

**РЕНТГЕНОФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ****НИТРАТА КАЛЬЦИЯ**

З. К. Джуманазарова,

Г. С. Буркитбаева,

Г.Ж.Алламуратова

При образовании комплексов витаминов и амидов с неорганическими веществами изменяются их химические и биологические свойства, причём витамины находясь в составе таких соединений, обнаруживают биологическую активность, не свойственную витаминам в свободном состоянии, а ионы металлов в сочетании с витаминами и амидами становятся менее токсичными и могут катализировать различные биохимические процессы.

Комплексное соединение состава  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$  синтезировано путем интенсивного перемешивания 1,18 г (0,005 моль) тетрагидрата нитрата кальция с 0,2954 г (0,005 моль) ацетамида и 0,3004 г (0,005 моль) карбамида в агатовой ступке при комнатной температуре в течение 3 часов. Выход продукта составляет 94,22%. Соединение состава  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{HCONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{NCONHNO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  синтезировано путем интенсивного перемешивания 1,18 г (0,005 моль) тетрагидрата нитрата кальция с 0,2252 г (0,005 моль) формамида и 0,5253 г (0,005 моль) нитрокарбамида в агатовой ступке при комнатной температуре в течение 3 часов. Выход продукта составляет 98,53%.

Анализ синтезированных соединений на содержание кальция проводили согласно [1]. Азот определялся по методу Дюма [2], углерод и водород с сжиганием в токе кислорода (Таблица 1). Для установления индивидуальности синтезированных соединений снимали дифрактограммы на установке ДРОН-2.0 с Cu-антикатодом [3].

**Таблица 1****Результаты элементного анализа комплексных соединений нитрата кальция**

| Соединение                                                                                                | Ca, % |       | N, %  |       | C, %  |       | H, % |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
|                                                                                                           | Найд  | Вычис | Найд  | Вычис | Найд  | Вычис | Найд | Вычис |
| $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$                  | 14,23 | 14,13 | 17,57 | 17,36 | 44,73 | 44,64 | 4,38 | 4,25  |
| $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{HCONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{NCONHNO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ | 12,17 | 12,04 | 18,73 | 18,58 | 37,06 | 37,17 | 3,62 | 3,56  |

Сравнением межплоскостных расстояний и относительных интенсивностей свободных молекул формамида, ацетамида, карбамида, нитрокарбамида тетрагидрата нитрата

кальция и координационных соединений составов  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{HCONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{NCONHNO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  показано, что новые координационные соединения существенно различаются между собой и от подобных им исходных соединений. Следовательно, синтезированные комплексы нитрата кальция имеют индивидуальные кристаллические решётки (Таблица 2).

**Таблица 2 Межплоскостные расстояния и относительные интенсивности линий координационных соединений никотината кальция с амидами.**

| Соединение                                                                                                | d, Å  | I, % | d, Å | I, % | d, Å | I, % | d, Å  | I, % | d, Å  | I, % |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|
| $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{HCONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{NCONHNO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ | 19,15 | 54   | 4,93 | 42   | 2,90 | 37   | 2,17  | 33   | 1,689 | 15   |
|                                                                                                           | 18,35 | 65   | 4,82 | 29   | 2,88 | 27   | 2,16  | 31   | 1,676 | 15   |
|                                                                                                           | 16,44 | 73   | 4,72 | 19   | 2,84 | 23   | 2,13  | 23   | 1,659 | 27   |
|                                                                                                           | 14,69 | 77   | 4,53 | 23   | 2,82 | 44   | 2,12  | 23   | 1,655 | 27   |
|                                                                                                           | 14,49 | 62   | 4,44 | 38   | 2,79 | 27   | 2,10  | 19   | 1,642 | 28   |
|                                                                                                           | 14,03 | 77   | 4,34 | 19   | 2,78 | 23   | 2,06  | 19   | 1,632 | 23   |
|                                                                                                           | 13,20 | 31   | 4,32 | 23   | 2,72 | 25   | 2,05  | 23   | 1,611 | 23   |
|                                                                                                           | 12,96 | 46   | 4,27 | 24   | 2,70 | 27   | 2,02  | 23   | 1,596 | 21   |
|                                                                                                           | 11,02 | 35   | 4,22 | 38   | 2,67 | 19   | 1,997 | 23   | 1,586 | 21   |
|                                                                                                           | 10,45 | 31   | 4,15 | 35   | 2,64 | 19   | 1,984 | 27   | 1,571 | 17   |
|                                                                                                           | 9,96  | 19   | 4,03 | 33   | 2,61 | 31   | 1,961 | 19   | 1,561 | 17   |
|                                                                                                           | 9,38  | 31   | 3,95 | 19   | 2,57 | 17   | 1,937 | 19   | 1,552 | 17   |
|                                                                                                           | 9,00  | 19   | 3,86 | 31   | 2,54 | 23   | 1,925 | 19   | 1,549 | 21   |
|                                                                                                           | 8,75  | 17   | 3,75 | 31   | 2,53 | 23   | 1,910 | 19   | 1,534 | 17   |
|                                                                                                           | 8,48  | 27   | 3,67 | 35   | 2,50 | 25   | 1,890 | 17   | 1,523 | 17   |
|                                                                                                           | 7,66  | 38   | 3,58 | 23   | 2,47 | 25   | 1,877 | 21   | 1,514 | 17   |
|                                                                                                           | 7,48  | 39   | 3,54 | 23   | 2,46 | 25   | 1,862 | 23   | 1,510 | 17   |
|                                                                                                           | 7,28  | 35   | 3,50 | 19   | 2,44 | 24   | 1,854 | 29   | 1,500 | 25   |
|                                                                                                           | 6,98  | 31   | 3,44 | 23   | 2,42 | 19   | 1,833 | 19   | 1,492 | 15   |
|                                                                                                           | 6,90  | 35   | 3,39 | 35   | 2,41 | 27   | 1,825 | 18   | 1,484 | 15   |
|                                                                                                           | 17,90 | 8    | 4,71 | 3    | 2,79 | 6    | 1,899 | 3    | 1,507 | 4    |
| $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$                  | 17,08 | 7    | 4,51 | 5    | 2,74 | 4    | 1,886 | 3    | 1,500 | 3    |
|                                                                                                           | 16,44 | 13   | 4,43 | 6    | 2,71 | 4    | 1,844 | 27   | 1,492 | 4    |
|                                                                                                           | 15,30 | 8    | 4,32 | 6    | 2,68 | 4    | 1,833 | 3    | 1,485 | 4    |
|                                                                                                           | 14,21 | 7    | 4,23 | 5    | 2,66 | 4    | 1,807 | 3    | 1,477 | 4    |

|       |    |      |    |      |    |       |   |       |   |
|-------|----|------|----|------|----|-------|---|-------|---|
| 13,60 | 7  | 4,13 | 5  | 2,63 | 5  | 1,793 | 5 | 1,470 | 5 |
| 13,04 | 8  | 4,08 | 5  | 2,59 | 4  | 1,786 | 5 | 1,466 | 4 |
| 12,96 | 7  | 4,03 | 5  | 2,53 | 4  | 1,771 | 3 | 1,454 | 4 |
| 11,72 | 8  | 3,86 | 5  | 2,52 | 4  | 1,748 | 3 | 1,450 | 4 |
| 10,70 | 3  | 3,80 | 4  | 2,48 | 3  | 1,742 | 4 | 1,443 | 4 |
| 9,63  | 2  | 3,73 | 5  | 2,43 | 5  | 1,729 | 3 | 1,435 | 4 |
| 8,65  | 3  | 3,67 | 4  | 2,40 | 4  | 1,708 | 5 | 1,421 | 5 |
| 8,17  | 4  | 3,60 | 4  | 2,36 | 4  | 1,703 | 5 | 1,408 | 3 |
| 8,02  | 3  | 3,50 | 4  | 2,32 | 4  | 1,687 | 5 | 1,388 | 7 |
| 7,74  | 4  | 3,44 | 5  | 2,29 | 4  | 1,678 | 5 | 1,385 | 5 |
| 7,48  | 4  | 3,42 | 4  | 2,26 | 4  | 1,659 | 5 | 1,375 | 4 |
| 7,05  | 3  | 3,34 | 7  | 2,20 | 59 | 1,643 | 5 | 1,365 | 4 |
| 6,90  | 3  | 3,29 | 64 | 2,15 | 11 | 1,637 | 8 | 1,354 | 4 |
| 6,47  | 95 | 3,20 | 4  | 2,14 | 4  | 1,615 | 5 | 1,340 | 4 |

## ЛИТЕРАТУРА

1. Пршибил Р. Комплексоны в химическом анализе. –М.: ИЛ, 1960. -489 с.
2. Климова П.М. Основы микрометода анализа органических соединений. –М.: Химия, 1967. -19 с.
3. Ковба П.М., Трунов В.К. Рентгенофазовый анализ. М.: МГУ, 1976, -232 с.