

# ΛΟΓΟ

# Σ

SZTUKA MYŚLI NAUKOWEJ

KOLEKCJA PRAC NAUKOWYCH

Z MATERIAŁAMI MIĘDZYNARODOWEJ NAUKOWO-PRAKTYCZNEJ KONFERENCJI

## NAUKOWY I INNOWACYJNY POTENCJAŁ PREZENTACJI

18 LISTOPADA 2018 ROK • OPOLE, POLSKA

TOM 6



ISBN 978-617-7171-80-4

## SEKCJA 18. NAUKI CHEMICZNE

### ESTIMATION OF ISOBARIC HEAT CAPACITY OF Ni<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>

**Research group:**

**Kozma Anton**

Candidate of Chemical Sciences (Ph.D.),  
Associate Professor at the Department of Physical and Colloid Chemistry

**Golub Nelya**

Candidate of Chemical Sciences (Ph.D.),  
Docent at the Department of Physical and Colloid Chemistry, Department Chair,

**Golub Evgen**

Lecturer at the Department of Pharmaceutical Disciplines,

**Vashkeba Natalia**

Female student at the Faculty of Chemistry,

**Stehura Valerii**

Student at the Faculty of Chemistry,

**Gomonaj Vasyl**

Doctor of Chemical Sciences, Full Professor,  
Professor at the Department of Physical and Colloid Chemistry,

*Uzhhorod National University  
Ukraine*

Orthophosphates of bivalent metals have a complex of valuable physico-chemical properties that causes considerable scientific interest in their research [1-11].

In this work, using Kellog-Kubaschewski method [12], for nickel (II) orthophosphate Ni<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> isobaric heat capacity in a wide temperature interval 300–1618 K is determined. When performing calculations isobaric heat capacity of nickel (II) orthophosphate at 298 K was taken from [13] and its temperature of melting (T<sub>m.p.</sub>) – from the publication [2]. Also in this work used Maier-Kelley equation and expression corresponding to the classical Dulong-Petit limit [14].

The results received in the calculations are presented in the table 1.

*Table 1*

**Isobaric heat capacity of Ni<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> in the temperature range 300–1618 K**

T, K	B•T	C/T <sup>2</sup>	C <sub>p</sub> , J•mol <sup>-1</sup> •K <sup>-1</sup>
300	19.419	60.667	249.80
350	22.656	44.571	269.14
400	25.892	34.125	282.82
450	29.129	26.963	293.22
500	32.365	21.840	301.58
550	35.602	18.050	308.60
600	38.838	15.167	314.72
650	42.075	12.923	320.20
700	45.311	11.143	325.22
750	48.548	9.707	329.89
800	51.784	8.531	334.30

850	55.021	7.557	338.51
900	58.257	6.741	342.57
950	61.494	6.050	346.49
1000	64.730	5.460	350.32
1050	67.967	4.952	354.07
1100	71.203	4.512	357.74
1150	74.440	4.129	361.36
1200	77.676	3.792	364.93
1250	80.913	3.494	368.47
1300	84.149	3.231	371.97
1350	87.386	2.996	375.44
1400	90.622	2.786	378.89
1450	93.859	2.597	382.31
1500	97.095	2.427	385.72
1550	100.332	2.273	389.11
1600	103.568	2.133	392.49
1618	104.733	2.086	393.70

Follows from these data that after temperature about 700 K the isobaric heat capacity of  $\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$  exceeds the Dulong and Petit limit. The received results can be used for the subsequent thermodynamic calculations.

#### References:

1. Yi Lin. Catalytic decomposition of  $\text{N}_2\text{O}$  over  $\text{RhOx}$  supported on metal phosphates / Yi Lin, Tao Meng, Zhen Ma. // J. Ind. Eng. Chem. – 2015. – Vol.28. – P. 138–146.
2. Констант З.А. Фосфаты двухвалентных металлов / З.А. Констант, А.П. Диндуне. – Рига: Зинатне, 1987. – 371 с.
3. Козьма А.А. Рівняння високотемпературної ізохорної теплоємності  $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$  / А.А. Козьма // Перспективні напрямки наукової думки: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 18 квітня 2018 р., м. Тернопіль, Україна: збірник наукових праць «ЛОГОС». – Обухів: Друкарня «Друкарник» (ФОП Гуляєва В.М.), 2018. – Т.6. – С. 103–104.
4. Одержання складної каталітичної системи типу  $x\text{CrPO}_4 \cdot y\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$  та дослідження її кислотних властивостей поверхні [Голуб Є.О., Голуб Н.П., Гомонай В.І., Козьма А.А., Галушкой Й.В., Форос Н.М., Глебена Г.Ф.] // Наук. вісник Ужгородського у-ту. Серія «Хімія». – 2018. – №1(39). – С. 71–76.
5. Козьма А.А. Моделирование температурных зависимостей термодинамических свойств ортофосфата двовалентного кобальта  $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$  / А.А. Козьма // Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики (СПЕТФМФ-2018): Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених з міжнародною участю, присвяченої 100-річчю Національної академії наук України, м. Суми, 24-25 квітня 2018 р. – Суми: СумДПУ, 2018. – С. 26–28.
6. Вашкеба Н.Б. Одержання та галузі практичного використання фосфату цинку  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$  / Вашкеба Н.Б., Козьма А.А., Голуб Н.П. // Підсумкова наукова студентська конференція ДВНЗ «Ужгородський національний університет», секція «Хімічних наук та екології» (24 травня 2018 р.): Програма і тези доповідей. – Ужгород: УжНУ «Говерла». – 2018. – С. 45.

7. Розрахунок теплофізичних властивостей кобальт (II) ортофосфату  $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$  / [Козьма А.А., Голуб Н.П., Голуб Є.О., Гомонай В.І.] // Наук. вісник Ужгородського у-ту. Серія «Хімія». – 2015. – №1(33). – С. 63–65.
8. Козьма А.А. Оцінка енергії Гіббса ортофосфату двовалентного кобальту  $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$  в температурному інтервалі 298–1428 К / А.А. Козьма // Актуальні проблеми науково-промислового комплексу регіонів: Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції (Рубіжне, 23-27 квітня 2018 р.). – Рубіжне: видавець О. Зень, 2018. – С. 34–36.
9. Теплофізичні властивості нікель (II) ортофосфату  $\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$  / [Козьма А.А., Голуб Н.П., Голуб Є.О., Гомонай В.І.] // Наук. вісник Ужгородського у-ту. Серія «Хімія». – 2016. – №1(35). – С. 71–73.
10. Temperature dependences of the thermodynamic properties of the cobaltphosphate catalyst / [Kozma A.A., Golub N.P., Golub E.O., Vashkeba N.B., Gomonaj V.I.] // Young Scientist. – 2018. – №5(57). – P. 348–351.
11. Козьма А.А. Про хвильові числа валентних коливань хімічних зв'язків метал–окисен у неорганічних солях із оксоаніонами / А.А. Козьма // Наук. вісник Ужгородського у-ту. Серія «Хімія». – 2015. – №1(33). – С. 18–21.
12. Estimation of heat capacities of solid mixed oxides / J. Leitner, P. Chuchvalec, D. Sedmidubský [et al.] // Thermochimica Acta. – 2002. – V. 395, №1-2. – P. 27–46.
13. Blum M. Oxygen equilibrium pressures in ternary systems M/P/O (M=Co, Ni) end heats of formation of anhydrous cobalt (II) and nickel (II) phosphates / Blum M., Teske K., Glaum R. // Z. Anorg. Allg. Chem. – 2003. – Vol. 629. – P. 1709–1717.
14. High-temperature heat capacity of  $\text{Dy}_2\text{Cu}_2\text{O}_5$  / Denisov V.M., Denisova L.T., Chumilina L.G. [et al.] // Phys. Solid State. – 2013. – Vol. 55, №9. – P. 1826–1828.