

## KIMYOVIY MUVOZANAT VA UNING SILJISH SHARTLARI

*Shamsiddinov Muxammadjon Ziyavidinovich*

*Toshkent shaxri Yashnobod tumani*

*Toshkent Davlat Stomatologiya Instituti Akademik litseyi*

*Kimyo fani o'qituvchisi*

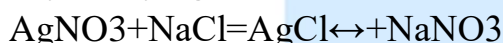
**Annotatsiya:** Ushbu maqolada kimyoviy muvozanat, to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligi, kimyoviy muvozanatni qaror topishi, kimyoviy muvozanatni o'ng yoki chap tomonga siljishi va unga ta'sir etuvchi omillar haqida ma'lumotlar berilgan.

**Kalit so'zlar:** kimyoviy muvozanat, ammiak, qaytar va qaytmas reaksiyalar, azot, vodorod, energiya, issiqlik.

Kimyoviy muvozanat – to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligi tenglashgan holat. Masalan,  $N_2+3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$  reaksiyasida azotning vodorod bilan birikish (to'g'ri reaksiya) tezligi ammiakning azot va vodorodga parchalanish (teskari reaksiya) tezligiga teng. Kimyoviy muvozanatni sodir bo'lganda reaksiya go'yoki to'xtab qolgandek ko'rinadi, aslida ikkala reaksiya ham davom etadi, biroq bu reaksiyalarning biri ikkinchisining natijasini yo'qqa chiqaradi. Mohiyatiga ko'ra, Kimyoviy muvozanat dinamik muvozanatdir. O'zgarmas muhit (kislotali yoki asosli) va sharoitda (temperatura, bosim) reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyasining o'zgarmasligi Kimyoviy muvozanatning muhim belgisidir. Kimyoviy muvozanatni o'rganish nazariy tadqiqotlar va turli amaliy masalalarni hal qilishda katta ahamiyatga ega.

Barcha kimyoviy reaksiyalar ikki turga: qaytar va qaytmas reaksiyalarga bo'linadi. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar to'liq reaksiya mahsulotlariga aylanadigan jarayonlar qaytmas reaksiyalar deyiladi. Qaytmas reaksiyalar faqat bir yo'nalishda boradi va bular amalda to'liq, oxirigacha boradigan reaksiyalardir. Bunday reaksiyalarga:

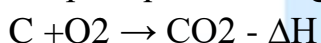
Qiyin eriydigan moddalar hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiylar:



Gazsimon moddalar hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiylar:



Ko'p miqdorda energiya ajralishi bilan boradigan reaksiylar:



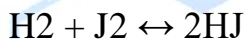
Kuchsiz elektrolit hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiylar:



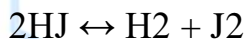
Aksariyat kimyoviy jarayonlar qaytar reaksiyalardir. Reaksiyaga kirishuvchi moddalarning bir qismi reaksiya mahsulotlariga aylanib, ayni vaqtda reaksiya

mahsulotlari qaytadan dastlabki moddalarga aylanib turadigan kimyoviy jarayonlar qaytar reaksiyalar deyiladi. Qaytar reaksiyalar ikkita o‘zaro qarama-qarshi yo‘nalishda boradi.

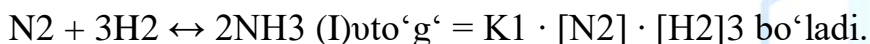
Masalan, berk idishda ekvivalent miqdorda vodorod bilan yod reaksiyaga kirishadi:



Vodorod bilan yodning konsentratsiyasi yuqori, vodorod yodid konsentratsiyasi nolga teng. Ma’lum miqdorda vodorod yodid hosil bo‘la borishi bilan teskari reaksiya boshlanadi, yani vodorod yodid vodorod bilan yodga ajralala boshlaydi.



Avval chapdan o‘ngga borayotgan reaksiya tezligi katta bo‘ladi, bir ozdan keyin o‘ngdan chapga borayotgan reaksiya tezligi ortadi. Nihoyat to‘g‘ri va teskari reaksiyalar tezligi tenglashadi. Bu vaqtda idishda uchala komponentning miqdoriy nisbatlari ma’lum qiymatga erishadi va ayni sharoitda bu nisbat o‘zgarmasdan saqlanadi. Muvozanat holatda to‘g‘ri va teskari reaksiyalar to‘xtamaydi, shuning uchun bunday holat kimyoviy dinamik muvozanat holati deyiladi. Berk idishda 500°C harorat va 300 atm bosimda 1 mol N<sub>2</sub> gazi va 3 mol H<sub>2</sub> gazi aralashtirilsa bu moddalar o‘zaro ta’sirlashib, ammiak hosil bo‘la boshlaydi (to‘g‘ri reaksiya):



Vaqt o‘tishi bilan I reaksiya tezligi kamayib boradi. Chunki, massalar ta’siri qonuniga ko‘ra N<sub>2</sub> va H<sub>2</sub> konsentratsiyalari kamayib borishi bilan  $\nu_{\text{to‘g‘}}$  ning qimati kamaya boshlaydi. II reaksiya tezligi esa, aksincha, orta boshlaydi. Chunki, vaqt o‘tishi bilan ammiakning konsrnratsiyasi ortib boradi va  $\nu_{\text{tes}}$  qiymatining ortishiga olib keladi. Sistemada shunday holat yuzaga keladiki, bu paytda I va II reaksiyalarning tezliklari o‘zaro teng bo‘lib qoladi:

$$\nu_{\text{to‘g‘ri}} = \nu_{\text{teskari}}$$

Bunda to‘g‘ri va teskari reaksiyalarning tezliklari teng bo‘lib qoladi va ushbu holat sistemaning kimyoviy muvozanat holati deyiladi. Kimyoviy muvozonat paytida kimyoviy reaksiyalar to‘xtab qolmaydi, reaksiya davom etaveradi. Lekin qarama-qarshi reaksiyalarning tezliklarigina teng bo‘lib turaveradi. Shu sababli buni dinamik (harakatchan) muvozanat deyiladi. Kimyoviy muvozanatning miqdoriy tavsifnomasi sifatida muvozanat doimiysi –  $K_{\text{muv}}$  qabul qilingan.

Muvozonat doimiysi Yuqorida ko‘rib chiqilgan reaksiyalar  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$  (I) uchun:

$$\text{To‘g‘ri reaksiya tezligi: } \nu_{\text{to‘g‘}} = K_1 [N_2] \cdot [H_2]^3$$

$$\text{Teskari reaksiya tezligi: } \nu_{\text{tes}} = K_2 [NH_3]^2,$$

Kimyoviy muvozonat sharti  $\nu_{\text{to‘g‘}} = \nu_{\text{tes}}$  ga ko‘ra:

$$K_1 [N_2] \cdot [H_2]^3 = K_2 [NH_3]^2$$

bo'ladi. Bu tenglikdagi doimiylarni bir tomonga, moddalar konsentratsiyalarini ikkinchi tomonga o'tkazib yozilsa:

$$K_{\text{muv}} = K_1 / K = [\text{NH}_3]^2 / [\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3$$

tenglamaga kelamiz. Agar doimiylar nisbati ham bir (doimiy) o'zgarmas songa teng bo'lishini e'tiborga olsak, reaksiyalar tez-lik doimiylarining nisbatlari  $K_1 / K_2 = K_{\text{muv}}$  ekanligi kelib chiqadi.

Buning ma'nosi – kimyoviy muvozanatda turgan sistemada reak-siyada hosil bo'lgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasining muvozanatda turgan dastlabki moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga nisbati ayni haroratda doimiy sonidir.

Kimyoviy muvozanat siljishiga konsentratsiya ta'sir qiladi. Agar ammiak hosil bo'lishi reaksiyasida (muvozanatda turgan)dastlabki moddalardan H<sub>2</sub> (yoki N<sub>2</sub>) ning konsentratsiyasini oshirsak, massalar ta'siri qonuniga ko'ra:

$$v_{\text{to'g'}} = K_1[\text{N}_2] [\text{H}_2]^3$$

Berilgan ifodaga muvofiq to'g'ri reaksiya tezligi ortadi va muvozanat o'ng tomonga siljiydi. Reaksiya aralashmada NH<sub>3</sub> konsentratsiyasini oshirsak, o'z navbatida  $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$  reaksiya tezligi ortadi va muvozanat chap tomonga siljiydi. Ma'lum vaqtdan so'ng sistemada yana (yangi) muvozanat holati qaror topadi. Yangidan muvozanatga kelgan bu sistemada yana H<sub>2</sub> (yoki N<sub>2</sub>) ning miqdorini oshirsak, yana xuddi yuqoridagi singari holat qaytariladi. Kimyoviy muvozanat o'ng tomonga siljiydi ( $v_{\text{to'g'}} > v_{\text{tes}}$ ) va pirovardida yana qaytadan muvozanat qaror topadi ( $v_{\text{tes}} = v_{\text{to'g'}}$  holatiga keladi). Agar sistemada reaksiya mahsuloti NH<sub>3</sub>ning miqdori oshirilsa, muvozanat buzilib, ammiakning parchalanishi reaksiyasining tezligi ortadi. ( $v_{\text{to'g'}} > v_{\text{tes}}$ ) va ma'lum vaqt o'tgandan so'ng qaytadan muvozanat qaror topadi. Umuman, muvozanatda turgan sistema dastlabki moddalar konsentratsiyasining ortishi bu moddalar miqdorini kamaytiruvchi reaksiya tezligining ortishi ( $v_{\text{to'g'}} > v_{\text{tes}}$ )ga olib keladi, muvozanat o'ngga, ya'ni reaksiya mahsulotlari miqdori ortishi tomonga siljiydi. Reaksiya mahsulotlaridan biri miqdorning ortishi, shu mahsulot miqdorini kamaytiruvchi reaksiya, ya'ni dastlabki moddalar hosil bo'lishi reaksiyasi ( $v_{\text{to'g'}} < v_{\text{tes}}$ ) tezligining ortishiga, muvozanatning chapga siljishiga olib keladi. Yuqorida aytilgan misolimizda dastlabki moddalar konsentratsiyaslarining kamayishi teskari reaksiya tezligining ortishiga  $v_{\text{to'g'}} < v_{\text{tes}}$  olib keladi. Hosil bo'lgan mahsulot – NH<sub>3</sub> miqdorining kamayishi  $v_{\text{to'g'}} > v_{\text{tes}}$  ga olib keladi, muvozanat o'ngga siljiydi. Aksariyat hollarda gazsimon moddalar ishtirokida boruvchi reaksiya (sistema)larda kimyoviy muvozanatning siljishiga bosim ta'sir qiladi. Masalan, azot, vodorod va ammiakdan iborat kimyoviy muvozanatda turgan sistemaning  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$  (I) umumiy bosimi (sistema hajmining kamaytirishi bilan) oshirilganda muvozanat molekulalar soni kam tomonga, ya'ni o'ngdan chap tomonga siljiydi. Bu holat reaksiya tenglamasining o'ng va chap tomonlaridagi stexiometrik koeffitsientlar ( $1 \text{ mol N}_2 + 3 \text{ mol H}_2 \neq 2 \text{ mol NH}_3$ ) yig'indisi ( $4 \text{ mol} \neq 2 \text{ mol}$ ) o'zaro teng bo'lmagani

uchun ro'y beradi. Agar tenglamada dastlabki moddalar mollar soni hosil bo'lgan moddalar mollari soni bilan teng bo'lsa, masalan,  $H_2 + Cl_2 = 2HCl$  (1 mol + 1 mol = 2 mol) Bunda bosimning o'zgarishi sistema muvozanatining o'zgarishiga olib kelmaydi, lekin tenglamadagi moddalardan birortasining konsentratsiyasi o'zgarishi muvozanatni u yoki bu tomonga siljitgan bo'lar edi.

Kimyoviy muvozanatga ta'sir qiluvchi omillar.

1. Haroratning ta'siri. Har bir qaytar reaksiyada yo'nalishlardan biri ekzotermik jarayonga, ikkinchisi esa endotermik jarayonga to'g'ri keladi.

Harorat ko'tarilganda kimyoviy muvozanat endotermik reaksiya yo'nalishiga, harorat pasayganda esa ekzotermik reaksiya yo'nalishiga siljiydi.

2. Bosimning ta'siri. Boshlang'ich moddalardan mahsulotlarga o'tish paytida modda miqdorining o'zgarishi tufayli hajmning o'zgarishi bilan birga bo'lgan gazsimon moddalar ishtirokidagi barcha reaksiyalarda muvozanat holatiga tizimdagi bosim ta'sir qiladi.

Bosimning muvozanat holatiga ta'siri quyidagi qoidalar bilan tartibga solinadi:

Bosimning oshishi bilan muvozanat kichikroq hajmdagi moddalar (boshlang'ich yoki mahsulotlar) hosil bo'lish yo'nalishi bo'yicha siljiydi.

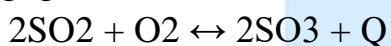
3. Konsentratsiyaning ta'siri. Konsentratsiyaning muvozanat holatiga ta'siri quyidagi qoidalarga bo'ysunadi:

Boshlang'ich moddalardan birining konsentratsiyasi ortishi bilan muvozanat reaksiya mahsulotlarining hosil bo'lish yo'nalishi bo'yicha siljiydi;

reaksiya mahsulotlaridan birining konsentratsiyasining oshishi bilan muvozanat boshlang'ich moddalarning hosil bo'lish yo'nalishi bo'yicha siljiydi.

Xulosa:

Yuqoridagilarga asosan, sistema hajmini kamaytirish bilan bosimning ortishi kimyoviy muvozanat gaz molekulari soni kamayadigan ya'ni bosim kamayadigan tomonga siljitadi. Reaksiyaning o'ng va chap tomonlaridagi stexiometrik koeffitsiyentlar yig'indisi o'zaro teng bo'lsa, bosimning o'zgarishi muvozanat siljishga olib kelmaydi. Kimyoviy muvozanatning siljishiga haroratning ta'siri reaksiyaning endotermik yoki ekzotermik ekanligiga, ya'ni reaksiyaning issiqlik effektiga bo'g'liq bo'ladi. Masalan, sulfat kislota ishlab chiqarishda oltingugurt (IV) oksidni oksidlab, oltingugurt (IV) oksid olish talab etiladi. Bu reaksiya ekzotermik va qaytar reaksiyadir:



Harorat oshirilganda muvozanat endotermik reaksiya tomoniga siljiydi:



Shuning uchun, oltingugurt (VI) oksidning gazlar aralashmasidagi massasi kamayadi. Demak, endotermik reaksiyada harorat oshirilganda muvozanat o'ngga siljiydi, ekzotermik reaksiyada harorat oshirilganda muvozanat chap tomonga siljiydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Omonov H.T., Qurbonnazarov O.A. Kimyo, inson va biosfera. -Toshkent: O'zbekiston ziyolilarining ilmiy-ma'rifiy uyushmasi,1993.-26 b.
2. Sh.R.Sharipov, G'.N.Sharifov, F.Turdikulova, B.Raxmanov Kimyo fanini o'qituvchisining kreativlik qobiliyatini shakllantrish metodlari. Zamonaviy kimyoning dolzarb muommalari mavzusida Respublika anjumani materiallar to'plami. Buxora, 2020. 216-219.
3. Sharipov Sh.R.Sharifov G.N.Raxmanov B.Sh. Maktab kimyo kursida elektrolitik dissosatsiyalanish nazariyasini muommali ta'lim texnologiyasi asosida o'qitish\\ O'zbekistonda ilmiy-amaliy tadqiqotlar mavzusidagi respublika 21-ko'p tarmoqli ilmiy masofaviy onlayn konferensiya materiallari. 31oktabr 2020y. Toshkent. b.9-10
4. Sh.R.Sharipov. G'.N.Sharifov, F.Turdiqulova, B.Raxmonov Kimyo fanni o'qituvchisining kreativlik qobiliyatini shakllantirish metodlari. ZAMONAVIY KIMYONING DOLZARB MUAMMOLARI" mavzusidagi Respublika miqyosidagi xorijiy olimlar ishtirokidagi onlayn ilmiy-amaliy anjumani to'plami. Buxoro, 2020 yil 4-5 dekabr. B.216-218.
5. Sharifov G.N.,Sharipov Sh.R. Kimyoviy nazariyalarni o'qitishning pedagogik asoslari. 2021 -yil "Yoshlarni qo'llab-quvvatlash va aholi salomatligini mustahkamlash yili" hamda "21 fevral Xalqaro ona tili kuni" munosabati bilan Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti Masafodan o'qitish kafedrası "Uzluksiz ta'lim tizimida masofadan o'qitishning integratsiyasi" mavzusida o'tkaziladigan Xalqaro ilmiy-nazariy anjuman to'plami. Nukus shahri. 20 fevral 2021y. S.248-249