

**Задачи II тура олимпиады по химии 2003/2004 г.**  
**12 класс**

1. а) Написать уравнения i) катодной и ii) анодной реакции, происходящих при электролизе расплава NaCl. (1)
- б) Чем отличаются (с точки зрения перекрывания орбиталей)  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи?(1)
- с) Какой тип связи (неполярная ковалентная, полярная ковалентная или ионная) бывает в ненасыщенном и насыщенном соединении i) между атомами углерода и ii) между атомами углерода и водорода? (1)
- д) Написать структурную формулу простейшего представителя класса: альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, амидов. Написать название общей для них группы. (3)
- е) Написать R- и S-изомеры 2-гидроксипропановой кислоты. (4)
- ф) Написать формулы  $\alpha$ - и  $\beta$ -аминопропановой кислоты. (2) **126**

2. В Эстонии залежи диоктионемааргилита (DA) оцениваются примерно в  $6,0 \cdot 10^{10}$  тонн. DA - это сланец с низкой теплотворностью топлива (5,2 МДж/кг), который содержит в небольшом количестве уран. Для получения исходного материала для ядерной бомбы в 1948 - 1952 годах в Силламяэ обработали 271000 тонн DA, из которого должно было получиться 64,5 кг изотопа  $^{235}\text{U}$ . У изотопа  $^{235}\text{U}$  период полураспада  $\tau = 7,4 \cdot 10^8$  лет.

- а) Рассчитать массу  $^{235}\text{U}$ , который содержится в залегающем в Эстонии DA. (3)
- б) В течении какого времени 10% имеющегося  $^{235}\text{U}$  разложится? (3)
- с) Какая масса от имеющегося сейчас  $^{235}\text{U}$  сохранится через 1,0 миллиард лет?  $k \cdot t = \ln c_0 / c_t$ ;  $\tau = \ln 2 / k$  (4) **106**

3. Под действием восстановителей темно-фиолетовый раствор в кислой среде становится бесцветным, в щелочной - зеленым и в нейтральной образуется темно-коричневый осадок.

- а) Написать уравнения трех соответствующих окислительно-восстановительных реакций (с уравнениями перехода электронов), если к темно-фиолетовому раствору прилили i) раствор щавелевой  $[(\text{COOH})_2]$  и серной кислот; ii) раствор KOH и сульфита натрия; iii) раствор  $\text{H}_2\text{O}_2$ . (6)
- б) Происходит окислительно-восстановительная реакция между  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  и  $\text{FeSO}_4$  в присутствии  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Написать ионное уравнение этой окислительно-восстановительной реакции (с уравнениями перехода электронов). (3) **96**

4. Золото в реакции с царской водкой ( $\text{HNO}_3:3\text{HCl}$ ) образует красно-коричневое соединение **A**, в котором золота 65%. При осторожном выпаривании полученного раствора образуется шестиатомное комплексное соединение **B**. В соединениях **A**, **B**, **C** и **D** золото имеет одинаковую степень окисления. При осторожном нагревании соединения **C** выделяется вода и образуется соединение **D**. Уже при  $160^\circ\text{C}$  соединение **D** разлагается на простые вещества. Соединение **C** можно получить действием щелочи на соединение **A**. При нагревании соединения **A** выделяется простое вещество и образуется белое соединение **E**, в котором золота 85%.

- а) Написать уравнение реакции золото + царская водка. (1,5)
- б) Рассчитать, сколько граммов нерастворимого вещества образуется, если

