Сліпець Аліна Анатоліївна, інженер І категорії кафе&shy;дри неорганічної хімії Київського національного уні&shy;верситету імені Тараса Шевченка: &laquo;Синтез та фізико- хімічні властивості ізоморфнозаміщених ортованадатів рідкісноземельних елементів&raquo; (02.00.01 - неорганічна хімія). Спецрада Д 26.001.03 у Київському національ&shy;ному університеті імені Тараса Шевченка

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Міністерсто освіти і науки України

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Міністерсто освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова

праця на правах рукопису

Сліпець Аліна Анатоліївна

УДК: 546. 05’

65' 88

ДИСЕРТАЦІЯ

СИНТЕЗ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ІЗОМОРФНОЗАМІЩЕНИХ

ОРТОВАНАДАТІВ РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

02.00.01 – Неорганічна хімія

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата хімічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,

результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сліпець А.А.

Науковий керівник: Неділько Сергій Андрійович, доктор хімічних наук,

професор

Київ – 2019

ЗМІСТ

стор.

АНОТАЦІЯ …………………………………………………………...… 2

ВСТУП ............................................................................................... 20

РОЗДІЛ 1 СУЧАСНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ БУДОВИ, МЕТОДІВ

СИНТЕЗУ ТА ВЛАСТИСТИВОСТЕЙ

ОРТОВАНАДАТІВ РЗЕ. ЗАСТОСУВАННЯ ЦИХ

МАТЕРІАЛІВ.………………………………………......... 26

1.1. Фазовий перехід в системі R2O3 – V2O5………...….…… 27

1.2. Кристалічна будова ортованадатів…….……….……… 29

1.3. Методи синтезу ортованададів………………..….……... 33

1.4. Люмінесцентні властивості ортованадатів…...…...……. 37

1.5. Каталітичні властивості ортованадатів.……………....... 44

1.6. Використання ванадатів рідкісноземельних елементів.. 55

1.7. Висновки до розділу 1. Обгрунтування мети та завдань

досліджень........................................................................... 57

Використана література до розділу 1…………………… 59

РОЗДІЛ 2 ВИХІДНІ РЕАГЕНТИ, МЕТОДИ СИНТЕЗУ ТА

ДОСЛІДЖЕННЯ…...………………………………….….

68

2.1. Реактиви, що використовувалися в ході синтезу та

дослідження сполук ортованадатів РЗЕ ……………......

68

2.2. Підготовка та аналіз реагуючих речовин …………...… 69

2.3. Методика синтезу зразків ……………………………..... 70

2.4. Фізико-хімічні методи дослідження …………………… 72

2.4.1. Рентгенографічні дослідження …..……………………... 72

2.4.2. Термогравіметричні дослідження …………………..….. 73

2.4.3. ІЧ-спектроскопічні дослідження .....……………………. 73

18

2.4.4. Електронно-мікроскопічні дослідження........................... 74

2.4.5. Дослідження люмінесцентних властивостей................... 74

2.4.6. Дослідження каталітичної активності.............................. 75

Використана література до розділу 2................................ 77

РОЗДІЛ 3. СИНТЕЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СЕРІЇ ЗРАЗКІВ

ОРТОВАНАДАТІВ РЗЕ.…………………………………

78

3.1. Методика синтезу досліджуваних зразків ……………... 78

3.2. Термогравіметричний аналіз зразків на прикладі

системи R1-xCaxVO4 (0  x  0,2), де R = La, Eu ………...

85

3.3. Інфрачервона спектроскопія досліджуваних серій

зразків..................................................................................

87

3.4. SEM аналіз досліджуваних ортованадатів……………... 92

3.5. Елементний аналіз досліджуваних речовин……...…….. 98

3.6. Фазоутворення і рентгенографічні властивості

досліджуваних ортованадатів……………………………

100

3.7. Короткі висновки до розділу 3………………………….. 109

Використана література…………………………………. 111

РОЗДІЛ 4 ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА

ЗАСТОСУВАННЯ ДОСЛІДЖУВАНИХ

ОРТОВАНАДАТІВ РЗЕ ………………………………… 113

4.1 Дослідження каталітичної активності зразків системи

La1-xCaxVO4 (0  x  0.2) у процесі перетворення

метанолу…………………………………………………...

113

4.2 Люмінесцентні властивості досліджуваних

ортованадатів ……………………………………….….…

119

4.3. Короткі висновки до розділу 4………………………….. 142

Використана література…………………………………. 143

ВИСНОВКИ……………………………………………………………… 146

Додатки…………………………………………………………………… 148

ВИСНОВКИ

Встановленощосинтезованітрьомарізнимиметодамиортованадати

рідкісноземельнихелементізалежновідобраноїсистемимаютьмоноклінну

аботетрагональнуструктуруПараметрикристалічнихграток

досліджуванихортованадатівпризбільшеннівмістузамісниковихіонів

зменшуються

Показанощозразкисеріїδоднофазніімають

монокліннуструктурузпросторовоюгрупою

Длясеріївобластіфіксуєтьсядвіфази

тетрагональноїпросторовагрупатамоноклінної

просторовагрупаструктури

Сполукивсистеміδоднофазнітетрагональної

структуриДлясеріїδвобластіймовірнохарактерно

присутністьдвохфазδтетрагональноїбудовита

моноклінноїфазиполіванадатупросторовагрупа

Вортованадатах–δвобласті≤присутні

трифази–δ≤татетрагональної

структуриі

–δ≤моноклінноїструктури

Дослідженокаталітичнівластивостіпредставниківсерійδ

таδтаортованадатівтипутаНайкращі

каталітичнівластивостіприперетворенніметанолувметансеред

ортованадатнихматрицьпроявляєзвиходомметанув

Длясерійδтаδнайвищіпоказники

перетворенняметанолухарактернідлясполуктипуδ

Встановленощохарактертарозміщенняспектральнихлінійпри

люмінесценціїортованадатіврідкісноземельнихелементівзалежитьвід

кристалічноїструктуритаобумовлюєтьсяпереносомелектронівв



ортованадатномуіоні



адляєвропійвміснихречовин–зпереносом

електроніввіонах



Уточненокоординатикольоровостідлясполуктипуякі

місятьйониСамаксимальноблизькідостандартнихзначенькоординат

кольорустандартудлячервоноговипромінювання

увипадкуіδ

Показанощоступіньзаміщеннялантануабосамаріюблизькийдо

єоптимальнимступенемзаміщеннядлядосягненнялюмінесцентнихта

каталітичнихвластивостей