

Задание теоретического тура РХО-2000 для 11 класса

№11-1-2000респ. Составьте схему гальванического элемента Даниеля-Якоби, состоящая из медного и цинкового электродов с соответствии с правилами ИЮПАК (Стокгольм, 1953г.). Напишите уравнения полуреакций и полной реакции, протекающие во время работы гальванического элемента. По данным о стандартных электродных потенциалах меди (-0,76 В) и цинка (0,34 В), рассчитайте ЭДС элемента, составленного из полуэлементов, в которых цинковый электрод погружен в 0,02М раствор ионов цинка Zn^{2+} , а медный электрод погружен в 0,3М раствор ионов меди Cu^{2+} . Рассчитайте константу равновесия данной реакции . Напишите схему гальванического элемента с переносом, состоящего из тех же электродов. Какие электролиты применяются в качестве жидкостного соединения и почему? Как составляется ряд стандартных электродных потенциалов с помощью гальванических элементов? Какие практические выводы можно сделать на основе ряда стандартных электродных потенциалов?

№11-2-2000респ. Определение числа Авогадро из данных по радиоактивному распаду считается одним из самых точных. Используя приведенные ниже данные рассчитайте число Авогадро. В результате исследований было найдено, что при нормальных условиях из 192 мг радия за 83 дня образуется 6,58 мм³ гелия, а за 132 дня - 10, 38 мм³ гелия. Полное количество гелия образующегося гелия выражается уравнением: $Q = 4xT(1-3/4\lambda T)$, где x - скорость образования гелия из самого радия, λ - константа скорости распада радона, T - период накопления гелия, Q - полное количество образовавшегося гелия. (Зная величину x , можно найти число молей гелия, образуемых из одного грамма радия за одну секунду. Сопоставляя эту величину с найденным на опыте числом α -частиц, испускаемых одним граммом радия в секунду $x = 3,4 \cdot 10^{10}$ 1/2-сек, получают число Авогадро.) 1590 лет 3, 83 дня 3,05 мин. Часть радиоактивного ряда, испускающие α -лучи: $Ra \rightarrow Rn \rightarrow RaA \rightarrow RaB \dots$

№11-3-2000респ. При электролизе водного раствора хлорида калия массой 497 г на аноде выделилось 25 л газа ($p = 101,3$ кПа, $t = 32^\circ C$). Выделившийся газ был полностью поглощен избытком горячего раствора КОН. Какие соли и в каком количестве образовались в результате поглощения? Рассчитайте массовую долю хлорида калия в исходном растворе, если после окончания электролиза раствор уже не содержал этой соли. Какое свойство используется для получения хлорида калия, очищенного от хлорида натрия, если в качестве сырья используется минерал сильвинит ($KCl \cdot NaCl$)? Как отделяют образовавшиеся хлорид и хлорат друг от друга? Напишите уравнения всех реакций.

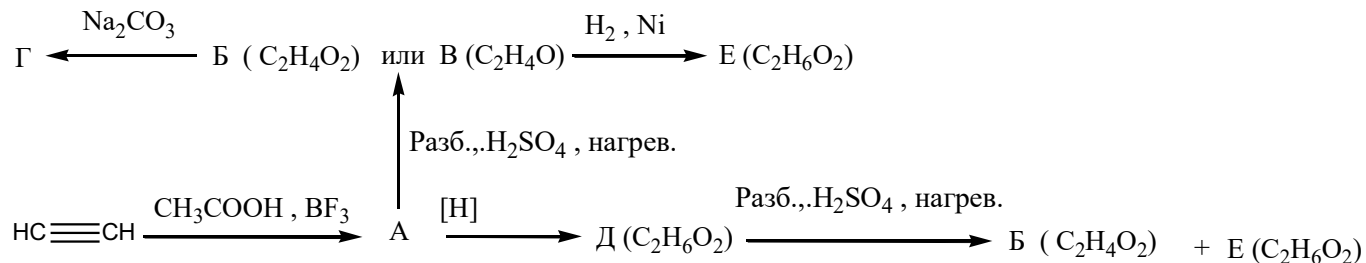
№11-4-2000респ. Произойдет ли образование осадка $Cu(OH)_2$ при сливании равных объемов 1,0 М растворов КОН и $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$, содержащего избыток 0,5 моль аммиака: $K([Cu(NH_3)_4]^{2+}) = 9,33 \cdot 10^{-13}$, $PP(Cu(OH)_2) = 5,6 \cdot 10^{-20}$; степень диссоциации $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$ и КОН принять равной 1.

№11-5-2000респ. Ранее для разделение некоторых ионов часто использовали осаждение их сероводородом. Рассмотрите некоторые, связанные с ним, вопросы.

1. Оцените молярную концентрацию водного раствора, насыщенного сероводородом, если при обычных условиях один объем воды растворяет 3 объема сероводорода.

- Определите pH 0,1M раствора H_2S , если константы диссоциации равны: $K_1=8,9 \cdot 10^{-8}$ и $K_2=1,3 \cdot 10^{-13}$.
- Определите концентрацию водородных ионов и pH, при которой возможно практически полное осаждение ионов цинка ($\sim 10^{-6}$ моль/л) сероводородом, если $PP(ZnS) = 1,6 \cdot 10^{-24}$, а концентрация H_2S в насыщенном растворе равна 0,1 моль/л.
- Определите концентрацию ионов Fe^{2+} в растворе насыщенном сероводородом, если $PP(FeSO_4) = 5 \cdot 10^{-18}$.

№11-6-2000респ. Расшифруйте следующую схему превращений и напишите уравнения соответствующих реакций:



№11-7-2000респ. Тростниковый сахар (биоза) в присутствии ионов H^+ гидролизуеться водой, распадаясь на две монозы (глюкозу и фруктозу). Раствор тростникового сахара вращает плоскость поляризации света вправо, а смесь глюкозы и фруктозы - влево. Угол вращения в обоих случаях пропорционален концентрации растворенных веществ. При 298K в 0,5н. растворе HCl при большом избытке воды изменение угла вращения α плоскости поляризации раствора тростникового сахара во времени t было следующее:

t , мин	0	176	∞
α , град.....	25,6	5,46	- 8,38

Рассчитайте константу скорости реакции и количество сахара (%), которое инвертируется в течение 236 мин. Определите угол вращения к моменту времени $t = 236$ мин.