

ADSORPČNÉ IZOTERMY NIEKTORÝCH SLOVENSKÝCH AKTÍVNYCH ZEMÍN (I)*

M. GREGOR, J. MASÁR, S. MOCIK

Katedra anorganickej a fyzikálnej chémie Prírodovedeckej fakulty Univerzity
Komenského v Bratislave

Úvod

Jedným z mnohých kritérií pre posudzovanie adsorpčných schopností rozličných povrchove aktívnych látok je stanovenie adsorpčnej izotermy. Adsorpčné izotermy sa stanovujú meraním adsorpcie v plynnej alebo kvapalnej fáze. Pri meraní adsorpcie v kvapalnej fáze je množstvo rozpustenej látky, adsorbované určitým množstvom adsorbenta, udané rovnovážnou koncentráciou a teplotou roztoku. Určenie množstva látky, ktoré adsorbuje zemina, možno sledovať staticky alebo dynamicky [1]. V našich meraniach sme použili statickú metódu. Z priebehu adsorpčnej krivky možno usudzovať na veľkosť aktivity zeminy [2]. Túto okolnosť sme využili na posúdenie aktivity niektorých zemín z rozličných lokalít Slovenska v pôvodnom neaktivovanom stave.

V predloženej práci sa stanovili adsorpčné izotermy vodného roztoku metylénovej modrej a bázičkého fuksínu pre aktívne zeminy jednak zo známych nálezísk Kuzmice, Borová hora [3], jednak pre zeminy z nových nálezísk Fintice, Nižný Hrabovec, Trnava pri Laborci [4].

Pre porovnanie adsorpčnej schopnosti uvedených zemín stanovili sme aj adsorpčné izotermy obidvoch farbív pre štandardnú bieliacu hlinku Tonsil AC (NSR), pre bieliacu hlinku NZ vyrobenú z maďarskej suroviny (Nagytétény) a pre bieliacu hlinku nateraz vyrábanú z maďarskej suroviny (Istenmező), aktivovanú kyslým spôsobom [5].

Pre ozrejmenie mechanizmu adsorpcie farbív na aktívne zeminy bude treba stanoviť adsorpčné izotermy ďalších farbív s prípadným použitím nevodných prostredí.

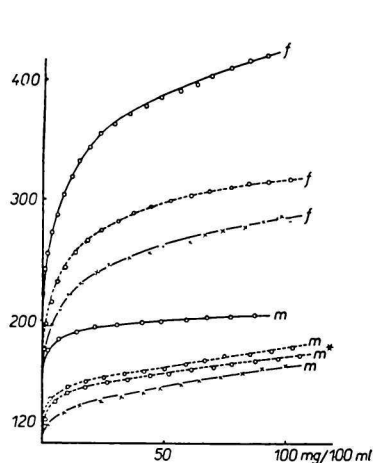
Experimentálna časť

Jeden kilogram zeminy sa po odstránení hrubších nečistôt rozdrvil, dokonale premiešal a rozdelil na frakcie prepádajúce sitami o 4900 a 10 000 $\text{\AA}/\text{cm}^2$, aby sa vymedzil vplyv veľkosti častíc na stupeň adsorpcie. Jednotlivé frakcie sa sušili pri 110 °C do konštantnej váhy. Z vysušenej zeminy sa odvažovalo po 1 g a vsypalo sa do 200 ml roztoku metylénovej modrej o určitej koncentrácii, ktorá sa zvyšovala po 10 mg/100 ml. Na ustálenie adsorpčnej rovnováhy sa zemina s roztokom farbiva miešala 15 minút. Zemina sa od roztoku farbiva oddelila 30 minútovým centrifugovaním pri 2500 ot./min. Potom sa stanovila

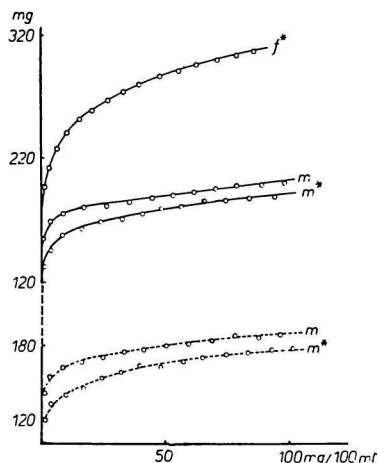
*Prednesené na II. sjazdu Vedecko-technickej spoločnosti pre priemysel silikátov v júni 1958 na Sliachi.

extinkcia rovnovážnej koncentrácie metylénovej modrej na univerzálnom spektrofotometri „Zeiss“ pri vlnovej dĺžke 5200 Å. Z nameranej extinkcie sa určila rovnovážna koncentrácia. Meralo sa pri 20 °C.

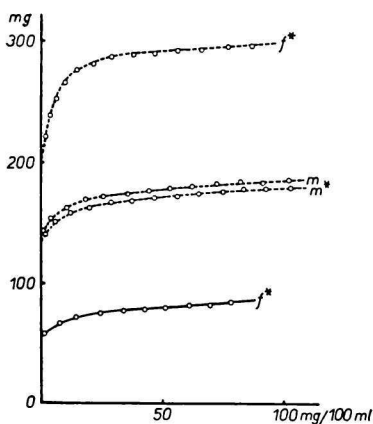
Výsledky meraní sú zostavené v príslušných grafoch na obr. 1 až 6, kde na os úsečiek sa nanáša rovnovážna koncentrácia metylénovej modrej v mg/100 ml, na os poradnic mg metylénovej modrej adsorbovanej 1 g zeminy.



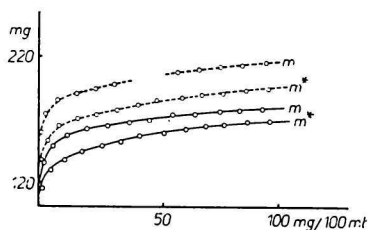
Obr. 1.
 ————— Tonsil AC
 - - - - - NZ
 × × × × × Istenmező



Obr. 2.
 ————— Fintice dedina
 - - - - - Fintice stredná poloha



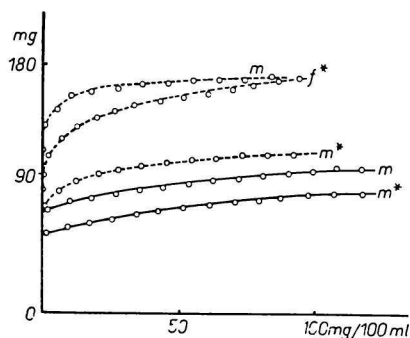
Obr. 3.
 ————— Trnava pri Laborci
 - - - - - Nižný Hrabovec hlavná poloha



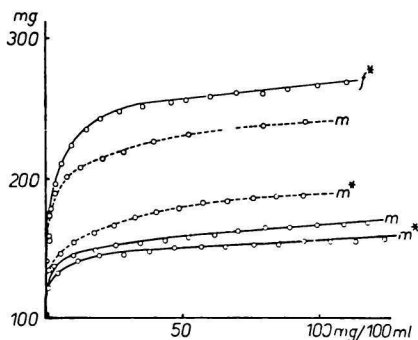
Obr. 4.
 ————— Nižný Hrabovec vrchná poloha
 - - - - - Fintice spodná poloha

Rovnaký postup sa zachoval aj pri bázičkom fuksíne. Extinkcia sa však merala pri 5450 Å.

Krivky označené f a m odpovedajú frakcii 10 000, f^* a m^* frakcii 4900 pre bázičkový fuksín a metylénovú modrú.



Obr. 5.
 ——— Trnava pri Laborci
 - - - - Borová hora



Obr. 6.
 ——— Kuzmice
 - - - - Fintice vrchná poloha

Diskusia

Bieliaca hlinka Tonsil AC, v praxi používaná ako štandard, prejavuje na základe priebehu adsorpčnej izotermy najväčšiu adsorpčnú schopnosť pre obidve farbivá. Bieliace hlinky NZ a Istenmezó majú menšiu adsorpčnú schopnosť. Ako porovnávaci štandard použijeme v našom prípade bieliacu hlinku Istenmezó, ktorá je nateraz výrobkom závodu J. Dimitrova v Bratislave (obr. 1).

Zemina z Kuzmíc (obr. 6) svojou schopnosťou adsorbovať metylénovú modrú v oblasti rovnovážnych koncentrácií 0—40 mg/100 ml prevyšuje adsorpčnú schopnosť štandardu. V oblasti vyšších rovnovážnych koncentrácií je adsorpcia približne rovnaká. Adsorpcia bázičkého fuksínu má pri rovnovážnej koncentrácii 0—40 mg/100 ml takmer zhodný priebeh, pri vyšších koncentráciách má štandard väčšiu adsorpčnú schopnosť.

Borová hora (obr. 5). Pri tejto zemine je nápadne veľký rozdiel v adsorpcii metylénovej modrej medzi jednotlivými frakciami, čo je pravdepodobne v dôsledku toho, že frakcia 10 000 obsahuje väčšie množstvo veľmi jemných častíc. Uvedená frakcia má pre metylénovú modrú vyššiu adsorpčnú schopnosť ako štandard. Pri frakcii 4900 je táto schopnosť pre obidve farbivá menšia.

Fintice. Spomedzi štyroch vzoriek z tejto lokality najväčšiu adsorpčnú schopnosť vykazuje frakcia 10 000 vrchná poloha (obr. 6), ktorá adsorbuje asi o 80 mg farbiva (metylénová modrá) viac než štandard v priebehu celej krivky. Ostatné vzorky a frakcie (obr. 2, 4, 6) svojou schopnosťou adsorbovať metylénovú modrú tak isto prevyšujú štandard.

Schopnosť adsorbovať bázičký fuksín je pri zemine Fintice dedina (obr. 2) lepšia než pri štandarde. To isté možno predpokladať aj pre ostatné vzorky z tejto lokality.

Zeminy z náleziska Nižný Hrabovec (obr. 3 a 4) prevyšujú adsorpčnú schopnosť štandardu v obidvoch frakciách.

Zemina z náleziska Trnava pri Laborci (obr. 3 a 5) vykazuje minimálnu adsorpčnú schopnosť pre obidve farbivá, čo ozrejmuje, že nepatrí medzi bentonitické zeminy.

Адсорпčné изотермы uvedených земін vyhovujú Freundlichovej rovnici, okrem zeminy z náleziska Trnava pri Laborci.

Сúhrn

Stanovili sa adsorpčné изотермы vodného roztoku metylénovej modrej a bázičkého fuksínu pri 20 °C pre slovenské активне земины z nálezisk Kuzmice, Borová hora, Fintice, Nižný Hrabovec a Trnava pri Laborci. Pre porovnanie adsorpčnej schopnosti týchto земін stanovili sa aj adsorpčné изотермы jednak pre štandardnú bieliacu hlinku Tonsil AC (z NSR), jednak pre bieliacu hlinku zn. NZ vyrobenú z maďarskej suroviny z Nagyтétény a napokon pre активну hlinku z Istenmező, ktorá je nateraz výrobkom závodu J. Dimitrova v Bratislave.

Na meranie sa použili pôvodné neaktivované земины преосиёvané на фракcie 4900 a 10 000 $\text{\AA}/\text{cm}^2$ a vysušené pri 110 °C do konštantnej váhy.

Rovnovážna koncentrácia farbív po premiešaní a odcentrifugovaní zeminy sa určovala univerzálnym spektrofotometrom „Zeiss“ pri vlnovej dĺžke 5200 \AA v prípade metylénovej modrej a 5450 \AA v prípade bázičkého fuksínu.

Výsledky meraní ukazujú, že земины s veľkou adsorpčnou schopnosťou sa vyznačujú charakteristickým pomerne prudkým vzostupom adsorpcie v oblasti nízkych hodnôt rovnovážnej koncentrácie farbív. Adsorpčná schopnosť земін z Kuzmic, Fintic, Nižného Hrabovca a Borovej hory sa už v surovom neaktivovanom stave vyrovná kyslo aktivovanej hlinke z Istenmező. Veľmi malú adsorpčnú schopnosť vykazuje zemina z Trnavy pri Laborci.

АДСОРБЦИОННЫЕ ИЗОТЕРМЫ НЕКОТОРЫХ СЛОВАЦКИХ АКТИВНЫХ ГЛИН (I)

М. ГРЕГОР, П. МАСАР, С. МОЦИК

Кафедра неорганической и физической химии Факультета естествознания УК в Братиславе

Выводы

Определелись адсорбционные изотермы водных растворов метиленовой синей и щелочного фуксина при 20 °C для словацких активных глин из месторождений Кузмице, Борова гора, Финтице, Нижний Грабовец и Трнава при Лаборци. Ради сравнения

адсорбционной способности этих глин определелись тоже адсорбционные изотермы стандартной белильной глины Тонсил АС (Зап. Германия), белильной глины марки NZ приготовленной из венгерского сырья из Надьтетенья и наконец белильной глины из Иштенмезы, которая производится в заводе Г. Димитрова в Братиславе.

Для измерения применены первоначально не активированные глины просеянные на фракции 4900 и 10 000 очек/cm² и высушенные при 110 °С до постоянного веса.

Равновесная концентрация красильных веществ после перемешания и отцентрофугирования глины определялась универсальным спектрофотометром „Zeiss“ при длине волны 5200 Å у метиленовой синей и 5450 Å у щелочного фуксина.

Результаты измерений показывают, что глины с большой адсорбционной способностью отличаются характеристическим довольно резким повышением адсорбции в области низких значений равновесной концентрации красильных веществ. Адсорбционная способность глин из Кузмиц, Финтиц, Нижнего Грабовца и Боровой горы уже в сыром не активированном состоянии такая же как у кисло активированной глины из Иштенмезы. Очень малой адсорбционной способностью обладает глина из Трнавы при Лаборци.

ADSORPTIONSISOTHERMEN EINIGER SLOWAKISCHEN AKTIVEN ERDEN (I)

M. GREGOR, J. MASÁR, S. MOCIK

Lehrstuhl für anorganische und physikalische Chemie der Naturwissenschaftlichen Fakultät an der Komensky-Universität in Bratislava

Zusammenfassung

Es wurden die Adsorptionsisothermen einer wässrigen Lösung von Methylenblau und basischem Fuchsin bei 20 °C für slowakische aktive Erden aus Fundstätten in Kuzmice, Borová hora, Fintice, Nižný Hrabovec und Trnava an d. Laborec bestimmt. Beim Vergleich der Adsorptionsfähigkeit dieser Erden wurden auch die Adsorptionsisothermen einerseits für die Standard-Bleicherde Tonsil AC (aus Westdeutschland), andererseits für Bleicherde der Marke NZ, erzeugt aus einem ungarischen Rohstoff aus Nagytétény, und schliesslich für aktive Tonerde aus Istenmező bestimmt, welche letztere gegenwärtig das Erzeugnis der Chemischen Werke Georgij Dimitroff, Nationalunternehmen in Bratislava, ist.

Für die Messung wurden die ursprünglichen nichtaktivierten Erden verwendet, welche auf die Fraktionen 4900 und 10 000 Maschen je cm² durchgesiebt und bei 110 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet wurden.

Die Gleichgewichtskonzentration der Farbstoffe nach dem Durchmischen und Zentrifugieren der Erde wurde mittels des Universal-Spektrophotometers „Zeiss“ bei einer Wellenlänge 5200 Å bei Methylenblau, und 5450 Å bei basischem Fuchsin bestimmt.

Die Ergebnisse der Messungen zeigen, dass sich Erden mit einer grossen Adsorptionsfähigkeit durch einen charakteristischen verhältnismässig heftigen Anstieg der Adsorption im Gebiete niedriger Werte der Gleichgewichtskonzentration der Farbstoffe auszeichnen. Die Adsorptionsfähigkeit der Erden aus Kuzmice, Fintice, Nižný Hrabovec und Borová hora kommt bereits im rohen und nichtaktivierten Zustande der sauer aktivierten Tonerde aus Istenmező gleich. Eine sehr geringe Adsorptionsfähigkeit weist die Erde aus Trnava an d. Laborec auf.

LITERATÚRA

1. Krczil F., *Aktive Tonerde*, Stuttgart 1938, 110. — 2. Ovčarenko F. D., Gončarov A. J., *Bentonitovyje gliny Ukrainy*, Kijev 1955, 39. — 3. Rácik J., Gregor M., *Chem. zvesti* 9, 7 (1955). — 4. Gregor M., Izáková K., *Chem. zvesti* 13, 326 (1959). — 5. Mocik S., Masár J., *Chem. zvesti* 8, 8 (1954).

Adresa autorov:

Člen korešpondent SAV Mikuláš Gregor, Bratislava, Kollárovo nám. 2, Chemický pavilón.

Odborný asistent Jozef Masár, inž. Stanislav Mocik, Bratislava, Šmeralova 2, Katedra anorganickej a fyzikálnej chémie PFUK.