**ВСЕРОССИЙСКАЯ олимпиада школьников по химии**

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**

**2014-2015 учебный год**

**ответы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **7 класс** | | **8 класс** | | **9 класс** | |
| № задания | Максимальный балл | № задания | Максимальный балл | № задания | Максимальный балл |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Итого: | 100 баллов | Итого: | 100 баллов | Итого: | 100 баллов |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **10 класс** | | **11 класс** | |
|  |  |  | 20 |
|  |  |  | 20 |
|  |  |  | 20 |
|  |  |  | 20 |
|  |  |  | 20 |
|  |  |  |  |
| Итого: | 100 баллов | Итого: | 100 баллов |

**ПОДРОБНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ**

**Задача 1.**

1. Существует два таких алкена: бутен-1 и изобутен (метилпропен).

H2SO4

1. CH2=CH−CH2−CH3 + H2O → CH3−CH(OH)−CH2−CH3 (1)

Бутанол-2



4. Предельных одноосновных кислот (включая и циклические) с четырьмя атомами углерода может быть 3 – бутановая (масляная), изобутановая (метилпропановая, изомасляная) и циклопапанкарбоновая;

.

5. Каждая кислота с указанными спиртами может образовать по два сложных эфира, то есть их всего будет шесть:



бутилбутират; *трет*-бутилбутират;

бутиловый эфир масляной *трет*-бутиловый эфир масляной кислоты

кислоты



бутилизобутират; *трет*-бутилизобутират;

бутиловый эфир изомасляной *трет*-бутиловый эфир изомасляной кислоты

кислоты



бутиловый эфир *трет*-бутиловый эфир

циклопропанкарбоновой кислоты циклопропанкарбоновой кислоты.

Разбалловка:

1. За предсказание двух алкенов по **1 баллу за каждый (всего 2 балла).**
2. За уравнения 1 и 2 по **1,5 балла (всего 3 балла).**
3. За предсказание формул предельных одноосновных кислот (включая и циклические) с четырьмя атомами углерода по **1 баллу за каждую (всего 3 балла).**
4. За строение сложных эфиров по **1 баллу за каждый (всего 6 баллов).**
5. За названия эфиров по **1 баллу за каждый (всего 6 баллов).**

**Итого 20 баллов**

**Задача 2.**



  Полиметилакрилат— твердый, бесцветный, прозрачный, стойкий к нагреванию и действию света, пропускающий ультрафиолетовые лучи полимер. Из него изготовляют листы прочного и легкого органического стекла, широко применяемого для различных изделий.

Разбалловка:

1. За правильные формулы веществ Х1 –Х6  по **3 балла за каждое, всего 18 баллов.**
2. За свойства полимера Х6 и область его использования по **1 баллу, всего 2 балла.**

**Итого 20 баллов**

**Задача 3.**

1. Мг(Х) = 3,25\*32 = 104 а.е.м. Найдем молекулярную формулу углеводорода X:

0,9226 0,0774

С:Н=−−− : −−− = 1:1, с учетом молекулярном массы А. получаем С8Н8

12,01 1,008

1. Поскольку при окислении углеводорода X раствором перманганата калия в кислой среде в качестве единственного органического продукта образуется бензойная кислота (С6Н5СООН), то его молекула содержит в своем составе бензольное кольцо с одним замес­тителем. Вычитая из брутто-формулы С8Н8 фрагмент С6Н5, получаем заместитель С2Н3. Единственный возможный вариант для заместителя С2Н3 - винил, а углеводород X - *стирол* (винилбензол).
2. Следовательно, полимер, из которого был изготовлен одноразовый ста­канчик, - *полистирол.*
3. Окисление стирола:



Разбалловка:

1. За нахождение молекулярной массы углеводорода - **2 балла.**
2. За состав углеводорода - **4 балла.**
3. За предсказание того, что углеводород Х содержит один заместитель в бензольном кольце - **2 балла.**
4. За нахождение формулы заместителя С2Н3 – винила **2 балла.**
5. За название и формулу углеводорода Х – **2 балла.**
6. За название полимера **4 балла.**
7. За правильное уравнение окисления стирола - **4 балла.**

**Итого 20 баллов**

**Задача 4.**

Для нагрева жидкости (с учетом КПД) нужно:

(**5 баллов)**



Уравнения реакций:

2H2 + O2 = 2H2O + 484 кДж

С + O2 = CO2 + 393 кДж

H+ + OH-  = H2O + 56,9 кДж

2CO + O2 = 2CO2 + 566 кДж

**(По 1 баллу за каждое уравнение – всего 4 балла)**

Нецелесообразно использовать реакцию нейтрализации, т.к. придется смешивать почти по 11 л растворов HCl и NaOH для нагревания всего 300 г жидкости. И сами исходные реактивы требуют очень большой осторожности в обращении. (**2 балла**)

Если исходить из количества тепла, получаемого в расчете на 1 моль топлива, то лучше брать уголь. Рассчитаем требуемую его массу:

12г – 393 кДж

x г – 600 кДж

Отсюда x =18,32 г (**2 балла**)

Но если есть в наличии газовая горелка, то эффективнее использовать угарный газ, как дающий больше тепла в расчете на один литр газа:

22,4 л CO – 283 кДж

x – 600 кДж,

Отсюда х = 47,79 л (**2 балла**)

Однако CO очень токсичен и предпочтительнее брать водород, тем более, что в расчете на единицу массы он гораздо эффективнее:

22,4 лH2 – 242 кДж

x г H­2 – 600 кДж

Отсюда х = 55,54 л (**1 балл**)

Или:

2 гH2 – 242 кДж

x г H­2 – 600 кДж

Отсюда х = 4,95 г (**2 балла**)

Итак, все определяется конкретными требованиями к условиям проведения нагрева (**2 балла**)

**Итого 20 баллов**

**Задача 5.**

При нагревании при температуре 500 – 600º С образуется пероксид бария – вещество A (**5 баллов)**

|  |  |
| --- | --- |
|  | O |
| Ba |  |
|  | O |

(**5 баллов)**

2BaO + O2 = 2BaO2 , (**1 балл)**

который при нагревании выше 900º С отдает кислород (**1 балл)**

2BaO2  = 2BaO + O2. (**1 балл)**

При взаимодействии пероксида бария и серной кислоты протекает реакция

BaO2 +H2SO4 = Ba SO4 + H2O2 (**2 балла)**

вещество Б – пероксид водорода (**5 баллов)**

**Итого 20 баллов**