

1.2. Заключительный (городской) этап.

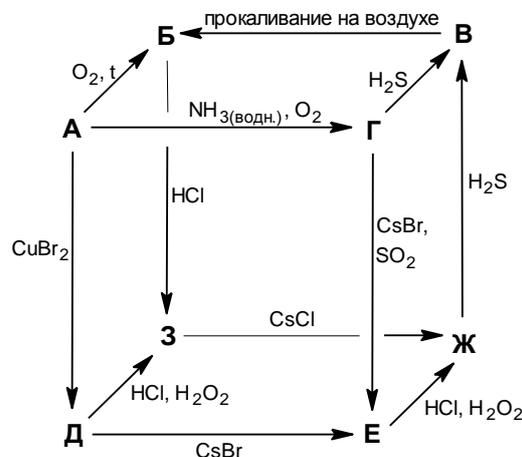
11 класс

1. Ниже приведены продукты реакций получения кислородсодержащих кислот фосфора (или их солей). Восстановите уравнения этих реакций и приведите структурные формулы указанных в задаче кислородсодержащих кислот фосфора.



2. Бесцветный высокотоксичный горючий газ **A** имеет плотность по теллуриду водорода около 0,6. Если 0,896 л газа **A** (н.у.) пропустить через избыток водного раствора нитрата серебра, то выпадает черный осадок. Если этот осадок смешать с цинковой стружкой и залить соляной кислотой, то выделяется 0,896 л (н.у.) газа **A** и остается 12,95 г нерастворившегося вещества. Выделившийся газ пропустили через щелочной раствор концентрированной перекиси водорода и добавили избыток подкисленного раствора нитрата серебра, при этом выпало 18,5 г коричневого осадка. Определите все вещества и напишите уравнения всех упомянутых в задаче реакций.

3. На приведенной ниже схеме зашифрованы превращения соединений металла **A**, относящегося к *семи металлам древности*. Известно что вещества **B** и **В** поглощают свет всех длин волн; соединение **Д** и его производные используются в качестве сенсibiliзирующих агентов при производстве фотохромных стёкол. Вещество **Е** содержит 11,17% металла **A** и 46,71% цезия по массе.



1) Определите металл **A** и соединения **B** – **З**.

2) Определите металл **A** и соединения **B** – **З**.

3) Напишите уравнения всех указанных реакций.

4) Нарисуйте пространственную структуру анионов, входящих в состав солей **Е** и **Ж**.

5) Предложите способ синтеза достаточно стабильного соединения, в котором металл **A** будет иметь степень окисления +3.

4. «Поменять местами».

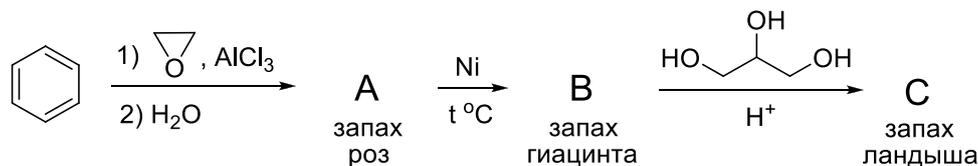
При обработке углеводорода **A** смешанным катализатором $\text{WCl}_6/\text{C}_2\text{H}_5\text{AlCl}_2/\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ была получена равновесная смесь, содержащая углеводороды **A**, **B** и **В** с соотношении 2:1:1. При озоноллизе этой смеси, как и при озоноллизе **A**, была получена смесь двух карбоновых кислот, на титрование 1,0 г которой израсходовано 149,2 мл 0,1 М раствора NaOH .

А) Определите строение углеводородов **A**, **B** и **В**, если известно, что все они содержат 85,6% углерода по массе.

Б) Рассчитайте константу равновесия реакции, описанной в условии.

В) Какие продукты образуются при обработке указанным в условии катализатором 3,3-диметилбут-1-ена? Будет ли реакция обратимой в этом случае?

5. Синтетические ароматические соединения, образуя огромный ассортимент душистых веществ, широко используются в современной парфюмерии. Вещества **A**, **В**, **С**, применяемые при изготовлении многих цветочных парфюмерных композиций, синтезируют следующим образом:

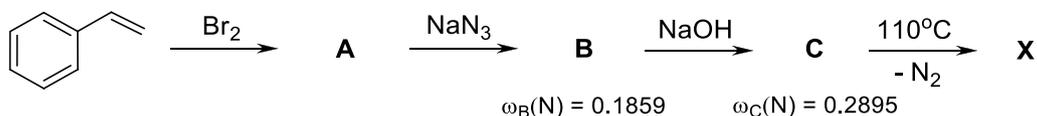


Если сжечь пары вещества **В** в стехиометрическом количестве кислорода, то объём газовой смеси увеличивается на 14,3%. После пропускания продуктов сгорания через 98%-ную серную кислоту объём газовой

смеси уменьшается на 33,3%, а оставшийся газ полностью поглощается раствором щелочи. Массовая доля кислорода в **C** – 24,74%.

- 1) Расшифруйте вещества **A**, **B**, **C** и назовите их.
- 2) Предложите другой возможный промышленный способ получения **B** из **A**.
- 3) Изобразите механизм реакции получения **A** из бензола.

6. Гетероциклическое соединение **X** (C_8H_7N) представляет собой желтое масло с резким запахом и имеет в спектре 1H ЯМР только 4 сигнала: 3 в ароматической области и 1 в алифатической области. **X** можно получить из стирола по следующей схеме:



- 1) Определите вещества **A**, **B**, **C**, **X**.
- 2) Считая, что бромирование алкенов протекает количественно и на последующих стадиях синтеза выходы составляют 85%, рассчитайте массу продукта **X**, если исходное соединение (стирол) было взято в количестве 26,00 г.

7. Предложите схемы синтеза следующих меченых соединений: метан-d1 (CH_3D), метан-d2 (CH_2D_2), метан-d3 (CHD_3), метан-d4 (CD_4), этан-d6 (C_2D_6), бензол-d1 (C_6H_5D), бензол-d6 (C_6D_6) из продуктов крупнотоннажного химического синтеза и любых неорганических реагентов. Источником дейтерия служит тяжелая вода D_2O . Какие физико-химические методы можно использовать для установления изотопной чистоты полученных соединений? Приведите примеры применения этих методов.