

НОВІ ДОСЯГНЕННЯ З ФІЗИКО-НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ В УКРАЇНІ (Сесія наукової ради з проблеми "Неорганічна хімія" НАН України)

16 листопада 2005 року на базі Інституту загальної та неорганічної хімії (ІЗНХ) ім. В.І. Вернадського НАН України відбулася сесія наукової ради з проблеми "Неорганічна хімія" НАН України. Проведення сесії було приурочено до 70-річчя академіка С.В. Волкова, голови наукової ради і директора ІЗНХ.

У роботі сесії взяли участь більше ста науковців з багатьох міст України, а також Москви, Єкатеринбурга та Зейберсдорфу (Австрія). Серед учасників сесії було багато учнів та представників наукової школи С.В. Волкова.

У вступному слові С.В. Волков відзначив, що сучасні дослідження в галузі неорганічної і, зокрема, фізико-неорганічної хімії займають значне місце в тематиці досліджень науковців України і розвиваються в декількох напрямках, серед яких основними є:

- хімія координаційних сполук (у всіх її проявах), яка, по можливості, демонструє концептуальну послідовність свого функціонального розвитку: синтез—склад—будова—властивості—функція;
- хімія твердого тіла, що традиційно розвивається від синтезу нових неорганічних сполук до одержання матеріалів із заданими властивостями;
- розробка прогресивних технологій переробки мінеральної або вторинної сировини з метою вилучення цінних компонентів;
- вирішення інших актуальних задач, пов'язаних з екологією нашого оточення, які мають відповідати концепції "green" хімії.

Більшість представлених наукових доповідей охоплювала саме ці основні напрями фізико-неорганічної хімії.

Про нові результати у синтезі і перспективи застосування нових комплексів платинових металів з гідразонами саліцилового ряду йшлося у змістовній доповіді чл.-кор. НАН України В.І. Пехньо, к.х.н. С.І. Орисик, Л.М. Рибачук. Ними синтезовано численні нові координаційні сполуки Ru (III), Rh (III) і Pd (II) з похідними гідразонів саліцилового альдегіду і охарактеризовано їх методами хімічного аналізу, коливальної, електронної, ЯМР-спектроскопії і термогравіметрії. Встановлено, що тип координаційних сполук та їх будова залежать від метала-комплексоутворювача та форми ліганду, яка, в свою чергу, визначається умовами проведення синтезу. Продемонстрована можливість застосування комплексів при спектрофотометричному аналізі визначення Ru, Rh і Pd, а також при розробці нових препаратів медичного призначення.

Доповідь академіка В.В. Скопенка та проф. І.О. Фрицького "Ієрархічна самоорганізація нанорозмірних обмінних кластерів" (Київський національний університет ім. Тараса Шевченка) була присвячена огляду методів синтезу, які застосовуються для одержання нових високоядерних нанорозмірних обмінних кластерів. Одним з найбільш перспективних методів одержання таких систем є використання процесів ієрархічної самоорганізації у розчині. При цьому підході як реагенти викори-

стовуються заздалегідь синтезовані "конструкційні блоки", що при агрегації можуть утворювати високоядерні дискретні молекули. Ієрархічна самоорганізація у розчині може перебігати за двома напрямками: нарощування за принципом "шар за шаром" та агрегація відносно великих блоків у мультіядерну структуру. У доповіді представлено оригінальні результати синтезу, структурних та магнетохімічних досліджень нових високоядерних молекулярних систем, узагальнено основні принципи дизайну молекулярних магнітних матеріалів.

"Рідкокристалічні розплави і стекла в йоннобудованих органічних системах" — тема доповіді д.х.н. Т.А. Мирної (ІЗНХ). Йонні рідкокристалічні розплави алкалоїдів металів — це новий клас упорядкованих йонних рідин, які поєднують в собі властивості звичайних йонних рідин і рідких кристалів. У доповіді проаналізовано результати наукових досліджень з фізичної хімії сольових систем з органічними йонами, в яких можливе утворення рідкокристалічних розплавів і стекел. Показано можливості використання йонних рідких кристалів і стекел як матриць для стабілізації та орієнтації наночасток у нанотехнології, а також як середовища для голографічного запису інформації.

У доповіді проф. В.В. Павліщука і К.С. Гавриленко "Новий шлях одержання поліядерних комплексів з магнітним обміном: редокс-генерування карбоксилатних лігандів "in situ" (Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України) значна увага була приділена принципам фізико-неорганічної хімії, закладеним у 1981 році С.В. Волковим, а саме розглядові фізико-хімічних факторів, які впливають на число йонів металів і на топологію утворюваного ними в процесі зборки поліядерного каркасу. Зокрема, показано, що використання реакцій з переносом електрона приводить до утворення інших поліядерних комплексів, ніж у випадку реакцій нуклеофільного заміщення. Виявлено, що в малополярних розчинниках самозборка поліядерного кістяка йде з виділенням комплексів з високим числом атомів у каркасі, а підвищення полярності розчинника дозволяє одержувати поліядерні комплекси з меншою "ядерністю". Дослідження магнетохімічного поведіння отриманих сполук показали, що для одержання "молекул-магнітів" необхідно одночасне виконання трьох умов: молекула повинна володіти високим спіновим моментом в основному стані; у молекулі повинен здійснюватися значний феро магнітний обмін та існувати значна магнітна анізотропія.

Серед розмаїття перспективних матеріалів для напівпровідникового матеріалознавства важливе місце посідають складні сполуки та тверді розчини на їх основі, що утворюються у халькогенідних та галогенідних системах. Систематичні дослідження у цьому напрямі проводяться науковцями Ужгородського національного та Волинського державного університетів України. Ними були представлені дві доповіді. Про особливості синтезу

і одержання монокристалів складних халькогенідів лужних металів розповів проф. Є.Ю. Переш. Про складні купрумвмісні халькогеніди як перспективні матеріали для сонячних елементів йшлося у доповіді проф. І.Д. Олексюка та доц. О.В. Парасюка.

Результати розробки нових матеріалів для інтерференційних оптичних покриттів і люмінофорів для реєстрації нейтронного випромінювання на основі складних сполук (оксидів, галогенідів, сульфідів) лантанідів та *s*-, *p*-, *d*-металів були представлені в доповіді професорів Н.П. Єфрюшиної та В.Ф. Зінченка (Фізико-хімічний інститут ім. О.В. Богатського НАН України). В основу створення матеріалів покладено уявлення про стабілізацію валентного стану Ln (III) і Ln (II) в залежності від типу координації. Розроблені матеріали по оптичним і експлуатаційним властивостям покриттів, які одержують з цих матеріалів, набагато (на порядок і більше) перевищують стандартні взірці.

У виступі проф. В.М. Плахотника та доц. Л.А. Яришкіної (Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. академіка В.А. Лазаряна) йшлося про використання хімічних та фізико-хімічних процесів для вирішення актуальних задач сучасності — забезпечення екологічної безпеки, зокрема, на транспорті. Розглянуто масштаби впливу екологічних наслідків на навколишнє середовище під час транспортних аварій з небезпечними вантажами і намічено шляхи їх ліквідації.

Доповідь проф. Ю.В. Холина (Харківський національний університет ім. В.М. Каразіна) стосувалась органічно-кремнеземних гібридних матеріалів. Проведено порівняння властивостей гібридних матеріалів з іммобілізованими органічними лігандами, одержаними золь-гель методом та за допомогою хімічної модифікації поверхні кремнезему і нековалентного закріплення реагентів. Використання нового, більш точного методу оцінки енергетичної неоднорідності поверхні дозволило встановити, що ефекти енергетичної неоднорідності менш значущі для золь-гель матеріалів, ніж для інших типів гібридних матеріалів. На прикладі матеріалу із закріпленням барвником ксиленоловим оранжевим продемонстровано ефективність використання гібридних матеріалів для тестового відкриття та визначення іонів важких металів.

Професор Р.Є. Гладішевський (Львівський національний університет ім. І. Франка) у своїй доповіді представив результати досліджень науковців кафедри неорганічної хімії по вивченню умов утворення кристалічної структури, фізичних властивостей сполук і пошуку областей можливого їх застосування. Зокрема, визначено модульовані неспіввимірні структури високотискової модифікації простої речовини Sb і тетравної сполуки в системі Pt—Ni—Al—Ge, композитні структури надпровідників у системі Bi—Sr—Ca—Cu—O, а також серію нових структурних типів інтерметалідів рідкісноземельних металів; вивчено реакції, які відбуваються в надпровідних стрічках MgB₂/Fe при їхній термічній обробці; розроблено метод підвищення ефективності сцинтилятора PbWO₄; встановлено перехід від напівпровідникового до металічного характеру електропровідності в межах непе-

рервного твердого розчину TiCoSb—TiNiSb, запропоновано нові анодні матеріали для літєвих та металгідридних хімічних джерел струму.

У доповіді проф. В.В. Приседського (Донецький національний технічний університет) були наведені приклади незвичайного розвитку дифузійної зони у твердофазних реакціях синтезу простих та складних оксидів: фрагментація — розбивка зони на хаотично розподілені блоки зерен Cu₂O, оточені щільними шарами Cu (високотемпературне окиснювання міді), і розшарування за рахунок мимовільного поширення компонента, що дифундує за межі реакційної зони (взаємодія в небінарному розрізі системи BaO—Y₂O₃—CuO). Використання прекурсорів, обраних так, щоб усунути негативний вплив зазначених ефектів на протікання реакції, дозволяє значно прискорити твердофазний синтез купратів.

Доповідь професорів В.Ф. Шульгіна та Г.М. Ларіна (Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського, Сімферополь; ІЗНХ РАН, Москва) була присвячена аналізу особливостей будови та дослідженню методом ЕПР властивостей спейсерованих димерів міді (II) — сполук, що містять два катіони металу, координаційні полієдри яких зв'язані аліфатичним містком (спейсером). Отримані результати можна використати при цілеспрямованому синтезі нових координаційних сполук із передбаченими магнітними, каталітичними властивостями, при розробці механізмів високотемпературної надпровідності мідьвмісних керамік та ін.

Учениця академіка С.В. Волкова доктор О.Б. Бабушкіна (Австрійський науковий центр, Зейберсдорф) у своїй доповіді "FTIC, FTIC-емісійна спектроскопія та електрохімія танталу (V) в йонних рідинах" розповіла про синтез йонної рідини 1-бутил-1-метил-1-піролідиній хлорид, яка разом із TaCl₅ була використана для електрохімічного осадження танталових покриттів при температурі оточуючого середовища. Методом ІЧ-спектроскопії з Фур'є-перетворенням досліджено механізм осадження. Встановлено утворення комплексів TaCl₆⁻ та деяких оксохлоридних комплексів Ta (V) з містковими кисневими зв'язками Ta—O—Ta.

У дискусії та заключному слові голова наукової ради академік С.В. Волков дав високу оцінку представленим доповідям та побажав усім науковим колективам і окремим науковцям гостріше відчувати тенденції розвитку хімічної науки та виділяти нові перспективні напрями. Для цього було запропоновано провести анкетування пріоритетних напрямів розвитку фізико-неорганічної хімії, при можливості кооперуватися в користуванні наявним сучасним устаткуванням, сприяти координації наукових досліджень. Наукова рада, в свою чергу, буде продовжувати координацію робіт, сприяти співробітництву між науковцями та підвищенню рівня наукових робіт, проводити аналіз стану сучасних напрямів і методологічно та консультативно впливати на розвиток пріоритетних фундаментальних та прикладних досліджень у галузі фізико-неорганічної хімії.

Наступну виїзну сесію ради з неорганічної хімії заплановано провести у другій половині 2006 року.

Л. Коваль, канд. хім. наук