

TOLASIMON SORBENTGA VANADIY (IV) IONLARINI SORBSIYASINI O'RGANISH

Berdiqulov Baxtiyor Shavkat o'g'li

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti assistenti

ANNOTATSIYA

Ushbu ishda poliakrilonitrilli nitron tolasi asosida olingan poliamfolitga sun'iy tayyorlagan eritmalaridan vanadiy (IV) ionlarining statik sharoitlarda yutilishining kinetik parametrlari tahlil qilindi va termodinamik funksiyalarining o'zgarishi aniqlandi. Ionlarning yutilish jarayoni davomida boshlang'ich eritmadagi metal ion konsentratsiyasining oshishi va haroratning ko'tarilishi bilan sorbsiya jarayonini ortishiga olib keldi, bu vanadiy ionining sorbentga yutilishi kimyoviy adsorbsiya hisobiga borishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: poliakrilonitril, poliamfolit, vanadiy ion, sorbsiya, desorbsiya, kinetika, termodinamika parametrlar.

ABSTRACT

In this work, the kinetic parameters of absorption of vanadium(IV) ions from artificially prepared solutions of polyampholyte obtained on the basis of polyacrylonitrile nitrile fiber are analyzed under static conditions and changes in thermodynamic functions are determined. During the absorption of ions, an increase in the concentration of metal ions in the initial solution and an increase in temperature led to an increase in the sorption process, which indicates that the absorption of the vanadium ion by the sorbent occurs due to chemical adsorption.

Keywords: polyacrylonitrile, polyampholyte, vanadium ion, adsorption, desorption, kinetics, thermodynamic parameters.

KIRISH

Xozirgi kunda temir va po'lat sanoatida vanadiy iste'moli butun dunyo bo'ylab ishlab chiqarilgan vanadiyli mahsulotlarning qariyb 85% ni tashkil qiladi [1-5]. Vanadiy 50 dan ortiq turli minerallarda mavjud bo'lib, yer qobig'ida ko'p tarqalgan metallar orasida 22-o'rinda turadi [6]. Vanadiy qotishmalar, katalizatorlar, dori-darmonlar, redoks batareyalari va keramika ishlab chiqarishda ishlatiladi. Bu esa uni zamonaviy kimyo sanoatida muhim metallga aylantiradi. Vanadiy yuqori qattiqlik, kuchlanish va ta'sirga chidamlilik kabi mexanik xususiyatlari tufayli deyarli qora va rangli qotishmalarda qo'llaniladigan muhim qo'shimcha mahsulotdir.

Tadqiqot ishida poliakrilonitril tolasi asosida bosqichma-bosqish sintez qilingan tarkibi aminoguruhlarini o'z ichiga olgan va keyinchalik modifikatsiya qilish natijasida fosfit kislota ulangan sorbent PPF-1 poliamfolitidan foydalanildi [7].

MATERIALLAR VA METODLAR

PPF-1 sorbentini vanadiy ionlarini sorbsiyasiga tavsiya etish maqsadida ushbu metall ionini sorbsiyasini statik sharoitda o'rganildi. Buning uchun VOSO_4 tuzining suvli eritmasidan foydalanildi. Sorbsiya jarayoni PPF-1 poliamfolitning 2 xil NaOH (PPF-1K) va HCl (PPF-1A) bilan faollashtirilgan holatlarida ham olib borildi.

Sorbsiya jarayonini statik sharoitlarda olib borildi, sorbiyalanuvchi ion sifatida VO_2^+ ionidan foydalanildi. 0,2 g sorbent namunasi VOSO_4 ning turli konsentratsiyadagi eritmasiga solindi. Sorbsiyadan oldingi va keyingi VO_2^+ ionlarining konsentratsiyasi spektrofotometrik (UV-5100 UV/VIS spectrophotometr) usul bilan aniqlandi. Vanadiy (IV) ionlari konsentratsiyasi 690 nm to'liq uzunligida muhit optik zichlikni VO_2^+ ionlari konsentratsiyasiga bog'liqlik kalibrovka grafigidan topildi. Solishtirma sorbsiya qiymati (X/m quyidagi formuladan xisoblandi:

$$\frac{\Delta X}{m} = \frac{(C_0 - C_\tau) \cdot V}{M \cdot m},$$

ΔX – yutilgan ionlar miqdori mol.

m - sorbent massasi, g.

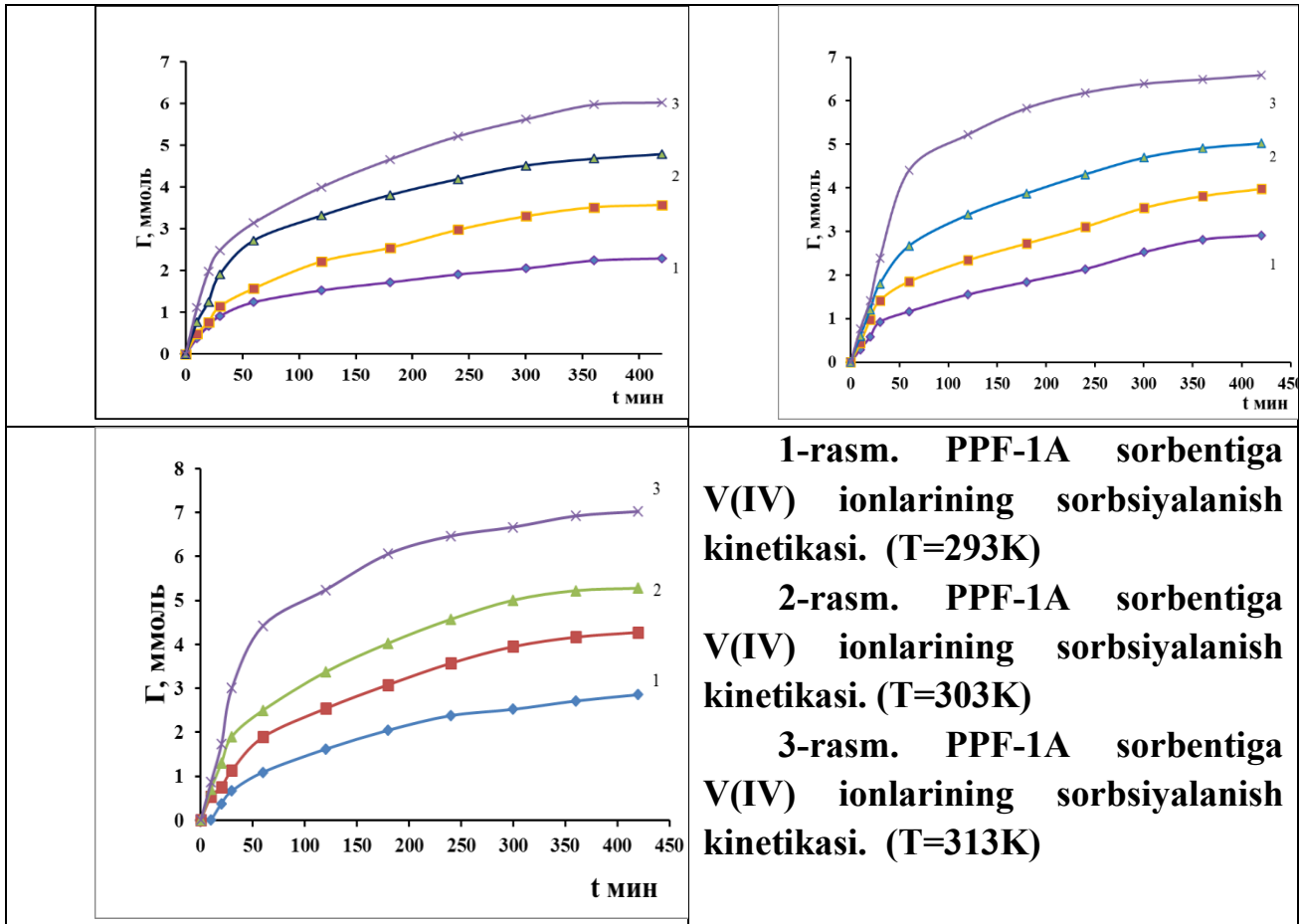
C_0 va C_τ - eritmadagi ionlarning sorbsiyadan oldingi va keyingi konsentratsiyasi, g/l.

V - eritma hajmi, l.

M – VOSO_4 ning molekulyar massasi, g/mol.

VO_2^+ ionlarini PPF-1 polikompleksoniga sorbsiyasi boshlang'ich eritma konsentratsiyasini sorbsiyalangan VO_2^+ ionlar miqdoriga bog'liqligidan statik sharoitda aniqlandi. Buning uchun PPF-1 sorbentining 0,2 g namunasi turli konsentratsiyali ((1) $0,01C_M$, (2) $0,05C_M$, (3) $0,07 C_M$, (4) $0,1 C_M$) vanadil sulfat eritmasiga solindi va 420 daqiqa davomida eritmadagi VO_2^+ ionlari miqdori o'lchandi.

1,2,3 rasmlarda PPF-1 sorbentiga VO_2^+ ionlari sorbsiyasining kinetik egri chiziqlari keltirilgan. Egrilardan ko'rinib turibdiki, sorbentning to'yinishi boshlang'ich bosqichlarda tez ketadi, keyin jarayon sekinlashadi. Sorbsiya kinetikasi 293, 303, 313K haroratlarda o'rganildi.



Yuqoridagi rasmlardan ko‘rish mumkinki xarorat va konsentratsiyaning ortishi sorbsiya jarayoning ortishiga olib keladi, bu esa jarayon kimyoviy ekanligini bildiradi.

Olingan natijalar asosida sorbsiya izotermasi tuzildi. Keyingi grafikda turli haroratlarda PPF-1 polikompleksoniga VO₂⁺ ionlari sorbsiya izotermasi keltirilgan. Grafikdan ko‘rinib turibdiki, boshlang‘ich eritmadagi VO₂⁺ ionlari konsentratsiyasi va haroratini ortishi ionlarning sorbsiyasini oshiradi.

1-jadval.

PPF-1 sorbentiga VO₂⁺ ionlarining sorbsiyasida termodinamik funksiyalarning o‘zgarishi.

T, K	G _∞ mmol/g	K	-ΔG J/mol	ΔH J/mol	-ΔS J/mol
293	1,0	74,6	10537,9	37602	164,3
303	1,1	142,0	12180,9		
313	1,2	177,3	13823,9		

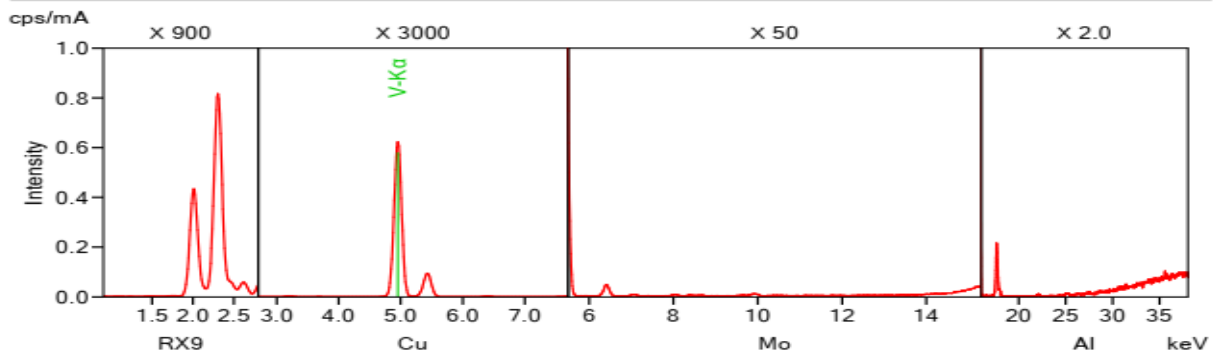
Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, demak vanadiy (IV) ionlarining natriy ionlariga almashinish jarayoni o‘z-o‘zicha, sistema erkin energiya va entropiyasining kamayishi, entalpiyasini ortishi bilan boradi.

Ishimizda PPF-1 sorbentiga vanadiy ionlari sorbsiyasining rentgenfluorescent analiz taxlillari xam urganildi. Poliakrilonitril asosida olingan poliamfolitga vanadiy(IV) ionining sorbsiya jarayonini tekshirish maqsadida rentgenfluorescent analiz (Rigaku NEX CG EDXRF Analyzer with Polarization in set – 9022 19 000 0) tahlili o‘tkazildi. Olingan natijalar quyidagi 7-rasmda keltirilgan.

Analyzed result(FP method, Scatter)

No.	Component	Result	Unit	Stat. Err.	LLD	LLQ
1	V	11.7	mass%			

Spectrum



7-rasm. PAN asosida olingan poliamfolitga kislotali muxitda vanadiy (IV) ioni sorbsiyasining rentgenfluorescent taxlili

Olingan natijalardan shuni ko‘rishimiz mumkinki PAN asosida olingan poliamfolitga vanadiy (IV) ionining almashinish jarayoniga muhit muhim omil hisoblanadi. Bunda kislotali muhitda vanadiy (IV) ionining yutilgan ulushi 11.7% ni, tashkil etgan. Bunga sabab muhit kislotali bo‘lganda vanadiy (IV) ionining almashinish jarayonida $-PO_3H_2$ guruhiga nisbatan bir muncha faol bo‘lgan $-NH$ funksional guruh bilan kordinatsion bog‘ hosil qilgan holda yutilmoqda.

XULOSALAR

Tolasimon poliamfolitga vanadiy (IV) ionlari yutilishining kinetik jihatlari va termodinamik funksiyalari o‘zgarishini o‘rganish natijasida quyidagi xulosalarni qilish mumkin:

-boshlang‘ich eritmada vanadiy ionlari konsentratsiyasi ortishi sorbsiya jarayonida yutilishini ortishiga olib keladi;

-haroratni ortishi bilan sorbentga vanadiy ionining yutilishi tezlashmoqda, bu esa sorbsiya jarayoni kimyoviy jarayon ekanligini ko‘rsatadi;

-adsorbsiyaning muvozanat konstanta qiymati birdan katta bo‘lib, bu PPF-1 sorbenti vanadiy(IV) ionini selektiv yutib olishidan dalolat beradi;

-PPF-1 sorbentiga vanadiy(IV) ionlari yutilish jarayoni erkin energiya kamayishi, entalpiya va entropiyaning ortishi bilan boradi;

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI: (REFERENCES)

1. Skyllas-Kazacos M. et al. Vanadium electrolyte studies for the vanadium redox battery—a review //ChemSusChem. – 2016. – Т. 9. – №. 13. – С. 1521-1543.
2. Zheng Q. et al. Optimal location of vanadium in muscovite and its geometrical and electronic properties by DFT calculation // Minerals. – 2017. – Т. 7. – №. 3. – С. 32.
3. Kear G., Shah A. A., Walsh F. C. Development of the all-vanadium redox flow battery for energy storage: a review of technological, financial and policy aspects //International journal of energy research. – 2012. – Т. 36. – №. 11. – С. 1105-1120.
4. Yang X., Zhang Y., Bao S. Preparation of high purity V₂O₅ from a typical low-grade refractory stone coal using a pyro-hydrometallurgical process //Minerals. – 2016. – Т. 6. – №. 3. – С. 69.
5. Zhang Y. M. et al. The technology of extracting vanadium from stone coal in China: History, current status and future prospects // Hydrometallurgy. – 2011. – Т. 109. – №. 1-2. – С. 116-124.
6. Moskalyk R. R., Alfantazi A. M. Processing of vanadium: a review // Minerals engineering. – 2003. – Т. 16. – №. 9. – С. 793-805.
7. Д.А. Гафурова, М.Г. Мухамедиев. [Синтез и физико-химические свойства новых полимерных комплексонов на основе волокна нитрон](#)//Физико-химия полимеров: синтез, свойства и применение -2013 №.19.-С.318-320.