

## Открытые соревнования по химии

### Младшая группа (9 и 10 кл.)

Таллинн, Тарту, Курессааре, Нарва, Ахтме 28 ноября 1998 г.

1. Для анализа был взят кусок металла массой 0,50 г, содержание в котором никеля предположительно равнялось  $\sim 0,25\%$ . Для анализа нужно растворить весь кусок металла.

Мерную колбу какого объема нужно выбрать для приготовления раствора, если наиболее удобная для анализа концентрация никеля составляет  $45-75 \mu\text{моль/дм}^3$ ? В лаборатории имеются мерные колбы объемом 50, 100, 250, 500 и  $1000 \text{ см}^3$ .  $1 \mu\text{моль} = 10^{-6}$  моль.

66

2. При сжигании пирита  $(\text{Fe} \begin{array}{l} \diagup \text{S} \\ | \text{I} \\ \diagdown \text{S} \end{array})$  образуются оксид железа(III) и  $\text{SO}_2$ .

- a) Найти степень окисления элементов в этих соединениях. (1)  
b) Какие элементы окисляются, какие восстанавливаются? (1)  
c) Написать уравнения реакции. (3)

После окисления  $100 \text{ г}$  технического пирита и обработки полученной твердой смеси соляной кислотой получили  $257 \text{ см}^3$  раствора, в котором содержание железа было  $141 \text{ мг/см}^3$ . Делается предположение, что примеси не содержат железа. Рассчитать:

- d) объем  $\text{SO}_2$ , выделившегося при окислении пирита; (2)  
e) относительное содержание примесей в пирите (в процентах). (2)

96

3. Навеску белого порошка **X** разделили на две равные части. Первую половину прокалили при  $100^\circ\text{C}$ . При этом выделился газ, который вызвал помутнение известковой воды. Вторую половину навески растворили в воде, в результате чего образовался только раствор вещества **A**. В  $25,0$  граммах раствора содержалось  $21,2\%$  вещества **A**. При реакции раствора с избытком нитрата кальция образовалось  $5,00 \text{ г}$  осадка.

- a) Написать уравнения реакций 1)  $\text{X} \xrightarrow{t^0}$  2) газ +  $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$  (2)  
b) Рассчитать молярную массу вещества **A**. Что собой представляет вещество **A**?  
Написать уравнение реакции  $\text{A} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$  (4)  
c) Из чего состоит порошок **X**? (5)  
d) Написать уравнение реакции, соответствующее растворению порошка **X** в воде. (1)

126

4. Масса электронов, содержащихся в точно одном килограмме вещества **A**, равна  $0,3048$  граммам.

- a) Найти молярную массу электронов (в г/моль), если масса одного электрона равна  $1/1823$  а.е.м. (2)  
b) Найти количество электронов в одном грамме вещества **A**. (3)  
c) В одном моле любого вещества число электронов должно быть целым числом. Каким химическим элементом или соединением является вещество **A**? (6)

116

5. В пяти пробирках имеются растворы, в которых содержатся следующие ионы:  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ . В каждой пробирке содержится раствор только одной соли. При приливании к растворам в пробирках раствора NaOH наблюдались следующие изменения:

№ 2 - образовался коричневый осадок; № 3 и 5 - образовался белый осадок;  
№ 1 и 4 - изменений не наблюдалось.

- a) Какие растворимые соли можно образовать из перечисленных ионов (сгруппировать по катионам)? Дать их систематические названия. (4)
- b) Какие соли содержатся в пробирках 1-5? Написать уравнения реакций с раствором NaOH. (6)
- c) Написать уравнения реакций, которые описывают растворение осадков в пробирках № 3 и 5 в избытке щелочи. Как называют это явление? (3)

**136**

6. Во всех нижеперечисленных случаях берут две не смешивающиеся друг с другом при комнатной температуре жидкости. Эти жидкости применяют при приготовлении пищи. К смеси этих двух жидкостей прибавляют третью (ее не применяют при приготовлении пищи), температура которой может не совпадать с комнатной температурой. Третья жидкость для каждого перечисленного случая должна быть разной.

Назвать для нижеперечисленных случаев три жидкости и объяснить, как при их сливании может образоваться:

- a) система, состоящая из трех несмешивающихся жидкостей; (1,5)
- b) система, состоящая из двух несмешивающихся жидкостей; (1,5)
- c) один раствор; (2)
- d) газообразные вещества. (2)
- e) твердое(ые) вещество(а). (2)

**96**