

## TƏRKİBİNDƏ FOSFOR OLAN POLİMER SORBENTLƏ FENOLUN SORBSİYASININ TƏDQIQI

H.F.Hacıyeva, R.M.Alosmanov, A.Ə.Əzizov, A.A.Qəribov, A.M.Məhərrəmov

*Tərkibində fosfon, fosfat, dietilaminofosfon və dietilaminofosfat qrupları olan polimer sorbentlə fenolun sulu məhlullardan sorbsiyasının kinetikasi tədqiq edilmişdir. Təcrübi nəticələr Yander tənliyinə uyğun olaraq işlənmiş və prosesin aktivləşmə enerjisi hesablanmışdır.*

Fenol və onun törəmələrindən alınmış pestisidlər, dərman preparatları, polimer materialları, boyaq maddələri ucuz başa gəldikləri və qiymətli xassələr kompleksinə malik olduqları üçün geniş tətbiq olunurlar. Nəticədə kumulyativ təsirə və kanserogen xassəyə malik bu toksikantlar ətraf mühit obyektlərində, o cümlədən müxtəlif sulara yayılırlar. Həm təbii yolla əmələ gəlmiş, həm də antropogen faktorların təsiri ilə yayılmış fenol və onun törəmələrinin çox kiçik qatılıqların yayılma xarakterinə nəzarət etmək üçün onları müxtəlif sorbentlərlə qatılaşdırmaqla təyini metodikalari işlənilib hazırlanır [1,2].

Fenol və onun törəmələrinin kiçik qatılıqlarının içməli, təbii, tullantı sularından sintetik polimerlə sorbsiya üsulu ilə ayrılması məsələlərinə aid işlər ədəbiyyatda məhdud olduğu üçün [3] təqdim olunan işdə fenolun sulu məhlullardan sintez etdiyimiz sorbentlə sorbsiyası tədqiq edilmişdir. Həm ekoloji məsələlərin həlli, həm də sulu məhlullarda fenolların miqdarının təyini metodikasının hazırlanması üçün polimer sorbentlərin tətbiqi sorbsiyanın mexanizminin tədqiqini zəruri edir.

### TƏCRÜBİ HİSSƏ

[4] metodikası üzrə  $PCl_3$ -lə  $O_2$  iştirakında polibutadienin (PB) oksidləşmə xlorfosforlaşması aparıldıqdan sonra reaksiyaya girməmiş  $PCl_3$  və əlavə reaksiya məhsulu olan  $POCl_3$  mühitə *p*-ksilol əlavə edilərək su nasosu vasitəsilə qovulmuşdur. PB-nin fosforxlorlaşma dərəcəsinə uyğun olaraq alınmış P-Cl qruplarına nisbətən artıqlaması ilə götürülmüş  $NH(C_2H_5)_2$  əlavə edilmiş və 5 saat müddətində 323 K temperaturda qarışdırılmışdır. Reaksiyaya girməmiş P-Cl rabitələri hidroliz edildikdən və su ilə yuyulduqdan sonra alınmış sorbent vakuumda 323 K-də qurudulmuşdur. Tədqiqat üçün alınmış sorbentlər fraksiyalaşdırıldıqdan sonra 0.4-0.43 mm ölçülü hissəciklərdən istifadə edilmişdir.

Sorbsiyasının kinetikasi statik şəraitdə məhdud həcm üsulu ilə fenolun müxtəlif baş-

langıç qatılıqlarında (10÷1300 mq/l intervalı) və temperaturlarda (293; 308; 323 K) silkələnərək qarışdırılmaqla 4 saat müddətində aparılmışdır. Təcrübələr zamanı maye fazanın bərk fazaya olan nisbəti 100:1 götürülmüşdür. Müəyyən zaman fasillərində məhlulda fenolun tarazlıq qatılığı fotokolorimetrik üsulla [2] metodikasına uyğun olaraq təyin edilmişdir.

Sorbsiya tutumu (ST) fenolun ilkin məhlulda və sorbentlə təmasdən sonra məhluldakı qatılıqlarının fərqinə görə hesablanmışdır.

Sorbentin dolma dərəcəsi  $F = \frac{S_t}{S_{tar}}$  formulu ilə

hesablanmışdır, burada,  $S_t$ -t anı üçün sorbsiya tutumu,  $S_{tar}$  -tarazlıq qatılığına uyğun olan sorbsiya tutumudur. Sorbsiyanın tipik integral kinetik əyriyə 1 və 2-ci şəkillərdə verilmişdir.

### NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Polibutadienin oksidləşmə xlorfosforlaşması ilə alınmış fosfon- və fosfatdixlorid qruplarının  $NH(C_2H_5)_2$  ilə qarşılıqlı təsirindən və reaksiyaya girməmiş P-Cl qruplarının hidrolizindən

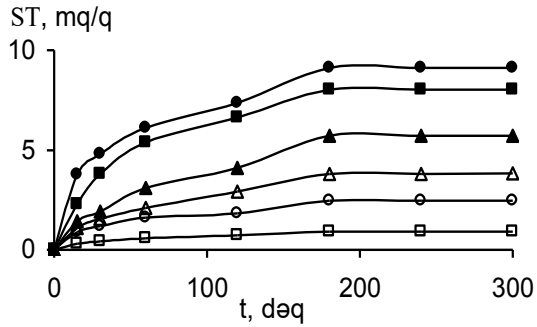
$$\begin{array}{l} -P(O)(OH)[NH(C_2H_5)_2], \\ OP(O)(OH)[NH(C_2H_5)_2], \\ -P(O)(OH)_2, \\ OP(O)(OH)_2 \end{array}$$

qruplarına malik torvari fəza quruluşlu sorbent əmələ gəlir.

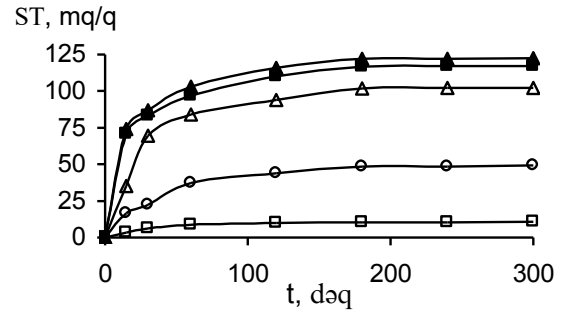
Fenolun sorbsiyasının kinetikasının tədqiqi üçün əvvəlcə "sorbent-su-fenol" sistemində tarazlığın yaranma vaxtı – 3 saat müəyyən edilmişdir.

Sorbentin tozşəkili olmasını nəzərə alaraq və sorbsiyanın səthdə olan aktiv mərkəzlərdə başlamasını ehtimal edərək təcrübi kinetik nəticələr Yander tənliyi ilə tədqiq olunmuşdur. Yander tənliyi (1) formulu ilə ifadə oluna bilər [5].

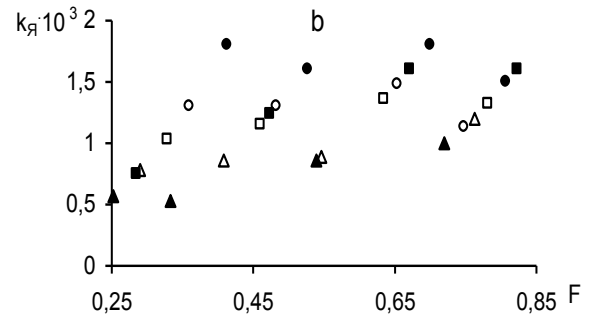
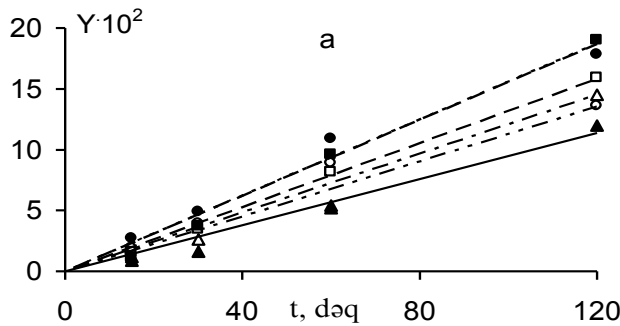
$Y = [1 - (1 - F)^{1/3}]^2 = k_{\text{et}} t$  (1). Burada Y- Yander funksiyası, t-sorbsiya müddəti, F- sorbentin dolma dərəcəsi,  $k_y$ - Yander sabitidir. Tənliyin tətbiqi qrafiki üsulla yoxlanılmışdır (şəkil 3, 4).



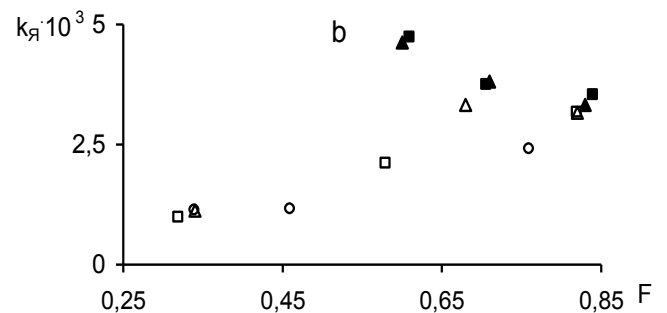
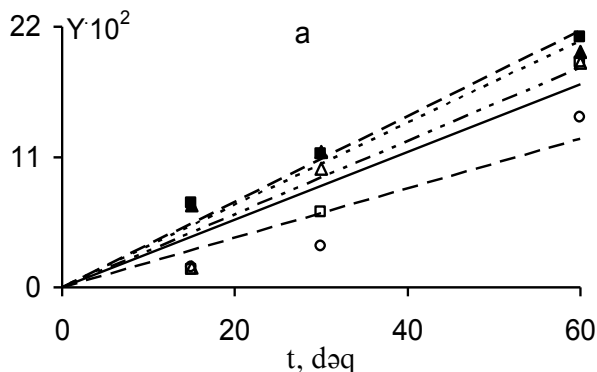
**Şəkil 1.** Fenolun müxtəlif başlanğıc qatılıqlarında sorbentlə sorbsiyasının kinetik əyriləri. □ - 10,8 mq/l; ○ - 26,25 mq/l; △ - 41,62 mq/l; ▲ - 61,72 mq/l; ■ - 79,42 mq/l; ● - 96,83 mq/l.



**Şəkil 2.** Fenolun müxtəlif başlanğıc qatılıqlarında və temperaturlarda sorbentlə sorbsiyasının kinetik əyriləri. □ - 112 mq/l; ○ - 530 mq/l; △ - 1240 mq/l (T=293 K); ▲ - 1240 mq/l (T=308 K); ■ - 1240 mq/l (323 K).



**Şəkil 3.** Fenolun müxtəlif başlanğıc qatılıqlarından asılı olaraq kinetik təcrübə nəticələrinin  $Y-t$  (a) və  $K_y-F$  (b) koordinatlarında Yənder tənliyi ilə tədqiqinin qrafiki üsulla yoxlanılması. □ - 10,8 mq/l; ○ - 26,25 mq/l; △ - 41,62 mq/l; ▲ - 61,72 mq/l; ■ - 79,42 mq/l; ● - 96,83 mq/l.



**Şəkil 4.** Fenolun müxtəlif başlanğıc qatılıqlarından və prosesin temperaturundan asılı olaraq kinetik təcrübə nəticələrinin  $Y-t$  (a) və  $K_y-F$  (b) koordinatlarında Yənder tənliyi ilə tədqiqinin qrafiki üsulla yoxlanılması. □ - 112 mq/l; ○ - 530 mq/l; △ - 1240 mq/l (T=295 K); ▲ - 1240 mq/l (T=308 K); ■ - 1240 mq/l (323 K).

3 və 4-cü şəkillərdəki qrafiklərdən görün-  
düyü kimi tədqiq olunan sistem üçün Yander  
tənliyi təcrübi xəta daxilində tətbiq oluna bilər.  
Beləliklə, fenol məhlulunun həm aşağı, həm də  
yuxarı başlanğıc qatılıqlarında sorbsiya prosesinin  
sürəti sorbatın məhluldan sorbentin səthindəki  
aktiv qruplara diffuziyası ilə müəyyən olunur.  
Prosesə temperaturun təsiri öyrənilmiş və  
müəyyən olunmuşdur ki, prosesin aktivləşmə  
enerjisi 18,5 kC/mol-dur.

#### ƏDƏBİYYAT

1. Сойфер В.С., Ключев Н.А., Мальцева Г.В.,

Мещеряков С.В. // Аналитика и контроль. 2000.т.4. №3. С. 370.

2. Дедов. А.Г., Зайцев Н.К., Некрасова В.В и др. // Нефтехимия. 2001. Т. 41. №2. С. 68.

3. Дорошенко В.Е., Тарасевич Ю.И., Козуб Г.А. // Химия и технология воды. 1995. т. 17. №3. С.249.

4. Азизов А.А., Алоسمанов Р.М., Меликова А.Я. и др. // Известия вузов «Химия и химическая технология». 2003. т.46. вып. 6. С. 25.

5. Третьяков Ю.Д. Твердофазные реакции. М.: Химия. 1978. С. 164.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИИ ФЕНОЛА ФОСФОРСОДЕРЖАЩИМ ПОЛИМЕРНЫМ СОРБЕНТОМ**

**Х.Ф.Гаджиева, Р.М.Алоسمанов, А.А.Азизов, А.А.Гарибов, А.М.Магerrамов**

*Исследована кинетика сорбции фенола из водных растворов полимерным сорбентом, содержащим фосфон, фосфат, диэтиламинофосфон и диэтиламинофосфатные группы. Экспериментальные данные были обработаны согласно уравнению Яндера и рассчитана энергия активации процесса.*

### **OF PHENOL SORPTION BY PHOSPORUS-CONTAINING POLYMERIC SORBENT**

**H.F.Hajiyeva, R.M.Alosmanov, A.A.Azizov, A.A.Garibov, A.M.Magerramov**

*Kinetics of phenol sorption from aqueous solutions by polymeric sorbent which contained phosphon, phosphate, diethylaminophosphon and diethylaminophosphate groups has been investigated. The experimental data have been processed under by Yander equation calculate process energy activation.*