

P Ô V O D N É O Z N Á M E N I A**Vplyv termickej úpravy na rozpustnosť draslíka kalitrachytov**

K. HOLOBRADÝ, A. DOBIŠ

*Katedra chémie Vysokiej školy poľnohospodárskej,
Nitra*

Z hľadiska využitia kalitrachytov v poľnohospodárstve zisťovalo sa teplotné optimum a vplyv doby zahrievania na rozpustnosť draslíka v niektorých agrochemických rozpúšťadlách.

V literatúre [1—3] sa často upozorňuje na aktuálnosť chemického, prípadne termického získavania K_2O z draselných živcových hornín. Je známe, že zahrievanie kalitrachytu bez prísad pri teplotách vyšších než $900\text{ }^\circ\text{C}$ nevedie k zvýšeniu jeho rozpustnosti [4, 5]. Skutočnosť, že v našich pokusoch sa optimálnou ukázala najnižšia teplota v intervale študovaných teplôt, dovoľovala predpokladať priaznivejšie výsledky pri nižších teplotách.

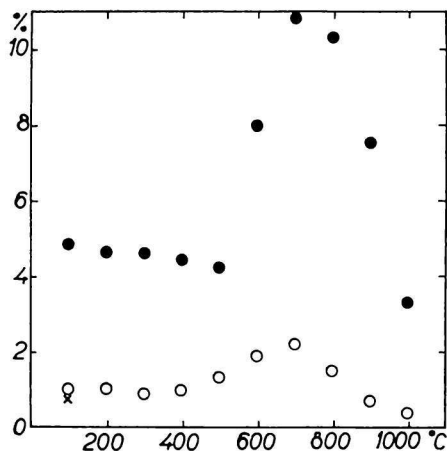
Experimentálna časť

Na pokusy sa použili kalitrachyty z okolia Novej Bane a Kremnice. Charakteristika obidvoch hornín je v práci [6]. Kalitrachyty boli rozomleté na 100% prepad cez sito $0,2\text{ mm}$ a $48\text{—}49\%$ zvyšok na site $0,063\text{ mm}$.

Najprv sa hľadalo teplotné optimum zahrievania. Za tým účelom sa pripravilo po 9 preparátov z obidvoch kalitrachytov jednohodinovým zahrievaním pri teplote 200 až $1000\text{ }^\circ\text{C}$. Výpal sa robil v platinových kelímkoch (30 g kalitrachytu), ktoré sa vkladali do elektrickej kelímkovej piecky, vyhriatej na požadovanú teplotu. Trvanie zahrievania sa začalo počítat' od momentu, keď kalitrachyt dosiahol požadovanú teplotu. Udržovanie teploty kalitrachytu sa zabezpečilo pomocou regulačného transformátora s presnosťou $\pm 15\text{ }^\circ\text{C}$. Teplota sa merala ciachovaným Pt/Pt—Rh termočlánkom. Vypálené vzorky sa v priebehu piatich minút ochladili na teplotu miestnosti pomocou studenej vody (z vonkajšej strany kelímka) a miešaním preparátu platinovou špachtľou.

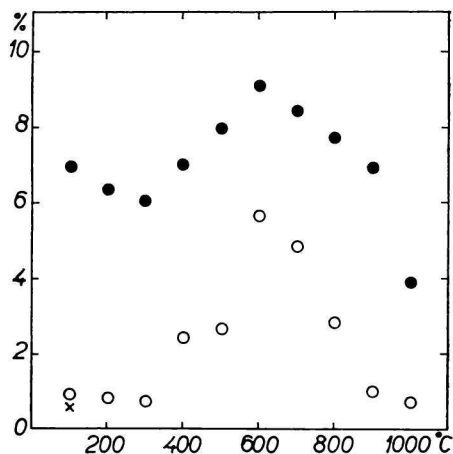
Po zistení optimálnych teplôt sa pristúpilo k zisťovaniu časového optima zahrievania obidvoch kalitrachytov. Pokusy sa robili pri konštantnej teplote a rôznom trvaní zahrievania: $0, 1/2, 1, 2, 4$ a 8 hodín. Relatívne rozpustnosti draslíka v 2% kyseline citrónovej sa zisťovali metódou podľa ČSN 683 052 pre Thomasovu múčku. Rozpustnosť vo vode sa zisťovala iba pri optimálnych preparátoch s najvyššou rozpustnosťou draslíka v 2% kyseline citrónovej a pri termicky neupravených kalitrachytoch. Metodicky sa postupovalo rovnako ako pri stanovení rozpustnosti v kyseline citrónovej (namiesto kyseliny sa použila destilovaná voda). Relatívne rozpustnosti v 1 N-HNO_3 sa zisťovali modifikovanou Reitmeierovou metódou [8], pričom namiesto 10 g pôdy sa použil 1 g preparátu na 150 ml 1 N-HNO_3 . Obsah draslíka v jednotlivých preparátoch a v ich výluchoch sa stanovoval plameňovou fotometriou [7].

Výsledky stanovenia rozpustnosti (obr. 1 až 3) sú uvedené v percentách z celkového obsahu K_2O ako aritmetické priemery štyroch stanovení, pričom štatisticky vypočítané relatívne chyby priemeru nemali hodnotu väčšiu než $2,37\%$.



Obr. 1. Rozpustnosť termicky upraveného kalitrachytu z Novej Bane v závislosti od teploty.

× rozpustnosť draslíka v destilovanej vode; ○ rozpustnosť draslíka v 2 % kyseline citrónovej; ● rozpustnosť draslíka v 1 N-HNO₃.

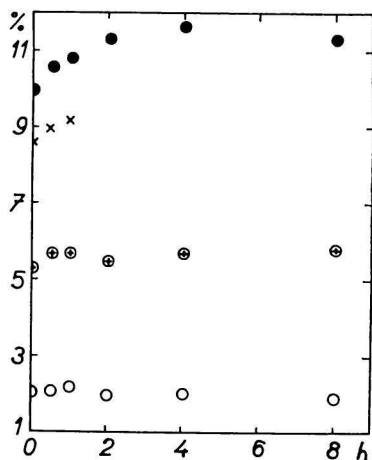


Obr. 2. Rozpustnosť termicky upraveného kalitrachytu z Kremnice v závislosti od teploty.

× rozpustnosť draslíka v destilovanej vode; ○ rozpustnosť draslíka v 2 % kyseline citrónovej; ● rozpustnosť draslíka v 1 N-HNO₃.

Obr. 3. Rozpustnosť termicky upraveného kalitrachytu z Novej Bane a Kremnice v závislosti od doby zahrievania.

● rozpustnosť draslíka kalitrachytu z Novej Bane v 1 N-HNO₃; ○ rozpustnosť draslíka kalitrachytu z Kremnice v 1 N-HNO₃; ⊕ rozpustnosť draslíka kalitrachytu z Kremnice v 2 % kyseline citrónovej; ○ rozpustnosť draslíka kalitrachytu z Novej Bane v 2 % kyseline citrónovej.



Röntgenometrická identifikácia sa uskutočnila na difraktografe URS-50 I pri 34 KV, 12 mA za použitia žiarenia CuK_α. Zistené jednotlivé d hodnoty v Å sa porovnávali s tabulkovými hodnotami [9].

Výsledky a diskusia

Teplotné optimum zahrievania

Vplyvom zahrievania sa celkový obsah K_2O pohybuje v rozmedzí 7,45—7,87 % pri preparátoch kalitrachytu z Novej Bane a v rozmedzí 8,30—8,66 % pri preparátoch kalitrachytu z Kremnice.

Relatívne rozpustnosti draslíka preparátov v 1 N- HNO_3 , pripravených jednohodinovým zahrievaním pri 200—1000 °C, v porovnaní s rozpustnosťami draslíka nezahrievaných preparátov sú vyššie pri teplotách 600—900 °C pri kalitrachyte z Novej Bane a 500—800 °C pri kalitrachyte z Kremnice (obr. 1 a 2). Zvýšenie rozpustnosti v 2 % kyseline citrónovej je v intervale teplôt 600—800 °C pri kalitrachyte z Novej Bane a 400—800 °C pri kalitrachyte z Kremnice. Najvyššie rozpustnosti v 1 N- HNO_3 a v 2 % kyseline citrónovej sa zaznamenali pri 700 °C v prípade kalitrachytu z Novej Bane (obr. 1) a pri 600 °C pri kalitrachyte z Kremnice (obr. 2).

Pozoruhodné je rozdielne zvýšenie rozpustnosti v 2 % kyseline citrónovej. Najvyššia rozpustnosť draslíka z optimálneho termicky spracovaného preparátu kalitrachytu z Kremnice v 2 % kyseline citrónovej je 6-krát vyššia než rozpustnosť draslíka nezahrievaného kalitrachytu, zatiaľ čo najvyššia rozpustnosť optimálneho preparátu kalitrachytu z Novej Bane je iba 2,17-krát vyššia než rozpustnosť nezahrievaného kalitrachytu. Ešte výraznejšie sú tieto rozdiely pri rozpustnosti vo vode. Optimálny termicky spracovaný preparát kalitrachytu z Kremnice má 8,56-krát vyššiu rozpustnosť než nezahrievaný preparát, pričom rozpustnosť optimálneho termicky spracovaného preparátu kalitrachytu z Novej Bane sa iba nepatrne zvýšila v porovnaní s rozpustnosťou nezahrievaného kalitrachytu. Vyššia účinnosť termickej úpravy kalitrachytu z Kremnice je spôsobená pravdepodobne zmenou stavby horniny v dôsledku tepelného rozkladu a oxidácie pyritu, ktorého prítomnosť v kalitrachyte z Novej Bane sa nezistila [6].

Časové optimum zahrievania

Trvanie zahrievania sa prejavilo miernym zvyšovaním rozpustnosti draslíka v 1 N- HNO_3 pri kalitrachyte z Novej Bane a Kremnice s maximom pri preparátoch zahrievaných štyri hodiny. Rozpustnosť draslíka z preparátov zahrievaných osem hodín sa nepatrne znížila (obr. 3).

Rozpustnosť draslíka v 2 % kyseline citrónovej najmä v prípade kalitrachytu z Novej Bane nepotvrďuje existenciu časového optima zahrievania, lebo rozdiely sú v medziach chýb stanovovania. Výsledky však ukazujú, že pri príprave optimálnych termicky spracovaných preparátov postačuje jednohodinové zahrievanie obidvoch kalitrachytov.

Úhrnné hodnotenie výsledkov rozpustnosti dovoľuje predpokladať, že draslík z optimálnych termicky spracovaných preparátov je prístupnejší pre rastliny než draslík nezahrievaných kalitrachytov. Uvedený predpoklad bude však potrebné overiť pomocou biologických testov. Priaznivé výsledky biologického testovania by uprednostnili termicky upravené kalitrachyty (predovšetkým kalitrachyt z Kremnice) pred termicky neupravenými, napríklad pri meliorácii ľahkých pôd s veľmi nízkym obsahom K_2O .

Existencia teplotného optima zahrievania kalitrachytov umožňuje predpokladať, že alumosilikátová mriežka živcových minerálov v kalitrachytoch sa teplom de-

formuje a prudkým schladením sa zabráni obnoveniu pôvodného stavu. Postupné znižovanie rozpustnosti v 1 N-HNO₃ pri preparátoch zahrievaných nad 700 °C pri kalitрахите z Novej Bane a nad 600 °C pri kalitрахите z Kremnice (obr. 1 a 2) možno vysvetľovať slinovaním, ktoré v začiatkovej fáze nie je makroskopicky viditeľné. Málo výrazné časové optimum zahrievania kalitрахитов, zistené na základe rozpustnosti v 1 N-HNO₃ a prakticky nezistené pomocou rozpustnosti v 2 % kyseline citrónovej (obr. 3), pravdepodobnosť uvedeného predpokladu zmenšuje, ale nevylučuje. Obdobné zdôvodnenie tepelnej aktivácie draselných aluminosilikátov zahrievaných na 700 °C sa uvádza aj v literatúre [10]. Zdá sa preto pravdepodobným, že súčasne dochádza k nepatrnej rekryštalizácii s malým tepelným zafarbením [6] a najmä k tepelnej aktivácii povrchu častíc s maximom tesne pred začiatkom slinovania.

Výsledky röntgenovej identifikácie ukazujú, že v dôsledku termickej úpravy dochádza k rekryštalizácii, pričom difrakčné záznamy termicky upravenej a pôvodnej horniny nevykazujú významnejšie fázové zmeny. Najvýraznejšou zložkou analyzovaných preparátov je sanidín s prímесou α kremeňa.

Ďakujeme Ing. I. Kaprálikovi z Ústavu anorganickej chémie SAV v Bratislave za vykonanie röntgenových analýz.

ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА РАСТВОРИМОСТЬ КАЛИЯ КАЛИТРАХИТОВ

К. Голобрады, А. Добиш

Кафедра химии Сельскохозяйственного института,
Нитра

В лабораторных условиях изучалось влияние термической обработки на растворимость калия калитрахитов. Наибольшая растворимость калия в 1-н HNO₃ и в 2 %-ной лимонной кислоте была найдена у калитрахита из Кремницы, который нагревался до 600°, и у калитрахита из Новой Бани, нагретого до 700°. Кроме того, изучалось влияние времени нагревания на растворимость калия калитрахитов с помощью препаратов, приготовленных при постоянной температуре. Полученные результаты могут служить для дальнейшего изучения свойств термически обработанных калитрахитов, которые можно применить вместо необработанных, например, при мелиорации легких почв с очень малым общим содержанием K₂O.

Перевела Т. Диллингерова.

THE INFLUENCE OF HEAT TREATMENT UPON THE SOLUBILITY OF POTASSIUM IN KALITRACHYTES

K. Holobradý, A. Dobiš

Department of Chemistry, Agricultural University,
Nitra

The influence of heat treatment upon the solubility of potassium in kalitrachytes was studied in a laboratory scale. The highest solubility of potassium in 1 N-nitric acid

and 2 % citric acid was found to have kalitrachyte from Kremnica which was heated at 600 °C and kalitrachyte from Nová Baňa heated at 700 °C. Furthermore, the influence of heating time upon the solubility of potassium in kalitrachytes was investigated by means of preparations made at constant temperature. These results can be valuable in further experimental studies dealing with the utilization of heat treated kalitrachytes instead of non-treated, e. g. when meliorating light soils with a very low total contents of K_2O .

Translated by Z. Votický

LITERATÚRA

1. Erämetsä O., *Acta Polytech. Scand. Chem. Met. Ser. 3*, 3 (1959).
2. Kuo-Ch'uan Yang, *Hua Hsueh Shih Chieh* **13**, 493 (1958); *Chem. Abstr.* **54**, 21585 (1964).
3. Lupan S., Potop P., *Studii si cercetări de chimie* **5**, 409 (1957).
4. Holobradý K., Bujdoš G., Dobiš A., *Sborník prev. ekon. fakulty VŠP Nitra* **9**, 107 (1964).
5. Metson A. J., Saunders M. H., *N. Z. J. Agr. Res.* **5**, 145 (1962).
6. Holobradý K., Dobiš A., Bujdoš G., Puškáš J., *Polnohospodárstvo* **12**, 824 (1966).
7. Lach V., Křížová I., Šauman Z., Pernica M., Pardon L., *Rozbory surovin pro silikátový průmysl*, 1. vyd., 103. Státní nakladatelství technické literatury, Praha 1956.
8. Reitmeier R. F., cit. Semb G., Uhlen G., *Acta Agric. Scand.* **5**, 51 (1954—1955).
9. Michejev V. I., *Rentgenometričeskij opredelitel mineralov*, 645. Gosgeoltechizdat, Moskva 1957.
10. Rebuffat A., Talian. pat. 529 928 a 529 929 (1955).

Do redakcie došlo 2. 5. 1967

V revidovanej podobe 20. 8. 1967

Adresa autorov:

Doc. Ing. Konštantín Holobradý, CSc., Ing. Andrej Dobiš, CSc., Katedra chémie VŠP, Nitra.