

UOT 54.547.546.63

Ü.N.Abdullayeva
Bakı Dövlət Universiteti
ulkar9522@gmail.com

FINDIQ QABIĞI VƏ FINDIQ QABIĞI+ Fe₃O₄ NANOHISSƏCİKLƏRİ ƏSASINDA SİNTEZ OLUNMUŞ YENİ BIO-NANOADSORBENTLƏRİN NEFTLƏ ÇİRKƏNMİŞ SULARIN TƏMİZLƏNMƏSİNDƏ TƏTBİQİ

<https://doi.org/10.30546/2520-2049.72.4.2024.210>

Açar sözlər: bitki mənşəli tullantı, bioadsorbent, bio-nanoadsorbent, neft, nanohissəcik

Tədqiqatımızın əsas məqsədi sudan neft dağılmalarını təmizləmək üçün bioadsorbentlərin və onların əsasında sintez olunmuş bio-nanoadsorbentlərin tətbiqinə əsaslanıb. Bitki mənşəli tullantılardan bioadsorbent kimi istifadə edilərək neftin təmizlənməsi həyata keçirilmişdir. Bitki mənşəli findıq qabığı və bioadsorbentin adsorbsiya qabiliyyətini artırmaq məqsədilə yeni sintez olunmuş bio-nanoadsorbentlərin optimal şəraiti, sorbsiyanın zamandan asılılığı, temperaturdan asılılığı, sorbentin miqdarından asılılığı müəyyən edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, findıq qabığının miqdarından və zamandan asılı olaraq sorbsiya miqdarı və zamanı 61.25 %-i 30 dəqiqə müddətində, findıq qabığı+ Fe₃O₄ nanohissəcikləri əsasında sintez olunmuş yeni bio-nanoadsorbentin miqdarından və zamandan asılı olaraq tədqirbən 92.5 % udulmanın optimal şəraiti 12 dəqiqədir.

У.Н.Абдуллаева

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ БИО-НАНОАДСОРБЕНТОВ, СИНТЕЗИРОВАННЫХ НА ОСНОВЕ СКОРЛУПЫ ФУНДУКА И СКОРЛУПЫ ФУНДУКА + НАНОЧАСТИЦ Fe₃O₄, В ОЧИСТКЕ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ВОД

Ключевые слова: отходы растительного происхождения, биоадсорбент, бионаноадсорбент, нефть, наночастица

Основная цель наших исследований основана на применении биоадсорбентов и бионаноадсорбентов, синтезированных на их основе, для очистки разливов нефти от воды. Очистку масла осуществляли с использованием растительных отходов в качестве биоадсорбента. Определены оптимальные условия вновь синтезированных бионаноадсорбентов в зависимости от времени, в зависимости от температуры, в зависимости от количества сорбента с целью повышения адсорбционной способности растительной скорлупы фундука и

биоадсорбента. Определено, что в зависимости от количества и времени сорбции количества и времени скорлупы фундука за 30 минут всасывается 61,25%, а оптимальное состояние абсорбции 92,5% в зависимости от количества и времени введения нового бионаноадсорбента. синтезированного на основе скорлупы фундука + наночастиц Fe_3O_4 , составляет 12 минут.

U.N.Abdullayeva

APPLICATION OF NEW BIO-NANOADSORBENTS SYNTHESIZED ON BASES OF HAZELNUT SHELL AND HAZELNUT SHELL+ Fe_3O_4 NANOPARTICLES IN CLEANING OF CONTAMINATED WATER WITH OIL

Keywords: *plant of origin waste, bioadsorbent, bio-nanoadsorbent, oil, nanoparticle*

The mainly our research is based on the application of bioadsorbents and bio-nanoadsorbents synthesized on their basis to clean oil spills from water. Oil purification was carried out by using plant of origin waste as a bioadsorbent. Optimum conditions of newly synthesized bio-nanoadsorbents, dependence on time, dependence on temperature, dependence on the amount of sorbent were determined in order to increase the adsorption capacity of plant-based hazelnut shell and bioadsorbent. It was determined that, depending on the amount and time of hazelnut shell, the amount and time of sorption is 61.25% in 30 minutes, and the optimal condition of absorption is approximately 92.5%, depending on the amount and time of the new bio-nanoadsorbent synthesized on the basis of hazelnut shell + Fe_3O_4 nanoparticles, it is 12 minutes.

Giriş

Son zamanlar ətraf mühitin qorunması üçün az tullantılı və tullantisız texnologiyanın ətraf mühitdə tətbiqi aktullıq kəsb edir. Az tullantılı və tullantisız texnologiyanın əsas məqsədi ətraf mühitə tullantıların təsirini azaltmaqdan ibarətdir. Az tullantılı və tullantisız texnologiyanı ətraf mühitin qorunması üçün ekoloji problemlərin “yaşıl texnologiya”sı adlandırırlır. Tədqiqat işimizdə az tullantılı və tullantisız texnologiyanın əsas götürülməsi nəticəsində ətraf mühitdən həm bitki mənşəli tullantıların, həm də neftlə çirklənmiş suların təmizlənməsi həyata keçirilmişdir. Bitki mənşəli tullantıların ətraf mühitdən təmizlənməsi məqsədilə yenidən biosorbent kimi istifadəsi müasir dövrün aktual məsələlərindəndir. Bitki mənşəli tullantı kimi istifadə etdiyimiz fındıq qabığı xırdalanaraq nefti sorbsiya müddəti, sorbsiya qabiliyyəti kimi bir çox parametrlərin aydınlaşdırılması ilə təcrübəyə əsasən nefti udma qabiliyyətinin yüksək keyfiyyətə malik olduğu müəyyən olundu. Ümumiyyətlə tədqiqat işimizdə bioadsorbentin sorbentin miqdarının azaldılması, nefti udma

qabiliyyətinin daha da artırılması, nefti sorbsiya müddətinin minimuma endirilməsi məqsədilə nanohissəciklərin findıq qabığının səthinə təmas etməsi ilə suyun səthindən neftin təmizlənməsi prosesi həyata keçirilmişdir. Sorbsiya qabiliyyətinin artırılması məqsədilə istifadə edilən nanohissəciklər sintezi iqtisadi və zaman baxımından sərfəli superparamaqnit nanohissəciklərdir. Beləliklə, istifadə edilən Fe₃O₄ superparamaqnit nanohissəciklər yüksək səth-ölüçüsü nisbətinə görə udma və reaksiyaya girmə qabiliyyətinə malik olduğu üçün seçilmişdir. Ədəbiyyat araşdırmalarına əsasən aydın olur ki, maqnit nanohissəciklər hesab olunan Fe₃O₄ nanohissəciklər çirkləndiricinin asanlıqla ayrılması və yenidən təkrar istifadə olunmasına görə suyun təmizlənməsində geniş istifadə olunur.

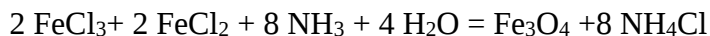
Neft və neft məhsulları ilə su mühitinin çirklənməsi ətraf mühit üçün global problemlərdən hesab edilir. Ümumiyyətlə neftin sudan təmizlənməsi, su mühitinin çirklənməsi ilə əmələ gələn neft təbəqəsinin aradan qaldırılmasına səbəb olur. Bununla da, günəş işığının su mühitinə düşməsinə şərait yaranır ki, bu da su mühiti canlıları üçün əlverişli şərait hesab edilir.

Bitki mənşəli biosorbent olan findıq qabıqlarının nefti sorbsiya qabiliyyəti 61.25% müəyyən olunmuşdur. Findıq qabıqlarının nefti sorbsiyasının optimal zamanı 30 dəqiqə hesab edilir. Adsorbsiyanın superparamaqnit nanohissəciklərlə artırılması ilə findıq qabığı+Fe₃O₄ nanohissəcikləri əsasında sintez edilmiş bio-nanoadsorbent isə 12 dəqiqə ərzində 92.5% nefti suyun səthindən adsorbsiya edir.

Təcrübi hissə

İlkin olaraq, findıq qabıqları 60°C temperaturda 24 saat müddətində qurudulur, daha sonra xırdalanır [1]. Xırdalanmış findıq qabıqları xırdalanmamış findıq qabıqlarına nisbətən daha effektiv udma qabiliyyətinə malikdir. Belə ki, xırdalanmış findıq qabıqları ölçü kiçildikcə səth sahəsi böyüdüyü üçün daha çox adsorbsiya etmə qabiliyyətinə malikdir [1, 3].

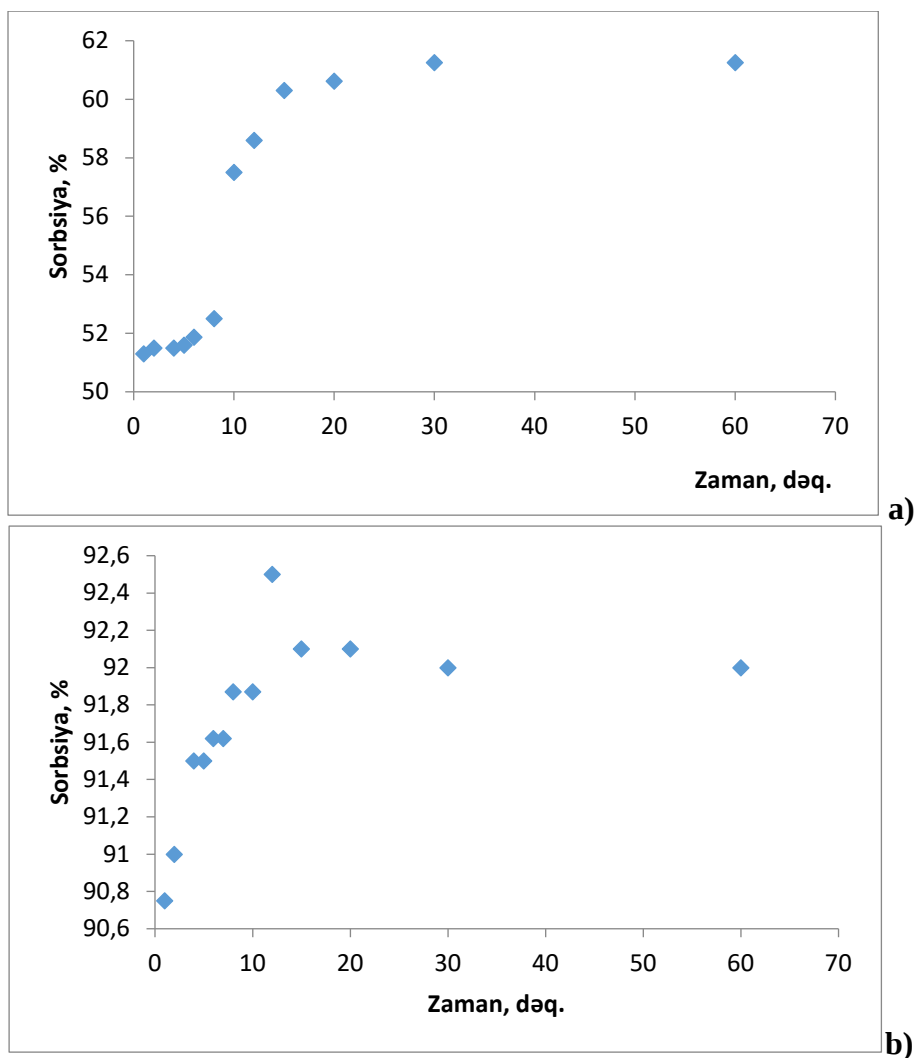
Daha sonra adsorbsiya qabiliyyətinin artırılması üçün Fe₃O₄ nanohissəcikləri sintez edilir. Fe₃O₄ maqnit nanohissəcikləri Fe³⁺ və Fe²⁺ ionlarının (3:2) nisbətində polietilenglikol iştirakında ammonium məhlulu ilə birgə çökdürülməsi nəticəsində sintez edilmişdir [4, 5].



Sintez olunan Fe₃O₄ nanohissəcikləri daha sonra findıq qabıqlarının üzərinə 1 saat müddətində 1 ml ammonium məhlulu ilə birgə qarışdırılaraq hopdurulur və yeni bio-nanoadsorbent sintez edilir [1, 5].

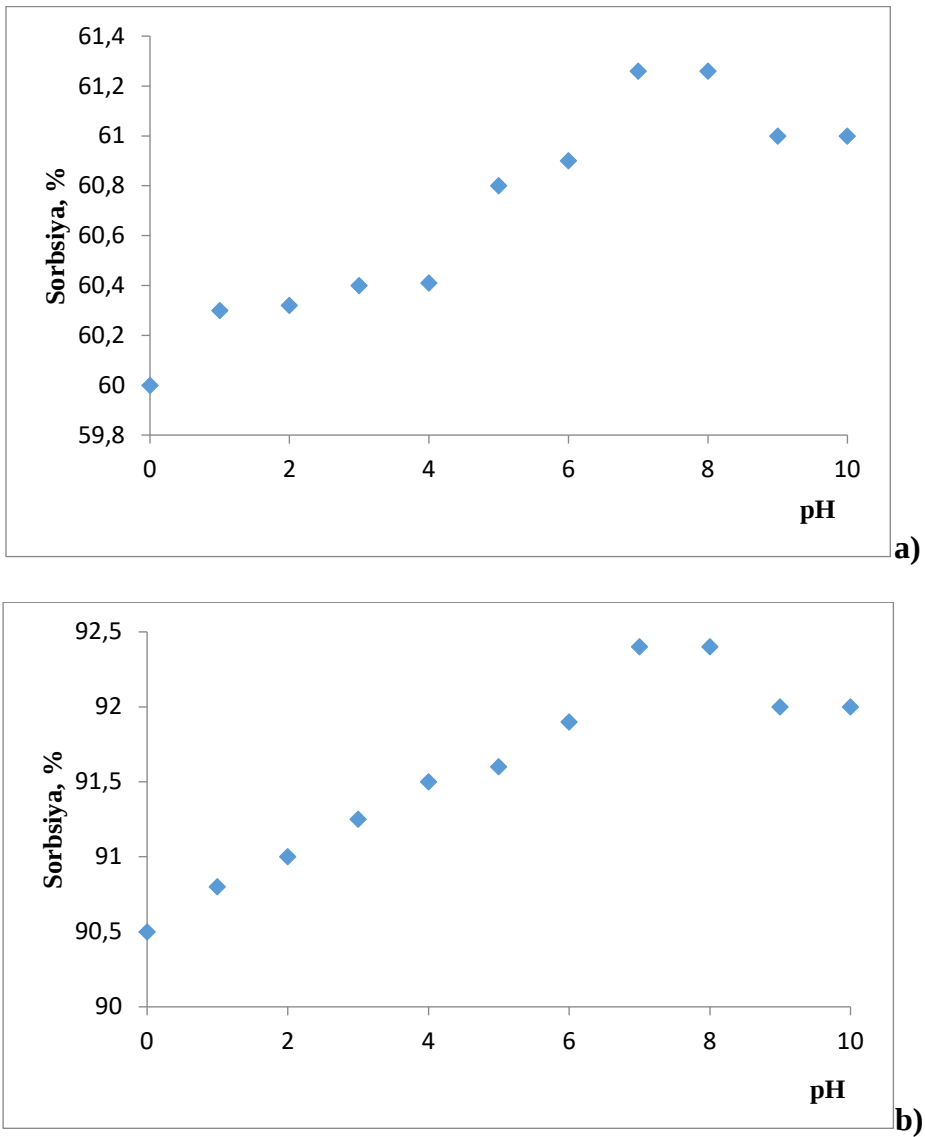
Sintez edilmiş biosorbent və bio-nanoadsorbent ilə neftlə çirklənmiş suyun adsorbsiya təcrübəsi həyata keçirildi. İlkin olaraq 10 ml neftin 100 ml

suda qarışdırılmasından əldə olunan neftli suyun üzərinə uyğun olaraq fındıq qabığı və fındıq qabığı+ Fe_3O_4 nanohissəcikləri əsasında sintez olunmuş bio-nanoadsorbent əlavə edilir və sorbiya prosesi həyata keçirilir [5-8]. Sorbsiya prosesinin biosorbent və bio-nanoadsorbent üçün zamandan asılıq təcrübəsinə əsasən fındıq qabığı 30 dəqiqə müddətində 61.25% nefti, fındıq qabığı+ Fe_3O_4 nanohissəcikləri əsasında sintez olunmuş bio-nanoadsorbent isə 12 dəqiqə müddətində 92.5% nefti adsorbsiya edilir. Zamandan asılılıq təcrübəsi 1,2,4,6,10,12,15,20,30,60 dəqiqə müddətlərində həyata keçirildi [7, 8].



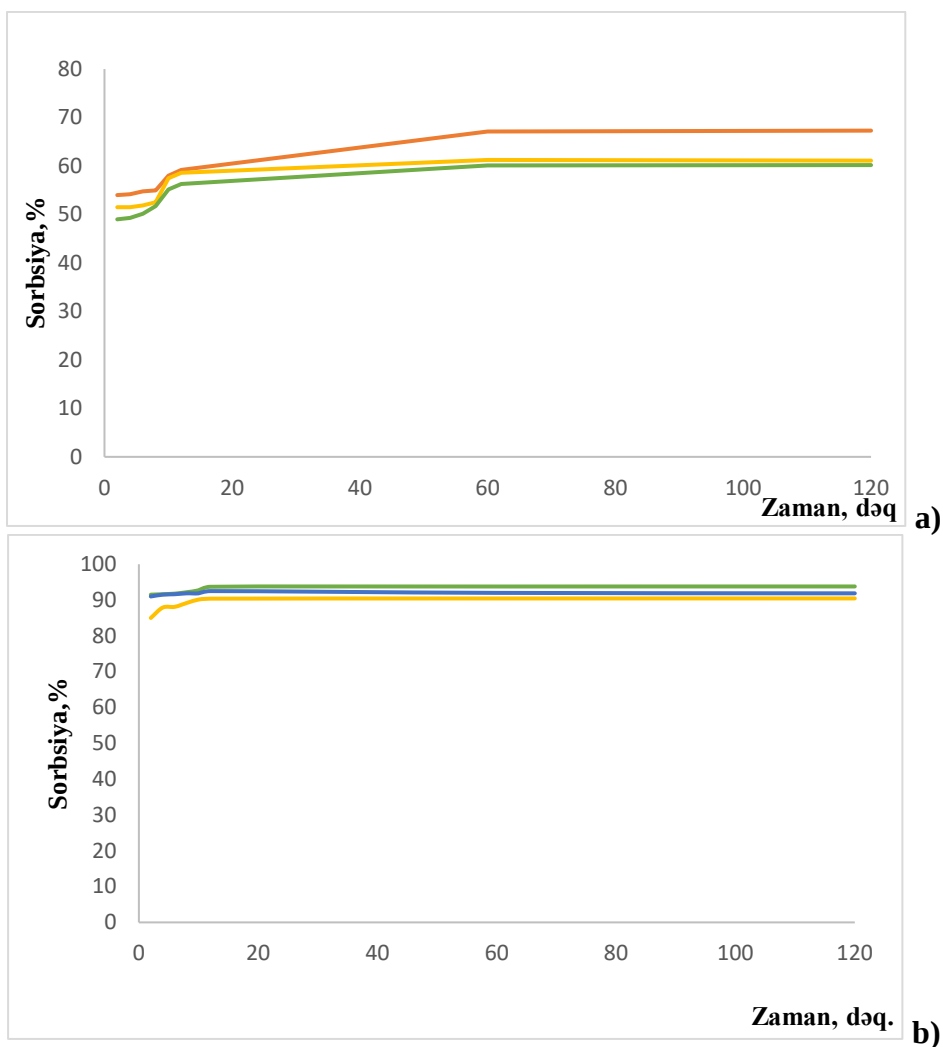
Şəkil 1. a) Fındıq qabığı və b) fındıq qabığı+ Fe_3O_4 nanohissəcikləri əsasında sintez olunmuş bio-nanoadsorbentin zamandan asılılıq qrafiki

Daha sonra təcrübəni fındıq qabığı və fındıq qabığı+ Fe_3O_4 nanohissəcikləri əsasında sintez olunmuş bio-nanoadsorbentin pH-dan asılılığını müəyyən etmək üçün davam etdirdik. Belə ki, biosorbent və bio-nanoadsorbent üçün 0-10 pH aralığında sorbsiya prosesi həyata keçirildi. Aparılan təcrübədən müəyyən olundu ki, biosorbentin və bio-nanoadsorbentin nefti udması üçün optimal pH 7.5 hesab olunur [8].



Şəkil 2. a) Fındıq qabığı və b) fındıq qabığı+ Fe_3O_4 nanohissəcikləri əsasında sintez olunmuş bio-nanoadsorbentin pH-dan asılılıq qrafiki

Optimal pH, zaman təyin olunduqdan sonra fındıq qabığı və fındıq qabığı+ Fe_3O_4 nanohissəcikləri əsasında sintez olunmuş bio-nanoadsorbent üçün optimal temperaturun təyini üçün təcrübə aparıldı. Təcrübə 10°C , 21.5°C (otaq temperaturu), 40°C tempraturlarda həyata keçirildi [9-10].



Şəkil 3. a) Fındıq qabığı və b) fındıq qabığı+ Fe_3O_4 nanohissəcikləri əsasında sintez olunmuş bio-nanoadsorbentin temperaturdan asılılıq qrafiki

Şəkil 3-də göründüyü kimi fındıq qabığı və fındıq qabığı+ Fe_3O_4 nanohissəcikləri əsasında sintez olunmuş bio-nanoadsorbentin nefti adsorbsiya etməsi üçün optimal temperatur 10°C və otaq temperaturu hesab edilir.

Nəticə

Neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş suların təmizlənməsi üçün yeni bitki mənşəli sorbent və bio-nanoadsorbent sintez edildi. Biosorbentin və bio-nanoadsorbentin nefti adsorbsiyasının optimal pH-ı, temperaturu və zamanı müəyyən edildi. Bitki mənşəli tullantı olan fındıq qabıqlarından istifadə edərək ətraf mühitin hər il tonlarla neft məhsulları ilə çirklənməsinin qarşısının alınması mümkündür. Tədqiqat işimizdə fındıq qabıqları təkrar istifadə olunaraq su mühitindən nefti adsorbsiya etmək qabiliyyətinə malikdir. Fındıq qabıqlarının və Fe₃O₄ nanohissəciklərinin yenidən təkrar istifadə oluna bilmə qabiliyyətinin olması aztullantılı və tullantısız texnologiyanın tətbiqinə əsaslanır.

ƏDƏBİYYAT

1. *Ferrero, F.* Dye removal by low cost adsorbents: Hazelnut shells in comparison with wood sawdust. *J. Hazard. Mater.* 2007, 142, 144–152.
2. *Bhatnagar, A.; Sillanpää, M.* Utilization of agro-industrial and municipal waste materials as potential adsorbents for water treatment—A review. *Chem. Eng. J.* 2010, 157, 277–296.
3. *Yang, W.; Wang, J.; Shi, X.; Tang, H.; Wang, X.; Wang, S.; Zhang, W.; Lu, J.* Preferential Nitrate Removal from Water Using a New Recyclable Polystyrene Adsorbent Functionalized with Triethylamine Groups. *Ind. Eng. Chem. Res.* 2020, 59, 5194–5201.
4. *Kazemipour, M.; Ansari, M.; Tajrobehkar, S.; Majdzadeh, M.; Kermani, H.R.* Removal of lead, cadmium, zinc, and copper from industrial wastewater by carbon developed from walnut, hazelnut, almond, pistachio shell, and apricot stone. *J. Hazard. Mater.* 2008, 150, 322–327.
5. *Al-Ajji, M.A.; Al-Ghouti, M.A.* Novel insights into the nanoadsorption mechanisms of crystal violet using nano-hazelnut shell from aqueous solution. *J. Water Process Eng.* 2021, 44, 102354.
6. *Bayil Oguzkan, S.; Karadeniz, S.; Karagül, B.; Uzun, A.; Sine Aksoy, E.; Özensoy Güler, Ö.; Çakir, Ü.; Ugras, H.I.* Effects of Some Adsorbents on the Pre-purification of Taxol (Anticancer Drug) from Hazelnut Nutshells. *Int. J. Pharmacol.* 2018, 14, 835–840.
7. *Choi H. and Cloud R.M.* “Natural sorbents in oil spill cleanup,” *Environmental Science and Technology*, vol. 26, no. 4, pp. 772-776, 1992.
8. *Isam Al Zubaidi, Mustafa Al Zubaidi, Mehr Tajik, Mohammed Al Zubaidi, Megren Al Mutairi, Mahfuza Sheikh, Ying Chen, Muntadher Al-Yasiri, Ahmed Alsudays*, Pomegranate Peels Powder for the Remediation of Oil Polluted Water from Waste Lubricating Oil, *Proceedings of the 5th International Conference of Fluid Flow, Heat and Mass Transfer (FFHMT'18) Niagara Falls, Canada – June 7 – 9, 2018*

9. *Shartooh S.M., Shartooh S.M., S.A.K. Al-Hiyaly, Pomegranate Peels as Biosorbent Material to Remove Heavy Metal Ions from Industrial Wastewater, İraqi Journal of Science, 25 October, 2018*
10. *Васильев А.В., Гриненко Е.В., Щукин А.О., Федулина Т. Г. Инфракрасная спектроскопия органических и природных соединений, Санкт-петербург, 2007.*

Redaksiyaya daxil olub 23.08.2024