

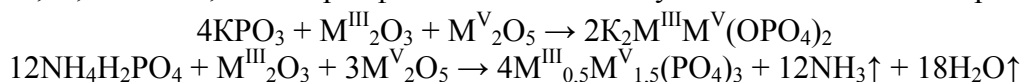
ГЕТЕРОЗАМІЩЕНІ ФОСФАТИ З КРИСТАЛІЧНИМИ КАРКАСАМИ ТИПУ $M^{III}_{0,5}M^V_{1,5}(PO_4)_3$ ТА $KTiPO_4$

Бабарик А.А., Затовський І.В., Тереміленко К.В., Слободяник М.С.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
vtatyanav@mail.ru

Успіхи в створенні оксидних сполук та матеріалів на їх основі з заданими електрофізичними та оптичними характеристиками в значній мірі залежать від з'ясування взаємозв'язків між складом, структурою та властивостями конкретних сполук. При моделюванні та синтезі нових фосфатних фаз на базі кристалохімічних даних, на першому етапі важливим є не лише визначення структурного типу каркасу у кожному конкретному випадку, а й аналіз геометрії оксидних поліедрів та можливих вакантних кристалографічних позицій. Як результат, ми одержуємо кристалохімічну формулу для конкретної структури або структурного типу, на основі якої (шляхом ізо- або гетеровалентних заміщень) можливо передбачити основні шляхи фазоформування для синтезу нових сполук.

Базуючись на даних принципах, методом твердофазного синтезу нами одержано гетеровалентно заміщені складні фосфати двох типів – ізоструктурні $KTiPO_4$ (КТР) та з кристалічними каркасами загального складу $M^{III}_{0,5}M^V_{1,5}(PO_4)_3$. В обох випадках позиції MO_6 комбінували (за принципом електронейтральності) трьох- та п'ятивалентними металами. Склад ізоструктурних КТР фосфатів відповідає формулі $K_2M^{III}M^V(PO_4)_2$, де $M^{III} = Fe, Cr, Ga, In$; $M^V = Nb, Ta$. Другий тип складних фосфатів має загальний склад $M^{III}_{0,5}M^V_{1,5}(PO_4)_3$, де $M^{III} = Fe, Cr, Y$; $M^V = Nb, Ta$. Твердофазна взаємодія відбувається відповідно до рівнянь:



Вихідні шихти ступінчато нагрівали в межах від 700 до 1270°C (залежно від поєднання $M^{III} + M^V$). Час взаємодії при максимальній температурі становив 7-13 год. Утворення гетеровалентно заміщених кристалічних матриць типу КТР в інтервалі температур 700-1000°C, в той час як для завершення фазоформування сполук складу $M^{III}_{0,5}M^V_{1,5}(PO_4)_3$ необхідна більш висока температура (1000-1270°C). Контроль за повнотою проходження взаємодії при певних умовах проводили методом РФА та ІЧ-спектроскопії. Умови проведення твердофазного синтезу також в значній мірі залежать від природи тривалентного металу в межах кожного з кристалічних типів.

Для одержаних сполук за даними порошкової рентгенографії проведено розрахунок параметрів кристалічних ґраток. Як було виявлено, ортофосфати типу $M^{III}_{0,5}M^V_{1,5}(PO_4)_3$ можуть належати до моноклінної або гексагональної сингонії в залежності від іонного радіусу тривалентного металу.

ВПЛИВ ВІДХОДІВ ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА СТАН НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Богінська І.В., Сіренко В.І.

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"
opitak@kpi.kharkov.ua

Для Донецької області з її високою концентрацією промисловості надзвичайно актуальною була і залишається проблема утилізації відходів виробництва. За 200 років промислової розробки в Донбасі було добуто більш 8 млрд. тон вугілля і накопичено в 1257 териконах величезну кількість відходів. Щорічно в терикони і відвали надходить близько 50-60 млн. кубічних метрів гірських порід, що практично не використовується. Тим часом ці породи, особливо глинисті сланці, є новим видом техногенної мінеральної сировини, що могло б і економічно, і екологічно ефективно використовуватися для виготовлення будівельної цегли, різних керамвиробів, стенового матеріалу, бетонних заповнювачів... Значний обсяг пилу виділяють в атмосферу породні відвали. Під дією температури повітря, що змінюється, опадів, вітру, тепла, що виділяється в результаті окисних процесів вугільних фракцій і вуглистих складових порід, відбувається саморуйнування кускової породи з утворенням деякої частки пилу. У суху погоду цей пил вітром видувається з відвала і несеться, забруднюючи атмосферу.

За даними польових лабораторій, забрудненість повітря поблизу породних відвалів коливається в межах 0 – 90 мг/м³. Забрудненість повітря в районі розташування відвалів збільшується, якщо відвал горить.

За деякими даними горючі породні відвали шахт і вуглезбагачувальних фабрик Донбасу виділяють у середньому в добу, кг: CO = 9758; CO₂ = 154170; SO₂ = 1476; H₂S = 339; NO + NO₂ = 72. Однак максимальні газовиділення, за даними обстеження відвалів 22 шахт і вуглезбагачувальних фабрик, значно вище середньодобових і складали в період обстеження, кг: CO = 200; CO₂ = 951160; SO₂ = 6330; H₂S = 2700; NO + NO₂ = 840.

Щорічно в області утворюється понад 40 мільйонів тон промислових відходів, а використовується менше чверті. Більше половини усіх відходів приходить на вуглевидобуток і вуглезбагачення, а використано їх, приблизно, торік лише 1,4 мільйони тон, чи не набагато більше шести відсотків утворених за останній рік. З утворених в 2001 році 3,3 мільйони тон використані 88 тисяч тон, чи менш трьох відсотків. Щорічно у відвали вивозиться близько 20 мільйонів тон відходів вугільної промисловості й електроенергетики. Постійно поповнюються терикони, відвали і нагромаджувачі збільшують екологічну обстановку в регіоні. Зросли обсяги переробки відходів сталеплавильного виробництва. Якщо в 2000 році було використано 1,5 мільйона тон, то в 2001 році - 2,2 мільйони тон, що на 18 відсотків більше, ніж утворилося за рік. У той же час знизився з 4 до 2,6 мільйони тон рівень переробки доменних шлаків, що склало менше половини відходів, що утворилися в минулому році. Крім вивезених у відвали, на балансі підприємств на початок 2002 року числилося понад 446 мільйонів тон вторинної сировини і відходів виробництва. Серед них 12,5 мільйона тон доменних шлаків, 16,9 мільйона тон крейдових відходів, 20,6 мільйона тон сталеплавильних шлаків, 37,9 мільйона тон вапняно-магнієвих відходів, 88,6 мільйона тон відходів вуглевидобутку і вуглезбагачення, 131,5 мільйона тонн золи і золошлакових відходів. Площа, займана відвалами і нагромаджувачами, складає 5,7 тисячі гектарів. Витрати підприємств на збереження знищення відходів перевищили в 2001 році 39 мільйонів гривень. У той же час багато виробничих відходів представляють коштовні ресурси, що можуть використовуватися при виробництві цегли, цементу, іншої продукції.