

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) σ - и π -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 α - и β -аминопропановой кислоты. (2) **126**

2. В Эстонии залежи диктионемааргилита (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}U . У изотопа ^{235}U период полураспада $\tau = 7,4 \cdot 10^8$ лет.

- а) Рассчитать массу ^{235}U , который содержится в залегающем в Эстонии DA. (3)
- б) В течении какого времени 10% имеющегося ^{235}U разложится? (3)
- с) Какая масса от имеющегося сейчас ^{235}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 H_2O_2 . (6)
- б) Происходит окислительно-восстановительная реакция между $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и FeSO_4 в присутствии H_2SO_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°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

