**Часть 1**

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1. P 2) S 3) N 4) C 5) Cl

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковое число энергетических уровней, содержащих электроны.

Ответ:

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке усиления окислительных свойств их атомов.

Ответ:

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые имеют одинаковую валентность в соединениях с водородом.

Ответ:

4. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют ионное строение.

1) хлорид кальция

2) лед

3) алюминий

4) кварц

5) известняк

Ответ:

5. Установите соответствие между формулой оксида и группой оксидов, к которой он принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ОКСИДА ГРУППА ОКСИДОВ

А) Cr2O3 1) основные оксиды

Б) CrO 2) кислотные оксиды

В) CrO3 3) амфотерные оксиды

4) несолеобразующие оксиды

Ответ:

6. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми могут реагировать и магний, и фосфор.

1) раствор гидроксида калия

2) соляная кислота

3) разбавленная серная кислота

4) концентрированная азотная кислота

5) сера

Ответ:

7. Из предложенного перечня выберите два вещества, при растворении которых в воде образуется щелочь.

1) оксид хлора(VII)

2) оксид кальция

3) оксид меди(II)

4) оксид лития

5) оксид цинка

Ответ:

8. Оксид железа(III) сплавили с твёрдым карбонатом калия. Выделившийся газ X пропустили через известковою воду, при этом образовался прозрачный раствор вещества Y. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые соответствуют приведенному описанию.

1) CO2

2) CO

3) CaCO3

4) Ca(HCO3)2

5) Ca(CH3COO)2

Ответ:

9. Установите соответствие между схемой реакции и свойством элемента серы,которое она проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| СХЕМА РЕАКЦИИ | СВОЙСТВО СЕРЫ |
| А) FeS + O2 → Fe2O3 + SO2 | 1) окислитель |
| Б) BaSO4 + C → BaS + CO | 2) восстановитель |
| В) Na2SO3 → Na2S + Na2SO4 | 3) и окислитель, и восстановитель |
| Г) FeSO4 + O2 + H2SO4 → Fe2(SO4)3 + H2O | 4) не проявляет окислительно- восстановительных свойств |

10. Из предложенного перечня выберите два фактора, которые не влияют на скорость реакции раствора нитрата кальция с раствором карбоната натрия.

1) концентрация нитрата кальция

2) давление

3) концентрация карбоната натрия

4) температура

5) концентрация нитрата натрия

Ответ:

11. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| ФОРМУЛА СОЛИ | ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА  НА КАТОДЕ |
| А) Al2(SO4)3 | 1) Cs |
| Б) Cs2SO4 | 2) Al |
| В) Hg(NO3)2 | 3) Hg |
| Г) AuBr3 | 4) H2 |
|  | 5) Au |
|  | 6) Al2S3 |

12. Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| НАЗВАНИЕ СОЛИ | ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ |
| А) гидрокарбонат калия | 1) не гидролизуется |
| Б) сульфат аммония | 2) гидролизуется по катиону |
| В) нитрат натрия | 3) гидролизуется по аниону |
| Г) ацетат алюминия | 4) гидролизуется по катиону и аниону |

13. Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную системуFe2O3 (тв) + 3Н2(г) ↔2Fe (тв) + 3Н2О(г) – Q

и направлением смещения химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| ФАКТОР | НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ  ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ |
| А) введение катализатора | 1) смещается в сторону продуктов реакции |
| Б) повышение давления | 2) смещается в сторону исходных веществ |
| В) понижение давления | 3) не происходит смещения равновесия |
| Г) повышение температуры |  |

14. Вычислите массовую долю хлорида бария в растворе, полученном при растворении 8,77 г этой соли в 34,2 мл воды.

Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ % (Запишите число с точностью до десятых.)

15. В результате реакции, термохимическое уравнение которой

FeO(тв) + H2(г) = Fe(тв) + H2O(ж) – 21 кДж

израсходовалось 10 г водорода. Определите количество теплоты (в килоджоулях), затраченной при этом.

Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ кДж (Запишите число с точностью до целых.)

16. 60 г сульфида алюминия обработали избытком водного раствора хлороводородной кислоты. Рассчитайте объём (н.у.) газа (в литрах), выделившегося в результате этой реакции.

Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ л (Запишите число с точностью до целых.)

17. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

KNO2 + ... + H2SO4 → N2 + FeCl3 + ... + ... + H2O

Определите окислитель и восстановитель.

18. Карбид алюминия сожгли в кислороде. Образовавшийся при этом газ пропустили через избыток раствора гидроксида натрия. К полученному раствору прилили раствор сульфата хрома(III), при этом наблюдали выпадение осадка и выделение бесцветного газа. К полученному осадку прилили раствор серной кислоты. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

19. Фосфор массой 1,24 г прореагировал с 16,84 мл 97%-ного раствора серной кислоты (ρ = 1,8 г/мл) с образованием ортофосфорной кислоты. Для полной нейтрализации полученного раствора добавили 32%-ный раствор гидроксида натрия (ρ = 1,35 г/мл). Вычислить объём раствора гидроксида натрия. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).