

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОЛИМПИАДА «СУРСКИЕ ТАЛАНТЫ»

ХИМИЯ - 2017

Задача 1. При прокаливании медного купороса получили порошок белого цвета. Через некоторое время хранения на воздухе масса порошка увеличилась, а цвет стал бледно-голубым.

Навеску полученного порошка бледно-голубого цвета массой 6,00 г растворили в 200 мл дистиллированной воды. Растворение проводили в приборе (калориметр), исключая переход тепла в окружающую среду во время эксперимента. Изменение температуры полученного раствора после полного растворения навески составило 1,30°C. (теплоемкость применяемой установки (постоянная калориметра) равна 982,3 Дж/град).

Установите состав порошка, используя следующие справочные данные, приведенные в таблице:

Количество теплоты, выделяющейся (+) или поглощаемой (–) в процессе растворения определенной формы кристаллогидрата в избытке воды		Форма кристаллогидрата
кДж/моль	Дж/г	
+66,53	+415,8	CuSO_4
+39,04	+219,3	$\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
+16,1	+75,2	$\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
-11,72	-46,9	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Объясните почему с изменением формы кристаллогидрата меняется тепловой эффект процесса растворения.

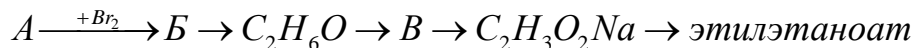
Задача 2. Рассчитайте молярную концентрацию раствора KMnO_4 , если на титрование 100 мл раствора щавелевой кислоты ($m(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 0,4725$ г) с добавлением серной кислоты пошло 14,8 мл раствора перманганата калия.

Объясните, почему нельзя приготовить раствор перманганата калия с точной концентрацией путем непосредственного растворения навески данной соли в дистиллированной воде? Определите молярную концентрацию эквивалента перманганата калия в различных средах (кислой, нейтральной и щелочной).



ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ОЛИМПИАДА «СУРСКИЕ ТАЛАНТЫ»
ХИМИЯ - 2017

Задача 3. Напишите уравнения реакций (используйте структурные формулы органических веществ), позволяющие осуществить следующие превращения:



Укажите условия проведения реакций.

Задача 4. В соляной кислоте растворили 4,04 г смеси железа и железной окалины. Затем водным раствором аммиака осадили гидроксид железа (II). При стоянии на воздухе во влажном состоянии наблюдается окисление гидроксида железа (II) до гидроксида железа (III). Полученный осадок промыли, высушили и прокалили. Масса сухого остатка (оксид железа (III)) после прокаливания составила 4,40 г. Определить состав (в масс. %) исходной смеси.