

### 4.1.3 Задания 11 класса

1. Одной из важных характеристик ковалентной связи является её длина. Для какого из перечисленных соединений длина связи минимальна?

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. HF  | 3. HBr |
| 2. HCl | 4. HI  |

2. Большое количество веществ при растворении в воде подвергается электролитической диссоциации. Из приведенного списка выберите те вещества, которые являются электролитами в водном растворе:

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. Сахароза                        | 4. Изобутанол                          |
| 2. $\alpha$ -аминоуксусная кислота | 5. Теллуриводородная кислота           |
| 3. 4-аминобензальдегид             | 6. $\beta$ -гидроксипропановая кислота |

3. В 1940 Э. Макмилланом и П. Абельсом был получен новый химический элемент по следующей схеме: изотоп урана-238 облучают потоком нейтронов, образующийся при этом изотоп урана испускает  $\beta$ -частицу с образованием нового элемента.

В ответе укажите название синтезированного элемента (например, золото)

4.1. При растворении твердого хлорида железа (II) в концентрированной серной кислоте наблюдается выделение смеси газов бурого газа (А) и бесцветного (Б), при этом образующийся раствор приобретает бурую окраску, обусловленную соединением В.

В ответе укажите химическую формулу А (например,  $SO_2$ ).

4.2. При растворении твердого хлорида железа (II) в концентрированной серной кислоте наблюдается выделение смеси газов бурого газа (А) и бесцветного (Б), при этом образующийся раствор приобретает бурую окраску, обусловленную соединением В.

В ответе укажите химическую формулу Б (например,  $SO_2$ ).

4.3. При растворении твердого хлорида железа (II) в концентрированной серной кислоте наблюдается выделение смеси газов бурого газа (А) и бесцветного (Б), при этом образующийся раствор приобретает бурую окраску, обусловленную соединением В.

В ответе укажите химическую формулу В (например,  $FeCl_2$ ).

4.4. При растворении твердого хлорида железа (II) в концентрированной серной кислоте наблюдается выделение смеси газов бурого газа (А) и бесцветного (Б), при этом образующийся раствор приобретает бурую окраску, обусловленную соединением В.

Напишите уравнение химической реакции, протекающей при растворении. В ответе укажите сумму коэффициентов (например, 25).

5. При кипячении этилацетата в растворе гидроксида калия:

- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| 1. Уксусная кислота | 3. Этанол       |
| 2. Этилат калия     | 4. Ацетат калия |

6. Восстановителями в щелочных водных растворах являются:

- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1. Zn     | 4. $CaH_2$  |
| 2. NaClO  | 5. $KMnO_4$ |
| 3. $Cl_2$ | 6. $FeSO_4$ |

7. Растворимость нитрата калия в воде сильно зависит от температуры, что является полезным свойством при перекристаллизации. Например, при 20°C в 100 г воды растворяется 31.6 г  $\text{KNO}_3$ , а при 80°C – 166.6.

200 г технического  $\text{KNO}_3$  (содержит 5,5% примесей) растворили при нагревании в 150 мл дистиллированной воды, горячий раствор отфильтровали и охладили до 20°C.

Определите какая масса  $\text{KNO}_3$  выпадет в осадок (ответ округлите до десятых, например 27.5).

8.1. 100 г 10% раствора хлорида натрия подвергли электролизу током 2А в течение 2 часов. На нейтрализацию полученного раствора потребовалось 150 мл  $\text{HCl}$  с концентрацией 1 моль/л.

Какой объем хлора (в литрах при н.у.) был получен в результате электролиза? Ответ округлите до десятых (например, 6.4).

8.2. 100 г 10% раствора хлорида натрия подвергли электролизу током 2А в течение 2 часов. На нейтрализацию полученного раствора потребовалось 150 мл  $\text{HCl}$  с концентрацией 1 моль/л.

Какой максимальный объем хлора (в литрах при н.у.) может быть получен при электролизе указанного раствора? Ответ округлите до десятых (например, 4.2).

8.3. 100 г 10% раствора хлорида натрия подвергли электролизу током 2А в течение 2 часов. На нейтрализацию полученного раствора потребовалось 150 мл  $\text{HCl}$  с концентрацией 1 моль/л.

Вычислите концентрацию хлорида натрия в растворе (в массовых %) после окончания электролиза. При расчетах примите, что выделяющиеся газы не растворяются в воде. Ответ округлите до десятых (например, 4.2).

8.4. 100 г 10% раствора хлорида натрия подвергли электролизу током 2А в течение 2 часов. На нейтрализацию полученного раствора потребовалось 150 мл  $\text{HCl}$  с концентрацией 1 моль/л.

Определите массу сухого остатка (в граммах) образующегося при выпаривании раствора после электролиза. Ответ округлите до десятых (например, 6.4).

9. В лабораторию доставлена твердая смесь солей натрия, содержащая  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Перед сотрудниками была поставлена задача доказать наличие в этой смеси сульфат-ионов.

Укажите в ответе последовательность действий, позволяющих установить наличие сульфат-ионов в представленной смеси (например, 123)

1. Действие раствора серной кислоты;
2. Действие раствора сульфата магния
3. Растворение смеси в дистиллированной воде;
4. Отделение осадка декантацией
5. Действие раствора хлорида бария;
6. Действие раствора нитрата серебра.

10. Пропускание неизвестного газа через склянку с баритовой водой привело к её помутнению. Каков состав газа, попущенного через склянку:

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. $\text{N}_2 + \text{CO}_2$  | 4. $\text{SO}_3 + \text{NO}_2$ |
| 2. $\text{O}_2 + \text{HCl}$   | 5. $\text{N}_2 + \text{NH}_3$  |
| 3. $\text{SO}_3 + \text{SO}_2$ | 6. $\text{HCl} + \text{H}_2$   |

11. Декарбонизация карбоната магния протекает по уравнению:



Какие из факторов способствуют увеличению выхода оксида магния:

1. Повышение температуры
2. Понижение температуры
3. Удаление углекислого газа из зоны реакции
4. Увеличение давления в зоне реакции

12.1. Смесь хлоридов свинца, натрия и алюминия растворили в 1000 мл дистиллированной воды и отфильтровали. Масса полученного осадка после высушивания составила 5,5 г. Через отфильтрованный раствор пропустили избыток аммиака, образовавшийся осадок отделили и прокалили. Было получено 12,5 г белого порошка. При выпаривании оставшегося раствора получено 28,0 г хлорида натрия.

Определите массу (в граммах) смеси взятой для исследования. В ответе укажите число, округленное до десятых (например – 28,4)

12.2. Смесь хлоридов свинца, натрия и алюминия растворили в 1000 мл дистиллированной воды и отфильтровали. Масса полученного осадка после высушивания составила 5,5 г. Через полученный раствор пропустили избыток аммиака, образовавшийся осадок отделили и прокалили. Было получено 12,5 г белого порошка. При выпаривании оставшегося раствора получено 28,0 г хлорида натрия.

Определите мольную долю (в %) хлорида алюминия в исходной смеси. В ответе укажите число, округленного до десятых (например – 15,2).

12.3. Смесь хлоридов свинца, натрия и алюминия растворили в 1000 мл дистиллированной воды и отфильтровали. Масса полученного осадка после высушивания составила 5,5 г. Через полученный раствор пропустили избыток аммиака, образовавшийся осадок отделили и прокалили. Было получено 12,5 г белого порошка. При выпаривании оставшегося раствора получено 28,0 г хлорида натрия.

Определите массовую долю (в %) хлорида свинца в исходной смеси. В ответе укажите число, округленное до десятых (например – 15,2).

12.4. Смесь хлоридов свинца, натрия и алюминия растворили в 1000 мл дистиллированной воды и отфильтровали. Масса полученного осадка после высушивания составила 5,5 г. Через полученный раствор пропустили избыток аммиака, образовавшийся осадок отделили и прокалили. Было получено 12,5 г белого порошка. При выпаривании оставшегося раствора получено 28,0 г хлорида натрия.

Определите массовую долю (в %) хлорида натрия в растворе, полученном при растворении смеси. В ответе укажите число, округленное до целого (например – 15).

13. Многие соли при растворении в воде подвергаются гидролизу. Из приведенного списка выберите те соли, водные растворы которых имеют кислую среду:

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. $\text{Na}_2\text{SO}_3$ | 4. $\text{NaBrO}_3$         |
| 2. $\text{CoSO}_4$          | 5. $\text{Na}_3\text{PO}_4$ |
| 3. $\text{FeSO}_4$          | 6. $\text{CaCl}_2$          |

14. Газообразные продукты, образующиеся при прокаливании 1 моль каждого из веществ, пропустили через склянку с концентрированной серной кислотой. В каком случае наблюдается максимальное увеличение массы склянки с серной кислотой:

- |                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1. $\text{CaCO}_3$            | 3. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ |
| 2. $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ | 4. $\text{NaHCO}_3$         |

15. Действием свежесажженного гидроксида меди (II) можно различить:

1. Ацетальдегид и ацетон
2. Уксусную кислоту и ацетальдегид
3. Этанол и глицерин
4. Метилэтилкетон и метанол

16.1. Водород, выделившийся при растворении 5.0 кг  $\text{CaH}_2$  в избытке воды, был нагрет до  $450^\circ\text{C}$  и направлен на синтез аммиака по реакции



Какое минимальное количество воды (в л) необходимо взять для полного протекания реакции с указанным количеством  $\text{CaH}_2$ ? В ответе укажите число, округленное до десятых (например, 14,2).

16.2. Водород, выделившийся при растворении 5.0 кг  $\text{CaH}_2$  в избытке воды, был нагрет до  $450^\circ\text{C}$  и направлен на синтез аммиака по реакции



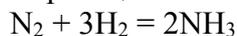
Какой объем азота в литрах (при н.у.) необходим для получения аммиака из полученного водорода? В ответе укажите число, округленное до целых (например, 17).

16.3. Водород, выделившийся при растворении 5.0 кг  $\text{CaH}_2$  в избытке воды, был нагрет до  $450^\circ\text{C}$  и направлен на синтез аммиака по реакции



Реакционная смесь была охлаждена до  $-40^\circ\text{C}$  с целью отделения жидкого аммиака. Определите массу (в кг) полученного аммиака, если его выход в процессе реакции составил 97,2%. В ответе укажите число округленное до целых (например, 25).

16.4. Водород, выделившийся при растворении 5.0 кг  $\text{CaH}_2$  в избытке воды, был нагрет до  $450^\circ\text{C}$  и направлен на синтез аммиака по реакции



Образующийся при растворении  $\text{CaH}_2$  твердый продукт может быть прокален с получением негашеной извести. Какую массу (в кг) негашеной извести можно получить из 5 кг  $\text{CaH}_2$ . В ответе укажите число округленное до десятых (например, 4,5).

17. Какие из частиц имеют одинаковое количество электронов на внешнем электронном уровне:

- |                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. $\text{Al}^{3+}$ и $\text{F}^-$ | 3. $\text{Al}^{3+}$ и $\text{F}^{+3}$ |
| 2. $\text{C}^{+4}$ и $\text{F}^-$  | 4. $\text{S}^{2-}$ и $\text{Ar}$      |

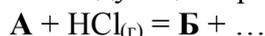
18. При сжигании в токе кислорода 1,4 г углеводорода образовалось 1,12 л углекислого газа (при н.у.) и 1,8 г воды. Известно, что 2,8 г исследуемого вещества присоединяет 8,0 г брома.

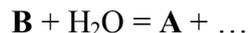
Установите формулу исследуемого углеводорода и в ответе укажите его название по номенклатуре ИЮПАК (например, н-гептан)

19. Оксид меди (II) можно получить:

1. Прокаливанием гидроксида меди (II)
2. Действием ацетальдегида на гидроксид меди (II)
3. Разложением нитрата меди (II)
4. Окислением меди в токе кислорода

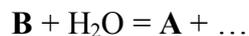
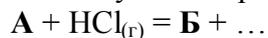
20.1. Вещество **В** представляет собой углеводород, содержащий 85,7% углерода и имеющий плотность по воздуху 0.966, участвует в следующих превращениях:





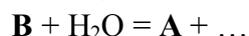
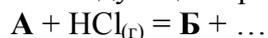
Укажите в ответе формулу вещества **A** (например,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ).

20.2. Вещество **B** представляет собой углеводород, содержащий 85,7% углерода и имеющий плотность по воздуху 0.966, участвует в следующих превращениях:



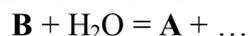
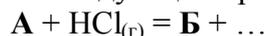
Укажите в ответе формулу вещества **B** (например,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ).

20.3. Вещество **B** представляет собой углеводород, содержащий 85,7% углерода и имеющий плотность по воздуху 0.966, участвует в следующих превращениях:



Укажите в ответе формулу вещества **B** (например,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ).

20.4. Вещество **B** представляет собой углеводород, содержащий 85,7% углерода и имеющий плотность по воздуху 0.966, участвует в следующих превращениях:



При дегидратации соединения **A** при температуре 450 – 550°C на катализаторе из оксидов алюминия и хрома образуется вещество **Г**, используемое при производстве полимеров. Укажите в ответе название вещества **Г** (например, 2-метилпропан).