

10 класс

*Авторы задач – Корнатов А.Н. (№№ 1, 3), Мерещенко А.С. (№ 2),
Севастьянова Т.Н. (№ 4), Кузнецов Н.А. (№ 5), Филиппов И.П. (№ 6)*

I вариант

1. К 100 мл раствора едкого натра с концентрацией 0.4 моль/л добавили навеску пищевой соды, содержащую $2.71 \cdot 10^{22}$ атомов кислорода. Рассчитайте массовые доли всех веществ в полученном растворе, если известно, что плотность исходного раствора едкого натра равна 1016 кг/м^3 .
2. При пропускании электрического тока в течение некоторого времени через водный раствор хлорида натрия (масса растворенного хлорида натрия равна 100 г) выделилось 200 мл газа (н.у.). Какой объём газа выделится, если заменить хлорид натрия на хлорид меди (II) такой же массы и провести электролиз при той же силе тока и времени пропускания? Каков в этом случае состав газа? Приведите уравнения упомянутых реакций.
3. В воде растворили навеску купороса **X** массой 5 г. К полученному раствору добавили карбонат натрия до полного прекращения реакции, при этом объём выделившегося газа составил 240 мл ($20 \text{ }^\circ\text{C}$, 1 атм), а массовая доля водорода в осадке составила 0.90%. Определите состав купороса **X** и напишите уравнение упомянутой реакции, если известно, что использованный купорос **X** является кристаллогидратом, содержащим пять молекул воды. Ответ подтвердите расчетом. Как называется минерал, имеющий тот же состав, что и осадок?
4. Растворение железа в серной кислоте при $20 \text{ }^\circ\text{C}$ заканчивается через 20 минут, а при $30 \text{ }^\circ\text{C}$ такой же образец металла растворяется за 6 минут. Запишите химическое уравнение протекающей реакции. Во сколько раз обычно изменяется скорость химической реакции при изменении температуры на $10 \text{ }^\circ\text{C}$? На основании имеющихся данных рассчитайте:
 - 1) Во сколько раз быстрее железо растворяется при $30 \text{ }^\circ\text{C}$, чем при $20 \text{ }^\circ\text{C}$;
 - 2) За какое время данный образец железа растворится при $50 \text{ }^\circ\text{C}$.
5. Вещество **X** является хлорпроизводным алкана и содержит 72.2% хлора по массе. В промышленности **X** получают следующим образом: сначала ненасыщенный углеводород **A** реагирует с хлором при $500 \text{ }^\circ\text{C}$ с образованием вещества **B**, а затем вещество **B** обрабатывают раствором хлора в тетрахлорметане. Известно, что **A**, **B** и **X** содержат одинаковое число атомов углерода.
 - 1) Выведите молекулярную формулу вещества **X** и приведите Ваши расчёты.
 - 2) Приведите структурные формулы веществ **A**, **B**, **X** и укажите названия соединений.
 - 4) Составьте уравнения описанных в условии реакций. Используйте структурные формулы органических веществ.
6. Смесь углеводородов **A** и **B**, являющихся изомерами положения кратной связи, обработали HBr , при этом получили единственное бромпроизводное **C**. Обработка соединения **C** спиртовым раствором щёлочи приводит к образованию углеводорода **A**. При обработке исходной смеси углеводородов HBr в присутствии перекиси образуется смесь бромалканов **D** и **E** соответственно, которые реагируют со спиртовым раствором щёлочи с образованием смеси углеводородов **A** и **B**. Известно, что при сжигании 11.2 л углеводорода **A** образуется 67.2 л CO_2 (н.у.) и 54 г воды. Приведите структурные формулы соединений **A** – **E**, назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

II вариант

1. К 100 мл раствора едкого натра концентрацией 0.2 моль/л добавили навеску пищевой соды, содержащую $5.42 \cdot 10^{22}$ атомов кислорода. Рассчитайте массовые доли всех веществ в полученном растворе, если известно, что плотность исходного раствора едкого натра равна 1007 кг/м^3 .
2. При пропускании электрического тока в течение некоторого времени через водный раствор хлорида натрия (масса растворенного хлорида натрия равна 50 г) выделилось 300 мл газа (н.у.). Какой объём газа выделится, если заменить хлорид натрия на сульфат натрия такой же массы и провести электролиз при той же силе тока и времени пропускания? Каков в этом случае состав газа? Приведите уравнения упомянутых реакций.
3. В воде растворили навеску купороса **Y** массой 4 г. К полученному раствору добавили карбонат натрия до полного прекращения реакции, при этом объём выделившегося газа составил 185 мл (10°C , 1 атм), а массовая доля водорода в осадке составила 0.90%. Определите состав купороса **Y** и напишите уравнение упомянутой реакции, если известно, что использованный купорос **Y** является кристаллогидратом, содержащим пять молекул воды. Ответ подтвердите расчетом. Как называется минерал, имеющий тот же состав, что и осадок?
4. Растворение железа в соляной кислоте при 30°C заканчивается через 12 минут, а при 40°C такой же образец металла растворяется за 5 минут. Запишите химическое уравнение протекающей реакции. Во сколько раз обычно изменяется скорость химической реакции при изменении температуры на 10°C ? На основании имеющихся данных рассчитайте:
 - 1) Во сколько раз быстрее железо растворяется при 40°C , чем при 30°C ;
 - 2) За какое время данный образец железа растворится при 10°C .
5. Вещество **X** является хлорпроизводным алкана и содержит 65.94% хлора по массе. В промышленности **X** получают следующим образом: сначала ненасыщенный разветвлённый углеводород **A** реагирует с хлором при 500°C с образованием вещества **B**, а затем вещество **B** обрабатывают раствором хлора в тетрахлорметане. Известно, что **A**, **B** и **X** содержат одинаковое число атомов углерода.
 - 1) Выведите молекулярную формулу вещества **X** и приведите Ваши расчёты.
 - 2) Приведите структурные формулы веществ **A**, **B**, **X** и укажите названия соединений.
 - 3) Составьте уравнения описанных в условии реакций. Используйте структурные формулы органических веществ.
6. Смесь углеводородов **A** и **B**, являющихся изомерами положения кратной связи, обработали HBr , при этом получили смесь бромпроизводных **C** и **D**. Обработка соединений **C** и **D** спиртовым раствором щёлочи приводит к образованию углеводорода **A**. При обработке исходной смеси углеводородов HBr в присутствии перекиси образуется смесь бромалканов **C** и **E**, которые реагируют со спиртовым раствором щёлочи с образованием смеси углеводородов **A** и **B**. Известно, что при сжигании 11.2 л углеводорода **B** образуется 67.2 л CO_2 (н.у.) и 54 г воды. Приведите структурные формулы соединений **A** – **E**, назовите их по номенклатуре ИЮПАК.