**Ответы к заданиям муниципального этапа**

**всероссийской олимпиады школьников по химии**

**2015/2016 учебный год**

**11 класс**

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | Примечания  (ошибки, опечатки в заданиях, изменение критериев) |
| Химия | Отсутствие критериев оценки заданий 8 класса. Разработаны критерии, по которым №1 – 3 балла, №2 – 7 баллов, №3 – 9 баллов; №4 – 6 баллов, №5 – 6 баллов. За работу 31 балл.  **11 класс** – условие задачи №3 не соответствует решению в ключе.  **8 класс** - №4 – некорректная формулировка вопроса (4) и соответственно некорректное его решение в ключах; №5 – задание не соответствует возрастной категории. |

**11-1.** В настоящей задаче указана общая масса смеси, но не указан её состав. В данном случае это не имеет значения, так как молярные массы CaCO3 и KHCO3 одинаковы.

M (CaCO3) = M (KHCO3) = 100 г ∕ моль **(1 балл)**

Поэтому, зная массу смеси, можно найти суммарное число молей CaCO3 и KHCO3.

n (CaCO3 + KHCO3) = m (смеси)/M = 20 ∕ 100 = 0,2 (моль) **(1 балл)**

И CaCO3 и KHCO3 взаимодействуют с соляной кислотой с образованием углекислого газа:

CaCO3 + 2 HCl = CaCl2 + H2O +CO2 ↑ (1) **(1 балл)**

KHCO3+ HCl = KCl + H2O +CO2 ↑ (2)  **(1 балл)**

Как следует из этих уравнений, соотношение между CaCO3 и CO2, и между KHCO3и CO2

одинаковы.

n (CaCO3): n1 (CO2)= n (KHCO3) : n2 (CO2)= 1: 1

Таким образом, общее количество выделяющегося в результате реакций (1) и (2) СО2, равно n (CO2)= n (CaCO3 + KHCO3) = 0,2 моль **(1 балл)**

Оксид углерода (IV) при взаимодействии с баритовой водой образует нерастворимый карбонат бария: CO2+ Ba(OH)2 = BaCO3 ↓ + H2O (3)  **(1 балл)**

Согласно этому уравнению, ν (BaCO3) = ν (CO2)= 0, 2 моль

m (BaCO3) = ν (BaCO3) • M (BaCO3) = 0,2 • 197= 39, 4 г **(1 балл)**

**Всего за задание: 7 баллов**

**11-2.** В основе производства целого ряда химических соединений лежит реакция получения ацетилена из карбида кальция и воды:

СаС2 + 2Н2О = Са(ОН)2 + С2Н2 ↑  **(1 балл)**

Исходя из ацетилена, можно получить все указанные в задании соединения:

НgSО4 [H]

А) НС≡ СН + Н2О → [СН2=СН-ОН] → СНзСНО → СН3СН2ОН

этанол **(2 балла)**

. [О]

Б) НС≡ СН + Н2О→ [СН2=СН-ОН] → СНзСНО → СНзСООН

уксусная кислота **(2 балла)**

В) НС≡ СН + Н2 → Н2С=СН2 этилен

t,p

n Н2С=СН2 → [— СН2— СН2— ]n **(2 балла)**

кат. полиэтилен

Г) НС≡ СН + НСl → СН2=СН винилхлорид ׀

t,p С1

n СН2=СН → [— СН2— СН— ] n

| кат. | поливинилхлорид **(2 балла)**

Cl Cl

C акт

Д) НС≡ СН → С6Н6

600 °С бензол **(2 балла)**

**Всего** **за задание:** **11 баллов**

**11-3.**

*Дано:*

*m* (CxHyOz) = 1,8 г

*m* (Ag) = 5,4 г

*Найти:*

CxHyOz

*Решение:*

С аммиачным раствором нитрата серебра с образованием металлического серебра

взаимодействуют альдегиды (реакция «серебряного зеркала»), следовательно, искомое

кислородсодержащее соединение имеет общую формулу R – COH. Запишем уравнение

реакции:

R – COH + 2[Ag(NH3)2](OH) = R – COONH4 + 2Ag↓ + 3NH3 + H2O. **(2 балла)**

Вычислим количество вещества образовавшегося серебра:

n (Ag) = m ∕ M= 5,4 ∕ 108 = 0,05 (моль) **(1 балл)**

n (RCOH) = 1∕ 2 n (Ag) = 0,025 (моль) **(1 балл)**

М (RCOH)= 1,8 ∕ 0,025 = 72 г ∕ моль **(1 балл)**

Общая формула предельных альдегидов: CnH2n+1COH. Молярная масса

определяется следующим образом:

*M* (CnH2n+1COH) = *12 n + 2n +1 + 12 +16 +1* = 14*n* + 30 = 72 (г/моль).

*n* = 3, искомый альдегид – C3H7COH – бутаналь.

*Ответ:* C3H7COH. **(2 балла)**

**Всего за задание: 7 баллов**

**11-4.**

Ртуть в разбавленной серной кислоте не растворяется, следовательно, масса ртути в амальгаме 8,810 г. **(1 балл)**

Выделение водорода происходит за счёт взаимодействия цинка и алюминия с раствором серной кислоты:

Zn + H2SO4 = ZnSO4 + H2 (1) **(1 балл)**

2Al + 3H2SO4 = Al2(SO4)3 + 3H2 (2) **(1 балл)**

m(Al + Zn) = 10,00 – 8,810 = 1,190 г **(0,5 балла)**

n(Н2) = 0,896 / 22,4 = 0,04 моль  **1 балл**

Пусть n(Zn) = х моль; n(Al) = y моль, тогда 65х +27у = 1,19 **2 балла**

По уравнению реакций:

n(Н2) = n(Zn) + 1,5n(Al) = (x + 1,5y) моль, тогда  **2 балла**

65х +27у = 1,19

х +1,5у = 0,04

х = 0,01 моль; у = 0,02 моль  **(2,5 балла)**

m(Zn) = 65 ⋅ 0,01 = 0,65 г; m(Al) = 27 ⋅ 0,02 = 0,54 г  **(1 балл)**

ω(Zn) = 0,65/10 = 0,065 (6,5%); ω(Al) = 0,54/10 = 0,054 (5,4%) **(1 балл)**

**Всего за задание: 13 баллов**

**11-5.**

As2 +3S3 -2 + H N +5O3 🡪 H3As +5O4 + H2S +6O4 + N +2O **(1 балл)**

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | 2 As +3 – 4e 🡪 2 As +5  3 S -2 – 24e 🡪 3 S +6 |
| 28 | N +5 + 3e 🡪 N+2 |

**(1 балл)**

3As2S3 + 28HNO3 + 4 Н2О 🡪 6 H3AsO4 + 9 H2SO4 + 28 NO **(2 балла)**

**Всего за задание: 4 балла**

**Всего за работу: 42 балла**