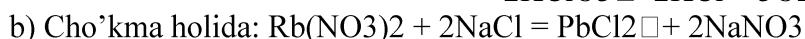
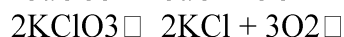


8-MARUZA. KIMYOVIY MUVOZANAT

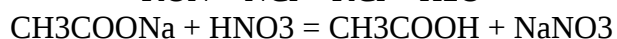
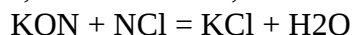
Kinetika nuqtai - nazaridan barcha kimyoviy reakstiyalar yo'nalishiga qarab: qaytmas va qaytar reakstiyalarga bo'linadi.

Bir yo'nalishda oxirigacha boradigan yoki reakstiya uchun olingan moddalarning hammasi batamom reakstiya maxsulotiga aylanishi bilan boradigan reakstiyalar qaytmas reakstiyalar deyiladi.

Qaytmas reakstiyalar o'zining yo'nalishini temperatura va bosimning o'zgarishi bilan o'zgartirmaydi. Kimyoviy reakstiyalar qaytmas deb hisoblanadi. Agar : reakstiya maxsulotlarining birortasi reakstiya sferasidan quyidagi ko'rinishda chiqarilsa:



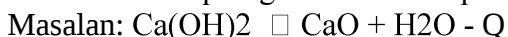
v) Kam dissostilanadigan birikma - suv, kuchsiz kislota, asos va kompleks tuz holida:



g) katta miqdorda issiqlik ajraladi, masalan yonish reakstiyalarida:



Qaytmas reakstiyalarda odatdagi sharoitda reakstiya maxsulotlari dastlabki moddalarga aylanmaydi. Masalan, odatdagi sharoitda KCl va kisloroddan hech qachon bertole tuzini olib bo'lmaydi. Xuddi shunday KCl va suvdan KON hamda NCl - ni olib bo'lmaydi. Ammo ko'pchilik kimyoviy reakstiyalar qaytar bo'ladi: Bir xil sharoitda (r, t, kat) ular bir yo'nalishda, boshqa xil sharoitda esa - teskari boradi, yoki ayrim oraliq sharoitlarda - bir vaqtning o'zida ikkita qarama - qarshi yo'nalishda boradi.



Bunday jarayonlarga qaytar jarayonlar (reakstiyalar) deyiladi. Ikki qarama - qarshi yo'nalishda boradigan jarayonlar qaytar reakstiyalardir. Chapdan o'ngga boradigan reakstiyaga to'g'ri reakstiya, o'ngdan chapga boradiganiga - teskari reakstiya deyiladi.

Agar to'g'ri reakstiya ekzotermik bo'lsa, teskari reakstiya endotermik bo'ladi. Qaytar reakstiyalar ikki qarama-qarshi tomonlarga yo'nalgan strelkalar ($\rightleftharpoons$) bilan ko'rsatiladi.

Qaytar reakstiyalarda reakstiyalar oxirigacha bormaydi, ya'ni reakstiya uchun olingan moddalarning hammasi emas, balki bir qismi reakstiya maxsulotiga aylanadi, reakstiya natijasida reakstion aralashma bo'ladi.

Energiyaning saqlanish qonuniga asosan qaytar reakstiyalarda to'g'ri reakstiya natijasida ajralib chiqadigan issiqlik, teskari jarayonda yutiladigan issiqlikka teng bo'ladi yoki aksincha.

“Qaytar reakstiya”, “qaytmas reakstiya” tushunchalari nisbiy tushuncha: har qanday qaytar reakstiya qaytmas bo'lishi mumkin, agar: reakstiya maxsulotlaridan birortasini reakstiya sferasidan chiqarilsa; yoki reakstiyaning o'tish sharoiti o'zgartirilsa. Boshqa tomondan ko'pchilik qaytmas reakstiyalarni, ularning o'tish sharoitlarini o'zgartirib qaytar qilish mumkin.

Kimyoviy muvozanat. Kimyoviy reakstiya natijasida dastlabki moddalarning ma'lum bir mollari soni reakstiya maxsulotlarining ma'lum bir mollari soniga aylanishi bilan sodir bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan reakstiya natijasida hosil bo'lgan moddalarning mollari, reakstiya uchun olingan moddalarning mollari soni bir - biriga teng bo'lib qoladi. Demak, ma'lum vaqtdan boshlab hamma moddalarning konstantriastiyalari doimiy bo'lib qoladi. Umumiy holda qaytar reakstiyani ko'raylik:



Reakstiyaning boshlanishida dastlabki moddalar konstantriastiyalari maksimal, reakstiya maxsulotlari konstantriastiyalari juda oz, shu sababli to'g'ri reakstiya tezligi, teskari reakstiya tezligiga nisbatan ancha katta, ammo vaqt o'tishi bilan dastlabki moddalar konstantriastiyalari CaA va CvV kamayib boradi, reakstiya maxsulotlari konstantriastiyalari SsS va SdD.

Kinetikaning asosiy qonuniga muvofik to'g'ri va teskari reakstiya tezliklari kinetik tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:

$$V_{\text{tug}} = k_1 \text{CaA} \cdot \text{CbB} \quad (1) \quad V_{\text{teskari}} = k_2 \text{CcC} \cdot \text{CdD} \quad (2)$$

1 va 2 tenglamalarga muvofiq to'g'ri reaktsiya tezligi kamayib, teskari reaktsiya tezligi ortadi va ma'lum vaqtda teskari hamda to'g'ri reaktsiya tezliklari tenglashadi. Qarama - qarshi 2 jarayonning tezliklari tenglashganda reaktsion aralashmaning tarkibi uzoq vaqt o'zgarmay qoladigan barqaror holatga kimyoviy muvozanat deyiladi. Kimyoviy muvozanat holatida to'g'ri va teskari reaktsiyalar to'xtamaydi, ular boradi, ammo to'g'ri reaktsiya tezligi, teskari reaktsiya tezligi bilan teng bo'ladi. Bunday muvozanatga dinamik muvozanat deyiladi. Agar reaktsiya sharoiti (temperatura, bosim, konsentratsiya) o'zgarmasa, kimyoviy muvozanat juda cheksiz uzoq vaqt saqlanadi. Muvozanat holatidagi moddalarning konsentratsiyalariga muvozanat konsentratsiyalari deyiladi. Muvozanat konsentratsiya ko'pincha kvadrat qavsda: [A], [B], [C] ... bilan belgilanadi (muvozanatda bo'lmagan joriy konsentratsiyadan CA, CV, CS farqli).

Kimyoviy muvozanat holatida:

$k_1[A]^a \cdot [B]^b = k_2[C]^c \cdot [D]^d$ yoziladi.

bundan: $\frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b} = K_m$

To'g'ri va teskari reaktsiyalar tezlik konstantalari nisbatiga kimyoviy muvozanat konstantasi deyiladi (K). Kimyoviy muvozanat holati massalar ta'siri qonuni bilan ifodalanadi: Kimyoviy reaktsiya maxsulotlarining stexiometrik koeffitsientlariga teng darajalarda olingan muvozanat konsentratsiyalari ko'paytmasining dastlabki moddalar stexiometrik koeffitsientlariga teng darajalarda olingan muvozanat konsentratsiyalari ko'paytmasiga nisbati doimiy kattalikdir: yuqoridagi umumiy reaktsiya uchun muvozanat konstantasi:

$K_m = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$ (3) ko'rinishda yoziladi. bu erda a, v, s, d - reaktsiyaning stexiometrik koeffitsientlari; [A], [B], [C], [D] - reaktsion sistema komponentlarining muvozanat konsentratsiyalari mol/l - da, K_m - muvozanat konstantasi. Ushbu reaktsiyaning muvozanat konstantasi temperaturaga bog'liq bo'lib, konsentratsiya yoki bosimga bog'liq emas.

Kimyoviy muvozanatni siljishi. Le - Shatele printipi.

Kimyoviy muvozanatda: - sistemada hech qanday tashqi o'zgarish kuzatilmaganda ham to'g'ri va teskari reaktsiyalar to'xtamaydi;

- vaqt birligida reaktsiyaga kirishayotgan dastlabki moddalar mollari soni, reaktsiya maxsulotlari mollari soniga teng bo'ladi.

- moddalardan birortasining konsentratsiyasini, temperaturasini yoki bosimning o'zgarishi kimyoviy muvozanatni siljishiga olib keladi, ya'ni sistemadagi hamma moddalarning konsentratsiyasi o'zgaradi.

Bunda: - agar dastlabki moddalar konsentratsiyalari kamayib, reaktsiya maxsulotlari konsentratsiyalari ortsa, muvozanat o'ngga siljiydi deyiladi.

- agar dastlabki moddalar konsentratsiyalari ortib, reaktsiya maxsulotlari konsentratsiyalari kamaysa, muvozanat chapga siljiydi deyiladi.

Muvozanatning siljishi to'g'ri va teskari reaktsiyalarning tezliklari yana tenglashguncha, ya'ni moddalarning yangi muvozanat konsentratsiyalari tenglashguncha davom etadi. Kimyoviy muvozanatning siljishini yo'nalishini Le - Shatele printipi aniqlaydi: "Agar muvozanatda turgan sistemaga, tashqaridan biron - bir ta'sir ko'rsatilsa (temperatura, bosim, konsentratsiya o'zgartirilsa), muvozanat ko'rsatilgan ta'sirni kamaytiruvchi (aksita'sir) reaktsiya tomonga siljiydi".

Kimyoviy muvozanatga konsentratsiya, temperatura va bosim ta'sirini Le - Shatele printipi asosida ko'raylik.

1. $N_2(gaz) + 3N_2(gaz) \rightleftharpoons 2NH_3(gaz)$ reaktsiya muvozanatda turgan bo'lsin. Ushbu sistemadagi moddalardan birining konsentratsiyasi oshirilsa, sistemada mumkin bo'lgan reaktsiyalardan shunday biri kuchayadiki, u reaktsiya natijasida konsentratsiyasi oshirilgan modda sarf bo'ladi. Agar yuqoridagi sistemada N_2 - konsentratsiyasi oshirilsa yoki NH_3 konsentratsiyasi kamaytirilsa, muvozanat o'ngga siljiydi.

2. Temperatura oshirilganda muvozanat endotermik reaktsiya, ya'ni issiqlikni yutilishi bilan boradigan reaktsiya tomonga, temperatura kamaytirilganda esa ekzotermik, ya'ni issiqlikning chiqishi bilan boradigan reaktsiya tomonga siljiydi.



Sistemada to'g'ri reaktsiya ekzotermik, teskari reaktsiya esa endotermik, shuning uchun temperatura ko'tarilganda muvozanat chapga, temperatura pasayganda esa muvozanat o'ngga siljiydi.

Bosim va hajmning o'zgarishi faqat gazlar ishtirok etayotgan reaktsiyalar muvozanatiga ta'sir ko'rsatadi va bu sharoitda reaktsiya gazsimon moddalarning molekullari sonini o'zgarishiga olib keladi.

Sistema bosimi o'zgarmas T va V da gazsimon moddalar molekullar soniga to'g'ri proporsionaldir:

$R = N \cdot k \cdot n kT$; n = gaz molekulasi konsentratsiyasi. Bu erda k - Bolstman kattaligi.

Shuning uchun sistema bosimning o'zgarishiga gaz molekulasini sonini o'zgarishi ta'sir qiladi. Bosim ortganda sistema muvozanati gazsimon moddalar molekulasini sonini kamayishi bilan boradigan reaksiya yo'nalishi tomonga, bosim pasayganda esa gazsimon moddalar molekulasini ortishi reaksiyasi yo'nalishi tomon siljiydi.

$\text{N}_2(\text{gaz}) + 3\text{N}_2(\text{gaz}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{gaz})$ sistemasida bosim ortganda to'g'ri reaksiya, bosim pasayganda esa teskari reaksiya yo'nalishi tomon siljiydi ($4 = 2$). O'zgarmas temperaturada gaz hajmi bosimga teskari proporsionaldir, bosim qanchalik katta bo'lsa, gaz hajmi shunchalik kichkina bo'ladi. (Boyl-Marriot qonuni).

$$R_1/R_2 = V_2/V_1$$

Shuning uchun sistema hajmining o'zgarishida muvozanat siljishi yo'nalishini aniqlashda xuddi bosimning o'zgarganidek aniqlanadi.

Sistema hajmi oshirilganda bosim proporsional kamayadi, muvozanat gazsimon moddalarning molekulasini sonini kamaytiruvchi reaksiya yo'nalishi tomon siljiydi, hajm kamayganda esa bosimi ortadi - molekulasini sonini kamaytiruvchi reaksiya yo'nalishi tomon siljiydi.

$\text{N}_2(\text{gaz}) + 3\text{N}_2(\text{gaz}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{gaz})$ sistemasida hajm 2 marta kamaysa, bosim ham 2 marta ortadi, demak to'g'ri reaksiya tezligi kuchayadi, molekulasini soni kamayadi. Katalizatorlar to'g'ri va teskari reaksiyalarni bir xilda oshiradi, shu sababli kimyoviy muvozanatni siljitmaydi. Ular faqat kimyoviy reaksiyalarni muvozanat holatga kelishini tezlashtiradi.

Nazorat savollari.

1. Kimyoviy reaksiya tezligini ta'riflang. Kimyoviy reaksiya tezligi qanday omillarga bog'liq bo'ladi?
2. Reaksiya tezligi deb nimaga aytiladi va u qanday aniqlanadi?
3. Kinetikaning asosiy qonunini ta'riflang. Reaksiya tezlik konstantasi deb nimaga aytiladi va u qanday omillarga bog'liq bo'ladi?
4. Qanday reaksiyalarga gomogen va geterogen reaksiyalar deyiladi? Gomogen va geterogen reaksiyalarga misollar keltiring va kinetik tenglamasini yozing?
5. Reaksiyaning aktivlanish energiyasi nimani bildiradi? Aktiv molekula va aktiv komplekslarni tushuntiring.
6. Kataliz. Katalizatorlar va ingibitorlar deb nimaga aytiladi?
7. Kimyoviy muvozanatga qanday omillar ta'sir etadi?