

Школьный этап ВсОШ 2023/24, химия, 11 класс

8:00—22:00 6 окт 2023 г.

Правила записи ответов, вспомогательные материалы

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.

Пример: CH_3COOH .

3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.

Пример: +3.

4. Формулы кристаллогидратов записывайте с помощью знака *.

Пример: $4\text{CH}_4 * 23\text{H}_2\text{O}$.

5. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».

Пример: C14.

№ 1

4 балла

Общее количество электронов в порции предельного двухатомного спирта массой 37.848 г равно $1.26 \cdot 10^{25}$. Определите молекулярную формулу спирта. При расчётах все данные округляйте до тысячных.

Ответ

№ 2

6 баллов

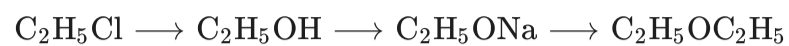
28.60 г кристаллической соды ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) внесли в 1056 г 2 % раствора карбоната натрия. Сколько атомов водорода приходится на 1 атом натрия в полученном растворе? При расчётах все входные данные округляйте до сотых.

Число

№ 3

3 балла

Какие вещества можно использовать для последовательного осуществления следующих превращений?

 KOH, NaCl, C₂H₅OH HON, NaOH, C₂H₅OH KOH (H₂O), Na, C₂H₅Cl O₂, Na, C₂H₅Cl**№ 4**

6 баллов

Навеску некой природной аминокислоты **X** массой 74.5 г сожгли в стехиометрическом количестве кислорода. Продукты сгорания пропустили через трубку с фосфорным ангидридом, прирост массы которой составил 49.5 г, а затем — через избыток известковой воды. При этом выпал осадок массой 310 г и осталось 5.6 л непрореагировавших газообразных продуктов, что в 13 раз меньше объёма всех газообразных продуктов сгорания после охлаждения до нормальных условий. При расчётах все входные данные округляйте до десятых.

Запишите молекулярную формулу аминокислоты **X**.

Ответ

№ 5

4 балла

При взаимодействии формальдегида и фенола образуется полимер, в котором число остатков формальдегида на 1 меньше, чем остатков фенола. К моменту, когда прореагировало 42.11 г фенола, образовалась вода массой 7.56 г.

Определите количество остатков фенола в молекуле образовавшегося полимера. При расчётах все данные округляйте до сотых.

Число

№ 6

4 балла

Установите соответствие между реагирующими веществами и механизмом реакции.

Бутин-1 + бромная вода

Электрофильное замещение

Бутен-1 + бромоводород в присутствии перекиси

Электрофильное присоединение

Стирол + хлорметан в присутствии хлорида алюминия

Радикальное замещение

Изобутан + азотная кислота

Радикальное присоединение

№ 7

5 баллов

8.12 л аммиака (объём измерен при 30 °С и давлении 74.46 кПа) растворили в 300 мл 0.40 М раствора фосфорной кислоты (плотность 1.0173 г/мл). При расчётах все данные округляйте до сотых.

Запишите формулу образовавшейся соли.

Ответ

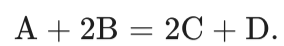
Определите массовую долю этой соли в конечном растворе. Ответ выразите в процентах, округлите до сотых.

Число

№ 8

4 балла

В закрытом сосуде протекает химическая реакция:



До начала реакции молярная концентрация вещества A равнялась 10 моль/л, а вещества C — 0 моль/л. Через сколько секунд концентрации веществ A и C сравняются, если скорость образования вещества C составляет 0.1 моль/л · с (все вещества — газы, объём сосуда постоянный)? Скорость в процессе реакции считайте постоянной.

 25 33 50 67**№ 9**

3 балла

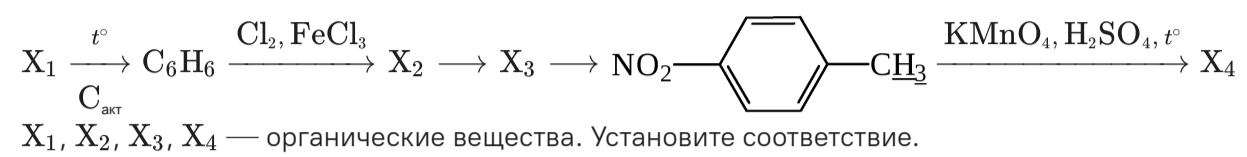
При каких действиях pH водного раствора увеличивается?

 Пропускание сероводорода через раствор сульфида натрия Растворение натрия в воде Поглощение хлороводорода водой Пропускание через раствор щёлочи оксида серы (IV)

№ 10

5 баллов

Дана цепочка превращений:



X_1

п-Нитротолуол

X_2

Хлорбензол

X_3

Бензол

Толуол

X_4

Этин

Этен

п-Нитробензойная кислота

Бензойная кислота

п-Нитробензиловый спирт

№ 11

4 балла

Расположите ароматические соединения по уменьшению реакционной способности в реакциях электрофильного замещения при нитровании.

Расставьте в верной последовательности

м-Этилтолуол

м-Метилбензойная кислота

м-Хлорбензойная кислота

Бензойная кислота

№ 12

2 балла

Однажды известный химик, создатель многих лекарств Эмиль Фишер совершал прогулку. К нему подошел писатель Зудерман и сказал:

— Как я благодарен, ваше превосходительство, за ваш чудесный снотворный препарат веронал. Вы меня спасли. Причём мне даже не нужно принимать его, достаточно, чтобы веронал лежал на моём ночном столике!

— Странное совпадение, — с улыбкой ответил Фишер, — когда мне трудно уснуть, мне так помогает ваш роман! Причём мне даже не нужно читать его — достаточно видеть вашу прекрасную книгу на моём ночном столике!

Определите молекулярную формулу основного компонента лекарственного средства веронал — органического соединения, содержащего 15.22 % азота, 6.52 % водорода и 26.09 % кислорода по массе.

Ответ