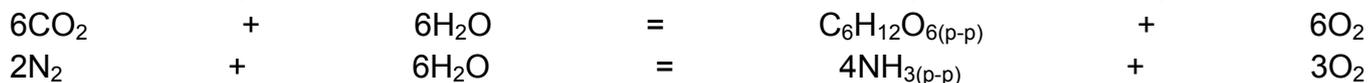
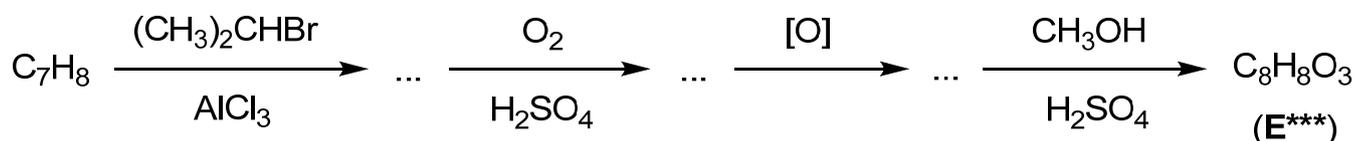


## МОСКОВСКАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА 2014 (11 класс) ЗАДАЧИ

1. Два резко пахнущих бесцветных газа при нагревании в присутствии влаги реагируют между собой, образуя воду и простое твердое вещество (других продуктов реакции нет). С помощью расчетов и рассуждений определите, о какой реакции идет речь, если известно, что из смеси газов объемом 3,00 л (н.у.) образуется 4,29 г простого вещества.
2. Цианобактерии играют важную роль в поддержании жизни на Земле благодаря своей способности выделять кислород и связывать азот. Эти две важнейшие реакции можно сильно упрощенно представить следующими уравнениями:



- С помощью расчетов оцените, сколько энергии требует каждый из этих процессов, если известна теплота реакций образования каждого реагента и продукта из простых веществ:  $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 394 \text{ кДж}$ ;  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 572 \text{ кДж}$ ;  $2\text{N}_2 + 6\text{H}_2 = 4\text{NH}_{3(\text{p-p})} + 324 \text{ кДж}$ ;  $6\text{C} + 6\text{H}_2 + 3\text{O}_2 = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(\text{p-p})} + 1271 \text{ кДж}$ .
3. К суспензии 1,69 г белого вещества в воде аккуратно добавили стехиометрическое количество разбавленной серной кислоты. После перемешивания сформировавшийся белый осадок отфильтровали, высушили, и взвесили – его масса его составила 2,33 г. Оставшийся прозрачный раствор (фильтрат) экспериментатор случайно пролил себе на джинсы, из-за чего они заметно выцвели. С помощью расчетов и рассуждений определите, о каких веществах идет речь в задаче.
  4. В СМИ часто ошибочно утверждается, что консервант **E\*\*\*** токсичен, вызывает гормональные сбои или даже рак. На самом деле **E\*\*\*** в применяемых дозах совершенно безвреден для человека, что было подтверждено многократными исследованиями и более чем столетней практикой консервирования пищи. Консервант **E\*\*\*** можно получить по следующей схеме:



Расшифруйте схему синтеза и определите строение вещества **E\*\*\***, если известно, что оно не вступает в реакцию серебряного зеркала, а при бромировании в присутствии  $\text{FeBr}_3$  образует преимущественно одно монобром-производное.

5. Пептид **Z** используется в косметологии для разглаживания морщин. Он имеет молярную массу 569 г/моль и состоит из пяти различных аминокислот с общей формулой  $\text{H}_2\text{NCHRCOOH}$  и заместителями  $\text{R} = \text{H}, \text{CH}_3, \text{C}_4\text{H}_9, \text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$  и  $\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$ . Среди продуктов частичного гидролиза пептида **Z** были обнаружены вещества с молярными массами 252, 278 и 293 г/моль. Расшифруйте их строение и структуру пептида **Z**.
6. Полное разложение 9,00 г соединения **X** при 200 °С дает газообразную смесь двух веществ **A** и **B** с общим объемом 15,5 л (при 1 атм и 200 °С). Аналогичное полное разложение 9,00 г **X** при 500 °С дает газообразную смесь двух других веществ **C** и **D** с общим объемом 25,4 л (при 1 атм и 500 °С). Газы **A**, **B** и **C** весьма токсичны. При гидролизе (необходимо нагревание) исходного соединения **X** в кислой среде наблюдается выделение газа **A**, а в щелочной – газа **B**. С помощью расчетов и рассуждений определите вещества **A**, **B**, **C**, **D**, **X** и напишите уравнения всех реакций упомянутых в задаче.