

ÜBER EINIGE KOLLOIDCHEMISCHEN EIGENSCHAFTEN VON UNGARISCHEN BENTONITEN. I

Peptisierbarkeit und Fraktionierung

Von F. SZÁNTÓ, B. VÁRKONYI, M. GILDE und J. BALÁZS

Institut für Kolloidchemie der Attila-József-Universität, Széged

(Eingegangen Dezember 1, 1966)

Aus verschiedenen Fundstätten (Mád-Koldu, Istenmezeje, Nagytétény) stammende ungarische Bentonite wurden nach Aktivierung mit Soda durch Sedimentierung und Zentrifugieren in Fraktionen zerlegt. Dann wurde die Untersuchung der mengenmäßigen Verteilung und mineralischen Zusammensetzung dieser Fraktionen durchgeführt. Auf Grund dieser Untersuchungen folgerten wir auf die Peptisierbarkeit der verschiedenen ungarischen Bentonite und der aus diesen gewonnenen Montmorillonite.

Einleitung

Bekanntlich bildet der Montmorillonit das wichtigste Mineral der natürlichen Bentonite, sie enthalten jedoch außer diesem häufig in ansehnlichen Mengen auch andere Tonminerale (wie Kaolinit und Illit) sowie weitere Beiminerale (z.B. Quarz, Kristobalit, Feldspat, Kalzit etc.). Da für bestimmte praktische Zwecke, so z.B. zur Herstellung von organophylen Bentoniten guter Qualität nur der Montmorillonit in Betracht kommen kann, müssen die Beiminerale von diesem nach Möglichkeit abgetrennt werden. Als ungarische Bentonitvorkommnisse gibt es vorwiegend Ca-Bentonite, zu deren Fraktionierung jedoch allein in dem Fall Möglichkeit besteht, wenn sie vorerst mit Natriumkarbonat in eine gut peptisierbare Na-Bentonit-Form übergeführt werden. Auf diese Weise kann man nämlich sonstige Ton- und Beiminerale mehr oder weniger vollständig vom Montmorillonit sondern [1—3].

In diesem Zusammenhang taucht die Frage auf, wie sich die peptisierte Menge, die Verteilung und Zusammensetzung der Fraktionen, vor allem aber die abgetrennte Montmorillonitmenge bei Variierung der Menge des Natriumkarbonat-Zusatzes gestaltet. Obgleich diese Frage sowohl in theoretischer als auch in praktischer Hinsicht zu Interesse kommt, wurden in dieser Beziehung wenig systematische Untersuchungen durchgeführt.

In der vorliegenden Arbeit soll über einen Teil unserer Ergebnisse im Zusammenhang mit der Peptisation und Fraktionierung der wichtigsten ungarischen Bentonite Bericht erstattet werden.

Tabelle I
Mineralische Zusammensetzung der untersuchten
Bentonite %

| Mineral ¹ | Bentonit von | | |
|----------------------|--------------|-----------|-------------|
| | Istenmezeje | Mád-Koldu | Nagy-tétény |
| Montmorillonit | 75,0 | 53,6 | 90,0 |
| Illit | 2,9 | 1,7 | 9,0 |
| Kaolinit | — | 8,3 | — |
| Quarz | 2,3 | 29,1 | 1,0 |
| Kristobalit | 13,3 | — | — |
| Kalzit | 6,5 | — | — |
| Sanidin | — | 7,3 | — |
| Insgesamt | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

*Versuchsmaterialien
und Methoden*

Die Versuche wurden an den Bentoniten von Istenmezeje (creme), Mád-Koldu und Nagy-tétény vorgenommen. Tabelle I gibt ihre durch Röntgenanalyse ermittelte mineralische Zusammensetzung wieder¹.

1. Die Aktivierung der Ca-Bentonite

Die ursprüngliche rohe Bentonite wurden bei Zimmertemperatur getrocknet, in der Kugelmühle vermahlen und durch eine Siebe DIN 30 durchgelassen. Die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts geschah nach 5 stündiger Trocknung im Trockenschrank bei 110°C Temperatur. Danach erfolgte mit je 200 ml Wasser die Verrührung bis zu homogener Massenkonsistenz der Bentonite von je 100 g Trockenstoffgehalt. Zu diesen Breien wurde unter weiterem ständigen Rühren in Form 5%-iger wäbriger Lösung soviel Natriumkarbonat hinzugegeben, daß die Proben auf das Trocken-substanz bezogen 2 bis 8% Natriumkarbonat enthalten sollten. Die zu Gelen erstarrten Systeme wurden mit dest. Wasser auf je 500 ml ergänzt, mehrmals umgerührt und einen Tag lang ruhen gelassen, danach auf dem Wasserbad eingedampft, vermahlen und wie oben gesiebelt.

2. Die Fraktionierung der Na-Bentonite

Es wurden von den Bentoniten verschiedenen Natriumkarbonatgehalts 1%-ige wäbrige Suspensionen dargestellt; die Dosierung der Na-Bentonite in dest. Wasser erfolgte in kleinen Zusatzmengen unter ständigem Rühren der Systeme mit einem Vibromischer. Dann wurden die Suspensionen nach eintägigem Stehenlassen zwei Stunden lang in der Vibrationsmaschine geschüttelt und in großen Flaschen sedimentiert.

Die sechstägige Sedimentation der Suspensionen geschah bei einer Sedimentationshöhe von 25 cm. Diese Sedimente (grobe Fraktionen III) setzen sich überwiegend aus Teilchen mit einem Äquivalentradius von $> 0,4 \mu\text{m}$ zusammen. Die weitere Zerlegung der übergebliebenen Suspensionen in zwei Fraktionen verschiedenen Dispersitätsgrades wurde mit einer Superzentrifuge Type FS—45 durchgeführt. Die bei einer Durchflußgeschwindigkeit von 400 ml/Min und einer Umlaufgeschwindigkeit von 30 000 Umdreh./Min abzentrifugierten Bestandteile lieferten die mittleren Fraktionen (II) mit Teilchen von 150 bis 400 nm Radiengrößen; die feinen Fraktionen (I) bestanden aus den durchgegangenen Solteilchen mit Radien von weniger als 150 nm.

¹ Die Analysen wurden von I. NÁRAY-SZABÓ und Frau ÉVA PÉTER nach ihrer neuerdings entwickelten Methode [4] durchgeführt, wofür wir ihnen unseren aufrichtigen Dank aussprechen.

Tabelle II
Bentonit von Istenmezeje

| Natrium- karbonat- menge % | Fraktionsmenge % | | |
|----------------------------------|------------------|-----|------|
| | I. | II. | III. |
| 2 | 30 | 22 | 48 |
| 3 | 57 | 16 | 27 |
| 5 | 55 | 19 | 26 |
| 6 | 46 | 20 | 34 |
| 7 | 45 | 21 | 34 |
| 8 | 42 | 24 | 34 |

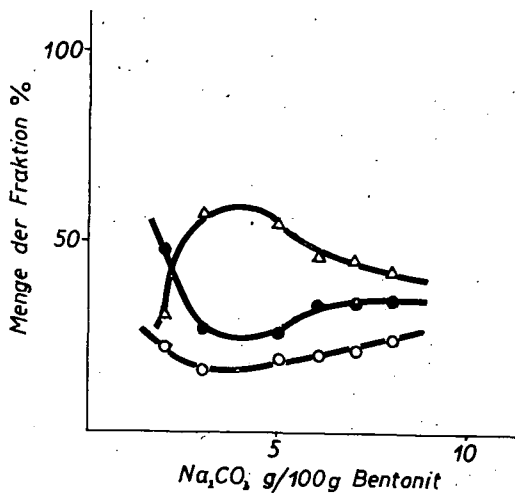


Fig. 1. Verteilung der Fraktionen des Bentonits von Istenmezeje in Abhängigkeit der Natriumkarbonatmenge

- △ Feine (I) Fraktion
- Mittlere (II) Fraktion
- Grobe (III) Fraktion

Tabelle III
Bentonit von Mád-Koldu

| Natrium- karbonat- menge % | Fraktionsmenge % | | |
|----------------------------------|------------------|-----|------|
| | I. | II. | III. |
| 2 | 31 | 15 | 54 |
| 3 | 33 | 21 | 46 |
| 4 | 35 | 25 | 40 |
| 5 | 39 | 29 | 32 |
| 6 | 40 | 32 | 28 |
| 7 | 40 | 32 | 28 |
| 8 | 35 | 27 | 38 |

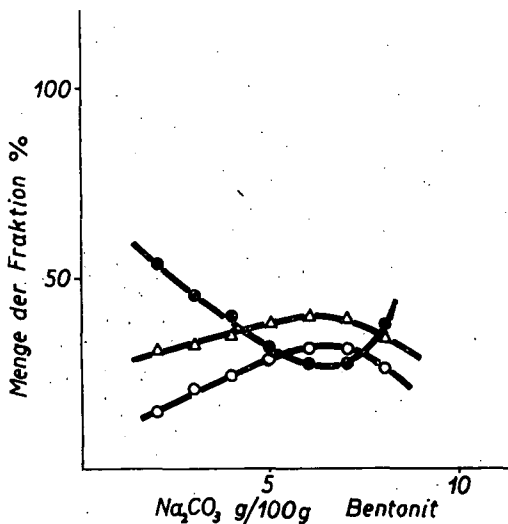


Fig. 2. Verteilung der Fraktionen des Bentonits von Mád-Koldu in Abhängigkeit der Natriumkarbonatmenge

- △ Feine (I) Fraktion
- Mittlere (II) Fraktion
- Grobe (III) Fraktion

Versuchsergebnisse

Die Tabellen II—IV sowie die Abbildungen 1—3 veranschaulichen die mengenmäßige Verteilung der Fraktionen I—III verschiedenen Dispersitätsgrades. Es geht aus diesen Abbildungen hervor, daß sich die Menge der Fraktionen nach Maximum- bzw. Minimumkurven mit der Natriumkarbonatmenge verändert. Bei allen drei untersuchten Bentoniten decken sich die Maxima der mittleren Fraktionen mit den Minima der groben Fraktionen.

Tabelle IV
Bentonit von Nagytétény

| Natriumkarbonatmenge % | Fraktionsmenge % | | |
|------------------------|------------------|-----|------|
| | I. | II. | III. |
| 2 | 13 | 12 | 75 |
| 3 | 45 | 15 | 40 |
| 4 | 52 | 16 | 32 |
| 5 | 50 | 29 | 21 |
| 6 | 50 | 33 | 17 |
| 7 | 46 | 31 | 23 |
| 8 | 24 | 23 | 53 |

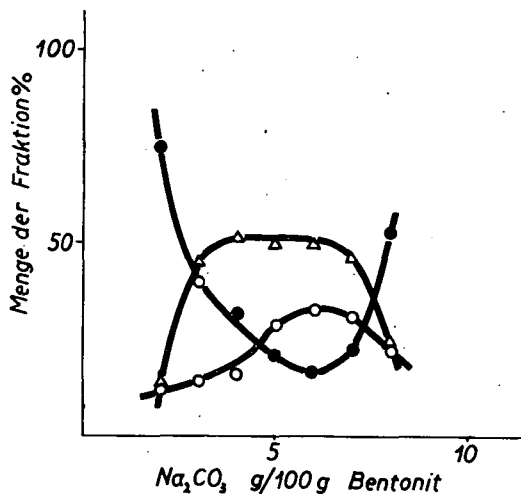


Fig. 3. Verteilung der Fraktionen des Bentonits von Nagytétény in Abhängigkeit der Natriumkarbonatmenge
 △ Feine (I) Fraktion
 ○ Mittlere (II) Fraktion
 ● Grobe (III) Fraktion

Tabelle V zeigt die Ergebnisse der Röntgenanalysen von Bentonitfraktionen, die mit 5 prozentigen — in der Praxis am besten bewährten — Natriumkarbonatmenge peptisiert wurden². Demnach bestehen die feinen Fraktionen praktisch aus reinem Montmorillonit, obgleich es für die Bentonite aus Istenmezeje charakteristisch ist, daß auch die kolloide Fraktion bedeutende Mengen an Kristobalit enthält. Die Hauptmenge des Montmorillonits läßt sich also — wie aus Tabelle VI hervorgeht — durch einmalige Behandlung mit Soda in den Solzustand überführen, allein gibt einen Teil des Montmorillonits, der sich mit dieser Methode nicht peptisieren läßt.

² Siehe Fußnote 1.

Tabelle V
Mineralische Zusammensetzung der Fraktionen %

| Mineral | Bentonit von | | | | | | | | |
|----------------|--------------|------|------|-----------|------|------|-------------|------|------|
| | Istenmezeje | | | Mád-Koldu | | | Nagy-tétény | | |
| | I. | II. | III. | I. | II. | III. | I. | II. | III. |
| Montmorillonit | 86,7 | 78,1 | 48,2 | 100 | 32,2 | 16,4 | 100 | 96,5 | 57,0 |
| Illit | — | 3,3 | 8,8 | — | — | 5,2 | — | 3,5 | 38,0 |
| Kaolinit | — | — | — | — | 22,4 | 5,6 | — | — | — |
| Quarz | — | 1,0 | 8,0 | — | 36,9 | 57,6 | — | — | 5,0 |
| Kristobalit | 10,6 | 17,6 | 16,0 | — | — | — | — | — | — |
| Kalzit | 2,7 | — | 14,0 | — | — | — | — | — | — |
| Sanidin | — | — | — | — | 8,5 | 15,2 | — | — | — |
| Insgesamt | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Tabelle VI
Die Verteilung des Montmorillonits in den Fraktionen

| Fundort | Montmorillonitgehalt in Prozent | Montmorillonitgehalt der | | | | | |
|-------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| | | Fraktion I | | Fraktion II | | Fraktion III | |
| | | in Prozent des Ausgangsmaterials | in Prozent des Gesamtmontmorillonits | in Prozent des Ausgangsmaterials | in Prozent des Gesamtmontmorillonits | in Prozent des Ausgangsmaterials | in Prozent des Gesamtmontmorillonits |
| Istenmezeje | 75,0 | 47,7 | 63,6 | 14,8 | 19,7 | 12,5 | 16,7 |
| Mád-Koldu | 53,6 | 39,0 | 72,8 | 9,3 | 17,4 | 5,3 | 9,8 |
| Nagy-tétény | 90,0 | 50,0 | 55,6 | 28,0 | 31,1 | 12,0 | 13,3 |

Bewertung der Versuchsergebnisse

In den natürlichen Erdalkali-Bentoniten finden sich die Teilchen verschiedenartiger mineralischer Zusammensetzung in aggregiertem Zustand vor. Um die groben Tonminerale und ihre Beiminerale trennen zu können und zur Peptisierung des Montmorillonits benötigt man den Natriumkarbonat in optimalen Mengen [1, 2]. Bei Erhöhung derselben vergrößert sich nämlich vorerst das Ausmaß der Desaggregation und Peptisierung, um nach Erreichung eines Maximums wieder abzunehmen. Nach BUZÁGH und SZEPESI [1] sowie WEBLUS [5] findet dies seine Erklärung in der koagulierenden Wirkung des im Überschuß angewendeten Peptisators. Bei mittleren und feinen Fraktionen kann dieser Umkehrpunkt auf Einwirkung verschiedener Elektrolytmengen in Erscheinung treten. Offensichtlich steht dies mit der verschiedenen Oberflächenladung der Montmorillonite verschiedener Herkunft und verschiedenen Dispersitätsgrades im Zusammenhang, die theoretische Bereinigung dieser Fragen würde indessen viel eingehendere Forschung erforderlich machen.

Man findet die Desaggregations- und Peptisierungsmaxima bei 3 bis 7 prozentigen Natriumkarbonatmengen. Dies bedeutet also größere Mengen an Natriumkarbonat als der Ionenaustauschkapazität entspricht. Zugleich aber läßt sich allerdings ein bedeutender Teil des mit Natriumkarbonat behandelten Bentonits nicht vollständig peptisieren bzw. verursacht die zur Aktivierung benötigte Sodamenge bereits eine Koagulation der feinen Fraktionen. All dies weist darauf hin, daß die Wechselwirkung des Montmorillonits mit Natriumkarbonat nicht auf einfachem Ionenaustausch beruht — wie z.B. von WEBLUS [5] und anderen Autoren angenommen wird — sondern diese Wirkung einen komplizierten Vorgang bedeutet. Mit den Fragen der Wirkungsweise des Natriumkarbonats werden wir uns in einer nächsten Arbeit befassen.

Wir beabsichtigen mit den hier rezensierten Ergebnissen darzulegen, daß die Hauptmenge des Montmorillonits durch Behandlung mit Soda und entsprechendes Abtrennungsverfahren aus Ca-Bentoniten erhalten werden kann, zwischen den Bentoniten aus verschiedenen Fundorten charakteristische Unterschiede bestehen und daß sich die von uns angewendete Methode zur praktischen Beurteilung der mannigfaltigen Bentonite resp. Montmorillonite als geeignet erweist.

Literatur

- [1] *Buzágh, A., K. Szepesi*: Acta Chim. Acad. Sci. Hung. 5, 287 (1955).
- [2] *Buzágh, A., F. Szántó*: Annales der Loránd-Eötvös-Universität, Budapest 3, 85 (1961).
- [3] *Szántó, F., B. Várkonyi*: Kolloid-Z. und Z. Polymere 191, 123 (1963).
- [4] *Náray-Szabó, I., É. Péter*: Tschermaks mineralogische und petrographische Mitteilungen 10, 120 (1965).
- [5] *Weblus, B.*: Kolloid-Z. 132, 16 (1953).

КОЛЛОИДХИМИЧЕСКИЕ СПОСОБНОСТИ ВЕНГЕРСКИХ БЕНТОНИТОВ. I

Ф. Санто, Б. Варкоњи, М. Гилде, Я. Балаж

Венгерские бентониты из различных месторождений (Mád-Koldú, Istenmezeje, Nagytétény) после активирования в соде разложились осаждением и центрифугированием на фракции. Рассмотрелись количественное распределение и минеральный состав фракций. На основе исследований сделаны выводы о лептизационной способности различных венгерских бентонитов и монтмориллонитов, полученных из них.

SCIENCE CITATION INDEX, 1965

Issued by the
INSTITUTE FOR SCIENTIFIC INFORMATION*

The Science Citation Index (SCI) represents a new form in the development of scientific information. Its basic idea of covering all natural sciences and informing about titles, authors and references in practically all periodicals of scientific importance is a new feature which enables to have information about the widest field of topics connected by the references in the papers reviewed. By these means, it facilitates new connections between workers not only on the same field, but also on contiguous subjects in a very general sense.

The SCI contains four basic parts:

Citation index (alphabetic in cited authors, 4 volumes)

Patent index (1 volume)

Source index (alphabetic in journals, 3 volumes)

Guide and Journal List,

which by cross-references render possible a basic literature search by informing about papers and authors referred to in the articles reviewed.

The growing interest in this really valuable tool led to a steady increase in bulk as well as coverage since the first issue for the year 1961. This increase amounted in a single year (from 1964 to the present issue) to 48,6%, *i. e.* the total amount of source journal items in the cumulative issue of 1965 was 296,293 covering 1147 journals and the 60,492 U. S. Patents in 1965.

Among the special services of Institute for Scientific Information we wish to mention the Search Service intended for those who need not use SCI regularly. By this service the Institute provides informations about citations, *etc.* in SCI, which are delivered within 72 hours.

We are looking forward for the 1966 issue of SCI under preparation, and we are convinced that it will render further important services to its users.

J. Gyulai

* Institute for Scientific Information 325 Chestnut St Philadelphia Pa 19106 USA.