

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по
химии

2019-2020 учебный год

10 класс

Максимальный балл - 60

Задание 10.1 (максимум 15 баллов)

В медицинской практике для обезболивания применяют 40%-ный водный раствор новокаина. Открытие новокаина в начале XX века - не случайность, а результат интенсивного систематического поиска многих ученых. Препарат является одним из первых синтетически полученных анестетиков. Открытие новокаина ознаменовало начало новой эры в обезболивании. Трудно сказать, сколько миллионов пациентов в мире избавлено от боли при операциях, различных вмешательствах и инъекциях антибиотиков. До 40-х годов (а в нашей стране до 60-х) прошлого столетия новокаин был "золотым стандартом" местной анестезии, с которым сравнивали эффективность и токсичность всех местных анестетиков. И сегодня ещё новокаин в нашей стране остается препаратом выбора, как самый доступный и малотоксичный.

- 1) Определите формулу новокаина, если при горении его паров массой 27,25 г образуется 29,12 л (н.у.) углекислого газа, 18 мл воды, 2,8 г азота и 2,24 л (н.у.) хлороводорода.
- 2) Напишите уравнение реакции полного сгорания новокаина.
- 3) Рассчитайте массовую долю углерода в 20 г 40%-ного раствора новокаина.

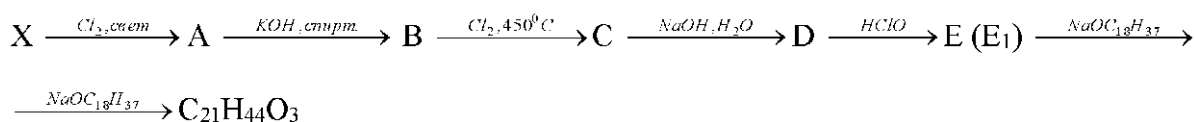
Задание 10.2 (максимум 15 баллов)

Железную окалину массой 10 г внесли в 36,5%-ный раствор соляной кислоты объемом 76 мл ($\rho = 1,19$ г/мл), а затем добавили избыток металлического железа. Вычислите массовые доли веществ (в %) в полученном растворе.

Задание 10.3 (максимум 15 баллов)

Углеводород X с массовой долей углерода 0,818 и плотностью по этилену 1,5714 используется для синтеза медицинского средства - батилол, который применяют для профилактики и лечения лучевой болезни, ускоряющее восстановление числа лейкоцитов и гемоглобина.

- 1) Определите молекулярную формулу исходного вещества X, назовите вещество
- 2) Синтезируйте батилол по следующей схеме:



- 3) Назовите вещества X, A, B, C, D, E (E₁) и батилол по систематической номенклатуре.

Задание 10.4 (максимум 15 баллов)

Определите строение углеводорода А, если известно, что при полном сжигании 2,46 л (27⁰С, Р=101,3 кПа) его образуется 5.4 г воды и выделяется 8,96 л (0⁰С, Р=101,3 кПа.) оксида углерода (IV). При добавлении воды в присутствии сульфата ртути образуется органический продукт Б, плотность паров которого по гелию составляет 18, что на 25% выше плотности паров А.

При действии на вещество А избытка аммиачного раствора оксида серебра (I) получается нерастворимое соединение D. Массовая доля углерода в соединении А больше в 2,98 раза, чем в D.

1) Произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества А, и запишите молекулярную формулу исходного органического вещества.

2) Приведите все возможные изомеры соединения А и назовите их.

3) Проведите расчеты, необходимые для подтверждения состава вещества D.

4) Напишите уравнения реакций взаимодействия соединения А с водой и аммиачным раствором оксида серебра (I).