

### Задача 13 (автор А.И.Жиров)

1. Кубические оксиды (ГЦК) могут иметь состав ЭО (тип NaCl), ЭО<sub>2</sub> (тип CaF<sub>2</sub>), Э<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (тип шпинели MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>). ЭО<sub>3</sub> (тип ReO<sub>3</sub>) — примитивная кубическая решетка.

Для ГЦК число формульных единиц, приходящихся на ячейку (n) равно 4. Тогда плотность оксида будет равна:  $d = 4M/V \cdot N_A = 4M/(5,4223 \cdot 10^{-8})^3 \times 6,02 \cdot 10^{23} = 11,21 \text{ (г/см}^3\text{)}$ .  $M = 268,98 \text{ (г/моль)}$

Оксид	А	Э
ЭО	253	?
ЭО <sub>2</sub>	237	Np
Э <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	51,2	(V—Cr не образуют оксидных фаз со структурой шпинели)
(Э <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	110,5	?)

Таким образом, оксид I — NpO<sub>2</sub>. (Для этого элемента навески 0,25 г вполне реальны.)

2.

Состав шихты		$v, 10^4 \text{ моль}$	$v_I:v_{II}:v_{III}$	$\Delta m, \%$	состав продукта	$d, \text{ г/см}^3$
в-во	м, мг					
Li <sub>2</sub> O	65	21,8			Li <sub>5</sub> NpO <sub>6</sub>	
I	232	8,62	1:2,5	6,8	II	5,33
Li <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	21	4,58			Ba <sub>2</sub> LiNpO <sub>6</sub>	
BaO <sub>2</sub>	306	18,07	1:0,5:2	2,6	III	6,98
I	243	9,03				
Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	36	4,62			Ba <sub>2</sub> NaNpO <sub>6</sub>	
BaO <sub>2</sub>	312	18,4	1:0,5:2	2,5	IV	6,61
I	248	9,22				

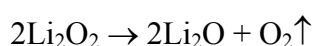
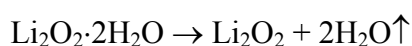
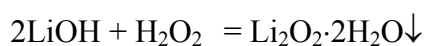
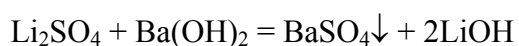
### 3. Ba<sub>2</sub>NaNpO<sub>6</sub>

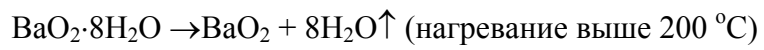
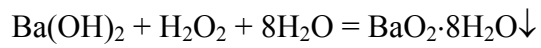
По правилам Кемпбела степени окисления для Na — +1; Ba — +2; O — -2. Тогда степень окисления для Np —  $(6 \times 2 - 1 - 2 \times 2 = 7)$  равна +7.

4. Соединения Np(VII) были впервые получены Николаем Николаевичем Кротом в соавторстве с Анной Дмитриевной Гельман и Виктором Ивановичем Спицыным. А.Д.Гельман и В.И.Спицыну в этом году исполнилось 100 лет со дня рождения. Это открытие было официально зарегистрировано в реестре открытий в СССР.

5. Первая работа была опубликована в 1967 году. (Нептуний был открыт в начале 40-х годов XX-го века. Весовые количества стали доступны только в 60-х годах.)

6.





7.

