



РАВНОВЕСИЕ ДВИЖУЩАЯ СИЛА И КИНЕТИКА АБСОРБЦИИ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10253855>

Жумабоев Бобожон Олимжонович

Егамназарова Фазилат Дустқобиловна

¹Каршинский инженерно-экономический институт

²Каршинский инженерно-экономический институт

АННОТАЦИЯ

В этой статье Равновесная линия диаграммы, массоперенос – это переход вещества из одной фазы в другую в направлении достижения равновесия, Количество вещества, перешедшего на единицу F поверхности контакта фаз с течением времени, определяется выражениями в.б. цитируется в пословице.

Ключевые слова

абсорбция, компонента, диаграммы, массопередачей, кинетику.

Поскольку абсорбция является типичным процессом взаимного обмена массой вещества между соприкасающимися фазами, то для ее описания используются закономерности массообменных процессов.

Общим для процессов является то, что в них участвуют две фазы (в некоторых случаях их может быть больше), причем компонент (компоненты) переходит из одной фазы в другую через границу раздела фаз. Обычно в массообменных процессах различают три стадии: 1) перемещение компонента из ядра отдающей фазы к границе раздела; 2) переход компонента через границу раздела фаз; 3) перемещение компонента от границы раздела фаз в объем ядра принимающей фазы.

Процесс перехода вещества из одной фазы в другую через границу раздела фаз носит название *массопередачи*, а процесс переноса вещества из объема фазы к границе раздела или в противоположном направлении – *массоотдача*.

Массопередачей называют переход вещества из одной фазы в другую в направлении достижения равновесия.

При взаимодействии двух фаз, согласно второму закону термодинамики, их состояние изменяется в направлении достижения равновесия, характеризующегося равенством температур и давлений фаз, а также химических потенциалов каждого компонента в сосуществующих фазах. Движущей силой процесса переноса любого компонента из одной фазы в другую является разность химических потенциалов этого компонента во



взаимодействующих фазах. Перемещение компонента происходит в направлении уменьшения его химического потенциала. Поскольку химические потенциалы компонентов неидеальных смесей являются сложными функциями состава, при анализе процессов массопередачи обычно рассматривают изменение не химических потенциалов, а концентраций компонентов. Это объясняется тем, что концентрации компонентов поддаются непосредственному определению и чаще всего рассматриваются как параметры состояния двух- и многокомпонентных систем.

В массообмене участвуют в большинстве случаев три вещества: распределяющее вещество (G), составляющее первую фазу; распределяющее вещество (L), составляющее вторую фазу; распределяемое вещество (M), которое переходит из одной фазы в другую.

Поскольку все рассматриваемые массообменные процессы обратимы, распределяемое вещество может переходить из фазы G в фазу L , и наоборот, в зависимости от концентрации этого вещества в распределяющих фазах.

В качестве движущей силы процесса массопереноса компонента i из объема фазы к границе раздела или в обратном направлении принимается разность концентраций этого компонента на границе раздела фаз и в объеме рассматриваемой фазы. Так, если концентрация компонента i в отдающей фазе равна x_i , а в принимающей y_i и на границе раздела фаз концентрации соответственно равны x_i^* и y_i^* , то движущая сила процесса переноса в отдающей фазе будет равна $x_i - x_i^*$, а в принимающей $y_i^* - y_i$. Согласно правилу линейности, поток вещества можно представить так:

$$G_i = \beta_x(x - x_i^*) = \beta_y(y_i^* - y_i),$$

где β_x и β_y - коэффициенты массоотдачи, характеризующие кинетику переноса соответственно в отдающей и принимающей фазах.

Как следует из этого уравнения, поток любого компонента в отдающей и принимающей фазах одинаков. Коэффициенты массоотдачи определяют перенос рассматриваемого вещества в одной из фаз через единицу поверхности поперечного сечения при движущей силе, равной единице.

Количество вещества, переносимое за время τ через единицу поверхности контакта фаз F , определяется выражениями

$$M_i = g_i F \tau = K_x F (x_i - x_i^*) \tau = K_y F (y_i^* - y_i) \tau.$$

Сложность анализа процессов массопередачи, протекающих в колонных аппаратах, состоит в том, что в большинстве случаев точно не известны ни величина поверхности контакта фаз, ни значения x_i^* и y_i^* . Поэтому в качестве движущей силы процесса массопередачи принимают разность между концентрацией распределяемого компонента i в отдающей фазе x_i и его

концентрацией x_i^* , соответствующей состоянию равновесия в принимающей фазе, в которой концентрация компонента i равна y_i . Аналогично можно определить движущую силу процесса массопередачи через разность концентраций, отнесенную к принимающей фазе: $y_i^* - y_i$, где y_i^* - концентрация компонента i в принимающей фазе при достижении состояния равновесия ее с отдающей фазой состава x_i . В соответствии с этим количество вещества M_i , переходящее из одной фазы в другую через поверхность контакта фаз F , за время τ составит

$$M_i = K_{ox} F(x_i - x_i^*)\tau = K_{oy} F(y_i^* - y_i)\tau,$$

где K_{ox} и K_{oy} - общие коэффициенты массопередачи, рассчитанные по разности концентраций распределяемого компонента соответственно для отдающей и принимающей фаз.

Коэффициенты массоотдачи характеризуют кинетику процесса переноса вещества в отдельной фазе и зависят от ее физических свойств и гидродинамического состояния.

Коэффициенты массопередачи характеризуют кинетику процесса распределения компонента из отдающей фазы в принимающую, т. е. во всей системе в целом. Величины, обратные коэффициентам массоотдачи, имеют смысл сопротивлений массопереносу в соответствующих фазах и называются фазовыми сопротивлениями массоотдачи. Относительный вклад фазовых сопротивлений в общее сопротивление зависит от условий фазового равновесия.

Если допустить, что на границе раздела фазы находятся в равновесии, то можно записать:

$$y_i^* = mx_i,$$

где m - константа равновесия, или распределения, компонента i .

Связь между коэффициентами массопередачи K_{ox} , K_{oy} и массоотдачи β_x и β_y определяется соотношениями

$$\frac{1}{K_{ox}} = \frac{1}{\beta_x} + \frac{1}{m\beta_y}; \quad \frac{1}{K_{oy}} = \frac{1}{\beta_y} + \frac{1}{\beta_x}.$$

Если $m > 1$ (т. е. при равновесии $y_i > x_i$), то основное сопротивление сосредоточено в фазе, состав которой обозначен буквой x , если же $m < 1$, то преобладает сопротивление фазы, состав которой обозначен буквой y . Когда фазовые сопротивления массоотдачи значительно различаются, коэффициент массопередачи примерно равен меньшему коэффициенту массоотдачи, т. е. общее сопротивление переносу вещества лимитируется той фазой, в которой коэффициент массоотдачи меньше.

Если коэффициент распределения $m = const$, то в координатах $x - y$ графическое изображение уравнения равновесного распределения $y_i^* = mx_i$ - это прямая линия, проходящая через начало координат, с тангенсом угла наклона равным m , если же $m \neq const$, то равновесное распределение представляет собой кривую линию (рис. 1).

Таким образом, при криволинейном равновесии коэффициенты равновесного распределения, а следовательно, и коэффициенты массопередачи изменяются по высоте колонны. В этом случае при расчете колонну обычно разделяют по высоте на участки, в пределах каждого из которых принимают, что m - величина постоянная и для всего аппарата используют среднее значение коэффициента массопередачи.

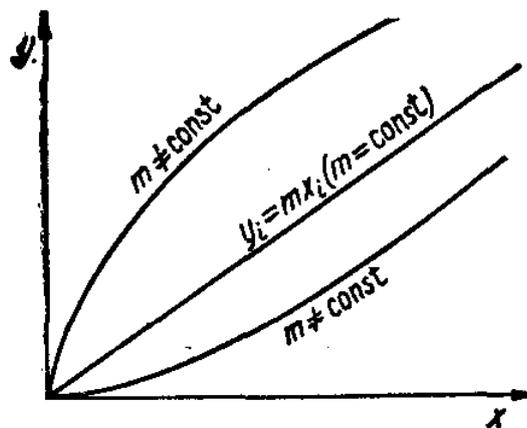


Рис. 1. Равновесная линия диаграммы $y-x$.

Чтобы определить массу вещества, переносимого из одной фазы в другую в колонном аппарате, необходимо удельный поток, рассчитываемый по уравнению, умножить на величину поверхности фазового контакта и длительность процесса. Однако определить величину поверхности контакта фаз в большинстве случаев очень трудно. Поэтому для расчетов используют так называемые *объемные коэффициенты массоотдачи и массопередачи*:

$$\beta_{Vx} = a\beta_x; \quad \beta_{Vy} = a\beta_y; \quad K_{Vox} = aK_{ox}; \quad K_{Voy} = aK_{oy},$$

где a - удельная поверхность контакта фаз, т. е. поверхность, отнесенная к единице рабочего объема колонны, m^2/m^3 ; V - рабочий объем колонны, m^3 .

Тогда уравнения массопередачи можно записать следующим образом:

$$M_i = K_{Vox}V(x - x^*)\tau = K_{Voy}V(y^* - y)\tau.$$

ЛИТЕРАТУРА



1. Охрана окружающей среды. /Под ред. С.В.Белова. - М.: Высшая школа, 1991.
2. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1989.
3. Родионов А.И., Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности (Основы энвайронменталистики). - Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2000.
4. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник. В 3-х т. Калуга: Изд-во Н.Бочкаревой, 2003.
5. Rizayev, S. A., Ne'matov, X. I., & Anvarova, I. A. (2022). ETILEN ASOSIDA BENZOL VA UN DAN MOS RAVISHDA SIKLOGEK SAN OLISH VA UNI SANOATDA ERITUVCHI SIFATIDA QO 'LLASH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(4), 213-218.
6. Каршиев, М. Т., & Неъматов, Х. И. (2022). МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(5), 384-389.
7. Rizayev, S. A., Jumaboyev, B. O., & Yuldashev, X. M. (2022). ATSETILEN DIOLLAR SINTEZI VA ULARNING XOSSALARI. *Journal of integrated education and research*, 1(4), 218-223.
8. Rizayev, S. A., & Jumaboyev, B. O. (2022). «AZKAMAR» KONI BENTONITI NAMUNALARINI O 'RGANISH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 149-152.
9. Rizayev, S. A. (2022). POLIMER SORBENTLAR YORDAMIDA ERITMALARDAN ORGANIK REAGENTLARNI AJRATIB OLISH. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(5-2), 978-983.
10. Raxmatov, E. A., Abdullayev, A. A., & Rizayev, S. A. (2022). YIRIK O 'LCHAMLI NEFT-GAZ MAHSULOTLARNI YIG 'ISH, SAQLASH VA TASHISH JIHOZLARI UCHUN AGRESSIV MUHITGA CHIDAMLI POLIFUNKSIONAL ORGANOMINERAL QOPLAMALAR XOSSALARI VA TEXNOLOGIYASI. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(14), 251-257.
11. Raxmatov, E. A., Abdullayev, A. A., & Rizayev, S. A. (2022). AGRESSIV MUHITGA CHIDAMLI POLIFUNKSIONAL ORGANOMINERAL QOPLAMALAR XOSSALARI. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(14), 239-245.
12. Egamnazarova, FD, Jumaboyev, BO, & Rizayev, SA (2022). REDOKS ORQALI NAFTADAN ETILEN ISHLAB CHI QARISHNI KUCHAYTIRISH, KREKING SXEMASI: JARAYONNI TAHLIL QILISH. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 2 (14),



1061-1069.

13. Rizayev, S., & Anvarova, I. (2022). FAOLLASHTIRILGAN KO'MIR OLISH VA NEFT-GAZ MAXSULOTLARINI TOZALASHDA QO 'LLASH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 94-98.

14. Rizayev, S., & Abdullayev, B. (2022). ETILEN ASOSIDA BENZOL OLISH VA UNI SANOATDA ERITUVCHI SIFATIDA QO 'LLASH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 99-102.

15. Maxmudov, M. J., & Ne'matov, X. I. (2023). ГАЗЛАРНИ АДСОРБЦИЯ УСУЛИДА ҚУРИТИШДА ҚЎЛЛАНИЛУВЧИ АДСОРБЕНТЛАРНИНГ ТУРЛАРИ. INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2022, 2(18), 125-129.

16. Maxmudov, M. J., & Ne'matov, X. I. (2023). ГАЗЛАРНИ АДСОРБЦИОН УСУЛДА ҚУРИТИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ. SCIENTIFIC ASPECTS AND TRENDS IN THE FIELD OF SCIENTIFIC RESEARCH, 1(9), 320-321.

17. Ne'matov, X. I., & Maxmudov, M. J. (2023). ADSORBENTLARNI ZICHLIGINI ANIQLASH. SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM, 2(14), 251-252.

18. Ne'matov, X. I., & Maxmudov, M. J. (2023). GAZLARNI ABSORBSION QURITISHDA INNOVATSION YONDASHUV. SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM, 2(14), 253-254.

19. Rizayev, S. A., & Ne'Matov, X. I. (2023). ADSORBSION QURITISH JARAYONI TADQIQ QILISH. Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности, 1(1), 76-79.

20. Jamolovich, M. M., & Ibodullaevich, N. K. (2023). ADSORPTION METHODS OF PURIFYING, DRYING AND PETROLING OF NATURAL GASES. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, (1-2), 18-20.

21. Jamolovich, M. M., & Ibodullaevich, N. K. (2023). MODERN INDUSTRIAL ADSORBENTS FOR DRYING NATURAL GAS CLEANING. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, (1-2), 21-23.

22. Mahsumov, A. G., & Xaitov, J. Q. (2022). YANGI N2N3-GEKSAMETILIN BIS-[(4-AMINO-AZO-BENZOL)-MOCHEVINANI SINTEZ QILIB OLISH VA XOSSALARINI O 'RGANISH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(5), 376-383.

23. Каршиев, М. Т., & Неъматов, Х. И. (2022). МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(5), 384-389.

24. Каршиев, М. Т., Дусткобилов, Э. Н., Неъматов, Х. И., &



Бойтемиров, О. Э. (2019). Селективное окисление сероводорода кислородом воздуха. *Международный академический вестник*, (5), 70-73.

25. Муртазаев, Ф. И., Неъматов, Х. И., Бойтемиров, О. Э., Куйбакаров, О. Э., & Каршиев, М. Т. (2019). ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ СЕРЫ И НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА ДЛЯ ДОРОЖНЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. *Международный академический вестник*, (10), 102-105.

26. Дусткобилов, Э. Н., Каршиев, М. Т., Неъматов, Х. И., & Бойтемиров, О. Э. (2019). СЕРОВОДОРОДНЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СПОСОБЫ ИХ УТИЛИЗАЦИИ. *Международный академический вестник*, (5), 67-69.

27. Каршиев, М. Т., Неъматов, Х. И., Бойтемиров, О. Э., & Дусткобилов, Э. Н. (2019). ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СИНТЕЗИРУЕМЫХ АЛЮМО-НИКЕЛЬ-МОЛИБДЕНОВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ ГИДРООЧИСТКИ. *Международный академический вестник*, (5), 73-79.

28. Муртазаев, Ф. И., Неъматов, Х. И., Бойтемиров, О. Э., Куйбакаров, О. Э., & Каршиев, М. Т. (2019). ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИНТЕЗИРОВАННЫХ ОЛИГОМЕРОВ ДЛЯ ОБЕССЕРИВАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА ОТ СЕРОВОДОРОДА. *Международный академический вестник*, (10), 105-107.

29. Rizayev, S. A., Ne'matov, X. I., & Anvarova, I. A. (2022). ETILEN ASOSIDA BENZOL VA UNDAN MOS RAVISHDA SIKLOGEKSAN OLISH VA UNI SANOATDA ERITUVCHI SIFATIDA QO 'LLASH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(4), 213-218.

30. Mahsumov, A. G., & Xaitov, J. Q. (2022). YANGI N2N3-GEKSAMETILIN BIS-[(4-AMINO-AZO-BENZOL)-MOCHEVINANI SINTEZ QILIB OLISH VA XOSSALARINI O 'RGANISH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(5), 376-383.

31. Rizayev, S. A., Ne'matov, X. I., & Anvarova, I. A. (2022). ETILEN ASOSIDA BENZOL VA UNDAN MOS RAVISHDA SIKLOGEKSAN OLISH VA UNI SANOATDA ERITUVCHI SIFATIDA QO 'LLASH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(4), 213-218.

32. Eshmurodovich, B. O., Sharipovich, S. A., Ibodullayevich, N. X., & Ergashevich, Q. O. Styrene-based Organic Substances, Chemistry of Polymers and Their Technology. *JournalNX*, 319-323.

33. Mahsumov, A. G., & Xaitov, J. Q. (2022). YANGI N2N3-GEKSAMETILIN BIS-[(4-AMINO-AZO-BENZOL)-MOCHEVINANI SINTEZ QILIB OLISH VA XOSSALARINI O 'RGANISH. *Journal of Integrated Education*



and Research, 1(5), 376-383.

34. Муртазаев, Ф. И., Махмудов, М. Ж., & Наубеев, Т. Х. (2021). ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕНЗОЛСОДЕРЖАЩЕЙ ФРАКЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО БЕНЗИНА ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ. *Universum: технические науки*, (11-4 (92)), 49-51.

35. Муртазаев, Ф. И., Махмудов, М. Ж., & Наубеев, Т. Х. (2021). ВЫДЕЛЕНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ АВТОМОБИЛЬНОГО БЕНЗИНА С ЦЕЛЬЮ ДОВЕДЕНИЯ ЕГО ДО НОРМ ЕВРО-5. *Universum: технические науки*, (11-4 (92)), 52-56.

36. Хурмаматов, А. М., Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2021). ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА В ТРУБЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННИКАХ. *Universum: технические науки*, (11-5 (92)), 11-

37. Муртазаев, Ф. И., & Махмудов, М. Ж. ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ИХ ЭКОЛОГО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК. *ЎЗБЕКИСТОНДА МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТЛАР: ДАВРИЙ АНЖУМАНЛАР: 21-ҚИСМ*, 17.

38. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2019). Поликонденсационные иониты на основе фурфурола. *ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ*, 5.

39. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2019). Присадки, улучшающие показатели дизельного топлива. *ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ*, 3.

40. Rizayev, S. A., Ne'matov, X. I., & Anvarova, I. A. (2022). ETILEN ASOSIDA BENZOL VA UN DAN MOS RAVISHDA SIKLOGEKSAN OLISH VA UNI SANOATDA ERITUVCHI SIFATIDA QO 'LLASH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(4), 213-218.

41. Rizayev, S. A., & Jumaboyev, B. O. (2022). «AZKAMAR» KONI BENTONITI NAMUNALARINI O 'RGANISH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 149-152.

42. Raxmatov, E. A., Abdullayev, A. A., & Rizayev, S. A. (2022). YIRIK O 'LCHAMLI NEFT-GAZ MAHSULOTLARNI YIG 'ISH, SAQLASH VA TASHISH JIHOZLARI UCHUN AGRESSIV MUHITGA CHIDAMLI POLIFUNKSIONAL ORGANOMINERAL QOPLAMALAR XOSSALARI VA TECHNOLOGIYASI. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(14), 251-257.

43. Rizayev, S. A. (2022). POLIMER SORBENTLAR YORDAMIDA ERITMALARDAN ORGANIK REAGENTLARNI AJRATIB OLISH. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(5-2), 978-983.

44. Rizayev, S. A. (2022). POLIMER SORBENTLAR YORDAMIDA ERITMALARDAN ORGANIK REAGENTLARNI AJRATIB OLISH. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(5-2), 978-983.



45. Egamnazarova, F. D. (2022). KORROZIYANI BOSHQARISH JAHON IQTISODIYOTINING DOLZARB MUAMMOSI SIFATIDA. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(14), 859-862.
46. 24. Raxmatov, E. A., Abdullayev, A. A., & Rizayev, S. A. (2022). AGRESSIV MUHITGA CHIDAMLI POLIFUNKSIONAL ORGANOMINERAL QOPLAMALAR XOSSALARI. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(14), 239-245.
47. 25. Каршиев, М. Т., & Неъматов, Х. И. (2022). МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ. Journal of Integrated Education and Research, 1(5), 384-389.
48. 26. Rizayev, S. A., Jumaboyev, B. O., & Yuldashev, X. M. (2022). ATSETILEN DIOLLAR SINTEZI VA ULARNING XOSSALARI. Journal of integrated education and research, 1(4), 218-223.
49. 27. Raxmatov, E. A., Abdullayev, A. A., & Rizayev, S. A. (2022). AGRESSIV MUHITGA CHIDAMLI POLIFUNKSIONAL ORGANOMINERAL QOPLAMALAR XOSSALARI. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(14), 239-245.
50. 28. Махсумов, А. Г., & Хайитов, Ж. К. (2022). СИНТЕЗЫ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БИС-АРОМАТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ МОЧЕВИНЫ. Universum: технические науки, (1-3 (94)), 5-14.
51. 29. Хайитов, Ж. К., Махсумов, А. Г., Валеева, Н. Г., & Шапатов, Ф. У. (2020, May). N, N1-гексаметилен бис-[(1-аминодифенил)-мочевины] и его механизм образования. In Международная онлайн конференция «Инновации в нефтегазовое промышленности, современная энергетика и их актуальные проблемы», г. Ташкент (Vol. 26, pp. 378-379).
52. 30. Хайитов, Ж. К., Махсумов, А. Г., Валеева, Н. Г., & Шапатов, Ф. У. N, N1-гексаметилен бис-и его механизм образования.
53. 31. Куйбокаров, О., Бозоров, О., Файзуллаев, Н., Хайитов, Ж., & Худойбердиев, И. А. (2022, June). Кобальтовые катализаторы синтеза Фишера-Тропша, нанесенные на Al₂O₃ различных полиморфных модификаций. In E Conference Zone (pp. 349-351).
54. 32. Хайитов, Ж. (2022). Improving the quality of education at drawing lessons with the usage of information technologies. Проблемы инженерной графики и профессионального образования, 64(1), 43-43.
55. 33. Махмудов, М. Ж., & Қаршиев, М. Т. (2022, September). КАТАЛИЗАТОРЫ СКЕЛЕТНОЙ ИЗОМЕРИЗАЦИИ АЛКАНОВ. In International journal of conference series on education and social sciences



(Online) (Vol. 2, No. 6).

56. 34. Махмудов, М. Ж., & Қаршиев, М. Т. (2022, September). НАНОДИСПЕРСНЫЕ ПАЛЛАДИЕВЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ ИЗОМЕРИЗАЦИИ АЛКАНОВ. In International journal of conference series on education and social sciences (Online) (Vol. 2, No. 6).

57. 35. Куйбокаров, О. Э., Бозоров, О. Н., Файзуллаев, Н. И., & Хайдаров, О. У. У. (2021). СИНТЕЗ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ УГЛЕРОДОВ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКОГО ГАЗА ПРИ УЧАСТИИ СО-FE-NI-ZRO₂/ВКЦ (ВЕРХНИЙ КРЫМСКИЙ ЦЕОЛИТ). Universum: технические науки, (12-4 (93)), 72-79.

58. 36. Куйбокаров, О. Э., Бозоров, О. Н., Файзуллаев, Н. И., & Нуруллаев, А. Ф. У. (2022). КАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ СИНТЕЗ-ГАЗА В ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОМ КАТАЛИЗАТОРЕ. Universum: технические науки, (1-2 (94)), 93-103.

59. 1.Rizayev S. H. A., Jumaboyev B. O., Yuldashev X. M. ATSETILEN DIOLLAR SINTEZI VA ULARNING XOSSALARI //Journal of integrated education and research. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 218-223.

60. 2.Rizayev S. A., Jumaboyev B. O. «AZKAMAR» KONI BENTONITI NAMUNALARINI O'RGANISH //Journal of Integrated Education and Research. – 2022. – Т. 1. – №. 6. – С. 149-152.

61. 3.Egamnazarova F. D., Jumaboyev B. O., Rizayev S. A. REDOKS ORQALI NAFTADAN ETILEN ISHLAB CHIQRISHNI KUCHAYTIRISH, KREKING SXEMASI: JARAYONNI TAHLIL QILISH //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2022. – Т. 2. – №. 14. – С. 1061-1069.

62. 4.Raxmatov E. A., Abdullayev A. A., Jumaboyev B. O. POLIETILEN ISHLAB CHIQRISH LINIYASIDA SOVUTUVCHI TIZIM QURULMALARINI TAKOMINLASHTIRISH //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2022. – Т. 2. – №. 14. – С. 246-250.

63. 5.Rizayev S. A., Abdullayev B. M., Jumaboyev B. O. GAZLARNI KIMYOVIY ARALASHMALARDAN TOZALASH JARAYONINI TADQIQ QILISH //Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 71-75.

64. 6.Б.О.Жумабоев, Ш.А.Исмаатов СВОЙСТВА И ТЕХНОЛОГИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ, УСТОЙЧИВЫХ К АГРЕССИВНЫМ СРЕДАМ, ДЛЯ КРУПНОТОННАЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПО СБОРУ, ХРАНЕНИЮ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТИ И ГАЗА.// JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY BULLETIN ISSN(Online): 2984-



6722 SJIF Impact Factor | (2023): 5.887 | me-6, Issue-4, Published | 20-11-2023 86-92

65. Rizayev, S. A., Abdullayev, B. M., & Jumaboyev, B. O. (2023). GAZLARNI KIMYOVIY ARALASHMALARDAN TOZALASH JARAYONINI TADQIQ QILISH. *Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности*, 1(1), 71-75.

66. Mengliqul o'g'li, A. B. (2022). NANOO 'LCHAMLI KATALIZATORLAR OLIH VA ULARNI OLEFINLARNI GIDROGENLASHDA QO 'LLASH. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(14), 854-858.

67. Rizayev, S., & Abdullayev, B. (2022). ETILEN ASOSIDA BENZOL OLIH VA UNI SANOATDA ERITUVCHI SIFATIDA QO 'LLASH. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 99-102.

68. Абдуллаев, Б., & Анварова, И. (2022). ПОЛИЭТИЛЕН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЛИНИЯСИДА СОВУТУВЧИ ТИЗИМ ҚУРУЛМАЛАРИНИ ТАКОМИНЛАШТИРИШ. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(6), 40-43.

69. Khudayorovich, R. D., Rizoovich, R. S., & Abdumalikovich, N. F. (2022). MODERN CATALYSTS FOR ACETYLENE HYDROCHLORATION. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(2), 27-30.

70. Abdullayev, K. O. A. I. (2023). RESEARCH OF THE CATALYTIC PROPERTIES OF A CATALYST SELECTED FOR THE PRODUCTION OF HIGH-MOLECULAR WEIGHT LIQUID SYNTHETIC HYDROCARBONS FROM SYNTHESIS GAS. *Химическая технология*, 14(10), 115.

71. Mengliqul o'g'li, A. B. (2022). NANOO 'LCHAMLI KATALIZATORLAR OLIH VA ULARNI OLEFINLARNI GIDROGENLASHDA QO 'LLASH. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(14), 854-858.