

ВІДГУК

на дисертаційну роботу Чудінович Ольги Василівни «Фазові рівноваги у системах $\text{La}_2\text{O}_3\text{--Y}_2\text{O}_3\text{--Ln}_2\text{O}_3$, де $\text{Ln} = \text{Nd}, \text{Sm}, \text{Eu}, \text{Gd}, \text{Yb}$ », представленої на здобуття наукового ступеня кандидата хімічних наук за спеціальністю 02.00.04 – «фізична хімія»

Матеріали на основі оксидів рідкісноземельних елементів представляють значний науковий і практичний інтерес для створення сучасної конструкційної та функціональної кераміки внаслідок унікальності властивостей цих оксидів. Діаграми стану систем $\text{La}_2\text{O}_3\text{--Y}_2\text{O}_3\text{--Ln}_2\text{O}_3$ є фізико-хімічною основою для створення зокрема матеріалів з покращеними оптичними характеристиками. Тверді розчини на основі оксиду ітрію вважаються найбільш перспективними для отримання ізотропної кераміки, а тверді розчини на основі впорядкованої фази типу перовскиту можуть бути матрицями анізотропної лазерної кераміки. Діаграми стану зазначених оксидних систем потрібні для вибору оптимальних складів матеріалів з підвищеними фізико-хімічними характеристиками і умов їх спікання. Це обумовлює необхідність систематичного дослідження фазових рівноваг і побудови діаграм стану. Тому дисертаційна робота Чудінович О. В., яка присвячена дослідженню фазових рівноваг у системах на основі оксидів ітрію та лантаноїдів і пошук загальних закономірностей у топології побудови діаграм стану цих систем, є актуальною.

Дисертація Чудінович О. В. складається з вступу, п'яти розділів, висновків, переліку використаної літератури з 138 найменувань. Робота викладена на 215 сторінках, містить 98 рисунки, 39 таблиць.

У вступі чітко сформульовано мету роботи, визначено її наукову новизну та практичну цінність.

У першому розділі проведено аналіз літературних даних за темою дисертаційної роботи. Показані основні фізико-хімічні характеристики вихідних компонентів. Викладено літературні відомості про подвійні системи $\text{Ln}_2\text{O}_3\text{--Y}_2\text{O}_3$ ($\text{Ln} = \text{La}, \text{Sm}, \text{Eu}, \text{Gd}, \text{Yb}$) в обмежених інтервалах концентрацій і проаналізовано закономірності будови діаграм стану вказаних систем. Відзначено, що фазові співвідношення у системах $\text{Ln}_2\text{O}_3\text{--Y}_2\text{O}_3$ ($\text{Ln} = \text{La}, \text{Sm}, \text{Eu}, \text{Gd}, \text{Yb}$) надійно вивчено в усьому інтервалі температур та концентрацій. Низькотемпературні дослідження діаграми стану системи $\text{Nd}_2\text{O}_3\text{--Y}_2\text{O}_3$ ($< 1600\text{ }^\circ\text{C}$) багато в чому суперечливі і неоднозначні, оскільки фазові рівноваги при низьких температурах досягаються вкрай повільно з причини низької взаємної дифузії іонів в оксидах. Діаграми стану систем $\text{La}_2\text{O}_3\text{--Ln}_2\text{O}_3$ вивчено, але система $\text{La}_2\text{O}_3\text{--Yb}_2\text{O}_3$ потребує дослідження для встановлення меж фазових полів у

низькотемпературній області. Відомості про фазові рівноваги у потрійних системах $\text{La}_2\text{O}_3\text{--Y}_2\text{O}_3\text{--Ln}_2\text{O}_3$ у літературі відсутні.

У другому розділі наведено вихідні реагенти, які використовувались для синтезу порошків з метою вивчення фазових рівноваг у вказаних потрійних та подвійних системах, методику приготування зразків та експериментальні методи дослідження.

У третьому розділі викладено результати дослідження фазових рівноваг і побудовано діаграми стану обмежуючих подвійних систем $\text{Nd}_2\text{O}_3\text{--Y}_2\text{O}_3$ (1500-1600 °C), $\text{La}_2\text{O}_3\text{--Yb}_2\text{O}_3$ (1100-1600 °C).

У четвертому розділі приведено результати дослідження фазових рівноваг у потрійних системах $\text{La}_2\text{O}_3\text{--Y}_2\text{O}_3\text{--Ln}_2\text{O}_3$, де $\text{Ln} = \text{Nd}, \text{Sm}, \text{Eu}, \text{Gd}, \text{Yb}$, що представлено у вигляді ізотермічних перерізів при температурах 1500 і 1600 °C.

У п'ятому розділі проаналізовано результати експериментальних досліджень та літературні дані про будову трикомпонентних систем ряду $\text{La}_2\text{O}_3\text{--Y}_2\text{O}_3\text{--Ln}_2\text{O}_3$, де $\text{Ln} = \text{Nd}, \text{Sm}, \text{Eu}, \text{Gd}, \text{Yb}$ та обмежуючих подвійних систем $\text{Ln}_2\text{O}_3\text{--Y}_2\text{O}_3$ ($\text{Ln} = \text{La}, \text{Nd}, \text{Sm}, \text{Eu}, \text{Gd}, \text{Yb}$). Особливістю досліджених систем є утворення упорядкованої фази типу перовскиту (R-фази).

Наукова новизна і практична цінність роботи полягає перш за все в одержанні великого масиву нових експериментальних даних з діаграм стану подвійних та потрійних систем, утворених оксидами ітрію та лантаноїдів. Вперше побудовано елементи діаграм стану п'яти потрійних систем у вигляді ізотермічних перерізів. Представлено низькотемпературні елементи двох $\text{Nd}_2\text{O}_3\text{--Y}_2\text{O}_3$ та $\text{La}_2\text{O}_3\text{--Yb}_2\text{O}_3$ діаграм стану подвійних систем. Виявлено закономірності взаємодії фаз у залежності від іонного радіуса лантаноїду. Важливо відзначити те, що дисертантці вдалося визначити в роботі як впливає на температуру перетворення R-фази заміщення іонів лантаноїдів різного розміру будь-якого іону у фазі типу перовскиту.

Наукові результати, одержані в дисертаційній роботі, можуть бути використані у відповідних довідникових виданнях. Вони дозволяють вирішити ряд принципово важливих задач вибору оптимальних складів для розробки нового класу матеріалів конструкційного і функціонального призначення.

Дисертаційна робота Чудінович О. В. добре оформлена і залишає позитивне враження, але, як і будь-яка масштабна наукова праця, викликає ряд питань та побажань:

1. Результати вивчення фазових рівноваг представлені в роботі тільки ізотермічними перерізами при 1500 і 1600 °C. Відсутні політермічні перерізи, проекції поверхонь ліквідус, реакційні схеми.
2. Не виконано термодинамічного аналізу експериментальних даних з фазових рівноваг, який би дозволив встановити параметри взаємодії у моделях фаз і виконати

термодинамічний розрахунок низки елементів діаграми стану, в тому числі перелічених у зауваженні 1.

3. На сторінці 100 дисертаційної роботи міститься констатація факту про зменшення кількості фазових полів на перерізі діаграми системи $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Y}_2\text{O}_3\text{-Nd}_2\text{O}_3$ при $1600\text{ }^\circ\text{C}$, оскільки зникає область існування R-фази типу перовскиту. Проте тип реакції, за якою відбувається розклад R-фази не встановлений.
4. На рис. 14 автореферату наведені експериментальні значення розчинності оксидів лантаноїдів Nd_2O_3 , Sm_2O_3 , Gd_2O_3 у потрібних системах $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Y}_2\text{O}_3\text{-Ln}_2\text{O}_3$ ($\text{Ln}=\text{Nd, Sm, Gd}$) при температурах 1500 і $1600\text{ }^\circ\text{C}$. На цих же рисунках наведені розраховані криві розчинності, на яких не вказане значення температури. Можна припустити, що вплив температури на розчинність не був врахований.

Зазначені недоліки не впливають на загальну високу оцінку дисертаційної роботи, яка являє собою фундаментальне дослідження, що виконано на високому професіональному і науковому рівні. За обсягом досліджень, їх науковою новизною, ступенем достовірності і практичною значимістю дисертаційна робота Чудінович О. В. повністю відповідає вимогам МОН України щодо кандидатських дисертацій, а її автор заслуговує присвоєння наукового ступеня кандидата хімічних наук за спеціальністю 02.00.04 – фізична хімія.

Директор Інституту надтвердих матеріалів

ім. В. М. Бакуля НАН України

член-кор. НАН України, д.х.н., проф.

Підпис член-кор. НАН України, д.х.н., проф. Туркевича В. З.

завіряю: вчений секретар ІНМ НАН України

к.т.н.



В. З. Туркевич

В. В. Смоквина