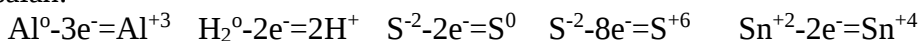


13-MARUZA.OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARI VA POTENSIALLARI.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining nazariyalariga tegishli asosiy hollarni k?raylik.

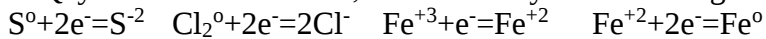
1. Oksidlanish deb - atomlar, molekular yoki ionlarning elektronlar berish jarayoniga aytiladi.

Masalan:



Oksidlanish jarayonida elementlarning musbat oksidlanish darajalari ortadi.

2. Qaytarilish deb- atomlar, molekular yoki ionlarning elektronlar biriktirish jarayoniga aytiladi.



Qaytarilish jarayonida elementlarning manfiy oksidlanish darajalari kamayadi.

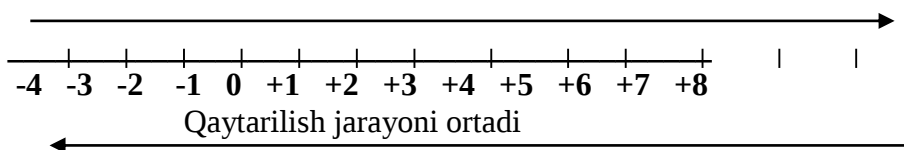
3. O'zidan elektronlarini beradigan atomlar, molekular yoki ionlarga qaytaruvchilar deyiladi.

Reakstiya paytida ular oksidlanadilar.

O'ziga elektronlarni biriktirib oladigan atomlar, molekular yoki ionlarga oksidlovchilar deyiladi. Reakstiya paytida ular qaytariladilar. Atomlarni, molekularni yoki ionlarni ma'lum moddalar namoyon qilganliklari uchun, u moddalarga ham muvofiq ravishda oksidlovchilar yoki qaytaruvchilar deyiladi.

4. Oksidlanish hamma vaqt qaytarilish bilan kuzatiladi yoki aksincha qaytarilish hamma vaqt oksidlanish bilan bog'liq. Shuning uchun oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari ikkita qarama-qarshi jarayon - oksidlanish va qaytarilishni ?ziga birlashtirib namoyon qiladi. Bunda elektronlar bir atomdan boshqasiga t?liq ?tadimi yoki y?qmi, yoki qisman bir atomdan boshqasiga siljiydimi, qat'iy nazar shartli ravishda elektronlarni bergan yoki qabul qilgan deyiladi. Hozirgi zamon nuqtai nazaridan oksidlanish darajasining ?zgarishi, ta'sirlashayotgan moddalar atomlari orasidagi elektron zichlikni qayta taqsimlanishi bilan bog'liqdir. Demak, har qanday oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari atom yoki ionlarning oksidlanish darajalarining ?zgarishi bilan kuzatiladi. Elementlarning oksidlanish darajalarining ?zgarishi quyidagi sxema b?yicha sodir b?ladi:

Oksidlanish jarayoni ortadi

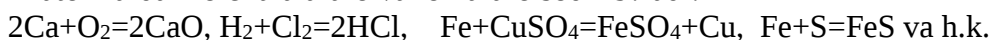


Oksidlanish- qaytarilish reaksiyalarining tiplari.

Odatda oksidlanish - qaytarilish reaksiyalarini 3 - tipga ajratadilar:

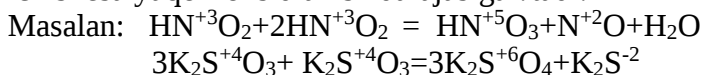
- 1) Molekulararo oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari;
- 2) Disproporstionirlash reaksiyalari (?zidan-oksidlanish, ?zidan -qaytarilish) va
- 3) Ichki molekulyar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.

1. *Molekulararo oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.* Bunday reaksiyalarda elektron almashinish har xil atomlarda molekulararo va ionlararo sodir b?ladi:



Bunday reaksiyalarda har xil modda tarkibiga kiradigan elementlarning oksidlanish darajalari ?zgaradi. Bunday tipdagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari eng k?p tarqalgandir.

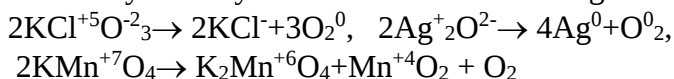
2. *Disproporstionirlash reaksiyalari.* Bunday reaksiyalarda bitta turdagi modda molekulari yoki ionlari bir - birlari bilan oksidlovchi va qaytaruvchi kabi reaksiyaga kirishadilar, chunki ularda bir xildagi atomlar oraliq oksidlanish darajasida b?ladi, elektron berishi yoki qabul qilishi natijasida bittasi quyi, ikkinchisi esa yuqori oksidlanish darajasiga ?tadi.



Disproporstionirlash reaksiyalarining engil borishi atomlarning holatlarini tashqi energetik darajalarining yaqinligi bilan bog'liqdir.

3. *Ichkimolekulyar oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari*

Bunday reaksiyalarga, oksidlovchi va qaytaruvchi bitta molekulaning ?zida b?ladigan reaksiyalar kiradi. Bunday reaksiyalarda bir modda tarkibidagi har xil elementlar oksidlanish darajalarini ?zgartiradi.

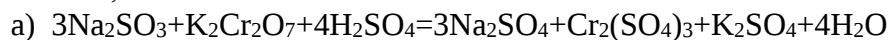


Keyingi paytlarda kimyoviy adabiyotlarda sinproporstionirlash (disproporstionirlash reakstiyalariga teskari) deb nomlangan tipi t?g`risida s?z yuritilmoqda. Bunday reakstiyalarda turli moddalardan har xil oksidlanish darajasida b?lgan bir xil elementlar orasidagi oksidlanish - qaytarilish reakstiyasi natijasida, ular bir xil oksidlanish darajasiga ?tadilar.

Masalan: $^{+4}\text{CO}_2 + \text{C}^0 = 2\text{C}^{+2}\text{O}$, $2\text{H}_2\text{S}^{-2} + \text{S}^{+4}\text{O}_2 = \text{S}^0 + 2\text{H}_2\text{O}$

Bunday reakstiyalar kam tarqalgan, shunga qaramasdan ularni ham alohida tipga kiritish mumkin b?ladi. Oksidlanish - qaytarilish reakstiyalari: a) eritmalarda; b) gaz holatlarida; v) qattiq moddalar ishtirokida borishi mumkin:

Masalan,



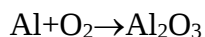
Oksidlanish-qaytarilish reakstiyalarining tenglamalarini tuzish

Odatda

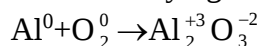
oksidlanish- qaytarilish reakstiyalarining tenglamalarini tuzishda ikki xil usuldan foydalaniladi.

1. Elektron balans usuli. Qaytaruvchi y?qotgan umumiy elektronlar soni oksidlovchi qabul qilib olgan elektronlar soniga tenglashtiriladi. Bu usul oksidlanish darajasini hisobga olish usuli deb ham yuritiladi. Eng sodda tipdagi oksidlanish-qaytarilish reakstiyasiga misol keltiramiz: Alyuminiyni kislorod bilan reakstiyasini k?raylik. Bu reakstiya tenglamasini tuzish uchun quyidagicha ish tutamiz:

1. Tenglamaning chap tomoniga dastlabki moddalarni + bilan birlashtirib yozamiz va reakstiya maxsuloti→ orqali yoziladi.



2. Tenglamaning ikki tomonida har bir elementning ?zgargan oksidlanish darajasini aniqlaymiz, ya'ni bu bilan qaysi element oksidlanayotgani yoki qaytarilayotganligini bilib olamiz.

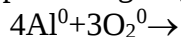


3. Elektronlarni berish va biriktirib olish jarayonlarini ifodalovchi elektron tenglamalarni va oksidlovchi hamda qaytaruvchi oldidagi koeffistientlarni qisqa k?paytiruvchi qoidasiga binoan topamiz.

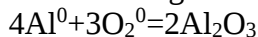


Demak, qaytaruvchi 12e⁻ beradi, oksidlovchi ham 12e⁻ qabul qiladi (elektronlar balans b?ladi).

Elektron tenglamadagi 4 va 3 sonlar reakstiya tenglamasidagi koeffistientlar b?ladi va bu sonlarni tenglamaning chap tomoniga tegishli joylarga q?yiladi:



4. Tenglamani chap tomoniga tegishli koeffistientlar bilan tegishli elementlar formulalari yoziladi va strelkani tenglik (=) bilan almashtirib reakstiya maxsulotlari yoziladi va tenglamaning chap hamda o'ng tomonidagi atomlar sonini tegishli koeffistientlar qo'yish orqali tenglashtiriladi.



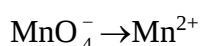
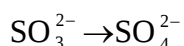
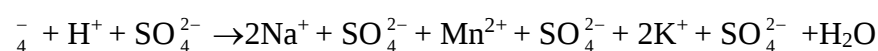
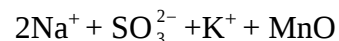
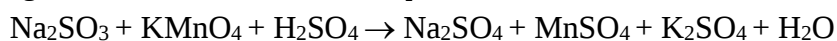
II. Ion - elektron (yarim reakstiyalar) usuli.

Suvli eritmalarda boradigan oksidlanish-qaytarilish reakstiyalarining tenglamalarini tuzishda ion - elektron usulidan foydalanish afzaldir. Bu usul oksidlovchi ioni (molekulasi)ni qaytarilish va qaytaruvchi ioni (molekulasi)ni oksidlanish yarim reakstiyalarini tuzishga asoslangan.

Shuning uchun bu usul yarim reakstiyalar usuli deb ham yuritiladi.

Yarim reakstiyalar usulida koeffistientlar tanlashdagi harakatlar ketma- ketligi:

1. Reakstiyaning sxemasini molekulyar va ion molekulyar shaklda yoziladi va oksidlanish darajalari ?zgargan ionlar va molekulalar aniqlanadi:



Reakstiyada H⁺-ionlarining ishtirok etishi, jarayonni kislotali muhitda borishini bildiradi.

2. Har bir yarim reakstiya uchun ion - molekulyar tenglama tuziladi va hamma elementlarni atomlar sonini tenglashtiriladi. Kislorod atomlari miqdori suv molekulasida yoki ON⁻ - ionlaridan foydalanib tenglashtiriladi. Bunda quyidagilarga e'tibor beriladi.

Agar dastlabki ion yoki molekulada kislorod atomlari soni reakstiya maxsulotidagiga nisbatan k?p b?lsa: u holda ortiqcha kislorod atomlari kislotali muhitda H⁺ - ionlari bilan suv molekulasiga bog`lanadi:

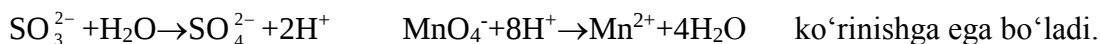
-neytral va ishqoriy muhitda ortiqcha kislorod atomlari suv molekulasini bilan bogʻlanib OH^- - gruppaga qʻtadi.

Agar dastlabki ion yoki molekulada kislorod atomlari soni reaksiya maxsulotidagidan kam boʻlsa, u holda:

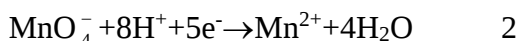
- kislotali va neytral eritmalarida etishmaydigan kislorod atomlari suv molekulasini hisobidan boʻladi.

- ishqoriy eritmalarida OH^- ionlari hisobiga:

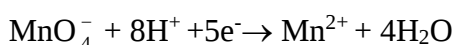
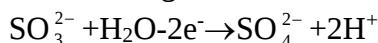
Bizning misolimizda muhit kislotali, shuning uchun yarim reaksiyalarning ion - molekulyar tenglamalari :



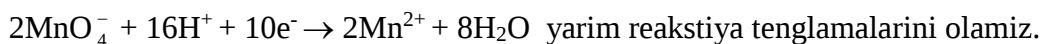
3. Yarim reaksiyalarning ion-elektron tenglamalari tuziladi. Buning uchun har bir yarim reaksiyalarning chap qismiga elektronlar qʻshiladi (yoki ayriladi), yaʼni tenglamalarning chap va oʻng qismidagi zaryadlar summasi bir xil boʻlishi kerak:



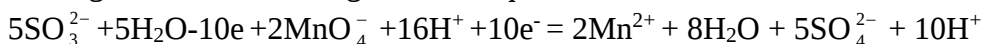
4. Elektronlarni tenglashtirish uchun olingan tenglamalarni qisqa koʻpaytuvchiga koʻpaytiriladi:



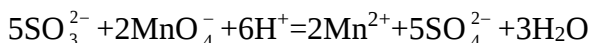
koʻpaytirilgandan keyin:



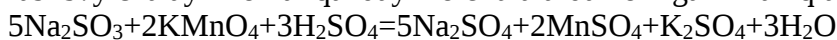
5. Olingan ion-elektron tenglamalarini qʻshamiz:



Oʻxshash aʼzolarini qisqartirib, oksidlanish-qaytarilish reaksiyasini ion-molekulyar tenglamasini olamiz:



6. Olingan ion-molekulyar tenglama bʻyicha molekulyar tenglama tuzamiz. Buning uchun reaksiya sxemasi bʻyicha ayni ionlar qanday molekulalardan olinganini aniqlaymiz:



Ion-elektron usuli eritmalarida boradigan jarayonlarni ancha real aks ettiradi, chunki eritmada S^{4+} , S^{6+} , Mn^{7+} ionlari yoʻq, SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , MnO_4^- ionlari esa mavjud boʻla oladi.

Ushbu usuldan foydalanilganda alohida olingan atomlarning oksidlanish darajalarini aniqlash shart emas, faqat reaksiyada qatnashayotgan ionlarning zaryadlarini aniqlash etarlidir.

Bundan tashqari, ion-elektron usuli, oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi maxsulotlarini aniqlash imkonini beradi. Bu usulning kamchiligi shundaki, uni faqat eritmalarida boradigan reaksiyalar uchunгина qʻllaniladi.