

## 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 мм<sup>3</sup> гелия, а за 132 дня - 10, 38 мм<sup>3</sup> гелия. Полное количество гелия образующегося гелия выражается уравнением:  $Q = 4xT(1-3/4\lambda T)$ , где  $x$  - скорость образования гелия из самого радия,  $\lambda$  - 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  $\alpha$ -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  $\alpha$ -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.

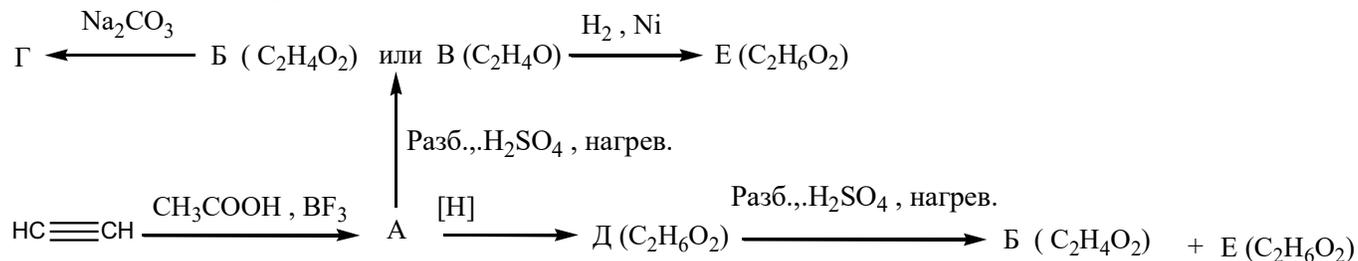
**№11-4-2000респ.** Произойдет ли образование осадка  $Cu(OH)_2$  при сливании равных объемов 1,0 М растворов КОН и  $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$ , содержащего избыток 0,5 моль аммиака:  $K([Cu(NH_3)_4]^{2+}) = 9,33 \cdot 10^{-13}$ ,  $PP(Cu(OH)_2) = 5,6 \cdot 10^{-20}$ ; степень диссоциации  $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$  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 рН 0,1М 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 рН, 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  $H^+$  гидролизуется 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 298К в 0,5н. растворе  $HCl$  при большом избытке воды изменение угла вращения  $\alpha$  плоскости поляризации раствора тростникового сахара во времени  $t$  было следующее:

$t$ , мин .....	0	176	$\infty$
$\alpha$ , 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.