



АҲАМИЯТЛИ УСУЛЛАР YORDAMIDA KIMYOVIY REAKSIYALARNING TEZLIGI ANIQLASH

Samadov M.S.

*Toshkent kimyo-texnologiya instituti
Shahrisabz filiali “Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi va
sanoat uzumchiligi” fakulteti dekani*

Tayanch soʻzlar: ahamiyatli usullar, kimyoviy reaksiyalar, kimyoviy reaksiyalar tezligi aniqlash, moddalar, konsentratsiya.

Ключевые слова: важные методы, химические реакции, скорость химических реакций определение, вещества, концентрация.

Key words: meaningful methods, chemical reactions, speed determination of chemical reactions, substances, concentration.

Kirish. Reaksiya tezligi deb, vaqt birligi ichida reaksiyaga kirishuvchi (yoki hosil boʻluvchi) moddalar konsentratsiyasining oʻzgarishiga aytiladi. Agar vaqt -t (sek) va konsentratsiya – S (mol/l) bilan belgilansa, reaksiya tezligi $V=dS/dt$ boʻlib, ulchov birligi -mol/l.sek boʻladi. Reaksiya gomogen sistemada, yaʼni bir xil agregat xolatdagi moddalar (M:faqat gazsimon yoki suyuq xolatdagi moddalar oʻrtasida) borsa, reaksiya tezligi yuqoridagi birlikda ifodalaniladi. Agar reaksiya geterogen sistemada, turli agregat xolatlardagi moddalar, yaʼni (gaz-qattiq; qattiq-suyuq) oʻrtasida borsa, qattiq modda reaksiyada faqat sirti bilan gaz (suyuq) modda bilan taʼsirlashadi. Bunday reaksiya tezligi birligini ifodalashda qattiq moddaning sirt yuzasini xisobga olinadi va mol/(m²*s) birlikda oʻlchanadi.

Bunday reaksiyalarga yonish reaksiyalari, metallarning gazlar (O₂ , Cl₂ , F₂ ...) muxitida oksidlanish, NH₃, H₂, CO ishtirokida qaytarilish, metallarning korroziyalanishi misol boʻladi. Umuman: $aA + vV = rS + dD$ tenglamaga mos keluvchi reaksiya bulsa, bu reaksiya tezligini dastlabki (A va V) moddalar konsentratsiyalari orqali yoki hosil boʻluvchi (S va D) moddalar konsentratsiyalari orqali ifodalash mumkin. Reaksiya tezligi dastlabki moddalar konsentratsiyalari orqali ifodalansa, (bu moddalar konsentratsiyalari reaksiya

mobaynida kamayib borgani uchun): $V = -dC / dt$ ko‘rinishda, agar hosil bo‘layotgan moddalar (ularning miqdori vaqt utishi bilan ko‘payib boradi) konsentratsiyasi orakali ifodalansa $V = +dC / dt$ ko‘rinishida bo‘ladi.

Tadqiqot metodologiyasi. Ko‘pchilik xollarda juda qisqa vaqt ichida (dt) reaksiya tezligini o‘lchashga to‘g‘ri keladi. Bu tezlik «ayni vaqt» dagi yoki «oniy» tezlik deyiladi va moddalar konsentratsiyasi o‘zgarishining vaqt bo‘yicha hosilasi xolida yoziladi.

Bunday tezlikni aniqlash uchun grafik usulidan foydalaniladi. Reaksiyaning xar bir ma‘lum vaqtida modda konsentratsiyasi o‘zgarishi aniqlab boriladi va bu qiymatlar asosida $S \sim t$ boglanishini kursatuvchi grafik chiziladi (10-rasm). Grafikdagi urinmaning vaqt uki bilan kesishuv burchagining tangensi (tg) reaksiyaning «oniy» tezligi qiymatiga teng bo‘ladi.

Bu usul bilan aniqlangan tezlik qiymati reaksiyalarning mexanizimini aniqlashda foydalaniladi.

Reaksiyalarning kinetik xarakteristikalariga reaksiya tezligidan tashqari, reaksiyaning molekulyarligi, tartibi kiradi.

Tahlil va natijalar. Ximiyaviy o‘zgarishlar ro‘y berishida reaksiyada ishtirok etuvchi moddarmolekulalarining o‘zaro to‘qnashuv jarayonida, ya‘ni «elementar akt» da bitta molekula, ikkita molekula va uchta molekula bir vaqtda baravariga o‘zaro to‘qnashuvi ishtirok etishi mumkin. Shunga ko‘ra reaksiya bir (mono) molekulyar, ikki (bi) molekulyar, uch (tri) molekulyar turlarga bulinadi.

Monomolekulyar reaksiya. Bunday reaksiyalarda ximiyaviy o‘zgarishda bitta modda molekulasi ishtirok etadi.

Bimolekulyar reaksiyalar. Bu reaksiyalarda bir vaqtning o‘zida 2 ta molekula o‘zaro ta’sirlashadi, Boshqacha aytganda reaksiya sodir bo‘lishi uchun reaksiyaga kirishuvchi moddaning 2 ta molekulasi o‘zaro to‘qnashuvi ruy beradi.

Ximiyaviy reaksiyalarning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga, bosimga, temperaturaga, katalizatorga va moddalarning tabiatiga, agregat xolatiga (qattiq moddalar uchun maydalanish darajasi - dispersligiga) bog‘liq bo‘ladi.

Moddalar konsentratsiyasining ta’siri. Ma‘lumki, moddalar bir turdan ikkinchi turga utishi, ya‘ni ximiyaviy reaksiya borishi uchun reaksiyada ishtirok etuvchi moddalar molekulari o‘zaro to‘qnashuvi kerak. Agar biror xajm (yoki yuza) birligida ma‘lum vaqt oraligida zarrachalarning o‘zaro to‘qnashuvlar soni kanchalik ko‘p bulsa, yangi modda hosil bo‘lishi xam shunchalik ko‘p bo‘ladi. Uz - o‘zidan ayenki, zarrachalar soni bevosita moddalarning konsentratsiyasi



(xajm birligiga to'g'ri keladigan «mol» lar soni) ga bog'liq bulgani uchun reaksiyaning tezligi bevosita moddalarning konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi. Yuqoridagi bog'liqlikni K.M.Guldberg va M.Vaage (1867 y) o'rganib turli reaksiyalar uchun moddalar massalari ta'siri qonunini kashf etgan. Bu qonunga ko'ra: ximiyaviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir.

Temperaturaning ta'siri. Ximiyaviy reaksiyalarning borishi va ularning tezligi Ko'pchilik xollarda sistemaning temperaturasiga bog'liq bo'ladi. Bu bog'liqlikni Vant-Goff koidasi bilan tushuntirilib, u quyidagicha ta'riflanadi: sistema temperaturasi xar 100S ga o'zgarganda ximiyaviy reaksiya tezligi 2 - 4 marta o'zgaradi.

Yuqoridagi fikrlardan quyidagi tabiiy savol kelib chiqadi. Nima uchun Ko'pchilik xollarda temperaturaning ortishi bilan ximiyaviy reaksiya tezligi ortadi. Bu savolga javob berish uchun xar qanday ximiyaviy o'zgarishning asosiy sharti bulgan - reaksiyaga kirishuvchi modda molekulari (atom, ionlari) ning o'zaro to'qnashuvi shart degan tushunchaga e'tibor berish kerak. Boshqacha aytganda reaksiyaning aktivlanish energiyasi tushunchasini bilish kerak.

Reaksiyalarning aktivlanish energiyasi. Ximiyaviy reaksiyalar ruy berishining asosiy sharti - reaksiyada ishtirok etuvchi zarrachalarning o'zaro to'qnashuvidir. Lekin, zarrachalar o'rtasida, yuz beradigan xar qanday to'qnashuv xam yangi modda hosil bo'lishiga olib kelavermaydi. Juda kamchilik to'qnashuvlarga ximiyaviy o'zgarishlarga olib keladi. Bunday to'qnashuvlar «aktiv to'qnashuv» deyiladi.

Ximiyaviy muvozanat siljishiga moddalar konsentratsiyasining ta'siri. Agar ammiak hosil bo'lishi reaksiyasida (muvozanatda to'rgan) dastlabki moddalardan N₂ (yoki N₂) ning konsentratsiyasini oshirsak massalar ta'siri qonuniga ko'ra $V_{to'g'ri} = K_{to'g'ri} [N_2] \cdot [H_2]^3$ ifodaga muvofik to'g'ri reaksiya tezligi ortishiga olib keladi. Bunda sistemada N₂ va H₂ ning miqdori kamaya boshlaydi. NH₃ miqdori muvozanat xolatidagi nisbatan ortadi. Reaksion aralashmada NGs miqdorining ortishi uz navbatida teskari reaksiya tezligi V teskari ortishiga sabab bo'ladi va ma'lum vaqtdan so'ng sistemada yangi muvozanat xolati qaror topadi.

Bu muvozanatda to'rgan sistemada yana N₂ (yoki N₂) ning miqdorini oshirsak yana xuddi yuqoridagi singari xolat qaytariladi. Ximiyaviy muvozanat ung tomonga siljiydi ($V_{to'g'ri} > V_{teskari}$) va yana qaytadan muvozanat qaror topadi ($V_{teskari} = V_{to'g'ri}$).



Agar sistemada reaksiya maxsuloti NGs ning miqdori oshirilsa, muvozanat teskariga - chapga siljiydi ($V_{to'g'ri} < V_{teskari}$) va yana qaytadan muvozanat qaror topadi. Umuman, muvozanatda turgan sistemada dastlabki moddalar konsentratsiyasining ortishi bu moddalar miqdorini kamaytiruvchi reaksiya tezligi ortishi ($V_{to'g'ri} > V_{teskari}$) ga olib keladi, muvozanat o'ngga, ya'ni reaksiya maxsulotlari miqdori ortishi tomonga siljiydi. Reaksiya maxsulotlaridan birining miqdorini ortishi, shu maxsulot miqdorini kamaytiruvchi reaksiya, ya'ni dastlabki moddalar hosil bulish reaksiyasi ($V_{to'g'ri} < V_{teskari}$) tezligi ortishiga, muvozanatni chapga siljishiga olib keladi.

Bosim o'zgarishigacha barcha moddalar konsentratsiyasi: $[N_2]_{muv.}$, $[H_2]_{muv.}$, $[NH_3]_{muv.}$ Reaksiyalar tezliklari: $V_{to'g'ri} = K [N_2]_{muv.} * [H_2]_{muv.}$ 3 $muv.$. va $V_{teskari} = K [NH_3]_{muv.}^2$ $muv.$ Gazlarning bosimi 3 marta oshirilganda ularning konsentratsiyalari: $3[N_2]_{muv.}$; $3[H_2]_{muv.}$ va $3[NH_3]_{muv.}$ bo'ladi. Har bir reaksiyaning tezligi: $V_{to'g'ri} = K (3[N_2]_{muv.}) (3[H_2]_{muv.}) = 81 K [N_2]_{muv.} [H_2]_{muv.}$

$V_{teskari} = K (3[NH_3]_{muv.})^2 = 9K [NH_3]_{muv.}^2$ bo'ladi. Demak, sistema bosimining 3 marta ortishi to'g'ri reaksiya tezligini 81 martaga, teskari reaksiya tezligini esa 9 marta ortishiga olib kelar ekan.

Natijada to'g'ri reaksiya tezligi teskari reaksiya tezligidan 3 marta yuqori bo'lib, muvozanat bo'zilib ($V_{to'g'ri} \gg V_{teskari}$ bulgani uchun) unnga siljiydi.

Bu xolat reaksiya tenglamasining ung va chap tomonlaridagi stexiometrik koeffitsiyentlar ($1 \text{ mol N} + 3 \text{ mol H} = 2 \text{ mol NGs}$) yigindisi (4 mol) o'zaro teng bulmagani uchun ruy beradi. Agar tenglamada dastlabki moddalar «mol» lar soni hosil bulgan moddalar «mol» lari soni bilan teng bulsa, masalan $H_2 + Cl_2 = 2HCl$ ($1 \text{ mol} + 1 \text{ mol} = 2 \text{ mol}$) bosimning o'zgarishi sistema muvozanatini o'zgaruviga olib kelmaydi. Lekin tenglamadagi moddalardan birortasining konsentratsiyasi o'zgarishi, muvozanatni u yoki bu tomonga siljitgan bular edi.

Yuqoridagilarga asosan xulosa kilsak, sistema hajmini kamaytirish bilan bosimning ortishi ximiyaviy muvozanatni gaz molekulari soni kamayadigan tomonga, ya'ni bosim kamayadigan tomonga siljitadi. Bosimning kamayishi esa muvozanatni bosim ortadigan tomonga siljitadi. Reaksiyaning ung va chap tomonlaridagi stexiometrik koeffitsiyentlar yigindisi o'zaro teng bulsa, bosimning o'zgarishi muvozanat siljishiga ta'sir etmaydi.

Temperaturaning ta'siri. Ximiyaviy muvozanat siljishiga temperaturaning ta'siri reaksiyaning endotermik yoki ekzotermik ekanligiga, ya'ni reaksiyaning issiklik effektiga bog'liq bo'ladi.



Temperatura pasaytirilsa, issiklik chiqishi bilan boradigan reaksiya to'g'ri tezligi ortadi ($V_{to'g'ri} > V_{teskari}$) va muvozanat unnga NGs hosil bo'lishi tomonga siljiydi.

Har qanday muvozanatda turgan sistemada temperaturaning ortishi endotermik reaksiya tezligi ortishiga, temperaturaning pasayishi – ekzotermik reaksiya tezligi ortishiga olib keladi.

Xulosa va takliflar. Ko'rib chiqilgan ximiyaviy muvozanat siljishiga uch faktor ta'siridan umumiy xulosa: agar muvozanatda to'rgan sistemaga tashqaridan ta'sir etilsa (moddalar konsentratsiyasi, bosimi, temperatura o'zgartirilsa) sistema o'z muvozanatini shu ta'sir kamayadigan reaksiya borishi tomoniga siljitadi. Buni ximiyaviy muvozanat siljishi to'g'risida Le-Shatelye prinsipi (yoki koidasi) deyiladi. Bu koida xar qanday ximiyaviy muvozanatda to'rgan reaksiya (texnologik jarayon) uchun kullanilib, jarayonlar borishini boshqarishning asosini tashkil etadi.

Adabiyotlar:

1. X. P. Рахимов «Анорганик химия», Тошкент «Ўқитувчи», 1981., 96-101 бетлар.
2. Н. С. Ахметов «Неорганическая химия», Москва «Высшая школа», 1969 г., 172-175 бетлар.
3. Т.М. Миркомиллов, Х.Х.Мухитдинов «Умумий химия», Тошкент «Ўқитувчи», 1987 й., 73-77 бетлар.
4. Н.Х. Максудов «Умумий химиядан практикум», Тошкент «Ўқитувчи», 1979 й., 79-85 бетлар.
5. З.К. Кодиров, Ш.К. Норов, А.Г. Муфтахов «Анорганик химиядан амалий машғулотлар», Тошкент «Ўқитувчи», 1996 й., 39-40 бетлар.

РЕЗЮМЕ

Ushbu maqolada, ma'lumki har qanday ximiyaviy hodisa natijasida bir modda boshqa moddaga aylanadi. Bu ma'lum vaqt ichida dastlabki modda miqdorini kamayishi va yangi hosil bulayotgan modda miqdorini ortib borishi bilan ruy beradi ya'ni har bir reaksiya ma'lum tezlik bilan boradi. Ushbu mulohazadan kelib chiqib ximiyaviy reaksiyalar tezligiga ta'rif berib o'tiladi.

РЕЗЮМЕ

В этой статье известно, что в результате любого химического явления одно вещество превращается в другое. Это означает, что при уменьшении количества исходного вещества за определенный промежуток времени и увеличении количества вновь образующегося вещества каждая реакция протекает с определенной скоростью. Исходя из этого соображения, дается определение скорости химических реакций.

SUMMARY

In this article, it is known how as a result of a chemical host, one substance is converted into another substance. It gives ruy with a decrease in the amount of the initial substance over a certain period of time and a new crop increases the amount of the dividing substance, that is, every reaction goes with a certain speed. Depending on this mulochase, the rate of chemical reactions is described.