



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ПО ХИМИИ

Задача 1.

Какую массу гидрида лития нужно растворить в 200 мл воды, чтобы получить раствор с массовой долей гидроксида 10%? Какой состав раствора будет, если в него внести 42,6 г оксида фосфора (V)? *Запишите уравнение реакции и результаты промежуточных вычислений (10 баллов).*

Задача 2.

При сжигании 0,69 г органического вещества выделилось 0,672 л (н. у.) углекислого газа и 0,81 г воды. Плотность вещества по воздуху 1,586. В ходе исследования химических свойств этого вещества установлено, что водород выделяется при взаимодействии с калием не самого вещества, а его изомера, хорошо растворимого в воде. *Установите молекулярную формулу исходного органического вещества, напишите уравнение реакции изомера этого вещества с калием и предложите схему синтеза сожженного вещества из простых веществ (10 баллов).*

Задача 3.

Стандартные энтальпии образования диоксида азота +33 кДж/моль и нитрата меди (II) – 307 кДж/моль. Термохимическое уравнение реакции образования нитрата меди(II) имеет вид:
 $2\text{CuO}(\text{т}) + 4\text{NO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{т}); \Delta H^\circ = -416 \text{ кДж/моль}$
Рассчитайте стандартную теплоту образования оксида меди (II) (10 баллов).

Задача 4.

Полиэтилентерефталат (ПЭТ, лавсан) – термопластичный полимер, широко используемый для технических и бытовых целей. В частности, из него изготавливают емкости (бутылки) для различных напитков, волокна для производства тканей, прозрачный листовый материал для строительных целей. Предложите способ синтеза этого полимера, используя этилен, пара-ксилол (1,4-диметилбензол), соляную и ортофосфорную кислоты, перманганат калия и воду. *Рассчитайте объемы исходных органических веществ (плотность пара-ксилола 0,86 г/мл), необходимые для получения 1 кг полиэтилентерефталата, если выход продукта реакции на каждой стадии составляет 80 % (10 баллов).*