ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 5

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

O‘SIMLIK XOMASHYOLARI ASOSIDA OLINGAN ADSORBENTLARNING BENZOL BUG‘I BO‘YICHA ADSORBSION XOSSALARI

Qo‘chqarova Durdona Ilxomjon qizi
Namangan davlat texnika universiteti kimyo kafedrasi o‘qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada g‘o‘za poyasi va paxta chanog‘i asosida termik hamda termokimyoviy usullar bilan faollantirib olingan ko‘mir adsorbentlarning benzol bug‘iga nisbatan adsorbsion faolligi keltirilgan. Adsorbentlar NaOH va KOH ishtirokida kimyoviy faollantirilib, ularning adsorbsiya izotermalari, monoqavat sig‘imi, solishtirma yuzasi hamda g‘ovaklar hajmi aniqlangan. Tadqiqot natijalari ishqoriy muhitda faollantirilgan adsorbentlarning benzol bug‘ini yutish qobiliyati sezilarli darajada ortishini ko‘rsatdi. KOH bilan faollantirilgan adsorbentlar eng yuqori adsorbsion ko‘rsatkichlarga ega bo‘lib, ularda qo‘shimcha mezog‘ovaklar hosil bo‘lishi aniqlandi.

Kalit so‘zlar: G‘o‘za poyasi, paxta chanog‘i, adsorbent, faollantirish usuli, adsorbsion faollik, benzol bug‘i, adsorbsiya izotermalari, monoqavat sig‘imi.

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования адсорбционной активности угольных адсорбентов, полученных термическим и термохимическим методами и активированных на основе стебля хлопка и хлопчатобумажного мешка, по отношению к парам бензола. Адсорбенты были химически активированы в присутствии NaOH и KOH, и были определены их адсорбционные изотермы, емкость монослоя, удельная площадь поверхности и объем пор. Результаты исследования показали, что способность адсорбентов, активированных в щелочной среде, поглощать пары бензола значительно возросла. Адсорбенты, активированные KOH, обладали самыми высокими показателями адсорбции, и было установлено, что в них образовались дополнительные мезопоры.

Ключевые слова: Стебель хлопка, хлопчатобумажный мешок, адсорбент, метод активации, адсорбционная активность, пары бензола, адсорбционные изотермы, емкость монослоя.

Abstract. This article presents the adsorption activity of coal adsorbents obtained by thermal and thermochemical methods activated on the basis of cotton stalk and cotton bag towards benzene vapor. The adsorbents were chemically activated in the presence of NaOH and KOH, and their adsorption isotherms, monolayer capacity, specific surface area and pore volume were determined. The results of the study showed that the ability of adsorbents activated in an alkaline environment to absorb benzene vapor significantly increased. Adsorbents activated with KOH had the highest adsorption indicators, and it was found that additional mesopores were formed in them.

ISSN 3030-3907

Keywords: Cotton stalk, cotton bag, adsorbent, activation method, adsorption activity, benzene vapor, adsorption isotherms, monolayer capacity.

KIRISH.

Faollantirilgan ko‘mir namunalari solishtirma yuzasi katta bo‘lgan adsorbent hisoblanib, ular kimyoviy faollantirilganda 1 gr ko‘mirning solishtirma yuzasi 1000 m^2 gacha yetishi mumkin. Faollashtirishning termik, fizikaviy va kimyoviy usullari farqlanadi [1.2064; 2,].

Mamlakatimizda ham turli xomashyolar asosida ko‘mir adsorbentlari ishlab chiqarish borasida ko‘plab izlanishlar olib borilgan va bu ishlar davom etmoqda. Uglerodli adsorbentlarni jumladan, qishloq xo‘jaligining ikkilamchi xomashyosi hisoblangan g‘o‘za poyasi va paxta chanog‘i asosida ko‘mir adsorbentlarga termik va termokimyoviy ishlov berish orqali adsorbsiyalanish hajmining o‘zgarishini o‘rganish adsorbsiya jarayonlarida muhim ahamiyat kasb etadi. Shu maqsadda tadqiqot ob’yekti sifatida tanlab olingan o‘simlik qoldiqlarini termik ishqorlar (NaOH va KOH) ishtirokida kimyoviy faollantirib ko‘mir adsorbentlari olindi. Olingan adsorbentlarning adsorbsion faolligini o‘rganish maqsadida benzol bug‘i adsorbsiyasi o‘tkazildi.

Faollantirilgan ko‘mirga adsorbat sifatida tanlab olingan benzol bug‘ini yuttirishdan avval benzol vakuum sharoitida tozalandi, quritildi, uning bug‘ bosimi toza benzol bug‘i bosimigacha muzlatilib, so‘ngra erigan gazlarni chiqarib yuborish uchun qizdirildi va adsorbsiyasi o‘rganildi.

O‘simliklar xomashyolariga asoslangan ko‘mir adsorbentlarning sorbsiya xossalarini yaxshilash maqsadida bir necha usullar qo‘llaniladi. Faollantirishlar orasida suv bug‘i bilan hamda kimyoviy faollantirish usullari farqlanadi. ko‘mir adsorbentlarini faollantirish orqali ularning solishtirma yuzasi bir necha barobar ortishi mumkin.

O‘simlik xomashyolari asosida termokimyoviy faollantirib olingan ko‘mir adsorbentlarning organik moddalar bug‘larining adsorbsiyasini o‘rganish maqsadida benzol bug‘iga nisbatan adsorbsiyasi faolligi o‘rganildi va izotermalari tahlil qilindi. Adsorbsiya izotermasi - o‘zgarmas temperaturada adsorbsiya izotermalarning shakllari adsorbent sirt yuzasi va adsorbat o‘rtasidagi adsorbsion o‘zaro ta’sirlarning intensivligini aks ettiradi.

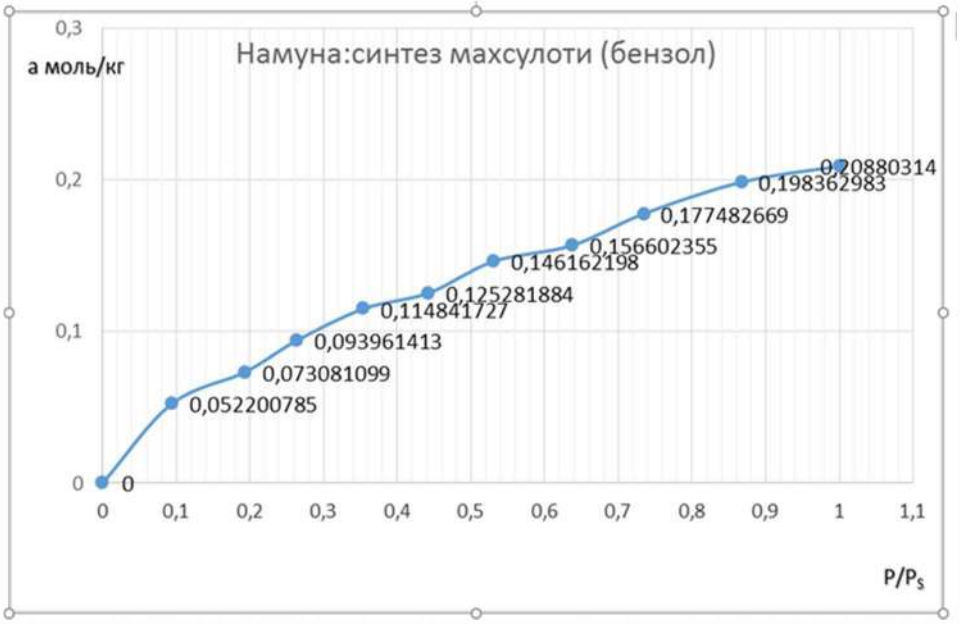
400 ℃ haroratda piroliz qilib olingan G‘P-T benzol bug‘i bo‘yicha adsorbsiyaning asosiy qismi P/P_s da 0,4 dan keyin borayotganligidan bu olingan namuna klassifikatsiyaga muvofiq adsorbentning adsorbsiya izotermasining I tipiga xos ekanligi aniqlandi va bu o‘z navbatida G‘P-T adsorbentning makrog‘ovak tuzilishli ekanligidan dalolat beradi. Uning benzol bug‘i bo‘yicha adsorbsiyasi 0,27 mol/kg ni tashkil etadi (1-rasm).

ISSN 3030-3907



1-rasm. G‘P-T adsorbentida adsorbsiya izotermasi

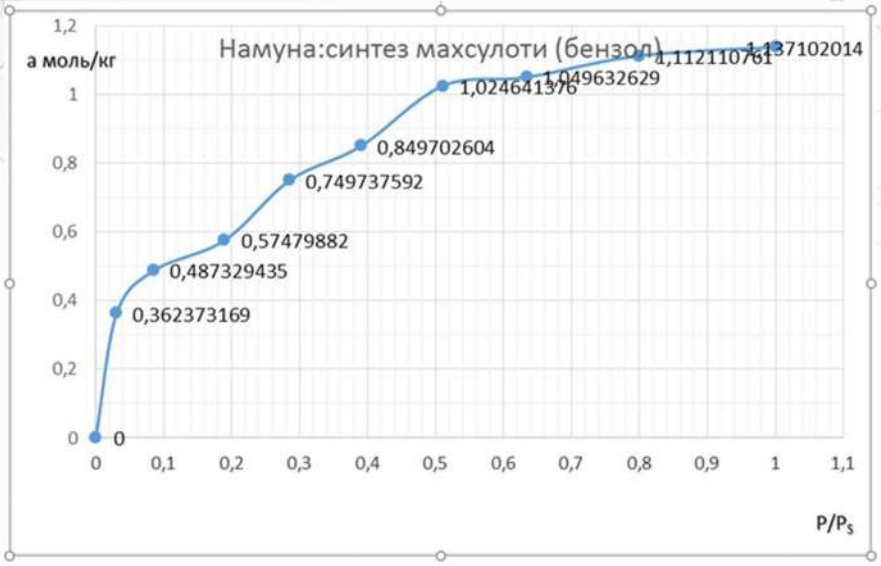
400 ℃ da termik faollantirib olingan PCh-T adsorbentining benzol bug‘i bo‘yicha adsorbsiya izotermasidan ko‘rish mumkinki, bu olingan namunada ham G‘P-T kabi benzol bug‘i bo‘yicha adsorbsiyaning asosiy qismi P/Ps da 0,4 dan keyin borayotganligini va uning I tipga xos ekanligi aniqlandi (2-rasm).



2-rasm. PCh-T adsorbentida adsorbsiya izotermasi

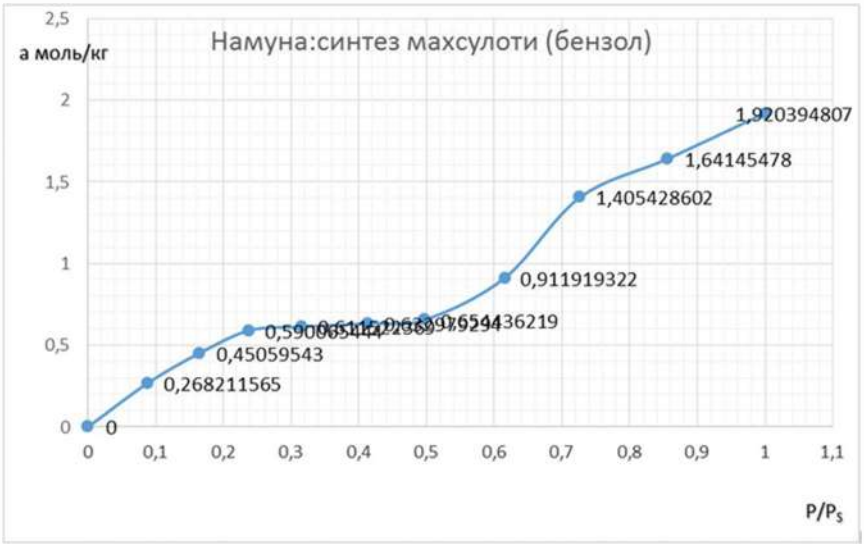
G‘P-Na turdagi adsorbentlarda benzol bug‘i bo‘yicha to‘yinish adsorbsiyasi 1,137 mol/kg ni tasgkil etadi, bu esa G‘P-T ni NaOH bilan faollash natijasida olingan adsorbent (G‘P-Na) ning benzol bug‘i to‘yinish adsorbsiya hajmi G‘P-T (0,27mol/kg) ga nisbatan 4,2 marta ortishiga olib keladi. Shuningdek, nisbiy bosim P/P_s=0,1-0,5 da adsorbsiya miqdorining keskin ortishi va keyingi bosqichlarda adsorbsiya kamayishidan bu olingan namuna klassifikatsiyaga muvofiq adsorbentning adsorbsiya izotermasi I tipiga xosligidan dalolat beradi (3-rasm).

ISSN 3030-3907



3-rasm. G‘P-Na adsorbentida adsorbsiya izotermasi

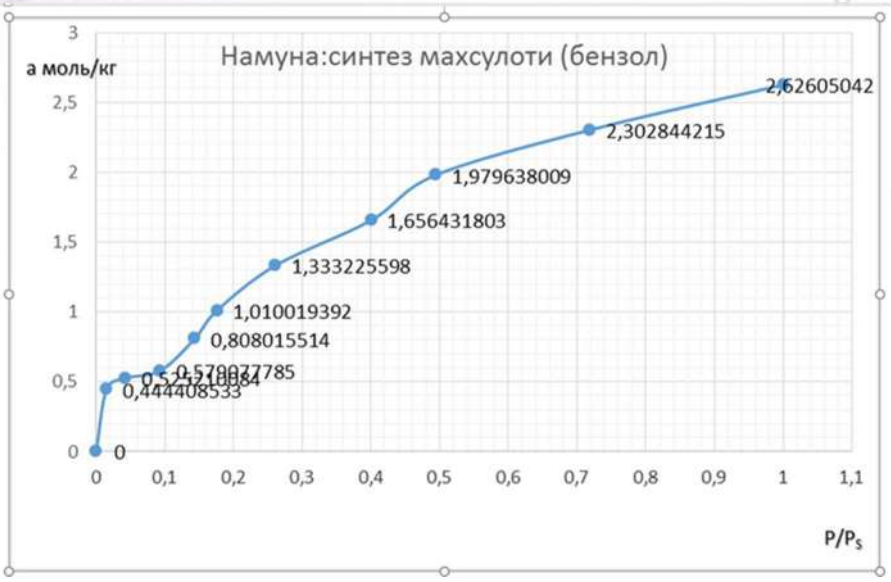
Paxta chanog‘i asosida termik faollab olingan adsorbentni NaOH bilan faollash natijasida olingan adsorbent (PCh-Na) da benzol bug‘i bo‘yicha adsorbsiya izotermasi dastlabki 0,1-0,4 nisbiy bosimlarda past va keyingi bosqichlarda keskin ortib borishidan bu izoterma adsorbentning adsorbsiya izotermasining IV tipga mansub bo‘lib, bu turdagi adsorbentlar mikro- va mezog‘ovakli adsorbentlar hisoblanadi (4-rasm).



4-rasm. PCh-Na adsorbentida adsorbsiya izotermasi

O‘rganilgan sistemalarda adsorbsiya izotermalaridan g‘o‘za poyasi va paxta chanog‘ini 400 ℃ haroratda faollantirib olingan ko‘mir adsorbentlar benzol bug‘i bo‘yicha olingan izoterma natijalariga ko‘ra, NaOH bilan termokimyoviy faollantirilgan berilgan ko‘mir adsorbentlarda benzol bug‘ining adsorbsiyalanish miqdori: G‘P-Na da G‘P-T ga qaraganda 4,3 marta, PCh-T da esa PCh-Na ga qaraganda 9,2 marta yuqori bo‘lishi aniqlandi.

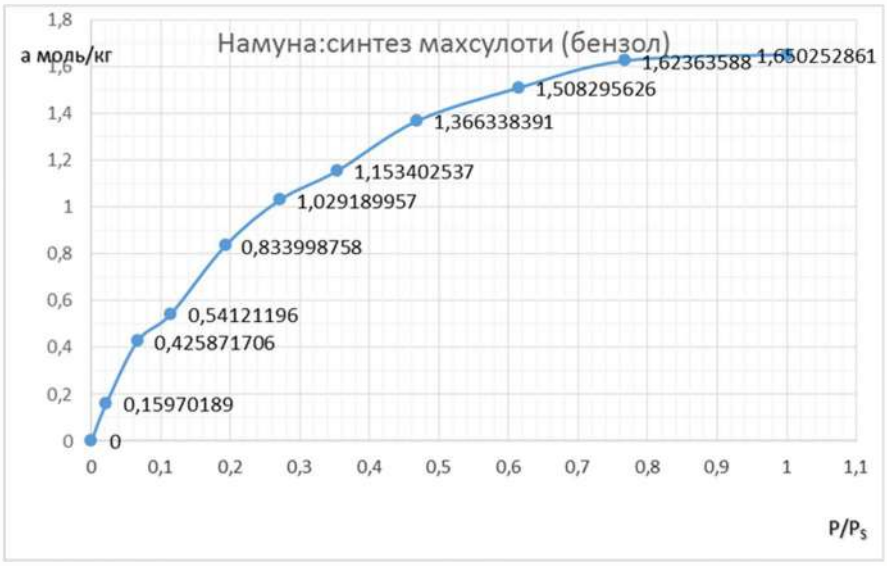
ISSN 3030-3907



5-rasm. G‘P-K adsorbentida adsorbsiya izotermasi

KOH bilan faollantirib olingan G‘P-K adsorbentining benzol bug‘i bo‘yicha adsorbsiya izotermasining IV tipiga xos bo‘lib, P/P_s = 0,1-0,3 oralig‘ida keskin ko‘tarilishi past bosimlsrda ham adsorbentning adsorbsiyalanish xususiyati yaxshi ekanligidan dalolat beradi (5-rasm).

KOH ishtirokida faollantirib olingan PCh-K adsorbentining adsorbsiya izotermasining II tipiga xos bo‘lib, P/P_s =0-0,2 oralig‘ida keskin ko‘tarilishi past bosimlarda ham adsorbentning adsorbsiyalanish xususiyati yaxshi ekanligidan dalolat beradi (6-rasm).



6-rasm. PCh-K adsorbentida adsorbsiya izotermasi

O‘rganilgan sistemalarda adsorbsiya izotermalaridan 400 ℃ haroratda faollantirib olingan ko‘mir adsorbentlar natijalariga ko‘ra, KOH bilan termokimyoviy faollantirilgan ko‘mir adsorbentlarda benzolning adsorbsiyalanish miqdori: G‘P-K da G‘P-Na ga qaraganda 2,3 marta PCh-K da esa PCh-Na ga qaraganda 0,85 marta yuqori bo‘lishi aniqlandi. Termokimyoviy faollantirish

ISSN 3030-3907

jarayonida yuqoridagi xususiyatlarning ortib borishi, faollantirilgan ko‘mir adsorbentlar strukturaviy tuzilishida o‘zgarishlar sodir bo‘lganini ko‘rsatadi.

Olingan izotermlar natijalariga ko‘ra barcha adsorbentlarning struktura-sorbsion ko‘rsatkichlaridan, solishtirma yuzasi (S) Briunauer, Emmet, Teller (BET) nazariyasi tenglamasi yordamida aniqlandi. Bunda ordinata o‘qida $P/P_{s/a}(1-P/P_s)$ va absissa o‘qida P/P_s qiymatlari qo‘yilsa izotermalar to‘g‘ri chiziqli koordinatalar hosil bo‘ladi.

Adsorbentlarning solishtirma yuzasi quyidagi formula yordamida hisoblandi [3,4]:

$$S = a_m \cdot N_A \cdot \omega_0 \qquad (1)$$

Bunda S - solishtirma yuza (m^2/g)

a_m - monomolekulyar qavat

N_A - Avagadro soni

ω_0 - bitta molekula egallaydigan yuza (nm^2)

Faollantirib olingan adsorbentlarda benzol bug‘lari adsorbsiyasi izotermalari asosida adsorbentlarning muhim ko‘rsatkichlaridan hisoblangan monoqavat sig‘imi a_m, to‘yinish hajmi a_s va ularning solishtirma yuzalari hisoblab topildi (1-jadval).

1-jadval

Termik va terkimyoviy faollantirilgan adsorbentlarning benzol bug‘i adsorbsiyasi bo‘yicha bo‘yicha sorbsion ko‘rsatkichlari

Adsorbent turi	Monoqavat sig‘imi a_m mol/kg	Solishtirma yuzasi S 10^{-3}, m^2/kg	To‘yinish adsorbsiyasi a, mol/kg	G‘ovaklar radiusi, Nm
G‘P-T	0,064	15,49	0,267	3,03
PCh-T	0,066	15,82	0,209	2,32
G‘P-Na	0,518	124,7	1,137	1,6
PCh-Na	0,448	107,93	1,921	3,13
G‘P-K	0,950	228,67	2,626	2,02
PCh-K	0,784	188,83	1,650	1,54

1-jadvaldan ko‘rish mumkinki, solishtirma yuzasi (S) G‘P-T ga nisbatan: G‘P-Na da 8 marta, G‘P-K da 14,76 marta, PCh-T ga nisbatan PCh-Na da 6,82 marta, PCh-K da 11,93 marta yuqori bo‘lishi aniqlandi. Shuningdek, G‘P-T da 0,064 mol/kg, G‘P-Na da 0,518 mol/kg, G‘P-K da 0,950 mol/kg, PCh-T da 0,066 mol/kg, PCh-Na da 0,488 mol/kg, PCh-K da 0,784 mol/kg benzol bug‘i adsorbsiya miqdori monoqavat sig‘imga to‘g‘ri kelishi aniqlandi.

Adsorbentlarda benzol bug‘lari adsorbsiyasi izotermalari hamda mikrog‘ovak to‘yinish nazariyasi (MHTN) tenglamasi asosida adsorbentlarning

ISSN 3030-3907

mikrog‘ovaklari (W_0), to‘yingan holatlari uchun adsorbsiya hajmlari (V_s) va mezog‘ovaklar hajmi quyidagi formula asosida amiqlandi [5, p. 87; 6, p. 200].

$$W_{me}=V_s-W_0 \qquad (2)$$

Bunda W_{me} - mikrog‘ovaklar hajmi

V_s - o‘yingan holatlari uchun adsorbsiya hajmlari

W_0- mikrog‘ovaklar hajmi

Olingan natijalarga ko‘ra, mezog‘ovaklar hajmi (W_0) G‘P-T ga nisbtan G‘P-K da 11 marta, PCh-Tga nisbatan PCh-K da 6 marta yuqori bo‘lishi aniqlandi.

2-jadval

Faollantirilgan adsorbentlarning benzol bug‘lari adsorbsiyasi bo‘yicha g‘ovaklarning hajm ko‘rsatkichlari

Adsorbent turi	Mikrog‘ovaklar hajmi W_0, m^3/kg	Mezog‘ovaklar hajmi W_{me}, m^3/kg	To‘yinish hajmi V_s, m^3/kg
G‘P-T	0,610	0,01	0,620
PCH-T	0,573	0,005	0,578
G‘P-Na	0,092	0,01	0,102
PCh-Na	0,0956	0,07	0,165
G‘P-K	0,225	0,11	0,335
G‘P-K	0,119	0,03	0,149

Benzol bug‘i bo‘yicha olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, g‘o‘za poyasi va paxta chanog‘ini piroliz qilib olingan namunalarni NaOH va KOH eritmalari bilan faollash natijasida uning strukturasida qoshimcha mezog‘ovaklar hosil bo‘lishiga olib keladi. Shu sababli ishqoriy muhitda faollab adsorbentlar kimyo sanoat korxonalaridan ajralgan oqava suvlar tarkibida yuqori molekulyar organik birikmalardan tozalashda qo‘llash imkoniyatini beradi.

XULOSA. Tadqiqot natijalari g‘o‘za poyasi va paxta chanog‘i asosida olingan ko‘mir adsorbentlarning adsorbsion xossalari faollantirish usuliga sezilarli darajada bog‘liq ekanligini ko‘rsatdi. Termik usulda olingan adsorbentlarga nisbatan NaOH va KOH bilan termokimyoviy faollantirilgan namunalarda benzol bug‘ining adsorbsiyalanish miqdori, monoqavat sig‘imi hamda solishtirma yuzasi bir necha baravar ortishi aniqlandi.

Shunday qilib, g‘o‘za poyasi va paxta chanog‘i asosida NaOH va ayniqsa KOH yordamida olingan faollantirilgan ko‘mir adsorbentlar yuqori adsorbsion faollikka ega bo‘lib, ularni sanoat oqava suvlarini hamda gaz aralashmalarini organik ifloslantiruvchilardan tozalash jarayonlarida samarali qo‘llash mumkin.

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. M.O.Abdullah, I.A.W.Tan, L.S. Lim. Automobile adsorption air-conditioning system using oil palm biomass-based activated carbon: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 15. Issue 4. May 2011. Pages 2062
2. Yafei Guo, Chang Tan, Jian Sun, Weiling Li, Jubing Zhang, Chuanwen Zhao. Porous activated carbons derived from waste sugarcane bagasse for CO_2 adsorption// Chemical Engineering Journal. Volume 381. 1 February 2020.
3. M.Gayathiri, T.Pulingam, K.T.Lee, K.Sudesh. Activated carbon from biomass waste precursors: Factors affecting production and adsorption mechanism // Chemosphere. Volume 294, May 2022.
4. J. H.Taylor, S.M.Soltani. Carbonaceous adsorbents in the removal of aquaculture pollutants: A technical review of methods and mechanism Ecotoxiclogy and Environmental Safety Volume 266. 1 November 2023.
5. R.Chatterji, B.Sajjodiy, V.Chane, D.L.Mattern, N.Hamner, V.Raman, A.Dorris. Effect of pyrolysis temperature on physicochemical properties and acoustic-based amination of biochar for efficient CO2 adsorption. Frontiers in Energy Research. volume8. P. 85
6. X.Liu, Ch.Sun, H.Liu, W.H.Tan, W.Wang, C.Snape. Developing hierarchically ultra-micro/mesoporous biocarbons for highly selective carbon dioxide adsorption/Chemical Engineering Journal. Volume 361. 1 April 2019. p. 200

ISSN 3030-3907