**Ответы к заданиям муниципального этапа**

**всероссийской олимпиады школьников по химии**

**2015/2016 учебный год**

**10 класс**

**10- 1.**  Найдем количество вещества кислорода:

ν = V/Vm = 14,56/22,4 = 0,65 моль

Следовательно, количества вещества алкана и кислорода относятся как 0,1:0,65 = 2:13; **(1 балл)**

Составим уравнение реакции

2СnН2n+2 + 13О2 = 2nСО2 + (2n+2)Н2О **(1 балл)**

Число атомов кислорода до реакции равно числу ато­мов кислорода после реакции.

2•13 = 2n•2 + (2n + 2)•1; n = 4 **(1 балл)**

Формула – С4Н10. Для этого состава существует два изомера: н-бутан и 2-метилпропан:

СН3-СН2-СН2-СН3 и СН3-СН(СН3)-СН3 **(2 балла)**

**Итого за задание – 5 баллов**

**10-2.**

Дано: CxHyOzNk + O2 → CO2 + H2O + N2  ↑

m (CO2) = 39,6 г 1) n (СО2) = 39,6 ∕ 44 = 0,9 (моль)

m (H2O) = 18,9 г n (С) = 0,9 моль; m(C) = 0,9 • 12 = 10,8 (г) **(2 балла)**

m (N2) = 4,2 г 2) n (Н2О) = 18,9 / 18 = 1,05 (моль); n (Н) = 1,05 • 2 = 2,1 (моль)

m в-ва = 26,7 г m (Н) = 2,1 г **(2 балла)**

СxHyOzNk - ? 3) n (N2) = 4,2 / 28 = 0,15 (моль); n (N) = 0,3 моль

m (N) = 0,3 • 14 = 4,2 (г) **(2 балла)**

4) m (O) = 26,7 – (10,8 + 2,1 + 4,2) = 9,6 (г)

n (О) = 9,6 ∕ 16 = 0,6 (моль) **(2 балла)**

5) n (С) : n (Н) : n (О) : n (N) = 0,9 : 2,1 : 0,6 : 0,3

3 : 7 : 2 : 1 **(1 балл)**

Ответ. C3H7O2N

**Итого за задание** – **9 баллов**

**10-3.**

В 1 кг угля содержится:

m (C) = 0,822 • 1000 = 822 (г)

m (H) = 0,046 • 1000 = 46 (г)

m (S) = 0,01 • 1000 = 10 (г)

Остальные компоненты не горят **(1 балл)**

* Горение углерода:

С + О2 = СО2 **(0,5 балла)**

* Горение водорода:

2 Н2 + О2 = 2 Н2О **(1 балл)**

* Горение серы:

S + O2 = SO2 **(0,5 балла)**

* По уравнению реакции горения углерода находим ν затраченного кислорода

1) n (С) = 822 / 12 = 68,5 (моль); n1 (О2) = n (С) = 68,5 (моль) **(1 балл)**

* Аналогично находим ν кислорода, затраченного на горение водорода

2) n (Н2) = 46 ∕ 2 = 23 (моль); n2  (О2) = ½ n (Н2) = 11,5 (моль) **(1 балл)**

* n кислорода, затраченного на горение серы

n (S) = 10 / 32 = 0,3125 (моль); n3 (О2) = n (S) = 0,3125 моль **(1 балл)**

* Общее количество кислорода

n (О2) = 68,5 + 11,5 + 0,3125 = 80,3125 (моль)

V (O2) = 80,3125 • 22,4 = 1799 (л)

V (воздуха) = 1799 / 0,21 = 8566,7 (л) **(1 балл)**

**Итого за задание – 7 баллов**

**10-4.**

СН4 + 2 О2 = СО2 + 2 Н2О **(1 балл)**

2 С2Н6 + 7 О2 = 4 СО2 + 6 Н2О **(1 балл)**

* Пусть масса метана в исходной смеси m (CH4) = x, тогда масса этана в смеси

m (C2H6) = (28-x) г.

* По первому уравнению реакции объём образовавшегося оксида углерода (IV):

V1 (CO2) = 22,4 x / 16 = 1,4 x л **(1 балл)**

* По второму уравнению реакции объём образовавшегося оксида углерода (IV):

V2 (CO2) = 4 • 22,4 • (28-x) / (2 • 30) = 1,493 • (28 – x) л **(1 балл)**

* Общий объём оксида углерода:

V (CO2) = V1(CO2) + V2 (CO2) = 1,4 x + 1,493 • (28 - x) = 41,44 (л) **(1 балл)**

* 1,4 x + 41,804 – 1,493 x = 41,44; x = 4; следовательно,

m (CH4) в исходной смеси 4 г**. (1 балл)**

* ω (СН4) = 4 / 28 • 100% = 14,3 % **(1 балл)**
* ω (С2Н6) = 100% - 14,3 % = 85,7 % **(1 балл)**

**Итого за задание** – **8 баллов**

**10-5.**

С-4Н4 + CaS+6O4 = CaC+4O3 + Н2S -2↑ + H2O

( За определение степеней окисления атомов, изменяющихся в ходе окислительно-восстановительной реакции – **1 балл)**

* Окисление: С-4 – 8 е = С+4 **1**

восстановитель **8**

Восстановление: S+6 + 8e = S-2 **1**

Окислитель **(1 балл)**

* Масса сульфата кальция в 1 м3 морской воды:

m(CaSO4) = c • V = 0,0272 (г / л) • 1000 (л) = 27,2 (г) **(1 балл)**

* Количество вещества сульфата кальция:

n (CaSO4) = 27,2 / 136 = 0,2 моль **(1 балл)**

* По уравнению реакции количество вещества сероводорода:

n (H2S) = n (CaSO4)= 0,2 моль **(1 балл)**

* Объём сероводорода, измеренный при н. у.:

V (H2S) = 0,2 • 22,4 = 4,48 л. **(1 балл)**

**Итого за задание – 6 баллов**

**Всего за работу 35 баллов**