

ADSORPCIA PÁR TRICHLÓRETYLÉNU NA AKTÍVNOM UHLÍ

Š. KOVÁČ, P. KRÁLÍK

Katedra organickej chémie a Katedra fyzikálnej chémie Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave

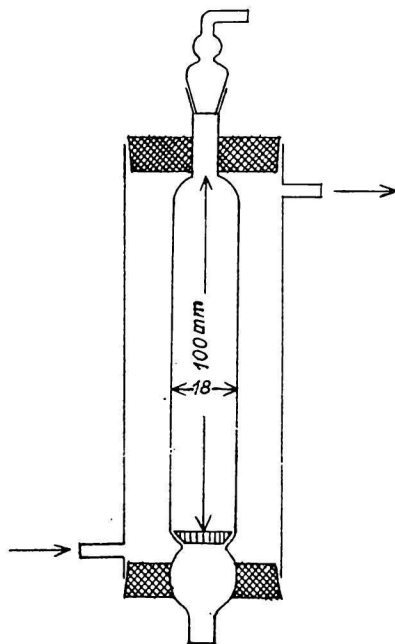
Adsorpčnú schopnosť aktívneho uhlia a iných adsorbentov možno stanoviť priamym alebo nepriamym spôsobom. Pri nepriamom stanovení sa meria hustota plynu použitého pri adsorpcii; zo zmeny hustoty plynu po adsorpcii možno vyhodnotiť adsorpčnú schopnosť. Pri priamom stanovení sa množstvo adsorbovaného plynu alebo pary určuje gravimetricky [1, 2, 3], interferometricky [4, 5, 6] alebo desorpčnou metódou [7, 8, 9]. Desorpčná metóda sa výhodne používa na stanovenie adsorpcie plynov alebo pár, ak sa použije spolu s interferometrickou metódou stanovenia koncentrácie. Keďže trichlóretylén sa na aktívnom uhlí počas desorpcie rozkladá, použili sme na stanovenie adsorpčnej schopnosti aktívneho uhlia interferometrickú dynamickú metódu [10].

Experimentálna časť

Aktívne uhlie zn. Supersorbon HR sme priebehom 8 hod. vysušili pri teplote 110 °C. Vysušené aktívne uhlie sme nechali extrahovať v kolónke, naplnenej kvapalným trichlóretylénom, za účelom odstránenia rozličných nečistôt adsorbovaných na aktívnom uhlí počas výroby, dovozu a jeho skladovania. Po 12 hod. sme nadbytočný trichlóretylén odfiltrovali a adsorbovaný trichlóretylén sme odstránili desorpciou za použitia nízkotlakovej prehriatej pary o teplote 140 °C. Potom sme uhlie opäť vysušili.

Priebeh zmien koncentrácie pár trichlóretylénu vo vzduchu, čisteného obvyklým spôsobom, sme sledovali Zeissovým laboratórnym interferometrom.

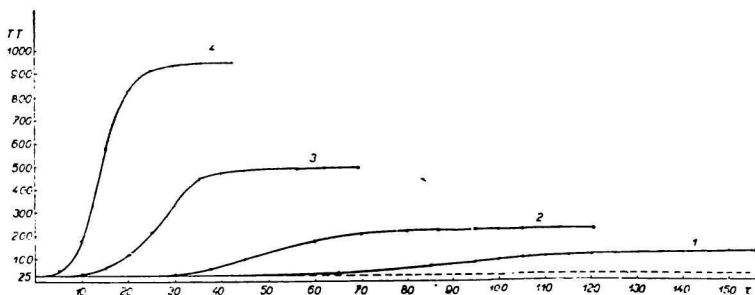
Pri meraní sa postupovalo takto: Prvý prúd vzduchu z ocelevej fľaše sa viedol cez čistiace zariadenie, prietokomer a temperovacie zariadenie do jednej kyvety interferometra. Druhý prúd vzduchu sa viedol z ocelevej fľaše cez čistiace zariadenie a prietokomer do temperovaného sýtiča (20 °C) naplneného kvapalným trichlóretylénom, načo sa



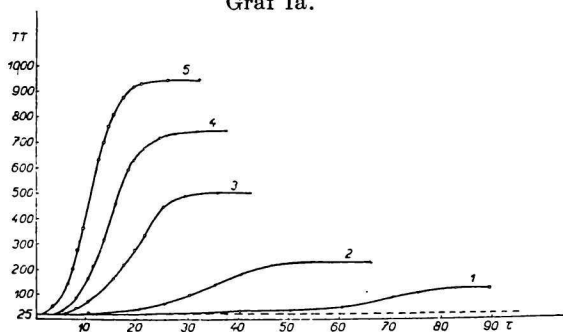
Obr. 1.

zmiešaval s tretím prúdom vzduchu (podobne čisteným) v zmiešavacej nádobke. Taktó pripravená zmes postupovala ďalej do temperovanej adsorpčnej kolónky (obr. 1) a odtiaľ cez temperovacie zariadenie do druhej kvivety interferometra. Menením rýchlosti druhého a tretieho prúdu vzduchu sme dosiahli rôznu koncentráciu pár trichlóretylénu vo vzduchu. Rýchlosť prvého prúdu vzduchu (240 l/hod.) bola rovnaká ako súčet rýchlostí druhého a tretieho prúdu vzduchu. Pri všetkých adsorpciách sme udržiavali rovnaké tlakové a rýchlostné podmienky. Koncentráciu pár trichlóretylénu v zmesi sme určili z empirickej kalibrácie interferometra.

Časová závislosť adsorpcie pár trichlóretylénu od aktívneho uhlia pri rôznych koncentráciách pár trichlóretylénu vo vzduchu v závislosti od hodnôt kompenzátora interferometra (T/T -dielky) pri 20 °C a 50 °C je znázornená na grafe 1a a 1b.



Graf 1a.



Graf 1b.

Ukončenie adsorpcie sme zistili tým, že počet posunutých interferenčných pásov bol konštantný a odpovedal koncentrácii zmesi pred adsorpciou. Po ukončenej adsorpcii sme adsorpčnú kolónku odpojili a vážení sme zistili adsorbované množstvo trichlóretylénu. Z hodnôt nameraných pri 20 °C a 50 °C sme parciálny tlak trichlóretylénu v mm Hg vypočítali podľa vzťahu

$$p_i = \frac{g/m^3 \cdot R \cdot t}{M} \cdot 7,6 \cdot 10^{-1},$$

kde g/m^3 = koncentrácia pár trichlóretylénu,
 R = plynová konštanta (0,082 l atm/°K),
 t = teplota (°K),
 M = molekulová váha trichlóretylénu.

Tabuľka 1

Č.	Konc. C_2HCl_3 v g/m^3	m	x	TT	τ	$\log \frac{x}{m}$	$\log p_i$
1	4,7920	9,6791	3,9640	58,0	254	-0,38770	-0,17635
2	13,8316	9,7132	4,9749	120,5	150	-0,29058	0,28400
3	28,2975	10,3202	6,3190	225,0	113	-0,21304	0,59488
4	62,4766	9,5323	7,0015	494,0	62	-0,13400	0,93884
5	123,2300	9,9388	7,7713	944,0	36	-0,10684	1,23384

Tabuľka 2

Č.	Konc. C_2HCl_3 v g/m^3	m	x	TT	τ	$\log \frac{x}{m}$	$\log p_i$
1	13,8316	9,8468	3,7094	120,5	83	-0,42399	0,28400
2	28,2975	9,8514	4,2263	225,0	58	-0,36754	0,59488
3	62,4766	9,5807	4,9959	494,0	36	-0,28287	0,93884
4	95,9800.	10,1596	5,7869	740,0	32	-0,24443	1,12531
5	123,2300	9,7790	6,0228	944,0	26	-0,21049	1,23384

m = množstvo aktívneho uhlia v g

x = množstvo adsorbovaného trichlóretylénu v g

TT = hodnoty odčítané na kompenzátore interferometra

τ = doba trvania adsorpcie v minútach

p_i = parciálny tlak pár trichlóretylénu vo vzduchu v mm Hg

Výsledky meraní zachycuje tab. 1 a 2.

Z týchto hodnôt sme graficky určili konštanty Freundlichovej rovnice

$$\frac{x}{m} = K \cdot p_i^n,$$

kde x = množstvo adsorbovaného trichlóretylénu v g,

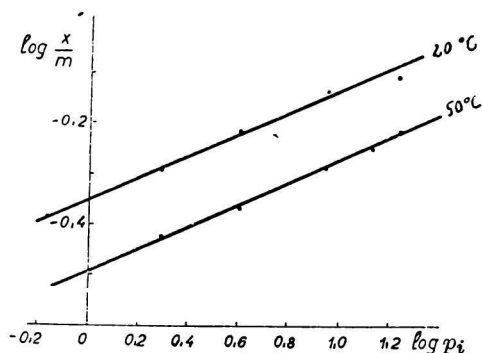
m = množstvo aktívneho uhlia v g,

K, n = konštanty,

p_i = parciálny tlak trichlóretylénu v mm Hg.

Pre adsorpciu trichlóretylénu na aktívnom uhlí pri 20 °C $K = 0,45, n = 0,22$; pri 50 °C $K = 0,32, n = 0,22$.

Závislosť $\log x/m$ od $\log p_i$ pri 20 °C a 50 °C je uvedená na grafe 2.



Graf 2.

Súhrn

Pri meraní adsorpcie trichlóretylénu na aktívnom uhlí sa použila dynamická interferometrická metóda. Meralo sa pri 20 °C a 50 °C pri rôznych koncentráciách pár trichlóretylénu vo vzduchu. Z nameraných výsledkov sa vypočítali konštanty Freundlichovej rovnice pre adsorpciu pár trichlóretylénu na aktívnom uhlí.

АДСОРБЦИЯ ПАРОВ ТРИХЛОРЕТИЛЕНА НА АКТИВИРОВАННОМ УГЛЕ

Ш. КОВАЧ, П. КРАЛИК

Кафедра органической химии и Кафедра физической химии
Словацкой высшей технической школы в Братиславе

Выводы

Для измерения адсорбции трихлорэтилена на активированном угле использовался динамический интерферометрический метод. Измерения проводились при температуре 20 °C и 50 °C при различных концентрациях паров трихлорэтилена в воздухе. Из полученных результатов вычислялись постоянные уравнения Фрейндлиха для адсорбции паров трихлорэтилена на активированном угле.

Поступило в редакцию 21. 12. 1955 г.

ADSORPTION VON TRICHLORÄTHYLENDÄMPFEN AUF AKTIVER
KOHLE

Š. KOVÁČ, P. KRÁLIK

Lehrstuhl für organische Chemie und Lehrstuhl für physikalische Chemie an der Slowa-
kischen Technischen Hochschule in Bratislava

Zusammenfassung

Bei der Messung der Adsorption von Trichloräthylen auf aktiver Kohle wurde die dynamische interferometrische Methode angewendet. Die Messungen wurden bei 20 °C und 50 °C bei verschiedenen Konzentrationen der Trichloräthyldämpfe in der Luft durchgeführt. Nach den vorgenommenen Messungen wurden die Konstanten der Gleichung von Freundlich für die Adsorption von Trichloräthyldämpfen auf aktiver Kohle berechnet.

In die Redaktion eingelangt den 21. 12. 1955

LITERATÚRA

1. Dubinin M. M., Dokl. Akad. Nauk SSSR 84, 539 (1952). — 2. McBain, Bakr., J. am. chem. Soc. 48, 690 (1926). — 3. McBain, Bakr., J. am. chem. Soc. 56, 1 (1931). — 4. Berl E., Andress K., Z. angew. Chem. 34, 369 (1921). — 5. Regnault, Ann. Chim. phys. 3, 15 (1845). — 6. Harnet, J. am. chem. Soc. 42, 372 (1920). — 7. Peters K., Lohmer W., Angew. Chem. 50, 40 (1937). — 8. Edse R., Hertesch P., Angew. Chem. 53, 210 (1940). — 9. Magnus—Müller, Z. phys. Chem. 148, 241 (1930). — 10. Roth F., Ohme W., Nickisch A., Oel Kohle 33, 1933 (1942).

Došlo do redakcie 21. 12. 1955