

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI**



QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

”SANOAT TEXNOLOGIYASI” FAKULTETI

**KT -175 GURUH TALABASI AHMEDOV BEXRUZNING UMUMIY
VA NOORGANIK KIMYO FANIDAN**

Kimyoviy kinetika va muvozanat

MAVZUSIDA YOZGAN

REFERAT

Tayyorladi: _____ ***Ahmedov B.***

Qabul qildi: _____ ***Beknazarov E.***

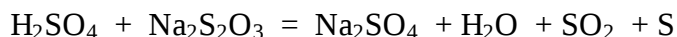
Qarshi 2014-2015 o`quv yili

Mavzu: Kimyoviy kinetika va muvozanat

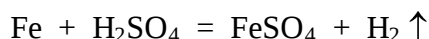
Reja:

1. Kimyoviy kinetika.
2. Kimyoviy muvozanat.
3. Kimyoviy muvozanat qonunlari.
4. Kimyoviy kinetika va kimyoviy muvozanatga doir masalalar.

Kimyoviy reaksiyalar turli xil tezlikda sodir bo'ladi. Ulardan ba'zilar sekundning mingdan bir ulushida sodir bulsa, ayrimlari minutlar, soatlar, kun, oylar va yillar davomida amalga oshadi. Shunday reaksiyalar xam ma'lumki, ular sharoitga qarab tez va sekin amalga oshishi mumkin, masalan: yukori xaroratda tez, sovukda sekin borishi mumkin. Bu reaksiyalarning tezliklari orasidagi fark katta bo'lishi mumkin. Modda va moddalar yigindisiga kimyoda sistema deyiladi. Sistemalar gomogen va geterogen sistemalariga bo'linadi. Bir xil fazadan tashkil topgan sistema gomogen, xar xil fazadan tashkil topgan sistema geterogen sistema deb ataladi. Sistemaning boshqa kismalaridan chegara sirtlari bilan ajralib turuvchi kismiga faza deb ataladi. Gomogen sistemaga gazlar aralashmasi, chin eritmalar, metallarning kotishmasini, geterogen sistemalariga esa dagal dispers sistemalar, aralashmalar va xokazolar misol bo'ladi. Gomogen sistemada boradigan (gomogen reaksiyalar) va geterogen sistemada boradigan (geterogen reaksiyalar) reaksiyalar bir birlaridan fark kiladi. Gomogen sistemada reaksiya sistemaning butun xajmi buyicha ketadi. Masalan, sulfat kislotasiga natriy tiosulfat eritmasi aralashtirilsa, butun xajmi buyicha oltingugurt xosil bo'lib, eritmaning loykalanishi kuzatiladi:



Geterogen sistemalarda esa, sistemani tashkil etuvchi fazalar sirtidagina reaksiya amalga oshadi. Masalan, metallning kislotada erishi:



Bu reaksiya fakat metall sirtida sodir bo'ladi, chunki reaksiyaga kirishuvchi ikkala modda shu sirtida bir biri bilan tuknashadi. Gomogen reaksiya tezligi geterogen reaksiya tezligidan fark kiladi va ular xar xil aniklanadi. Gomogen reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan yoki xosil bulayotgan moddalardan birortasining konsentratsiyasini vakt birligi ichida uzgarishi bilan aniklanadi. Geterogen reaksiyaning tezligi esa vakt birligi ichida faza sirtining yuza birligida reaksiyaga kirishgan yoki xosil bo'lgan moddalarning mikdori bilan aniklanadi.

Gomogen reaksiya tezligini matematik usulda kuyidagicha ifodalanadi.

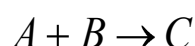
$$V_{\text{gomogen}} = C / t$$

$$\text{Geterogen reaksiya tezligi: } V_{\text{geterogen}} = n / S * t$$

Har qanday reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiatiga, konsentrasiyasiga, haroratga, qattiq moddalarning sirt yuzasiga va maydalanish darajasiga, bosimga, katalizatorning ishtirok etish-etmasligiga bog'liq bo'ladi.

Reaksiyaga kirishuvchi moddalar tabiatining reaksiya tezligiga ta'siri. Reaksiya tezligi moddaning ichki tuzilishiga bog'liqdir. Odatda, qutbsiz molekulali moddalar reaksiyaga sekin kirishadi, oson qutblanuvchi va qutbli molekulalar reaksiyaga tezroq kirishadi. Ayniqsa, ion bog'lanishli moddalar suvdagi eritmalarda o'zaro tez reaksiyaga kirishadi. Reaksiya tezligiga konsentrasiya ta'siri. Massalar ta'siri qonuni. Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentrasiyasiga bog'liq. Moddalar konsentrasiyasi qancha katta bo'lsa, hajm birligida shuncha ko'p molekula bo'ladi, shuning uchun ular tez-tez to'qnashadi va reaksiya mahsulotiga aylanadi. Natijada reaksiya shuncha tez boradi. Vaqt o'tishi bilan kimyoviy reaksiya tezligi kamayadi. Chunki reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentrasiyasi kamayib, ularning to'qnashishlar soni kamayadi. Reaksiya kirishuvchi moddalar konsentrasiyasi bilan reaksiya tezligi orasidagi bog'lanishi massalar ta'siri qonunida o'z ifodasini topgan. Bu qonun 1867 yilda norvegiyalik olimlar K.Guldberg va P.Vaage tomonidan kashf etilgan. Massalar ta'siri qonuni quyidagicha ta'riflanadi:

Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentrasiyalarning ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir. Masalan:



reaksiya uchun massalar ta'siri qonuni

$$V = K [A] \cdot [B]$$

tenglama bilan ifodalanadi.

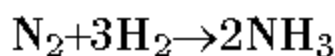
Bu yerda, V – reaksiya tezligi; $[A]$ va $[B]$ – moddalar konsentrasiyasi; K – tezlik konstantasi.

Agar $[A] = [B] = 1$ bo'lsa $V = K$ bo'ladi.

Demak, kimyoviy reaksiyaning tezlik konstantasi K – reaksiyaga kirishuvchi har qaysi moddaning konsentrasiyasi 1 mol/l bo'lgan holdagi reaksiya tezligiga son jihatdan tengdir. Agar reagentlarning stexiometrik koeffitsiyentlari birdan boshqa songa teng bo'lsa, masalan: $aA + bB \rightarrow cC$ umumiy reaksiya uchun massalar ta'siri qonunining matematik ifodasi quyidagicha bo'ladi:

$$V = K [A]^a \cdot [B]^b$$

Misol:



$$\text{uchun} \quad V = K [N_2] \cdot [H_2]^3$$

Massalar ta'siri qonunidan foydalanib, konsentrasiyaning o'zgarishi bilan reaksiya tezligining o'zgarishini hisoblab topish mumkin. Reaksiya tezligiga haroratning ta'siri, Vant-Goff qoidasi.

Haroratning ortishi, odatda reaksiya tezligining keskin ortishiga sabab bo'ladi. Reaksiya tezligining haroratga miqdoriy bog'liqligini Vant-Goff qoidasi bilan aniqlanadi: harorat har 10^0C ga ko'tarilganda reaksiya tezligi 2-4 marta ortadi. Bu qoidaning matematik ifodasi quyidagicha:

$$V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

bunda V_{t_2} – harorat t_2 gacha ko'tarilgandan keyingi reaksiya tezligi;

V_{t_1} – reaksiyaning t_1 haroratdagi boshlang'ich tezligi;

(γ – reaksiyaning harorat ko'effitsiyenti, ya'ni harorat 100S ko'tarilganda reaksiya tezligining necha marta ortishini ko'rsatuvchi son.

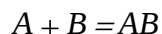
Misol: Agar reaksiyaning harorat ko'effitsiyenti 4 ga teng bo'lsa, harorat 10^0C dan 50^0C ga ko'tarilganda reaksiya tezligi qanday ortadi? Bu quyidagicha yechiladi:

$$V_{50} = V_{10} \cdot 4^{\frac{50-10}{10}} = V_{10} \cdot 4^4 = V_{10} \cdot 256;$$

bundan:
$$\frac{V_{50}}{V_{10}} = 256$$

Demak, reaksiya tezligi 256 marta ortadi. Kimyoviy reaksiya sodir bo'lishi uchun zarrachalar o'zaro to'qnashishi kerak, lekin har qanday zarrachalarning o'zaro to'qnashuvlari reaksiya sodir bo'lishiga olib kelavermaydi. Faqat ortiqcha energiyaga ega bo'lgan aktiv zarrachalar orasidagi to'qnashuvlarga kimyoviy reaksiyani vujudga keltiradi. Passiv zarrachalarni aktiv holatga o'tkazish uchun zarur bo'lgan qo'shimcha energiya *aktivlanish energiyasi* deyiladi. Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyada ishtirok etayotgan qattiq moddalarning sirt yuzasiga va maydalanish darajasiga bog'liq bo'ladi. Agar reaksiyaga kirishuvchi qattiq moddaning sirt yuzasi qanchalik katta yoki maydalanish darajasi yuqori bo'lsa, reaksiya tez, aksincha bo'lsa, sekin boradi. Kimyoviy reaksiyalarda gaz moddalar ishtirok etadigan hollarda jarayonning tezligiga bosimning o'zgarishi katta ta'sir ko'rsatadi. Bosimning o'zgarishi bilan reaksiyaga kirishuvchi gazlarning konsentratsiyasi o'zgaradi, demak reaksiya tezligi ham o'zgaradi. Katalizator, katalitik jarayonlar. Kimyoviy reaksiya tezligi jarayonda katalizatorning ishtirok etish-etmasligiga ham bog'liq. Kimyoviy reaksiyalar tezligini o'zgartirib reaksiya mahsulotlari tarkibiga kirmaydigan moddalar *katalizator* deyiladi. **Kimyoviy reaksiyalar tezligini oshirish yullaridan biri – reaksiyaning aktivlanish energiyasini kamaytirishdir.** Reaksiyaning aktivlanish energiyasini katalizator yordamida kamaytiriladi. Ko'pchilik katalizatorlar reaksiyasining tezligini minglab marta oshiradi. Lekin, shunday katalizatorlar ham borki, ular kimyoviy reaksiya tezligini kamaytiradi. Kimyoviy reaksiya tezligini oshiradigan moddalar musbat katalizatorlar, reaksiya tezligini kamaytiradigan moddalar esa manfiy katalizatorlar yoki ingibitorlar deyiladi. **Qaytar jarayonlarda katalizatorlar to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligini bir xil darajada o'zgartiradi.** Demak, kimyoviy muvozanat konstantasi kattaligini o'zgartirmagani holda muvozanatning qaror topishini tezlashtiradi. Reaksiya tezligini katalizatorlar ta'sirida o'zgarishi

kataliz deyiladi. Gomogen va geterogen kataliz. Adsorbsiya. Barcha katalitik jarayonlar gomogen va geterogen kataliz bo'linadi. Gomogen katalizda reaksiyaga kirishadigan moddalar ham, katalizator ham bir xil fazada (gaz holatida yoki eritmada) bo'ladi. Gomogen katalizda katalizatorning reaksiya tezligiga ta'sirining mohiyati shundan iboratki, reaksiyaga kirishuvchi modda bilan katalizator orasida oraliq birikma hosil bo'ladi. Masalan:



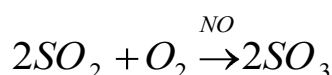
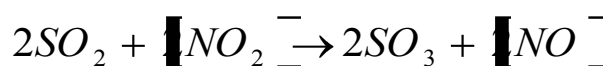
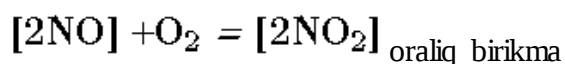
reaksiya sekin boradi. Shu reaksiyada katalizator qo'llanganda reaksiya qo'yidagicha boradi.

Dastlab, reaksiyaga kirishadigan moddalardan biri A modda katalizator bilan birikib oraliq birikma $A\text{Kat}$ hosil bo'ladi. $A + \text{Kat} = A\text{Kat}$

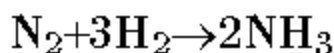
Oraliq birikma $A\text{Kat}$ dastlabki olingan ikkinchi modda B bilan reaksiyaga kirishib AB moddani hosil qiladi. $A\text{Kat} + B = AB + \text{Kat}$



Masalan, nitroza usuli bo'yicha H_2SO_4 ishlab chiqarishda SO_2 ni SO_3 ga aylantirish uchun NO katalizator sifatida ishlatiladi.



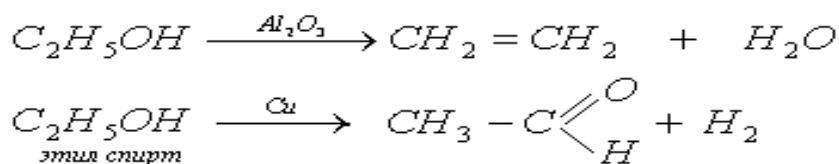
Geterogen reaksiyada, reaksiyaga kirishuvchi moddalar va katalizator boshqa-boshqa fazalarda bo'ladi. Masalan, ammiak sintezi



reaksiyasining tezligi temir ishtirokida tezlashadi. Bunda reaksiyaga kirishuvchi moddalar gaz fazasida, katalizator qattiq fazada bo'ladi. Geterogen katalizda o'zaro ta'sir etuvchi moddalar katalizator sirtida reaksiyaga kirishadi. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar molekulari kataliz boshlanishidan oldin katalizator sirtining alohida nuqtalariga (adsorбилanadi) yutiladi. Katalizatorning *aktiv markazlari* deb ataladigan bu nuqtalarda adsorбилangan molekularlar o'zgaradi, natijada mahsulot hosil bo'lishi tezlashadi. Suyuq va qattiq moddalar yuzasiga boshqa moddalarning yutilishi *adsorbsiya* deyiladi. Gaz, bug, suyuqlik va erigan moddalar adsorбилana oladi. Adsorбlovchi modda *adsorbent* deb ataladi. qattiq moddalar eng yaxshi adsorbentlardir.

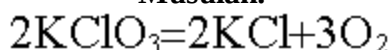
Katalizatorlar sirtiga shimilib, uning aktivligini pasaytiruvchi moddalar *katalitik zaharlar* deyiladi. Qattiq katalizatorlar oson zaharlanadi. Masalan, Pt li katalizatorni As va Se

zaharlaydi. Katalitik jarayonlarda shunday moddalar ham ishtirok etadiki, ular katalizatorni aktivlashtiradi. Katalizator aktivligini oshiradigan bunday moddalar *promotorlar* deyiladi. Masalan: Ammiakni sintezida Fe katalizatorga ishqoriy metallar yoki Al oksid qo'shish bilan katalizator aktivligini oshiriladi. Katalizatorlar tanlab ta'sir etadi. Turli katalizatorlar qo'llash bilan ba'zi reaksiyalarda turli maxsulotlar olish mumkin. Masalan: etil spirtidan Al_2O_3 katalizatori ishtirokida etilen, Cu ishtirokida esa sirka aldegid olish mumkin.

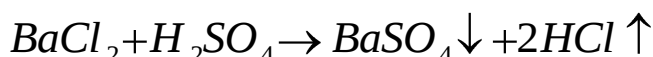


Kataliz hodisasi ko'pgina kimyoviy, biokimyoviy jarayonlarda muhim o'rin tutadi. Xayvon va o'simlik organizmlaridagi biologik jarayonlar biokatalizatorlar, ya'ni fermentlar ishtirokida sodir bo'ladi. Xususan, kimyo sanoatida keng maqsadlarda foydalaniladi, ammiak, sulfat kislota, sintetik kauchuklar, turli-tuman plastmassalar va boshqa mahsulotlar aynan katalizatorlar ishtirokida sintez qilinadi. Qaytar va qaytmas reaksiyalar. Kimyoviy reaksiyalar jarayonining qaytar va qaytmasligiga ko'ra ikki turga: qaytar va qaytmas reaksiyalarga bo'linadi. Faqat bir yo'nalishda boradigan va reaksiyaga kirishayotgan boshlangich moddalar oxirgi mahsulotlarga to'liq aylanadigan reaksiyalar *qaytmas reaksiyalar* deyiladi. Kimyoviy reaksiyalar reaksiya mahsulotlaridan biri reaksiya muhit doirasidan chiqib ketadigan hollarda (gaz ajralib chiqqanda, cho'kma tushganda, amalda dissosiyalanmaydigan moddalar hosil bo'lganda), shuningdek reaksiya natijasida katta miqdorda issiqlik ajralib chiqqan hollarda qaytmas reaksiya hisoblanadi.

Masalan:



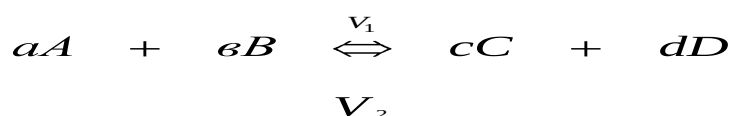
yoki



Ko'pchilik kimyoviy reaksiyalarda reaksiya mahsulotlari bir-biri bilan ta'sirlashib dastlabki moddalarni hosil qilishi mumkin. Masalan uglerod (IV)-oksid (CO_2) bilan vodorod (H_2) qizdirilganda o'zaro reaksiyaga kirishadi, natijada uglerod (II)-oksid va suv bugi hosil bo'ladi. Shu sharoitning o'zida CO va suv bugi o'zaro ta'sirlashib dastlabki moddalar CO_2 va H_2 hosil qiladi. Bunday reaksiyalar odatda, bir tenglama bilan yoziladi va tenglik o'rniga qarama-qarshi strelkalar qo'yiladi:



Ayni sharoitda bir vaqtning o'zida o'zaro qarama-qarshi yo'nalishda ketadigan reaksiyalar *qaytar reaksiyalar* deyiladi. Qaytar reaksiyalarning umumiy tenglamasi quyidagicha bo'ladi:



Bunda massalar ta'siri qonuniga asosan, to'g'ri va teskari reaksiyalarning tezliklari – V_1 , V_2 quyidagiga teng bo'ladi:

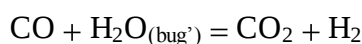
$$V_1 = K_1 [A]^{-a} \cdot [B]^{-b} \text{ va } V_2 = K_2 [C]^{-c} \cdot [D]^{-d}$$

Kimyoviy muvozanat. Muvozanat konstantasi. To'g'ri reaksiyaning tezligi vaqt o'tishi bilan kamayadi, chunki reaksiyaga kirishuvchi A va B moddalarning konsentratsiyasi kamayib boradi. Teskari reaksiya tezligi ortib boradi. Chunki C va D moddalar konsentratsiyasi ortib boradi. Nihoyat, shunday payt keladiki, qarama-qarshi reaksiyalarning tezliklari tenglashadi ($V_1 = V_2$) Qaytar jarayonning to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligi teng bo'lgan holati *kimyoviy muvozanat* deyiladi. Bunda $V_1=V_2$ bo'lgani uchun:

$$K_1 [A]^{-a} [B]^{-b} = K_2 [C]^{-c} [D]^{-d} \text{ bo'ladi.}$$

$$\text{Bundan, } \frac{[C]^{-c} [D]^{-d}}{[A]^{-a} [B]^{-b}} = \frac{K_1}{K_2} = K_m$$

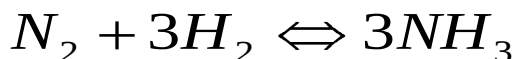
K_m – *muvozanat konstantasi*. K_m – ning qiymati reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiati va haroratsiga bog'liq, lekin aralashmaydigan moddalarning konsentratsiyasi, bosim va katalizatorga bog'liq emas. Moddalarning muvozanat vaqtidagi konsentratsiyasi *muvozanat konsentratsiyasi* deyiladi. Kimyoviy muvozanat qaror topganda reaksiya to'xtamaydi, o'zaro qarama-qarshi ikki jarayon orasida *harakatchan* (siljishi mumkin bo'lgan) kimyoviy muvozanat qaror topadi. Muvozanatning siljishi, Le-Shatlye prinsipi. Kimyoviy muvozanat faqat o'zgarmas sharoitda saqlanib turadi. Reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyasi, haroratsi yoki bosimi o'zgarsa, muvozanat buziladi va reaksiyada katnashuvchi hamma moddalarning muvozanat vaqtidagi konsentratsiyasi o'zgaradi. Sharoit o'zgarishi bilan reaksiyaga kirishuvchi moddalarning muvozanat konsentratsiyasining o'zgarishi *muvozanatni siljishi* deyiladi. muvozanatni siljishi 1884 yilda ta'riflangan umumiy qoidaga – *Le-Shatlye prinsipiga* bo'ysunadi. Le-Shatlye prinsipi quyidagicha ta'riflanadi: kimyoviy muvozanat holatida to'rgan sistemada tashqi sharoitlardan biri (masalan: harorat, bosim yoki konsentratsiya) o'zgartirilsa, muvozanat tashqi ta'sirni kamaytiradigan reaksiya tomoniga siljiydi. Konsentratsiya o'zgarishining ta'siri. Reaksiyaga kirishuvchi moddalardan birining konsentratsiyasi ortganda, muvozanat shu modda konsentratsiyasining kamayishiga olib keladigan reaksiya tomoniga siljiydi. Aksincha, reaksiyada qatnashuvchi moddalardan birining konsentratsiyasi kamayganda, muvozanat shu modda hosil bo'ladigan reaksiya tomoniga siljiydi. Buni ushbu reaksiya misolida ko'rib chiqamiz:



Agar CO yoki H_2O ning konsentratsiyasi oshirilsa, muvozanat o'ngga siljiydi. CO_2 yoki H_2 konsentratsiyasi oshirilsa, muvozanat chapga siljiydi. CO yoki H_2O ning konsentratsiyasi kamaytirilganda ham muvozanat chapga siljiydi. Haroratning o'zgarishining ta'siri. Le-Shatlye prinsipiga muvofiq, harorat ko'tarilganda muvozanat endotermik reaksiya (ya'ni issiqlik yutilishi bilan boradigan reaksiya) tomoniga siljiydi. Harorat pasaytirilsa, muvozanat ekzotermik reaksiya (ya'ni issiqlik chiqarishi bilan boradigan reaksiya) tomoniga siljiydi. Masalan:



Bu reaksiyada harorat oshirilsa, muvozanat o'ng tomon, ya'ni NO ni hosil bo'lish reaksiyasi tomoniga siljiydi. Aksincha, haroratni pasaytirilsa, muvozanat chap tomon, ya'ni NO ni parchalanish reaksiyasi tomoniga siljiydi. Bosim o'zgarishining ta'siri. Sistemada gaz moddalari ishtirok etsa, bosim ahamiyatga ega bo'ladi, chunki bosimning o'zgarishi konsentratsiyaning o'zgarishi demakdir. Le-Shatellye prinsipiga muvofiq bosimning ortishi, muvozanatni gaz aralashmasidagi molekular umumiy sonining kamayishiga va demak, sistemada bosimning kamayishiga olib keladigan reaksiya tomonga siljitadi. Aksincha, bosim kamaytirilsa, muvozanat gaz molekularining umumiy sonining ortishiga va natijada sistemada bosimning ortishiga sabab bo'ladigan reaksiya tomonga siljiydi. Masalan:



Bu reaksiyada bir molekula azot bilan uch molekula vodoroddan faqat ikki molekula ammiak hosil bo'ladi. Bunda molekular soni kamaygani uchun bosimning ko'tarilishi reaksiya muvozanatini o'ngga-ammiak hosil bo'lishi tomoniga siljitadi. Aksincha, bosim kamayganda, muvozanat chapga ammiak parchalanadigan tomonga siljiydi. Gaz moddalarning hajmi o'zgarmaydigan jarayonlarda bosim muvozanatga ta'sir ko'rsatmaydi. Kimyoviy muvozanat qonunlarini o'rganish qaytar kimyoviy reaksiyalarni boshqarishda va ulardan ko'proq mahsulot olishda katta ahamiyatga egadir.

1. $CH_4(g) + H_2O(g) = CO(g) + H_2(g)$ reaksiyada muvozanat qaror topganda ($K_m=1$) vodorodning konsentratsiyasi 3 mol/l ni tashkil qildi. Suvning dastlabki konsentratsiyasi 5 mol/l, metanning dastlabki konsentratsiyasini (mol/l) aniqlang.

A) 7,75 B) 6,75 C) 6,6 D) 5,6

2. $NH_3(g) + Cl_2(g) = N_2(g) + HCl(g)$ reaksiya hajmi 0,009 m³ bo'lgan idishda olib

borildi. Kimyoviy muvozanat qaror topganda

moddalar konsentratsiyalari $\{NH_3\}=0,4$

$\{Cl_2\}=0,2$ $\{HCl\}=0,6$ mol/l

bo'lsa, boshlang'ich moddalar

miqdorini (mol/l) hisoblang. A) 0,6; 0,5

B) 0,2; 0,3 C) 1,8; 2,7 D) 5,4; 4,5

3. $A+B=A_2B_3$ reaksiyada A modda

konsentratsiyasini 4 marta oshirilsa, B modda

konsentratsiyasi 4 marta kamaytirilsa to'g'ri

reaksiya tezligi qanday o'zgaradi.

A) 4 marta kamayadi B) 4 marta oshadi

C) 1024 marta ortadi D) 1024 marta kamayadi

4. $A_2B+B=A_2B_2$ reaksiyada tezlik konstantasi

0,015 bo'lib. $\{A_2B\}=0,2$ mol/l $\{H_2\}=0,4$ mol/l

bo'lsa, reaksiyaning tezligini hisoblang.

A) $1,2 \cdot 10^{-3}$ B) $1,92 \cdot 10^{-5}$ C) $2,4 \cdot 10^{-4}$

D) $0,80 \cdot 10^{-3}$

5. $A(g)+B(g)=C(g)+D(g)$ sistemada moddalarning muvozanat holatdagi konsentratsiyalari (mol/l)

tenglamaga mos ravishda 6,4; 3,8 ga

teng. Sistemaga B moddadan 3 mol

qo'shilgandan keyin, B va D moddalarning

yangi muvozanat konsentratsiyalarini (mol/l)

hisoblang. Reaksiya 1 l idishda olib borildi.

A) 3,48; 8,52 B) 4,68; 7,78 C) 6,44; 8,64

D) 5,48; 8,52

6. Temperatur ko'fsenti 5/2 bo'lgan

reaksiyaning tezligini 6,25 marta oshirish

uchun temperaturani necha gradusga kutarish

kerak. A) 10 B) 5 C) 20 D) 15

7. $A(g)+B(g)=C(g)+D(g)$ reaksiyaning muvozanat

konstantasi ma'lum bir temperaturada 1 ga teng

bo'lib, A va B moddalarning boshlang'ich

konsentratsiyalari 2 va 3 mol/l bo'lsa, ularning

muvozanat holatdagi konsentratsiyalari (mol/l)

yig'indisini aniqlang. A) 2,6 B) 5 C) 4,6

D) 5,8

8. $CO_2+H_2=CO+H_2O$ reaksiyaning

konstantasi 850°C da 1 ga teng. CO_2 va H_2

ning boshlang'ich konsentratsiyalari mos

ravishda 6 va 8 mol/l bo'lsa, ularning

мувозанат holatdagi konsentratsiyalarini (mol/l) aniqlang.

A)2,6;4,6 B)3,4;3,4 C)1,2;3,4 D)9,4;11,4

9. $A+B=C+D$ reaksiya hajmi 10 L bo'lgan idishda olib borildi. Reaksiya uchun A va B dan mos ravishda 8 va 12 moldan olingan bo'lsa, ularning muvozanat konsentratsiyalarini (mol/l) hisoblang ($K_m=1$ ga teng)

A)0,32;0,72 B)8;12 C)0,8;1,2 D)0,56;0,64

10. $A+B=AB$ reaksiyada A ning boshlang'ich konsentratsiyasi 0,4 mol/l bo'lib, AB dan 0,15 mol/l hosil bo'lganda muvozanat qaror topdi. ($k_m=1$). Barcha moddalarning muvozanat holatdagi konsentratsiyalari (mol/l) yig'indisini xisoblang. A)0,75 B)1 C)0,60 D)1,15

X.SH.X

1. Quyidagi reaksiya $N_2+H_2=NH_3$ azot va vodorodning dastlabki konsentratsiyalari mos ravishda 2 va 7 mоль/l ga teng. Azotning 10%i reaksiyaga kirishgandan sўng, sistemaда muvozanat qaror topdi. Sistemaдаги azot, vodorod va ammiakning muvozanat konsentratsiyalarini va muvozanat konstantasini hisoblang. A) 1,8; 6,4; 0,4; $3,4 \cdot 10^{-4}$ B) 1,6; 6,4; 0,4; $3,8 \cdot 10^{-4}$ C) 1,4; 5,6; 0,4; $6,5 \cdot 10^{-4}$ D) 0,2; 0,6; 0,4; 3,7 E) 0,2; 0,7; 0,4; 2,33

2. Quyidagi tenglama bilan ifodalانuvchi jараёнда $CO+H_2O \leftrightarrow CO_2+H_2$ moddalarning konsentratsiyalari (mоль/l) $[CO]=0,3$; $[H_2O]=0,4$; $[CO_2]=0,4$ va $[H_2]=0,05$ ga teng bўlgan sistemaning muvozanati ўngга siljitiildi va bunda uglerod(II) oksidning 1/2 qismi reaksiyaga kirishi. Шунда moddalarning konsentratsiyalari қандай бўлади?

A) 0,15 : 0,25 : 0,55 : 0,200 B) 0,10 : 0,20 : 0,20 : 0,025 C) 0,20 : 0,30 : 0,30 : 0,100 D) 0,25 : 0,35 : 0,45 : 0,250 E) 0,05 : 0,150 : 0,60 : 0,15

3. Agar quyidagi $CH_4+H_2O=CO+H_2$ reaksiya CH_4 va H_2O ning boshlang'ich konsentratsiyalari (mоль/l) mos ravishda 0,04 va 0,06 bўlsa, muvozanat qaror topgandan keyin metanning 50% miqdori sarflanган bўlsa, barcha moddalar muvozanat konsentratsiyalarining yig'indisini (mоль/l) toping.

A) 0,14 B) 0,20 C) 0,13 D) 0,30 E) 0,35

4. Ushbu $CO+H_2O=CO_2+H_2$ reaksiyaдаги moddalarning maълum bir vaқtdagi konsentratsiyalari (mоль/l) mos ravishda 0,05; 0,06; 0,4; 0,2 ga teng bўlgan. 60% suv reaksiyaga kirishgandan keyingi holatда barcha moddalar konsentratsiyalarini aniqlang.

A) 0,24; 0,14; 0,76; 0,56 B) 0,086; 0,096; 0,436; 0,236 C) 0,12; 0,07; 0,38; 0,28 D) 0,043; 0,048; 0,218; 0,118 E) 0,014; 0,024; 0,436; 0,236

5. $N_2+H_2 \leftrightarrow NH_3$ reaksiyaда azot va vodorodlarning dastlabki konsentratsiyasi 3 va 11 mоль/l ga teng. Vodorodning 12% i reaksiyaga kirishganda muvozanat qaror topdi. Sistemaдаги azot, vodorod va ammiaklarning muvozanat konsentratsiyasi-

A) 3,0; 11; 0,12 B) 2,58; 11,18; 0,22 C) 0,44; 1,32; 0,44 D) 1,76; 10,83; 1,32 E) 2,56; 9,68; 0,88

6. $N_2+H_2 \leftrightarrow NH_3$ reaksiyaда boshlang'ich konsentratsiyalar $[N_2]=2$ mоль /л, $[H_2]=3$ mоль/l bўlgan. Azotning 30%i reaksiyaga kirishgan vaқtda muvozanat qaror topgan. Muvozanat konstantasini va $[N_2]$, $[H_2]$, $[NH_3]$ larining muvozanat

ҳолатидаги концентрацияларини топинг. А) 0,51; 1,2; 1,3; 1,4 В) 0,51; 1,3; 1,2; 1,2
С) 0,59; 1,4; 1,2; 1,2 Д) 0,59; 1,4; 1,2; 1,3 Е) 0,59; 1,3; 1,4; 1,2

7. Платина катализатори ишгирокида $\text{NH}_3 + \text{O}_2 =$ системасида NH_3 ва O_2 нинг дастлабки концентрациялари мос равишда 12 ва 16 моль/л. Аммиакнинг 25%и реакцияга киришгандан сўнг мувозанат қарор топди. Кислород ва сувнинг мувозанат ҳолатидаги концентрацияларини (моль/л) топинг. А) 13,75; 4,25 В) 12,28; 6,5 С) 13,75; 4,5 Д) 14,5; 4,75 Е) 12,25; 4,5

8-мисол. $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})}$ реакция ҳажми 5 л бўлган идишда олиб борилди. Реакция учун CO ва H_2O дан мос равишда 10 ва 15 моль олинган бўлса, H_2 нинг мувозанат концентрациясини (моль/л) аниқланг. ($K_M=1$) А) 0,8 В) 1,8 С) 1,2 Д) 2,4

9. 850°C да $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ реакциянинг мувозанат константаси 1 га тенг. CO ва H_2O ларнинг дастлабки концентрациялари 3 ва 4 моль/л бўлганда, мувозанат ҳолатидаги ҳар бир модданинг концентрацияларини (моль/л) аниқланг.

А) $[\text{CO}]=1,8$; $[\text{H}_2\text{O}]=0,8$; $[\text{CO}_2]=1,2$; $[\text{H}_2]=1,2$ В) $[\text{CO}]=1,34$; $[\text{H}_2\text{O}]=2,34$; $[\text{CO}_2]=1,76$; $[\text{H}_2]=1,66$

С) $[\text{CO}]=1,3$; $[\text{H}_2\text{O}]=2,3$; $[\text{CO}_2]=1,7$; $[\text{H}_2]=1,7$ Д) $[\text{CO}]=1,4$; $[\text{H}_2\text{O}]=0,7$; $[\text{CO}_2]=0,9$; $[\text{H}_2]=0,9$

Е) $[\text{CO}]=2,1$; $[\text{H}_2\text{O}]=2,1$; $[\text{CO}_2]=1,3$; $[\text{H}_2]=1,3$

10. Ушбу $\text{A} + \text{B} = 2\text{C}$ реакциядаги А ва В моддаларнинг дастлабки концентрациялари 0,5 ва 0,7 мол/л га, реакциянинг мувозанат константаси 50 га тенг бўлса, уларнинг мувозанат ҳолатидаги концентрацияларини аниқланг. А) 0,44; 0,86 В) 0,06; 0,26 С) 0,12; 0,88 Д) 0,16; 0,26 Е) 0,3; 0,5