

**10 класс**

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

**I вариант**

**1.** Напишите уравнения реакций, протекающих при следующих процессах:

А) погружение железной пластинки в раствор хлорида олова (II);

Б) погружение медной пластинки в раствор сульфата железа (III);

В) смешивание растворов нитрата ртути (II) и гидроксида калия;

Г) добавление раствора иодида калия к раствору хлорида меди (II);

Д) добавление по каплям раствора нитрата цинка к раствору гидроксида натрия.

**2.** При взаимодействии 3,00 г металла с 8,14 г некоторого галогена образовалась соль, при этом и металл, и галоген полностью прореагировали. Для полного электролиза расплава этой

соли требуется 9830 Кл электричества. Определите формулу соли и напишите уравнение реакции электролиза её расплава.

*Справочные данные:* закон Фарадея  $n = Q/(F \cdot z)$ , где  $n$  – количество вещества, полученное при электролизе (моль),  $Q$  – полный электрический заряд, прошедший через вещество (Кл),  $F$  – постоянная Фарадея (96500 Кл/моль),  $z$  – число электронов, переносимых от восстановителя к окислителю (соответствует валентности металла).

**3.** *Глинозем* сплавили с *каустической содой*. Продукт реакции внесли в водный раствор *нашатыря* и подогрели. Выделившийся газ поглотили избытком *купоросного масла*. Образовавшуюся при этом соль прокалили. Приведите формулы соединений, выделенных курсивом, и напишите уравнения указанных реакций.

**4.** В результате некоторой реакции в единице объема в единицу времени образуется 20 г аммиака, а в другой реакции в тех же условиях – 20 г фосфина.

А) Запишите химические формулы указанных веществ.

Б) Одинаковы ли скорости реакций по аммиаку и фосфину? Ответ поясните.

В) Приведите размерность скорости указанных реакций.

Г) Как изменится скорость второй реакции при повышении температуры на 40 °С, если температурный коэффициент скорости данной реакции равен 2?

**5.** При бромировании на свету неизвестного предельного углеводорода (не содержащего третичных атомов углерода) образовалась смесь моно- и дибромпроизводных. Известно, что массовая доля галогена в одних продуктах бромирования в 1,218 раза больше, чем в других.

А) Определите неизвестный углеводород. Ответ подтвердите расчетом.

Б) Сколько различных моно- и дибромпроизводных может образоваться при галогенировании этого углеводорода? Укажите основной продукт монобромирования.

В) Каким будет основной продукт монохлорирования этого углеводорода, если проводить реакцию на свету и при повышенной температуре? Ваш ответ поясните.

**6.** Для полного сгорания 200 мл некоторого газообразного углеводорода потребовалось 900 мл кислорода (объёмы измерены при одинаковых условиях). Какие углеводороды могут удовлетворять этим данным? Приведите их структурные формулы.

## II вариант

**1.** Напишите уравнения реакций, протекающих при следующих процессах:

А) погружение цинковой пластинки в раствор хлорида никеля (II);

Б) погружение медной пластинки в раствор хлорида железа (III);

В) смешивание растворов нитрата серебра и гидроксида натрия;

Г) добавление раствора иодида калия к раствору хлорида меди (II);

Д) добавление по каплям раствора хлорида алюминия к раствору гидроксида калия.

**2.** При взаимодействии 4,00 г металла с 4,90 г некоторого галогена образовалась соль, при этом и металл, и галоген полностью прореагировали. Для полного электролиза расплава этой соли требуется 3726 Кл электричества. Определите формулу соли и напишите уравнение реакции электролиза её расплава.

*Справочные данные:* закон Фарадея  $n = Q/(F \cdot z)$ , где  $n$  – количество вещества, полученное при электролизе (моль),  $Q$  – полный электрический заряд, прошедший через вещество (Кл),  $F$  – постоянная Фарадея (96500 Кл/моль),  $z$  – число электронов, переносимых от восстановителя к окислителю (соответствует валентности металла).

**3.** *Метеоритный металл* сожгли в атмосфере *жёлто-зелёного газа*. Полученное вещество обработали избытком водного раствора *каустической соды*. При этом образовался бурый осадок, после прокаливания которого получили *гематит*. Затем его растворили в водном растворе иодоводородной кислоты. Приведите формулы соединений, выделенных курсивом, и напишите уравнения указанных реакций.

**4.** В результате некоторой реакции в единице объема в единицу времени образуется 6,8 г аммиака, а в другой реакции в тех же условиях – 6,8 г сероводорода.

- А) Запишите химические формулы указанных веществ.
- Б) Одинаковы ли скорости реакций по аммиаку и сероводороду? Ответ поясните.
- В) Приведите размерность скорости указанных реакций.
- Г) Как изменится скорость первой реакции при повышении температуры на 30 °С, если температурный коэффициент скорости данной реакции равен 2?
- 5.** При бромировании на свету неизвестного предельного углеводорода (не содержащего третичных атомов углерода) образовалась смесь моно- и дибромпроизводных. Известно, что массовая доля галогена в одних продуктах бромирования в 1,269 раза больше, чем в других.
- А) Определите неизвестный углеводород. Ответ подтвердите расчетом.
- Б) Сколько различных моно- и дибромпроизводных может образоваться при галогенировании этого углеводорода? Укажите основной продукт монобромирования.
- В) Каким будет основной продукт монохлорирования этого углеводорода, если проводить реакцию на свету и при повышенной температуре? Ваш ответ поясните.
- 6.** Для полного сгорания 150 мл некоторого газообразного углеводорода потребовалось 600 мл кислорода (объемы измерены при одинаковых условиях). Какие углеводороды могут удовлетворять этим данным? Приведите их структурные формулы.

## 10 класс

*Автор задания – Никоноров В.В.*

### I вариант

#### Описание эксперимента:

В трёх стаканчиках находятся три различные соли: **A**, **B** и **C**. Известно, что представителей классов двойных, смешанных и комплексных солей выдано не было. Чтобы определить, какие соли зашифрованы под буквами, были проделаны следующие операции:

1. Навески соединений растворили в воде, подкислили соляной кислотой и добавили хлорид бария. В пробирках с соединениями **A** и **B** выпал белый осадок. В пробирке с соединением **C** изменений не произошло.
2. К водному раствору соединения **A** добавили раствор гидроксида калия и поднесли бумажку, смоченную фенолфталеином. Она окрасилась в малиновый цвет.
3. Пробы веществ **B** и **C** поместили в пламя горелки. Соединение **B** окрасило пламя в ярко-жёлтый, а **C** в тускло-фиолетовый цвет.
4. К водному раствору соединения **C** добавили нитрат серебра. Выпал желтоватый осадок, растворимый в водном растворе аммиака.
5. К водному раствору соединения **C** добавили бромат калия и соляную кислоту. Наблюдалось выделение красного газа и оранжевое окрашивание раствора.

#### Задание:

1. Навески соединений растворили в воде, подкислили соляной кислотой и добавили хлорид. Определите, какие соединения зашифрованы под буквами.
2. Напишите уравнения **всех** протекающих реакций.
3. Для чего в первом опыте (добавление хлорида бария) раствор был подкислен соляной кислотой?

### II вариант

#### Описание эксперимента:

В трёх стаканчиках находятся три различные соли: **A**, **B** и **C**. Известно, что представителей классов двойных, смешанных и комплексных солей выдано не было. Чтобы определить, какие соли зашифрованы под буквами, были проделаны следующие операции:

1. Навески соединений растворили в разбавленном растворе серной кислоты. В пробирке с соединением **B** наблюдалось выделение бурого газа.
2. Пробы веществ **A**, **B** и **C** поместили в пламя горелки. Соединение **B** окрасило пламя в ярко-жёлтый, а **A** и **C** в тускло-фиолетовый цвет.
3. К водным растворам соединений **A** и **B** добавили алюминий и раствор гидроксида калия. Затем поднесли бумажку, смоченную фенолфталеином. В обоих случаях она окрасилась в малиновый цвет.
4. К водному раствору соединения **C** добавили подкисленный соляной кислотой раствор хлорида железа (III). Раствор окрасился в жёлтый цвет, а после добавления крахмала – в синий.
5. Смешали водные растворы соединений **B** и **C** и к полученному раствору добавили соляную кислоту. При этом раствор окрасился в жёлто-коричневый цвет, а после добавления крахмала – в синий.

#### Задание:

1. Определите, какие соединения зашифрованы под буквами.
2. Напишите уравнения **всех** протекающих реакций.
3. Почему водный раствор хлорида железа (III) подкисляют?