

10 класс

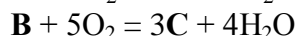
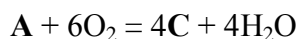
*Авторы задач – Скрипкин М.Ю. (№ 1), Пошехонов И.С. (№№ 2, 4),
Севастьянова Т.Н. (№ 3), Мерещенко А.С. (№ 5), Коронатов А.Н. (№ 6)*

I вариант

- Предложите 5 веществ, которые можно синтезировать в одну или несколько стадий, используя в качестве исходных реагентов только пищевые продукты, медикаменты из домашней аптечки и воду. Приведите условия осуществления синтезов и уравнения соответствующих реакций. Укажите конкретный источник используемых веществ.
- Напишите уравнения реакций получения следующих веществ в одну стадию:
 - нитрата хрома (III) из нитрата хрома (II);
 - железной окалины (Fe_3O_4) из нитрата железа (II);
 - оксида олова (IV) из хлорида олова (II);
 - ацетата алюминия из хлорида алюминия.

Для одной из реакций составьте сокращенное ионное уравнение.

- Из 2.500 г смеси $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, K_2CO_3 и $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ получено 0.452 г углекислого газа и 0.547 г аммиака. Покажите, какими реакциями могут быть получены эти газы из указанной смеси. Рассчитайте состав смеси в массовых процентах.
- Органическое соединение **X**, являющееся трифторалкеном, при полном сжигании в кислороде в замкнутом сосуде образует только газообразные продукты (при 23 °С и 1 атм), одним из которых является галогеноводород.
 - Определите молекулярную формулу вещества **X**.
 - Предложите структурную формулу вещества **X**, если оно не имеет геометрических изомеров, а при sp^3 -гибридном атоме углерода находится только один атом фтора.
 - Приведите название **X** по номенклатуре IUPAC.
 - Напишите уравнение реакции горения **X** в кислороде.
- При высоких температурах *n*-бутан и изобутан могут превращаться друг в друга. При температуре 230 °С константа равновесия процесса превращения *n*-бутана в изобутан составляет 1.38. Напишите уравнение обратимой реакции, указанной в задаче. Рассчитайте мольные доли *n*-бутана и изобутана в равновесной смеси при температуре 230 °С и давлении 2.5 атм. Каким образом можно ускорить установление указанного в задаче равновесия?
- Вещества **A** и **B** реагируют с кислородом и простым веществом **D** по следующим уравнениям:



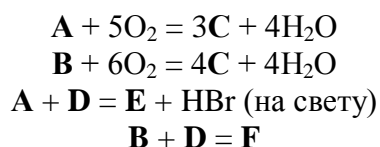
Если в реакцию с кислородом вступает смесь **A** и **B** массой 7.8 г, то образуется 12.32 л газа **C** (н.у.). Чтобы провести реакцию этой же смеси **A** и **B** с **D** без облучения светом потребуется 5.16 мл **D** ($\rho(\text{D}) = 3102 \text{ кг/м}^3$).

Определите качественный и количественный состав смеси (в виде массовых долей), если известно, что **A** реагирует с водой в присутствии кислоты с образованием

единственного соединения, имеющего два типа структурно неэквивалентных атомов углерода. Ответ подтвердите расчетом.

II вариант

- Предложите 5 веществ, которые можно синтезировать в одну или несколько стадий, используя в качестве исходных реагентов только пищевые продукты, средства бытовой химии и воду. Приведите условия осуществления синтезов и уравнения соответствующих реакций. Укажите конкретный источник используемых веществ.
- Напишите уравнения реакций получения следующих веществ в одну стадию:
 - свинцового сурика (Pb_3O_4) из нитрата свинца (II);
 - нитрата марганца (II) из хлорида марганца (II);
 - сульфата железа (III) из сульфата железа (II);
 - оксида свинца (IV) из ацетата свинца (II).Для одной из реакций составьте сокращенное ионное уравнение.
- Из 2.205 г смеси $(NH_4)_2CO_3 \cdot H_2O$, K_2CO_3 и $(NH_4)_2HPO_4$ получено 0.622 г углекислого газа и 0.228 г аммиака. Покажите, какими реакциями могут быть получены эти газы из указанной смеси. Рассчитайте состав смеси в массовых процентах.
- Органическое соединение **X**, являющееся трихлоралкеном, при полном сжигании в кислороде в замкнутом сосуде образует только газообразные продукты (при 18 °С и 1 атм), одним из которых является галогеноводород.
 - Определите молекулярную формулу вещества **X**.
 - Предложите структурную формулу вещества **X**, если оно имеет геометрические изомеры, а два атома хлора находятся при sp^3 -гибридном атоме углерода.
 - Приведите название **X** по номенклатуре IUPAC.
 - Напишите уравнение реакции горения **X** в кислороде.
- При высоких температурах *n*-бутан и изобутан могут превращаться друг в друга. При температуре 730 °С константа равновесия процесса превращения *n*-бутана в изобутан составляет 0.49. Напишите уравнение обратимой реакции, указанной в задаче. Рассчитайте мольные доли *n*-бутана и изобутана в равновесной смеси при температуре 730 °С и давлении 10 атм. Каким образом можно ускорить установление указанного в задаче равновесия?
- Вещества **A** и **B** реагируют с кислородом и простым веществом **D** по следующим уравнениям:



Если в реакцию с кислородом вступает смесь **A** и **B** массой 7.2 г, то образуется 11.2 л газа **C** (н.у.). Чтобы провести реакцию этой же смеси **A** и **B** с **D** без облучения светом потребуется 2.58 мл **D** ($\rho(D) = 3102 \text{ кг/м}^3$).

Определите качественный и количественный состав смеси (в виде массовых долей), если известно, что **B** реагирует с бромоводородом с образованием единственного соединения, имеющего два типа структурно неэквивалентных атомов углерода. Ответ подтвердите расчетом.