**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии**

**Ханты-Мансийский автономный округ – Югра**

**2016–2017 учебный год**

***11 класс***

***Решения и система оценивания***

***Задача 1 (25 баллов)***

1.1. Сгорание компонентов раствора фенола в диэтиловом эфире описывается следующими уравнениями:



***2 балла***

***2 балла***

1.2. Рассчитываем количества вещества компонентов раствора фенола в эфире. *n*(фенола) = 0.03×157/94 = 0.05 моль.

***3 балла***

*n*(эфира) = 0.97×157/74 = 2.06 моль.

***3 балла***

Теплота сгорания фенола

∆r*H* (фенола) = −3064×0.05 = −153.2 кДж,

***6 баллов***

тогда на сгорание эфира придется

∆r*H* (эфира) = −5699 – (−153.2) = −5545.8 кДж.

***4 балла***

Теплота сгорания 1 г эфира составит −5545.8/0.97×157 = −36.42 кДж.

***5 баллов***

**(25 баллов).**

***Задача 2(15 баллов)***

Вычисляем молекулярную массу стекла и исходных веществ:

Mr(стекла)=23\*2+16+40+16+28\*6+16\*12=478г/моль=478кг/кмоль;

Mr(Na2CO3)=23\*2+12+16\*3=106г/моль=106кг/кмоль;

Mr(CaO)=40+16=56г/моль=56кг/кмоль;

Mr(SiO2)=28+16\*2=60г/моль=60кг/кмоль.

Вычисляем количество оксида кремния:

n(SiO2)=m(SiO2)/Mr(SiO2)=200000/60=3333,33кмоль.

Из формулы стекла видно, что для варки стекла требуется:

n(Na2CO3)= n(SiO2)/6=3333,33/6=555,56кмоль;

n(CaO)=n(SiO2)/6=3333,33/6=555,56 кмоль.

Вычисляеммассыисходныхкомпонентов:

m(Na2CO3) = Mr(Na2CO3)\*n(Na2CO3)=106\*555,56=58889,4 кг=58,9т;

m(CaO) = Mr(CaO)\* n(CaO)=56\*555,56=31111,4 кг=31,1т.

**m(исх.комп.)= m(SiO2)+m(Na2CO3)+m(CaO)=200+58,9+31,1=290т.**

***5 баллов***

Вычисляем количество и массу полученного стекла:

n(стекла)=n(SiO2)/6=3333,33/6=555,56 кмоль.

m(стекла) = Mr(стекла)\*n(стекла)=478\*555,56=265557,7кг=265,6т.

***5 баллов***

Вычисляем объем полученной стекломассы:

V(стекла)=m(стекла)/ρ(стекла)=265557,7/2500=106,223 м3.

Вычисляем объем 1 листа стекла в м3:

V(стекл.листа)= 1,250·0,700·0,002=0,00175 м3.

Следовательно количество листов стекла (N) составит:

**N(стекл.листа)= V(стекла)/ V(стекл.листа)=106,223/0,00175=60698 шт.**

***5 баллов***

**(15 баллов).**

***Задача 3(20 баллов)***

Для двух параллельных реакций  и составим общее уравнение реакции:

**3А → С + 3В.**

***5 баллов***

Для получения 3 молей продукта С теоретически должно прореагировать 6 моль исходного реагента А.

Для получения 3 молей продукта В теоретически должно прореагировать 1 моль исходного реагента А.

Кроме этого после протекания реакции остается непрореагировавшем еще 2 моль исходного реагента А.

Таким образом на входе в реактор поступает 9 моль исходного реагента А.

Теоретически в ходе реакции  из 9 моль исходного реагента А должно получиться 4,5 моль продукта реакции С. Следовательно, **выход продукта С от теоретически возможного в данном процессе будет составлять 3\*100% / 4,5 = 66,67%.**

***10 баллов***

Из 9 моль исходного реагента А, загружаемых в реактор, в обе реакции вступают и превращаются в их продукты 7 моль исходного реагента А, а 2 моль этого вещества выходят из реактора вместе с продуктами реакции. **Следовательно, степень превращения реагента А составит 7\*100%/9=77,78%.**

***5 баллов***

**(20баллов).**

***Задача 4 (10 баллов)***

Этот вопрос требует знаний о строении полимеров. Полипропилен образуется в результате полимеризации пропилена.

 ******

Как видно из схемы, на один повторяющийся фрагмент приходится две связи С-С в основной цепи.

***4 балла***

Поскольку молярная масса пропилена 42 г/моль, то типичная молекула из образца полипропилена $n=\frac{100000}{42}=2,4∙10^{3}$ элементарных звеньев. Тогда суммарная длина С-С связей вдлиной цепочке атомов составляет:

$$2∙0,15∙2,4∙10^{3}=720нм$$

***6 баллов***

**(10 баллов)**

***Задача 5 (10 баллов)***

В молекуле изопентана содержится 9 атомов водорода у первичных, 2 – у вторичных и один - у третичного атомов углерода. Частное от деления массовой хлорпроизводного продукта на число соответствующих атомов водорода и является показателем реакционной способности атомов водорода при первичном, вторичном и третичном атомах углерода.

* Реакционная способность при первичных 45:9 =5
* Реакционная способность при вторичных 33:2 =16,5
* Реакционная способность при третичных 22:1 =22

Самый реакционно-способный атом водорода при третичном углероде.

(**10 баллов)**

***Итого: 80 баллов***