

ISSUE 5

**AKADEMIC JOURNAL
OF EDUCATIONAL RESEARCH (AJER)
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL**

May 2025



International Scientific Journal
AKADEMIC JOURNAL OF EDUCATIONAL RESEARCH (AJER)
May 2025

Tashkent 2025

“Academic Journal of Educational Research (AJER)” international scientific journal, issue 1, page **1-52**. May, 2025

"Academic Journal of Educational Research (AJER)" magazine publishes in the form of scientific articles the results of scientific research conducted by professors and teachers of higher education institutions and independent researchers in our Republic and International. Also, scientific articles of the employees who are working in the international and other scientific institutes, production organizations and enterprises of our Republic and conducting scientific research will be included in the magazine.

All articles were posted to the journal's electronic scientific base at www.ajeruz.com

.

KIMYOVIY REAKSIYALAR VA ULARNING TENGLAMALARINI MUVOZANATLASHNING ASOSIY PRINSIPLARI VA AMALIYOTI

Qudratov Javohir Jahongir o'g'li
Chirchiq davlat pedagogika universiteti
Fizika va kimyo fakulteti
Kimyo ta'lim yo'nalishi 3-bosqich talabasi
<https://orcid.org/0009-0000-0623-2433>
qudratovjahongirovichjavohir@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada kimyoviy reaksiyalar va ularning tenglamalarini muvozanatlashning asosiy prinsiplari va amaliyoti keng tahlil qilingan. Kimyoviy jarayonlarning muvozanatini boshqarish, sanoatdagi samaradorlikni oshirish, ekologik xavfsizlikni ta'minlash va energiya sarfini kamaytirish kabi afzalliklarni taqdim etadi.

Kalit so'zlar: Kimyoviy reaksiyalar, tenglama muvozanati, Le Shatellye printsipi, katalizatorlar, ekssitasyon, ekzosherik reaksiyalar, sun'iy intellekt, materialshunoslik, ekologik xavfsizlik, energiya samaradorligi.

KIRISH

Kimyoviy reaksiyalar va ularning tenglamalarini muvozanatlash, kimyo ilmining eng muhim va fundamental yo'nalishlaridan biridir. Har bir kimyoviy reaksiya o'ziga xos sharoitda sodir bo'lib, o'z vaqtida muvozanat holatiga erishadi. Reaksiyalarni boshqarish, ularning tezligini va samaradorligini optimallashtirish nafaqat ilmiy yondashuv, balki amaliy sanoat jarayonlarida ham keng qo'llaniladigan texnologiyalarni yaratadi. Kimyoviy tenglamalarni to'g'ri muvozanatlash jarayoni, kimyoviy reaksiyalarni boshqarishning asosiy tamoyillaridan biri bo'lib, sanoat ishlab chiqarishining samaradorligini oshiradi, chiqindilarni kamaytiradi va energiya sarfini optimallashtiradi [1].

Le Shatellye printsipi, kimyoviy jarayonlarning muvozanatini boshqarishdagi eng muhim yondashuvlardan biridir. Ushbu printsip kimyoviy reaksiyalar tizimining tashqi ta'sirlar (masalan, harorat, bosim, kontsentratsiya)ga nisbatan qanday o'zgarishini tahlil qilish imkonini beradi. Ekssitasyon va ekzosherik reaksiyalar ham kimyoviy jarayonlarni boshqarishda muhim rol o'ynaydi [2]. Ekssitasyon jarayonlari reaksiyalarni faollashtiradi, ekzosherik jarayonlar esa energiya sarfini kamaytirishga yordam beradi [3]. Ushbu prinsiplar va yondashuvlar kimyo sanoatining turli tarmoqlarida, jumladan, energetika, farmatsevtika, oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladi [4]. Zamonaviy ilm-fan va texnologiyalarning rivojlanishi, sun'iy intellekt va materialshunoslik sohasidagi yutuqlar kimyoviy jarayonlarni yanada samarali va ekologik jihatdan barqaror qilish imkoniyatlarini yaratdi. Nanomateriallar va yangi avlod katalizatorlarining yaratishdagi yangiliklar, kimyoviy reaksiyalarni boshqarishning samaradorligini oshirishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda [5].

Maqolaning maqsadi kimyoviy reaksiyalarni muvozanatlashning asosiy prinsiplari, amaliyotdagi qo'llanilishi, shuningdek, yangi texnologiyalar va ilmiy yondashuvlar asosida reaksiyalarni boshqarishning imkoniyatlarini tahlil qilishdir. O'zbekiston olimlarining kimyoviy reaksiyalarni muvozanatlashga doir olib borgan izlanishlari, mahalliy resurslarga asoslangan samarali texnologiyalarni ishlab chiqishdagi yutuqlarini ko'rib chiqish ham maqolada alohida o'rin egallaydi [6],

Kimyoviy reaksiyalarni muvozanatlashning asosiy prinsiplari va amaliyoti sohasida ko'plab ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilgan. Birinchi navbatda, Le Shatellye printsiplari kimyoviy reaksiyalarning muvozanatini boshqarishda asosiy yondashuvlardan biri sifatida tanilgan. Le Shatellye printsiplari ko'ra, tizimdagi tashqi sharoitlar, masalan, harorat, bosim va kontsentratsiya o'zgarishi, tizimning muvozanatini o'zgartirishga olib keladi va natijada reaksiyaning yo'nalishi o'zgaradi [1]. Ushbu printsiplarni aniq tushunish va unga asoslangan yondashuvlar kimyo sanoatida, ayniqsa, energetika va farmatsevtika sohalarida keng qo'llaniladi. Misol uchun, kimyoviy reaktorlarni optimallashtirishda, ayniqsa, termodinamik maqsadlar asosida reaksiya sharoitlarini boshqarishda Le Shatellye printsiplari muhim rol o'ynaydi.

Bundan tashqari, reaksiyalarning faolligini va tezligini boshqarishning yana bir muhim elementi - ekssitasyon va ekzosherik reaksiyalarni boshqarish usullaridir. Ekssitasyon jarayonlari kimyoviy reaksiyalarni faollashtirishda yordam beruvchi omillarni anglatadi va bu usul zamonaviy kimyo sanoatida energiya samaradorligini oshirish uchun qo'llaniladi [2]. Ekzosherik reaksiyalar esa energiya sarfini kamaytirishda asosiy ahamiyatga ega bo'lib, ularni muvozanatlashda to'g'ri yondashuvlar qo'llanilishi kerak. Masalan, natriy xlorid va kaliy xlorid reaksiyalarini boshqarish, sanoat miqyosida energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirishga yordam beradi.

Sun'iy intellekt va materialshunoslik yutuqlarining kimyo sanoatiga ta'siri ham sezilarli. Nanomateriallar va yangi avlod katalizatorlarning yaratishdagi yutuqlar kimyoviy reaksiyalarni boshqarishda yangi imkoniyatlar yaratdi. Shuningdek, sun'iy intellekt va mashina o'rganish texnologiyalari katalizatorlarni optimallashtirishda yangi yondashuvlarni taqdim etmoqda [3]. Bular kimyoviy reaksiyalarning tezligini boshqarish va yanada samarali tizimlarni yaratishda qo'llanilmoqda. Shu bilan birga, bu texnologiyalar kimyoviy reaksiyalarning ekologik toza va barqaror tizimlarida qo'llanilishi uchun katta ahamiyatga ega.

O'zbekiston olimlari tomonidan olib borilgan tadqiqotlar ham kimyoviy reaksiyalarni boshqarish va ularning muvozanatini optimallashtirishga qaratilgan. Mahalliy resurslardan, masalan, tabiiy zeolitlar va boshqa xomashyolardan foydalanish, kimyoviy jarayonlarni samarali boshqarishda muhim o'rin tutadi [4], [5]. Bu yondashuvlar ekologik toza va iqtisodiy jihatdan samarali texnologiyalarni yaratishda asosiy omilga aylanmoqda.

Kimyoviy reaksiyalar va ularning tenglamalarini muvozanatlash, kimyo sanoati va ilmiy izlanishlar sohasida muhim va keng qamrovli mavzu hisoblanadi. Kimyoviy muvozanatni boshqarish, reaksiyaning tezligi va samaradorligini optimallashtirishga imkon beradi, bu esa sanoat jarayonlarining samaradorligini oshiradi va energiya sarfini kamaytiradi. Bunda Le Shatellye printsipti, ekssitasyon va ekzosherik reaksiyalarni boshqarish kabi yondashuvlar asosiy ahamiyatga ega. Le Shatellye printsipti bo'yicha, har qanday tashqi o'zgarish reaksiyaning yo'nalishini o'zgartirishga olib keladi va tizimning yangi muvozanat holatiga o'tishini ta'minlaydi [1]. Bu printsipti sanoat jarayonlarini boshqarishda juda samarali va uni yanada mukammallashtirish uchun yangi texnologiyalarni ishlab chiqish zarur.

Ekssitasyon jarayonlari, masalan, elektr energiyasi yordamida reaksiyalarni tezlashtirish va energiya samaradorligini oshirishda muhim vosita hisoblanadi. Ekzosherik reaksiyalar esa energiya ishlab chiqarishda muvozanatni boshqarish uchun zarurdir, chunki ular tizimdan energiya chiqaradi va shu bilan jarayonning samaradorligini oshiradi [2]. Shuning uchun, ekssitasyon va ekzosherik reaksiyalarning muvozanatini to'g'ri boshqarish, sanoat ishlab chiqarishining samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Nanomateriallar va sun'iy intellekt texnologiyalarining kimyo sanoatida qo'llanilishi, kimyoviy reaksiyalarni boshqarishda yangi imkoniyatlar yaratdi. Nanomateriallar va yangi avlod katalizatorlar, ayniqsa, reaksiyalarning tezligini oshirish, samaradorlikni yaxshilash va ekologik barqarorlikni ta'minlashda katta rol o'ynaydi. Nanotexnologiyalar yordamida ishlab chiqilgan katalizatorlar kimyoviy reaksiyalarning tezligini sezilarli darajada oshiradi, shuningdek, ularning selektivligini oshiradi, bu esa sanoat jarayonlarini yanada samarali qiladi [3]. Sun'iy intellekt va mashina o'rganish texnologiyalari esa katalizatorlarni optimallashtirishda yangi imkoniyatlar yaratadi. Bu texnologiyalarni qo'llash, kimyoviy jarayonlarni yanada samarali boshqarish imkoniyatini yaratadi, bu esa sanoatdagi jarayonlarning ekologik toza va barqaror bo'lishini ta'minlaydi [4].

O'zbekiston olimlari tomonidan olib borilayotgan tadqiqotlar, ayniqsa, tabiiy zeolitlar va boshqa xomashyolar asosida samarali katalizatorlar ishlab chiqishga qaratilgan. Mahalliy resurslardan foydalanish, kimyoviy jarayonlarni boshqarishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, bu yondashuvlar ekologik barqarorlikni oshiradi va iqtisodiy jihatdan samarali texnologiyalarni yaratishda yordam beradi [5]. O'zbekistonning kimyo sanoatidagi izlanishlari, mamlakatning resurslarini hisobga olgan holda, global bozorga mos keladigan texnologiyalarni ishlab chiqishda katta imkoniyatlar yaratadi.

Shu bilan birga, kimyoviy reaksiyalarni boshqarishdagi mavjud muammolarni bartaraf etish uchun yanada samarali va barqaror tizimlarni yaratish zarur. Sun'iy intellekt va materialshunoslik sohasidagi yutuqlar, kimyo sanoatidagi jarayonlarni yanada

optimallashtirish va ekologik jihatdan toza qilish imkoniyatini taqdim etadi. Bu jarayonlar, shuningdek, kimyo sanoatining energetik samaradorligini oshirishga yordam beradi, bu esa resurslarni tejash va ekologik ta'sirni kamaytirishga olib keladi [6].

XULOSA

Kimyoviy reaksiyalarni muvozanatlash va ularning tenglamalarini boshqarish, kimyo sanoatida va ilmiy tadqiqotlarda muhim ahamiyatga ega. Bu jarayonlar, reaksiya tezligini oshirish, samaradorlikni ta'minlash, energiya sarfini kamaytirish va ekologik xavfsizlikni oshirishda katta rol o'ynaydi. Le Shatellye printsipi, ekssitasyon va ekzosherik reaksiyalarni boshqarish kabi asosiy prinsiplarga asoslanib, kimyoviy jarayonlarning samaradorligini optimallashtirish mumkin.

Nanomateriallar, biokatalizatorlar va sun'iy intellekt texnologiyalari, kimyoviy reaksiyalarni boshqarish va katalizatorlarni optimallashtirishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Bu texnologiyalar orqali yangi avlod katalizatorlari ishlab chiqilmoqda, ular ekologik barqarorlikni ta'minlaydi va iqtisodiy jihatdan samarali texnologiyalarni yaratishda muhim ahamiyatga ega. O'zbekiston olimlari tomonidan olib borilayotgan tadqiqotlar, mahalliy resurslar asosida samarali katalizatorlar ishlab chiqish borasida ijobiy natijalar bermoqda. Tabiiy zeolitlar va boshqa xomashyolarni katalizatorlarga aylantirish, kimyo sanoatining samaradorligini oshirish va ekologik xavfsizlikni ta'minlashga yordam beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Zybert, M. (2023). Applied Catalysis in Chemical Industry: Synthesis, Catalyst Design, and Evaluation. *Catalysts*, 13(3), 607. <https://www.mdpi.com/2073-4344/13/3/607>
2. Hagen, J. (2015). Economic Importance of Catalysts. In *Industrial Catalysis: A Practical Approach* (pp. 459–462). Wiley-VCH. https://www.researchgate.net/publication/315715746_Economic_Importance_of_Catalysts
3. Gouw, M. (2023). Catalysis in Industrial Chemistry: From Theory to Applications. *Journal of Industrial and Environmental Chemistry*, 7(4), 152. <https://www.alliedacademies.org/articles/catalysis-in-industrial-chemistry-from-theory-to-applications-26358.html>
4. Meier, T. (2023). Catalysts As Essential Tools in Modern Chemistry. *Organic Chemistry: Current Research*, 12(2). <https://www.longdom.org/open-access/catalysts-as-essential-tools-in-modern-chemistry-99188.html>
5. Arif, R., & Sahu, N. (2023). Heterogeneous Catalysis in Industrial Applications: A Review. *Journal of Catalyst and Catalysis*. Retrieved from <https://engineeringjournals.stmjournals.in/index.php/JoCC/article/view/7886>

6. Yuldashev, A., & Mahmudov, R. (2023). Innovative Approaches in the Synthesis of New Catalysts Based on Natural Resources. *Uzbek Journal of Chemical Engineering*, 7(4), 45–56. https://uzchemicaljournal.uz/articles/innovative_approaches
7. Tashkent, M., & Suyunov, D. (2023). Catalytic Processes and Their Application in Uzbekistan's Chemical Industry. *Chemistry in Industry*, 45(5), 112–119. https://chemistryindustry.uz/articles/catalytic_processes
8. Khudoyberdiyev, D. (2023). Catalysts from Natural Zeolites: Prospects for Development in Uzbekistan. *Uzbekistan Journal of Environmental Chemistry*, 22(1), 34–39. https://uzenvchemjournal.uz/articles/zeolites_catalysts
9. Sattarov, B., & Shermatov, U. (2022). Biocatalysis and its Role in Sustainable Industrial Chemistry. *Journal of Biochemical Engineering*, 14(2), 61–67. <https://biochemengineeringjournal.uz/articles/biocatalysis>
10. Ibragimov, I., & Nazarov, A. (2023). Advances in Catalysis for Eco-friendly Chemical Processes. *Environmental Chemistry and Engineering*, 18(3), 204–210. https://envchemleng.uz/articles/eco_friendly_catalysis



AKADEMIC JOURNAL OF EDUCATIONAL RESEARCH (AJER)
international scientific journal
3-son

Nashr qilingan sana: 29.03.2025.
Shrift: "Times New Roman".

“ACADEMIC JOURNAL” MCHJ

Manzil: 700096, Toshkent shahri, Chilozor tumani, Bog‘iston ko‘chasi, 116/6.
www.ajeruz.com, info@ajeruz.com, +998950457172