**Всероссийская олимпиада школьников по химии 2019-2020 учебный год**

**Школьный этап**

**10 класс**

**Ответы**

**Задание 1. «Три углеводорода»**

а) Определение молярных масс углеводородов: М = Dвозд.(СxHy)∙29;

M1 = 0,97∙29 = 28 г/моль;

M2 =1,45∙29 = 42 г/моль;

M3 = 1,93∙29 = 56 г/моль.

б) Определение простейшей формулы искомых углеводородов: 100 г вещества СxНy содержат 85,7 г углерода и 14,3 г водорода. Соотношение количества  вещества  углерода  и  водорода  для  искомых  углеводородов составляет:

f3.1

Следовательно,  простейшая формула искомых углеводородов СН2;

М(СН2)= 14 г/моль.

в) Определение молекулярных формул искомых углеводородов и приведение структурных формул их изомеров:

**1-й углеводород**

28 : 14 = 2; n = 2 ⇒ С2Н4 — **этилен**. Изомеров не имеет.

**2-й углеводород**

42 : 14 = 3; n = 3 ⇒ С3Н6

Изомеры С3Н6:

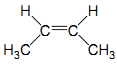
CH2=СН–СН3 — **пропен**

Циклопропан   — **циклопропан**

**3-й углеводород**

56 : 14 = 4; n = 4 ⇒ С4Н8

Изомеры:  СН3 – СН2 – СН = СН2 — **бутен-1**

 — *цис***-бутен-2**

транс-бутен-2  —  *транс***-бутен-2**

СН3 – С(CН3) = СН2 — **метилпропен**

циклобутан  —**циклобутан**

метилциклопропан — **метилциклопропан**

Критерии оценивания

Определение простейшей формулы углеводородов.    **1 балл**

Определение молекулярных формул углеводородов и приведение структурных формул их изомеров:

*1-й углеводород* – **2 балла** (1 балл за молекулярную формулу и 1 балл за структуру этилена)

*2-й углеводород* –  **2  балла** (1  балл  за  молекулярную  формулу  и  по 0,5 балла за каждую структуру)

*3-й углеводород* –  **5  баллов**  (1  балл  за  молекулярную  формулу,  по **0,5 балла** за каждую структуру и **1 балл** дополнительно, если учтена цис-транс изомерия).

(Если  молекулярные  формулы  правильно  определены  без  использования простейшей  формулы,  то **1  балл**  за  простейшую  формулу  добавляется к результату)

Всего **10 баллов**.

**Задание 2. «Все дело в кошке»**

Вещество **А** – йод (**2 балла**). Содержится в основном в щитовидной железе (**1 балл**).

Всего **3 балла**

**Задание 3. «Давайте посчитаем»**

- за правильно составленные формулы исходных веществ по 0,5 балла (**2 балла**);

- за правильные названия веществ по 0,5 балла (**2 балла**);

- за правильно составленные формулы и названия хлорпроизводных:

а) 1-хлор-2,2-диметилпропан (один) (**1 балл**)

б) 1-хлорпентан, 2-хлорпентан и 3-хлорпентан (**3 балла**)

в)1-хлор-2-метилбутан, 2-хлор-3-метилбутан, 1-хлор-3-метилбутан и 2-хлор-2-метилбутан (четыре)

(**4 балла**)

г) хлорциклопентан (один) (**1 балл**)

Всего **13 баллов**

**Задание 4 «Лыжная мазь»**

1. **Y** – S (сера) (**1 балл**)

а) S + O2 → SO2 (**1 балл**)

б) S + 3F2 → SF6 (**1 балл**)

2. Пусть формула **Х** – M2Sn, тогда w(S)=0,4=32n/2M + 32n M = 24n

n = 1, M = 24 г/моль – Mg, не подходит (II группа)

n = 2, M = 48 г/моль – Ti, не подходит (IV группа)

n = 3, M = 72 г/моль – Ge, не подходит (IV группа)

n = 4, M = 96 г/моль – Mo, подходит!

Следовательно, **Х** – MoS2 (**4 балла**)

3. Mo + 2S → MoS2 (**1 балл**)

4. 2MoS2 + 7O2 → 2MoO3 + 4SO2 (**2 балла**)

Всего **10 баллов**

**Задание 5 «Надо подумать…»**

1. C + O2 = СО2

S + O2 = SO2

4P + 5O2 = 2P2O5 (**3 балла**)

2. СхН2х+2 + (1,5х+0,5)О2 = хСО2 + (х+1)Н2О (**2 балла**)

3. Для горения веществ необходим кислород, количество которого ограничено воздухом в замкнутом объёме банки. Как только содержание кислорода в банке упадёт ниже уровня, необходимого для поддержания горения, вещества гаснут (**1 балл**)

4. Из уравнений реакций, приведённых в ответе на первый вопрос, видно, что при горении угля и серы количество газообразных веществ не изменяется. Объём кислорода, вступающего в реакцию, равен объёму углекислого газа, образующегося при горении угля, и объёму сернистого газа, образующегося при горении серы. Поэтому в этих двух опытах уровень воды в газоотводной трубке практически не изменится после того, как откроют зажим.

При горении фосфора газообразных веществ не образуется, фосфорный ангидрид – твёрдое вещество. Кислород расходуется на горение фосфора, давление в банке падает, вода поднимается по трубке и переливается из цилиндра.

Из уравнения реакции, приведённого в ответе на второй вопрос, видно, что после конденсации паров воды объём газов сокращается. Расходуется 1,5x + 0,5 объёмов кислорода, а образуется только x объёмов углекислого газа. Давление в банке падает, вода поднимается по трубке и переливается из цилиндра (**4 балла**)

Всего **10 баллов**

**Всего за олимпиаду – 46 баллов.**