



# Синтез гетерометаллических $\text{Cu}^{\text{II}}\text{-Ln}^{\text{III}}$ соединений с анионами пивалиновой кислоты и их модификация N,O-донорными лигандами



Работу выполнила: Зарецкая У.И.

ГБОУ Школа «Покровский квартал», 11 класс

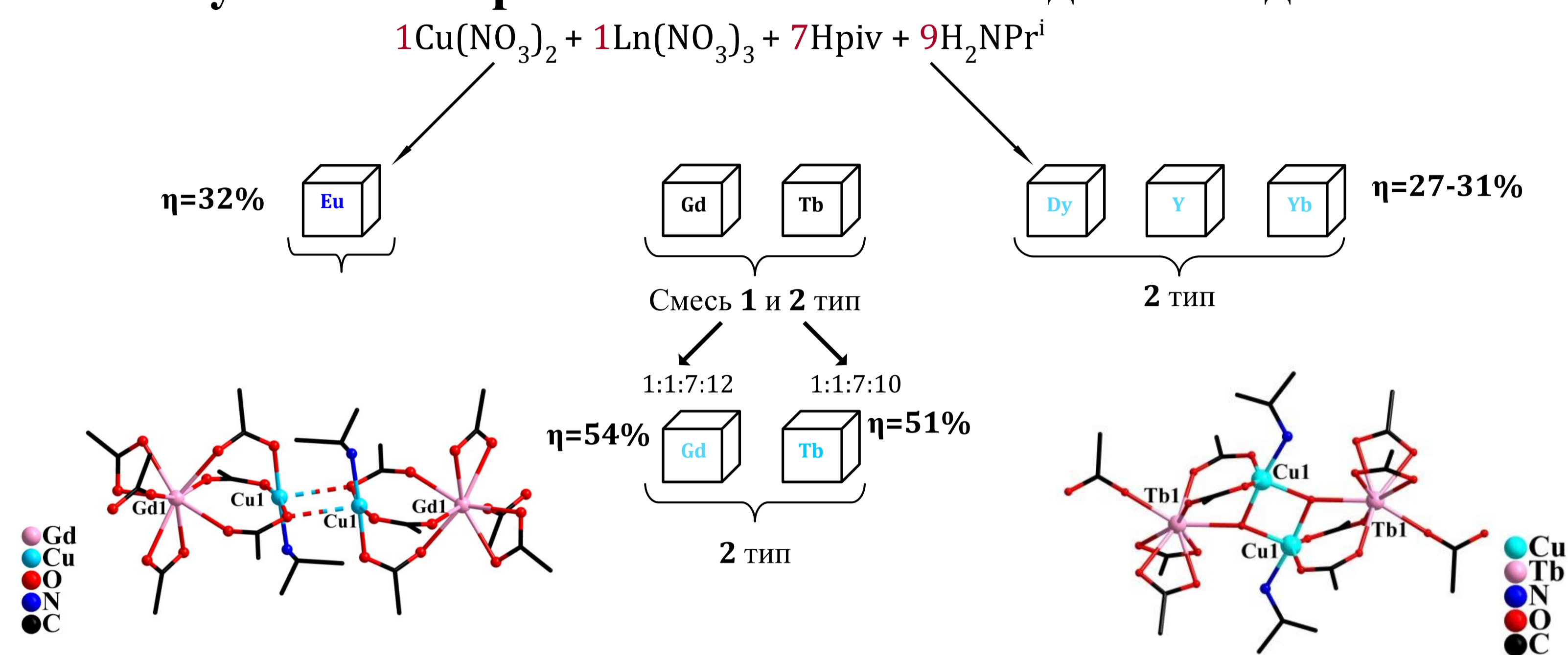
Научные руководители: к.х.н., с.н.с. Бажина Е.С., м.н.с Бовкунова А.А.

Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН

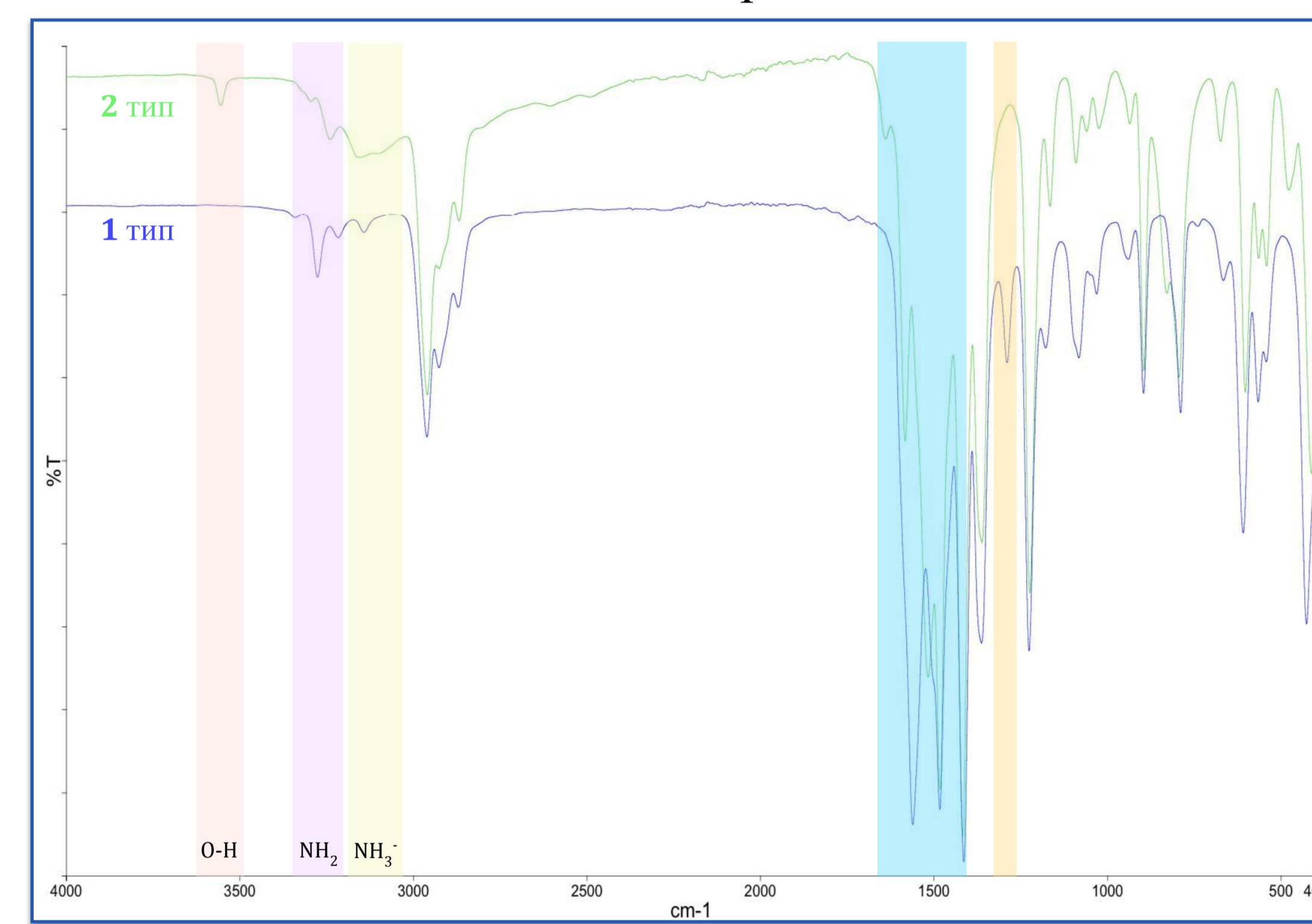
По мере развития технологий возникла необходимость хранения всё больших объёмов данных, что закономерно привело к проблеме уменьшения размера магнитных элементов памяти. Исследование гетерометаллических комплексов 3d- и 4f-металлов стало как никогда перспективно: данные соединения могут проявлять свойства отдельного магнита в масштабе одной молекулы. Такие соединения, называемые мономолекулярными магнитами, могут использоваться для создания устройств хранения информации и элементов квантовых компьютеров.

**Целью** настоящей работы является синтез новых медь(II)-лантанидных(III) координационных соединений с анионами пивалиновой кислоты и изучение возможности использования их в качестве исходных комплексов для модификации N,O-донорными лигандами.

## Получение гетерометаллических исходных соединений



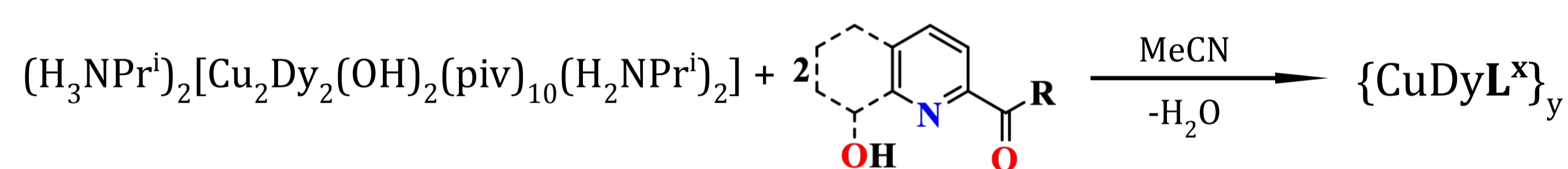
## ИК-спектры



Сравнение ИК-спектров соединений 1 и 2 типов

## Модификация N,O-донорными лигандами: *in situ* образование оснований Шиффа

### Схема синтеза

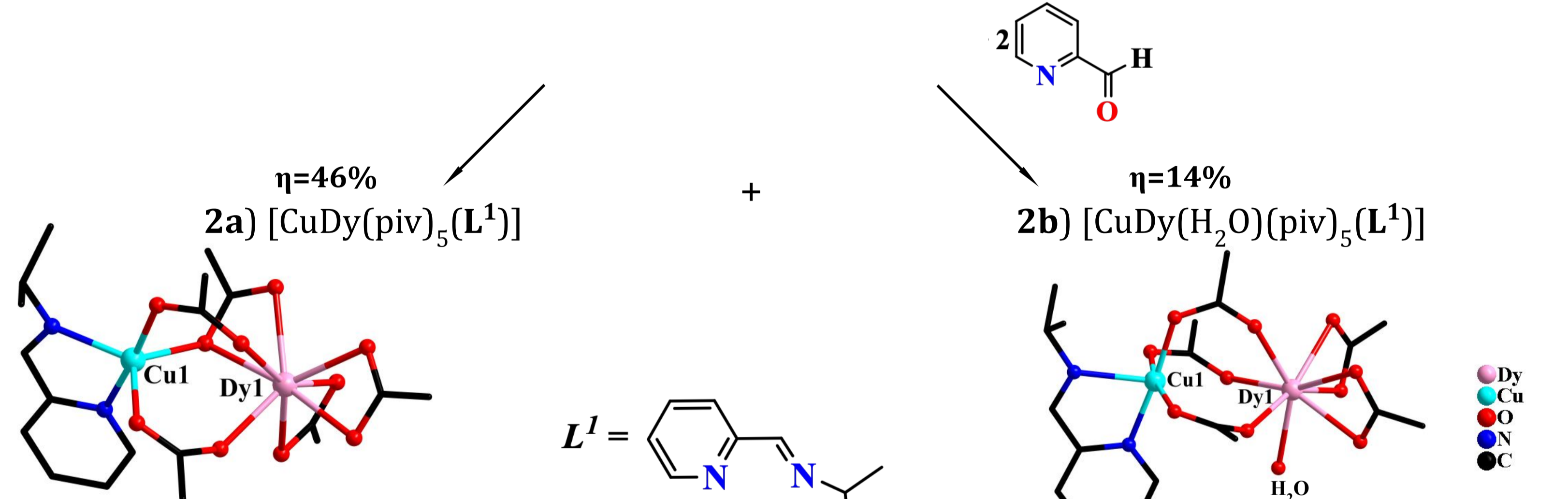


Длины связей 1 тип (Ln = Gd<sup>III</sup>)

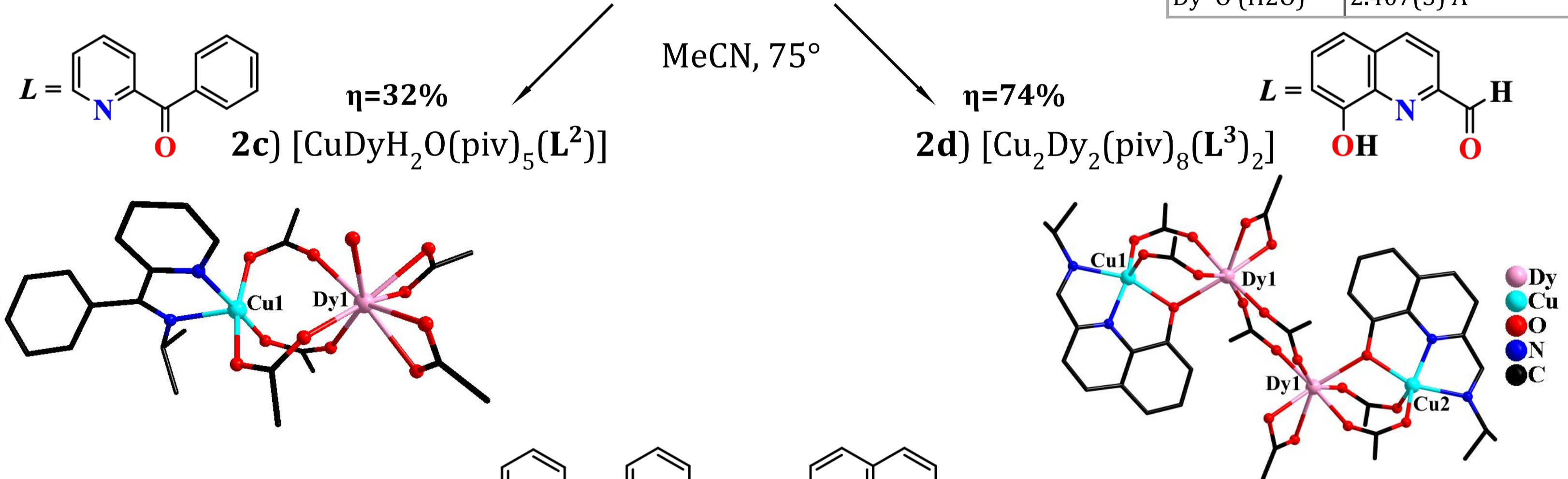
Cu-N (H <sub>2</sub> NPr <sup>i</sup> )	1.994(126) Å
Cu-O (piv)	1.943(38)-2.007(27) Å
Gd-O (piv)	2.297(38)-2.488(32) Å
Cu...O	2.65 Å

Длины связей 2 тип (Ln = Tb<sup>III</sup>)

Cu-N (H <sub>2</sub> NPr <sup>i</sup> )	1.970(216) Å
Cu-O (OH)	1.929(51), 2.196(48) Å
Tb-O (OH)	2.364(52) Å
Tb-O (piv)	2.282(5)-2.496(67) Å
Cu...O	1.949(58), 2.067(58) Å

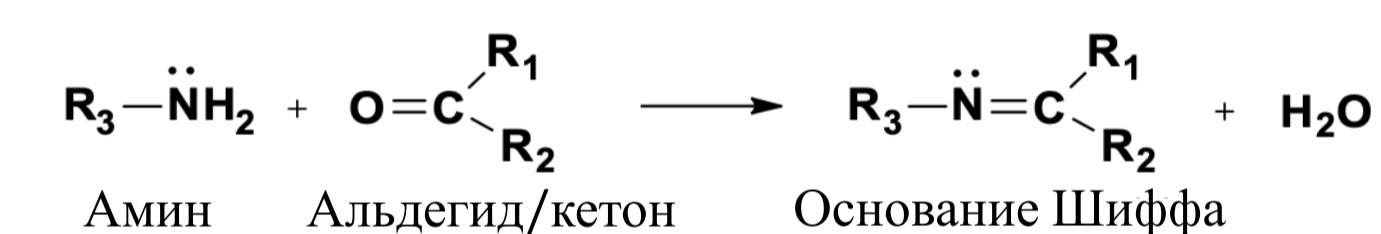


Cu-N (imine)	2.257(6) Å
Cu-N (py)	2.024(6) Å
Cu-O (piv)	1.954(5)-1.973(5) Å
Dy-O (piv)	2.285(5)-2.442(5) Å
Dy-O (H <sub>2</sub> O)	2.407(5) Å

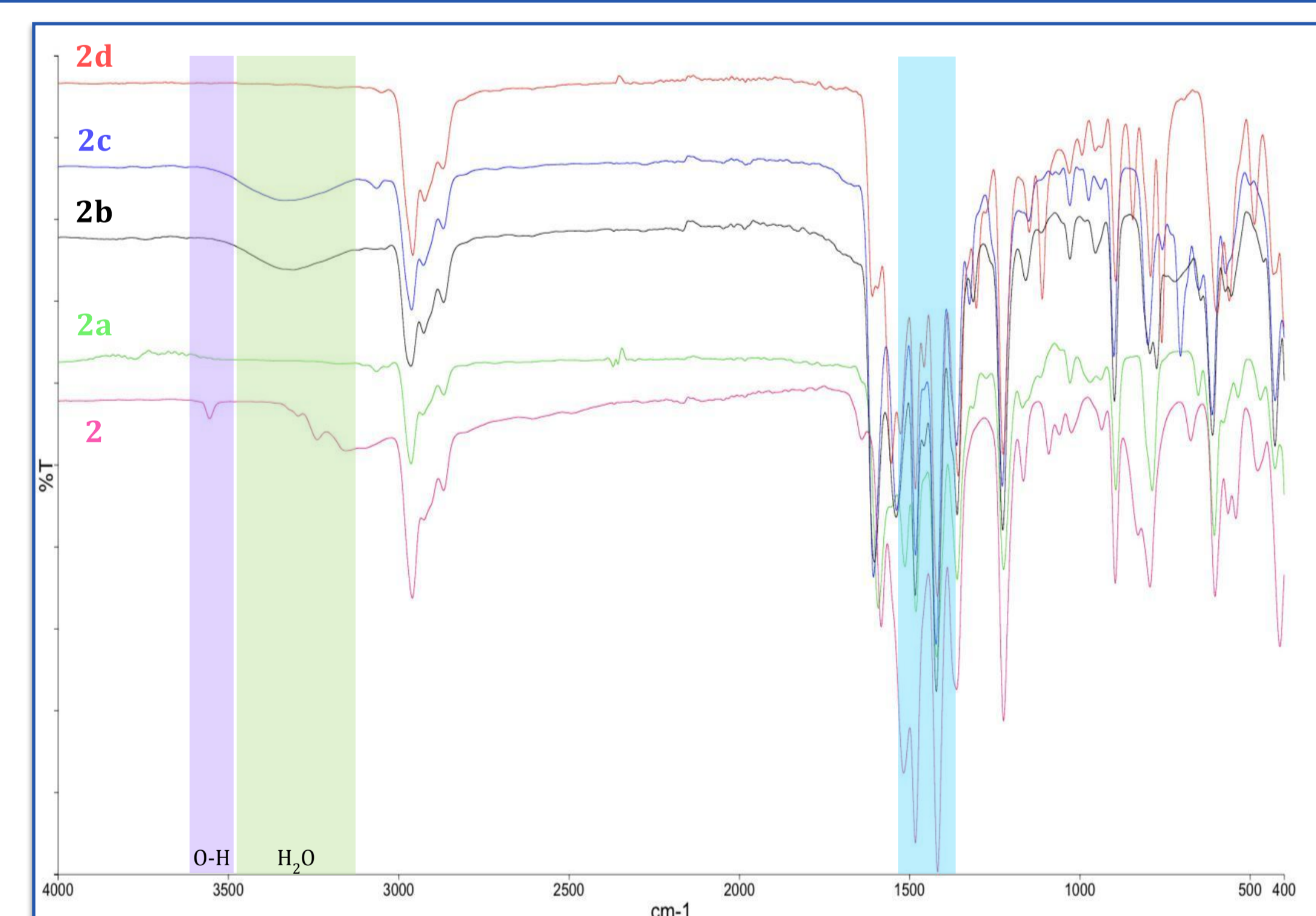
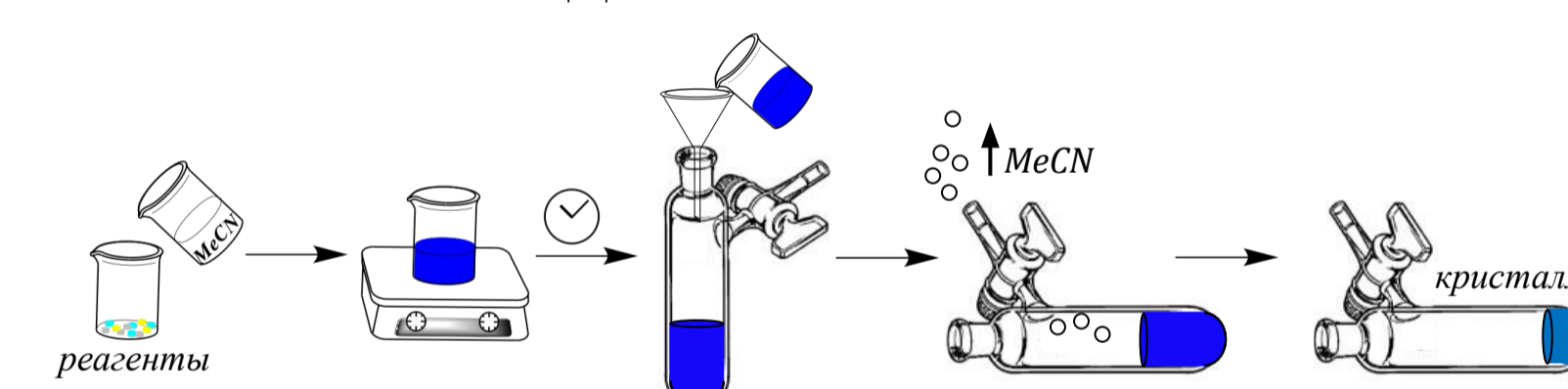


Cu-N (imine)	2.16(2) Å
Cu-N (HQ)	1.95(2) Å
Cu-O (HQ)	2.097(16) Å
Cu-O (piv)	1.923(17), 2.131(19) Å
Dy-O (piv)	2.20(3)-2.36(3) Å
Dy-O (HQ)	2.376(15) Å

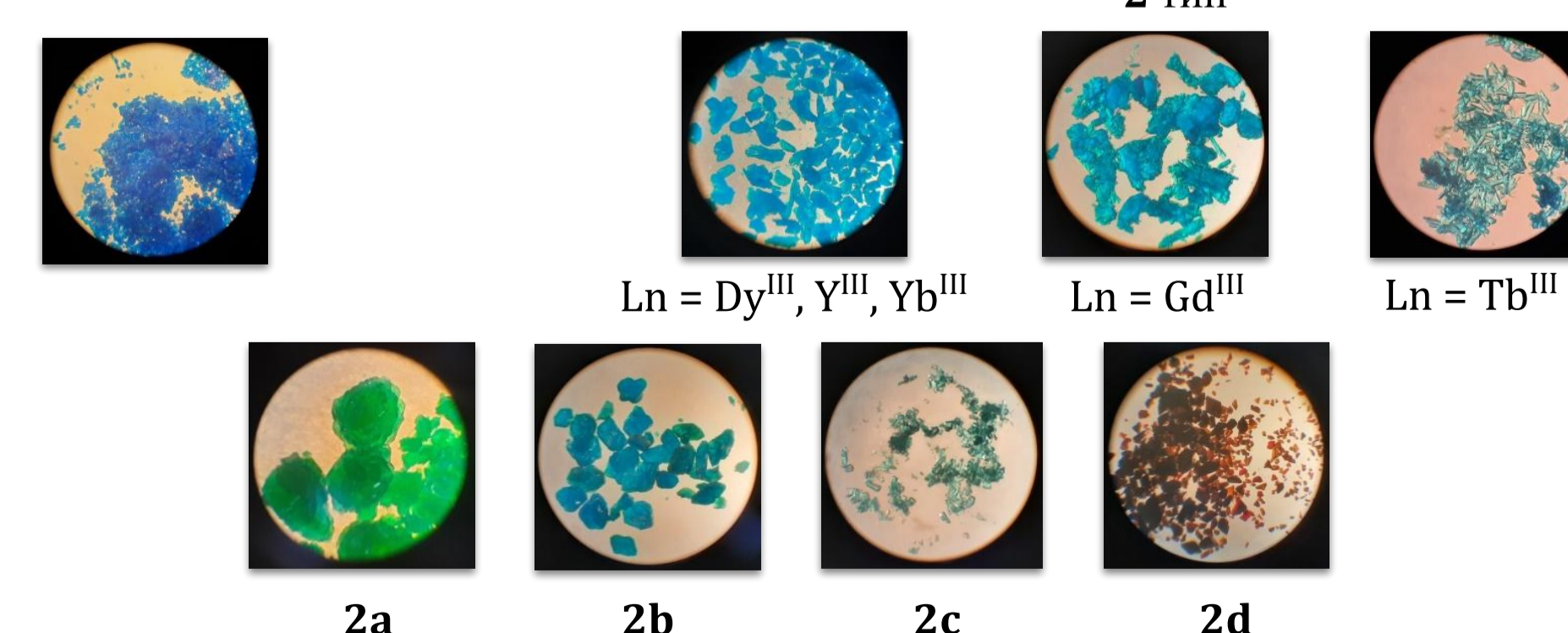
## Механизм образования оснований Шиффа



## Методика синтеза



Сравнение ИК-спектров  $(\text{H}_3\text{NPr}^i)_2[\text{Cu}_2\text{Ln}_2(\text{OH})_2(\text{piv})_{10}(\text{H}_2\text{NPr}^i)_2]$  (2) с 2a, 2b, 2c, 2d.



## Выводы:

- В реакции  $\text{Ln}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{H piv}$  и  $\text{H}_2\text{NPr}^i$  в зависимости от радиуса иона редкоземельного металла формируются комплексы двух структурных типов (1) и (2), причём на строение гетерометаллического соединения также влияет соотношение исходных веществ.
- На примере соединения  $\text{Cu}^{\text{II}}\text{-Dy}^{\text{III}}$  показана возможность модификации полученных карбоксилатных комплексов органическими лигандами пиридин-2-карбоксальдегидом, фенил-2-пиридил кетоном, 8-оксихинолин-2-карбоксальдегидом с образованием новых соединений  $\text{Cu}^{\text{II}}\text{-Dy}^{\text{III}}$ , содержащих лиганды - основания Шиффа (L<sup>1</sup>, L<sup>2</sup>, L<sup>3</sup>)

## Литература

- [1] A. Dey, P. Bag, P. Kalita, V. Chandrasekhar // Coord. Chem. Rev., 2021, 432, 213707;
- [2] J.-L. Liu, W.-Q. Lin, Y.-C. Chen, S. Gómez-Coca, D. Aravena, E. Ruiz, M.-L. Tong // Chemistry - A European Journal, 2013, 19,