**Материалы для педагогов**

**Ответы к заданиям**

**Максимальный балл – 70**

**Теоретический тур (55 баллов)**

**Задание 1**

Из предложенного списка веществ выберите окислители, восстановители, среду. Составьте уравнения возможных окислительно-восстановительных реакций (не менее 10). Уравняйте с помощью электронного баланса или метода полуреакций.

KNCS, HCl, K2Cr2O7, MnO2, FeCl2, H2O2.

**12 баллов**

**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| KNCS, HCl, FeCl2, H2O2 могут быть восстановителями | 1 балл |
| K2Cr2O7, MnO2, H2O2 могут быть окислителями HCl среда | 1 балл |
| 6KNCS+13K2Cr2O7+110 HCl → 6CO2 +6NO2 +6SO2+26CrCl3 +32KCl +55H2O | 1 балл |
| MnO2 + 4HCl → MnCl2 + Cl2 + 2H2O | 1 балл |
| K2Cr2O7 + 14 HCl → 3Cl2 + 2CrCl3 + 2KCl + 7 H2O | 1 балл |
| 6FeCl2 + K2Cr2O7 + 14 HCl → 6FeCl3 + 2CrCl3 + 2KCl +7H2O | 1 балл |
| K2Cr2O7 + 3H2O2 + 8 HCl → 3O2 + 2CrCl3 + 2KCl +7H2O | 1 балл |
| 2HCl + H2O2 → Cl2 + 2 H2O | 1 балл |
| 2FeCl2 + H2O2 + 2 HCl → 2FeCl3 + 2 H2O | 1 балл |
| MnO2 + 2FeCl2 + 4 HCl → MnCl2 + 2FeCl3 + 2 H2O | 1 балл |
| 2KNCS +13H2O2 + 2HCl → 2CO2 +2NO2 +2SO2 + 2КCl + 14H2O | 1 балл |
| 2KNCS + 13MnO2+28HCl → 2CO2 +2NO2 +2SO2 + 13MnCl2 + 2КCl + 14H2O | 1 балл |
| **Всего** | **12 баллов** |

**Задание 2**

Вещество А белого цвета растворили в теплой воде с образованием веществ В и С. Вещество А также реагирует с концентрированной соляной кислотой с образованием веществ Д и С. При нагревании вещества А на воздухе с оксидом хрома (III) образуется вещество Е желтого цвета. Вещества В и Д реагируют с серной кислотой и образуют осадок Ж, который не взаимодействует с кислотами, кроме концентрированной серной. Определите вещества А-Ж. Составьте уравнения описанных в тексте реакций.

**7 баллов**

**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| BaO2 + 2 H2O → Ba(OH)2 + H2O2 | 1 балл |
| 4BaO2 + 2Cr2O3 + O2 → 4BaCrO4 | 1 балл |
| BaO2 + 2 HCl → BaCl2 + H2O2 | 1 балл |
| BaCl2 + H2SO4 → BaSO4↓+ 2HCl | 1 балл |
| Ba(OH)2 + H2SO4 → BaSO4↓+ 2 H2O | 1 балл |
| BaSO4+ H2SO4 → Ba(HSO4)2 | 1 балл |
| Названы вещества | 1 балл |
| **Всего** | **7 баллов** |

**Задание 3**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



**15 баллов**

**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) 2CO + O2 → 2 CO2 | 0,5 балла |
| 2) CO + 3 H2 → CH4 + H2O (Ni, t=200C0) | 1 балл |
| 3) HCOONa + NaOH → Na2CO3 + H2 (t=300C0) | 1 балл |
| 4) CO + NaOH → HCOONa (t=100C0) | 1 балл |
| 5) CH4 + 8 NaMnO4 + 10 NaOH → Na2CO3 + 8 Na2MnO4 + 7 H2O(t=300C0) | 2 балла |
| 6) Na2CO3 + CO2 + H2O → 2 NaHCO3 | 0,5 балла |
| 7) NaHCO3 + HCl → CO2↑ + NaCl + H2O | 1 балл |
| 8) CO + NH3 → HCN + H2O | 1 балл |
| 9) 2HCN + NO2 → C2N2 + NO + H2O | 1 балл |
| 10) NaCN + CO2 + H2O → HCN + NaHCO3 | 1 балл |
| 11) HCN + NaOH → NaCN + H2O | 1 балл |
| 12) CO2 + 4 H2 → CH4 + 2 H2O | 1 балл |
| 13) 2NaHCO3 + C + CaCN2  → C2N2 + Na2CO3 + CaCO3 + H2 (t=300C0) | 2 балла |
| 14) C2N2 + 2O2 → 2CO2 + N2 | 1 балл |
| **Всего** | **15 баллов** |

**Задание 4**

**Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:**



Назовите все органические вещества. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

**12 баллов**

**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2б |
|  | 1б |
|  | 1б |
|  | 1б |
|  | 2б |
| За номенклатуру каждого вещества по 0,5 балла | 5б |
| **Всего** | **12б** |

**Задание 5**

При окислении 0,1 моль неизвестного углеводорода Х водным раствором перманганата калия образовались 16,0г бензоата калия, 27,6г карбоната калия, 52,2г оксида марганца(IV), 5,6г гидроксида калия и вода. Определите состав вещества Х, составьте возможную структурную формулу и напишите уравнение реакции окисления этого вещества в кислой среде.

**9 баллов**

**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1 балл |
| ν(С7Н5О2К) = 16 : 160 = 0,1 моль ν(K2CO3) = 27,6 : 138 = 0,2 моль  ν(MnO2) = 52,2 : 87 = 0,6 моль ν(KOH) = 5,6 : 56 = 0,1 моль | 1 балл |
| т.к. ν(MnO2) = 0,6 моль ⇒ ν(KMnO4) = 0,6 моль | 1 балл |
| Тогда коэффициенты в уравнении | 1 балл |
| Находим кислород, т.к. Х является углеводородом и перед водой ставим коэффициент 3.  Тогда уравнивая количество атомов водорода получаем С9Н12 | 1 балл |
|  | 2 балла |
|  | 2 балла |
| **Всего** | **9 баллов** |

**Задание 6**

Определить в какой из пробирок находятся растворы следующих веществ: MgCl2, BaCl2, K2CO3, MnCl2, ZnSO4, K2SO4, AlCl3. Для определения веществ нельзя использовать другие реактивы. Составьте схему анализа. Опишите методику определения веществ. Составьте уравнения реакций.

**15 баллов**

**Решение**

Составление схемы анализа

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | MgCl2 | BaCl2 | K2CO3 | MnCl2 | ZnSO4 | K2SO4 | AlCl3 |
| MgCl2 |  |  | ↓ |  | ~ | ~ |  |
| BaCl2 |  |  | ↓ |  | ↓ | ↓ |  |
| K2CO3 | ↓ | ↓ |  | ↓↑ | ↓ |  | ↓↑ |
| MnCl2 |  |  | ↑↓ |  |  |  |  |
| ZnSO4 | ~ |  | ↓ |  |  |  |  |
| K2SO4 | ~ | ↓ |  |  |  |  |  |
| AlCl3 |  |  | ↓↑ |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| MgCl2 + K2CO3 → MgCO3↓+ 2 KCl | 1 балл |
| BaCl2 + K2CO3 → BaCO3↓+ 2 KCl | 1 балл |
| BaCl2 + ZnSO4→ ZnCl2 + BaSO4↓ | 1 балл |
| BaCl2 + K2SO4→ 2KCl + BaSO4↓ | 1 балл |
| MnCl2 + K2CO3 + H2O → Mn(ОН)2↓+ CO2↑+ 2 KCl | 1 балл |
| 2AlCl3 + 3K2CO3 + 3H2O → 2Al(ОН)3↓+ 3CO2↑+ 6KCl | 1 балл |
| ZnSO4 + K2CO3 → K2SO4 + ZnCO3↓ | 1 балл |
| MgSO4 помутнение | 1 балл |
| Правильно составлена схема анализа | 5 балла |
| Описана методика определения | 2 балла |
| **Всего** | **15 баллов** |