



ALYUMINIY SULFATNING KISLOTALAR BILAN O'ZARO TA'SIRI: KIMYOVIY XUSUSIYATLARI VA REAKSION MEXANIZMI

Rashidova Dilnoza

Buxoro davlat universiteti talabasi

Rashidovadilnoza007@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqolada alyuminiy sulfatning ($Al_2(SO_4)_3$) kislotalar bilan o'zaro ta'siri kompleks tarzda o'rganilgan. Xususan, uning suvli eritmalarda dissotsiatsiyasi, gidroliz jarayoni, ion muvozanati, umumiy ion effekti hamda reaksiyon mexanizmlari nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilindi. Kuchli va kuchsiz kislotalar bilan o'zaro ta'sir jarayonlari solishtirilib, pH muhitining roli alohida yoritildi. Shuningdek, alyuminiy ionlarining gidratlanishi va kompleks birikmalar hosil qilish xususiyatlari ilmiy asosda izohlandi. Tadqiqot natijalari alyuminiy sulfatning sanoat va ekologik jarayonlardagi ahamiyatini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Alyuminiy sulfat, gidroliz, dissotsiatsiya, kislota, umumiy ion effekti, muvozanat, kompleks birikma, pH, reaksiyon mexanizm

Kirish

Zamonaviy anorganik kimyoda metall tuzlarining eritmadagi xatti-harakatlarini o'rganish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Alyuminiy sulfat — suvda yaxshi eruvchan va kuchli elektrolit xususiyatiga ega bo'lgan tuzlardan biri bo'lib, uning eritmadagi kimyoviy xatti-harakati oddiy ion parchalanishidan ancha murakkabdir.

Ko'plab tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, alyuminiy sulfat eritmada faqat dissotsiatsiyalanib qolmay, balki kuchli gidroliz jarayoniga uchraydi va natijada eritmaning kislotalilik darajasiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli uning kislotalar bilan o'zaro ta'siri oddiy neytrallanish reaksiyasi sifatida emas, balki murakkab ion-molekulyar mexanizmlar orqali amalga oshadi.



Mazkur ishning asosiy maqsadi — alyuminiy sulfatning turli kislotalar bilan o‘zaro ta’sirini chuqur tahlil qilish, reaksiyon mexanizmlarini aniqlash va bu jarayonlarning muvozanat hamda pH ga bog‘liqligini ilmiy asosda yoritishdan iborat.

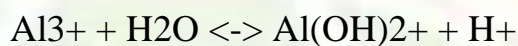
Asosiy qism

1. Alyuminiy sulfatning eritmadagi xatti-harakati

Alyuminiy sulfat suvda eriganda to‘liq dissotsiatsiyalanadi:



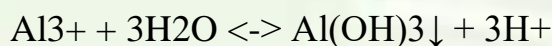
Hosil bo‘lgan Al^{3+} ionlari yuqori zaryad zichligiga ega bo‘lib, suv molekullari bilan kuchli o‘zaro ta’sirga kirishadi. Natijada gidratlangan kompleks hosil bo‘ladi:



Mazkur kompleksning mavjudligi keyingi kimyoviy jarayonlar, xususan gidroliz reaksiyalari uchun asos yaratadi.

2. Gidroliz jarayoni va uning mexanizmi

Alyuminiy ionining kichik radiusi va yuqori zaryadi sababli u suv molekullaridan proton ajratib olish xususiyatiga ega. Bu esa gidroliz jarayonini yuzaga keltiradi:



Keyingi bosqichlarda gidroliz chuqurlashadi:

Natijada eritmada vodorod ionlari konsentratsiyasi ortadi va muhit kislotali bo‘lib qoladi. Bu jarayon alyuminiy sulfat eritmasining asosiy kimyoviy xususiyatlaridan biridir.

3. Kuchli kislotalar bilan o‘zaro ta’siri

Alyuminiy sulfat kuchli kislotalar, xususan sulfat kislota bilan o‘zaro ta’sirga kirishganda, yangi modda hosil bo‘lmaydi. Buning asosiy sababi umumiy ion effektidir.

Eritmaga qo‘shimcha ravishda H_2SO_4 kiritilganda SO_4^{2-} ionlari konsentratsiyasi ortadi, natijada muvozanat chap tomonga siljiydi va dissotsiatsiya darajasi kamayadi.



Bu hodisa Le-Shatelye printsipli asosida tushuntiriladi va eritmadagi ion muvozanatining nozikligini ko'rsatadi.

4. Kuchsiz kislotalar va karbonat tizimi bilan reaksiyalar

Alyuminiy sulfat kuchsiz kislotalar bilan bevosita reaksiyaga kirishmasa-da, ularning tuzlari bilan o'zaro ta'sirga kirishadi. Masalan, karbonatlar bilan quyidagi reaksiya kuzatiladi:

Bu jarayonda:

Alyuminiy gidroksid cho'kmasi hosil bo'ladi

Karbonat ionlari parchalanadi

Karbonat angidrid gazi ajraladi

Mazkur reaksiya gidroliz va kislotali muhitning birgalikdagi ta'siri natijasidir.

5. pH muhitining ta'siri

Alyuminiy sulfatning kimyoviy xatti-harakati eritma pH ga bevosita bog'liq:

$\text{pH} < 4 \rightarrow$ gidroliz susayadi, Al^{3+} barqaror

$\text{pH} \approx 5-7 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$ cho'kma hosil bo'ladi

$\text{pH} > 7 \rightarrow$ gidroksokomplekslar hosil bo'ladi

Demak, muhit o'zgarishi bilan moddaning kimyoviy shakli ham o'zgaradi.

6. Kompleks hosil qilish xususiyatlari

Alyuminiy ionlari turli ligandlar bilan kompleks birikmalar hosil qiladi. Eng oddiy kompleks — gidratlangan kompleks hisoblanadi:



Ishqoriy muhitda esa gidroksokomplekslar hosil bo'ladi. Bu xususiyat alyuminiyning koordinatsion kimyosida muhim o'rin tutadi.

7. Amaliy ahamiyati

Alyuminiy sulfatning kislotalar bilan o'zaro ta'siri quyidagi sohalarda muhim rol o'ynaydi:

Suvni tozalash jarayonlarida (koagulyatsiya)



Qog'oz sanoatida tolalarni mustahkamlashda

Tekstil sanoatida bo'yoqlarni mustahkamlashda

Suvni tozalashda Al^{3+} ionlari gidrolizlanib, $Al(OH)_3$ hosil qiladi va bu cho'kma iflos zarrachalarni o'ziga biriktirib, ularni ajratib chiqaradi.

Muhokama

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, alyuminiy sulfatning kislotalar bilan o'zaro ta'siri oddiy kimyoviy reaksiyadan ko'ra murakkabroq bo'lib, u ko'plab omillarga bog'liq. Xususan, eritmadagi ionlar konsentratsiyasi, pH darajasi va muvozanat holati muhim rol o'ynaydi.

Alyuminiy ionining gidrolizga moyilligi uning eritmadagi xatti-harakatini belgilovchi asosiy omil hisoblanadi. Shu sababli, ushbu modda bilan bog'liq jarayonlarni tushunish uchun ion darajadagi mexanizmlarni o'rganish zarur.

Xulosa

Alyuminiy sulfat suvli eritmalarda murakkab kimyoviy xatti-harakatga ega bo'lib, uning kislotalar bilan o'zaro ta'siri ko'p bosqichli jarayonlardan iborat. Kuchli kislotalar bilan umumiy ion effekti tufayli reaksiyaga kirishmaydi, ammo muvozanat o'zgaradi. Kuchsiz kislotalar tizimida esa gidroliz va parchalanish reaksiyalari sodir bo'ladi. Ushbu jarayonlar pH muhitiga bevosita bog'liq bo'lib, reaksiyon mexanizm gidratlangan komplekslar orqali amalga oshadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- Atkins P., de Paula J. Physical Chemistry, Oxford University Press
- Housecroft C., Sharpe A. Inorganic Chemistry, Pearson
- Zumdahl S. Chemical Principles, Cengage Learning
- Greenwood N., Earnshaw A. Chemistry of the Elements
- O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim darsliklari
- ChemLibreTexts elektron resurslari