте название изображенному веществу по систематической номенклатуре (в углах и перекрестьях находятся атомы углерода с соответствующим числом атомов водорода).



Помните, что при записи названия пробелы между знаками препинания (дефисы, запятые), буквами и цифрами не ставятся. Например: 3,4-диметилпентен-4-он-2

**Ответ:** 3,7-диметилоктадиен-1,6-ол-3

(Это вещество представляет собой линалоол, ответственный за запах ландыша).