



1

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор»,

Секция «Химия», 10 класс

1. Сколько времени потребуется на щелочной гидролиз сложного эфира RCOOR' со степенью превращения 30% если в первом случае концентрации реагентов были одинаковыми, а во втором случае разными. Расчеты проведите для следующих данных:

- 1) Начальные концентрации обоих реагентов равны 0,02 моль/л. Константа скорости этой реакции равна 3,25 (л/моль·мин).
- 2) Начальная концентрация эфира RCOOR' равна 0,02 моль/л, начальная концентрация NaOH 2 моль/л. Константа скорости этой реакции равна 1,25 (л/мин).

Запишите уравнение реакции щелочного гидролиза и кинетические уравнения зависимости концентрации реагентов от времени.

- 2) Определите время щелочного гидролиза для первого и второго случаев t_1 и t_2

2. В реакционном сосуде при некоторой температуре T протекает равновесная реакция $\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{NO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{NO}_{(\text{г})} + \text{SO}_{3(\text{г})}$.

Равновесная смесь газов содержит 0,2 моль/л SO_3 ; 0,4 моль/л NO ; 0,1 моль/л NO_2 и 0,2 моль/л SO_2 . В эту систему вводится дополнительно 0,3 моль/л NO_2 . Определите $K_{\text{с}}$ и новые равновесные концентрации реагентов, степень превращения NO_2 в NO до и после введения дополнительного количества NO_2 .

3. Металл М, изотоп которого образуется в результате α -распада изотопа ${}^{230}_{90}\text{Th}$ или β^- -распада ${}^{226}_{87}\text{Fr}$, при взаимодействии с водой образует гидроксид ионы и ионы M^{2+} и выделяется теплота, $\Delta_f H^\circ = -410,6$ кДж/моль. Соединения данного металла А, В и С при растворении в воде образуют те же ионы, причем в одном случае выделяется тот же газ, что и при взаимодействии металла М с водой, а в двух других газы не образуются. Стандартные энтальпии процессов растворения веществ А, В и С равны -230,0; -173,0 и -55,2 кДж/моль

- 1) Запишите процессы радиоактивного распада и определите, что это за металл М;
- 2) Запишите реакцию взаимодействия металла М с водой и рассчитайте стандартную энтальпию образования иона M^{Z+} в водном растворе.
- 3) Определите вещества А, В и С.

Примечание: В решении используйте следующие справочные данные:

Веще- ства/ионы	$\Delta_f H^\circ$, кДЖ/моль	Вещества/ ионы	$\Delta_f H^\circ$, кДЖ/моль
H_2O	- 285,8	А(тв)	-180,0
OH^-	- 230,0	В(тв)	- 523,0
M^{Z+}	Используйте найден- ное значение (п.2)	С(тв)	-926,8