

SULFAT KISLOTANING ISHLAB CHIQRILISHI

Buronova Mahliyo G'ulomovna

Navoiy viloyati Zarafshon shahri 12-umumiy o'rta ta'lim
maktabi kimyo fani o'qituvchisi

Annotatsiya: Sulfat kislota (H_2SO_4)– ikki asosli kuchli kislota Oddiy sharoitda hidsiz, rangsiz, og'ir moysimon suyuqlik; zichligi $1,83 \text{ g/sm}^3$ ($15 \text{ }^\circ\text{C}$ -da), qotish temperaturasi $10,45 \text{ }^\circ\text{C}$, qaynash temperaturasi $296,2 \text{ }^\circ\text{C}$. Sulfat kislota suvni o'ziga yutib, ko'p miqdorda issiklik chiqaradi. Shu sababli uni suyultirishda kislotaga suv qo'shish salbiy oqibatlariga olib keladi (kuchli portlash sodir bo'lishi mumkin). Sulfat kislota oltingugurt, oltingugurt kolchedani FeS_2 , sulfit angidrid SO_2 va boshqa dan ham hosil qilinadi. Sulfat kislota kimyo sanoatining muhim mahsuloti. O'g'it tayyorlashda, metallurgiyada, neftni tozalashda, bo'yoqchilik sanoatida, sun'iy tolalar, portlovchi moddalar, xlorid kislota olishda, qo'rg'oshinli akkumulyatorlarda elektrolit sifatida va boshqalarda ishlatiladi.

Аннотация: Серная кислота (H_2SO_4) — сильная двухосновная кислота. При нормальных условиях это бесцветная, тяжелая маслянистая жидкость без запаха; плотность $1,83 \text{ г/см}^3$ (при $15 \text{ }^\circ\text{C}$), температура замерзания $10,45 \text{ }^\circ\text{C}$, температура кипения $296,2 \text{ }^\circ\text{C}$. Серная кислота поглощает воду с выделением большого количества тепла. Поэтому добавление воды к кислоте при её разбавлении имеет негативные последствия (может произойти сильный взрыв). Серную кислоту также получают из серы, пиритиона серы FeS_2 , диоксида серы SO_2 и других. Серная кислота — важный продукт химической промышленности. Она используется в производстве удобрений, металлургии, нефтепереработке, лакокрасочной промышленности, производстве искусственных волокон, взрывчатых веществ, соляной кислоты, в качестве электролита в свинцово-кислотных аккумуляторах.

Abstract: Sulfuric acid (H_2SO_4) is a strong dibasic acid. Under normal conditions, it is an odorless, colorless, heavy oily liquid; density 1.83 g/cm^3 (at $15 \text{ }^\circ\text{C}$), freezing point $10.45 \text{ }^\circ\text{C}$, boiling point $296.2 \text{ }^\circ\text{C}$. Sulfuric acid absorbs water and releases a large amount of heat. Therefore, adding water to the acid when diluting it has negative consequences (a strong explosion may occur). Sulfuric acid is also produced from sulfur, sulfur pyritihone FeS_2 , sulfur dioxide SO_2 , and others. Sulfuric acid is an important product of the chemical industry. It is used in fertilizer production, metallurgy, oil refining, the paint industry,



artificial fibers, explosives, hydrochloric acid production, as an electrolyte in lead-acid batterie.

Kalit so'zlar: *FeS₂ temir sulfid, PbS qo'rg'oshin sulfid, CuS mis sulfid, SO₂ oltin gurt (IV) oksidi, H₂S vodorod sulfid.*

KIRISH

Kimyoviy toza sulfat kislota (monogidrat) og'ir, moysimon, rangsiz, hidsiz, suyuqlik bo'lib 96% li (massa bo'yicha) zichligi 1,84 g/sm³, 104,60 C da qotadi, muzlaydi va 338,8°C da qaynaydi. Suv bilan cheksiz miqdorda aralashadi, bunda ko'p issiqlik ajralib chiqadi.

Suvda eriganda 3xil gidratlar hosil qiladi. (H₂SO₄* H₂O, H₂SO₄*2H₂O, H₂SO₄*4H₂O) SO₃ ham sulfat kislotaning monogidratida n molekula erib, eritma – oleum hosil qiladi. Oleum havoda tutaydi, chunki undan SO₃ desorbsiyalanib turadi.

Sulfat kislotaning monogidrati olti xil konsentratsiyali gidratlar hosil qila oladi. Ular individual kimyoviy birikmalar bo'lib, qattiq holatlarda bir-birida erimaydi, balki evtektik aralashma hosil qiladi. Ularda SO₃ ning massa ulushi

0 % dan 64,35 % gacha bo'ladi. 64,35 % dan 100 % gacha SO₃ saqlasa bunday konsentratsiyali oleum, muzlaganda qattiq eritma hosil qiladi.

Shuning uchun ham qish paytida SO₃ ning konsentratsiyasiga yaqin konsentratsiyali kislota ishlab chiqarish mumkin emas, chunki bunday eritmadan kristall cho'kishi va kislota quvurlarini, omborlarini, nasoslarini, isitiladigan apparatlarni to'ldirib, to'sib qolishi mumkin. Ishlab chiqariladigan barcha kislota turlari evtektik aralashmaga yaqin bo'ladi. Sulfat kislotasining quyidagi turlari sanoatda ishlab chiqariladi: kuporos moyi va akkumulyator kislotasi 92-93% li, oleum - 20,65% li, minorali kislota 75% li.

98,3% li sulfat kislota azeotrop aralashma bo'lib, uning qaynash va bug'larining kondensatsiyalanish haroratlari bir xildir. Harorat yana ham oshirib borilsa, sulfat kislota bug'lari SO₃ va H₂S ga, so'ngra esa SO₃, SO₂ va O₂ gacha dissotsiiallanadi. 400°C dan yuqori haroratda bug' tarkibida SO₃ ning miqdori ko'p bo'ladi. 700°C da esa SO₂ ning miqdori ko'payadi. 9000°C dan yuqorida SO₃ to'liq SO₂ va O₂ ga ajraladi. Bosim pasaysa yoki qaytaruvchilar ta'sirida masalan, S ta'sirida dissotsiatsiyalanish darajasi ham ortadi.

Konsentrlangan sulfat kislota kuchli oksidlovchi hamdir. Uning metallar bilan ta'siri konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi. Konsentrlangan kislota oltin va platinadan boshqa barcha metallar bilan reaksiyaga kirishadi, bunda vodorod ajralib chiqmaydi, balki sulfat kislotaning qaytarilish mahsulotlari (SO₂, S, H₂S) tuz va suv hosil bo'ladi.



U suv bilan gidratlar hosil qilish xossasiga ega bo'lganligidan suvni shiddatli tortib oladigan kuchli gigroskopik moddadir. U hatto boshqa kislotalardan, tuzlarni kristallogidratlaridan, hatto uglevodorodlarning kislorodli hosilalaridan (unda vodorod va kislorod suv shaklida bo'lmasa ham) suvni tortib oladi. O'simlik va hayvonot to'qimalari kraxmal, qand va sellyuloza kabi moddalarni yemiradi. Ulardan suvni tortib olgach, qorayib uglerod qoladi. Suyuq kislotada esa sellyuloza va kraxmal glyukoza hosil qilib parchalanadi. Odam terisiga konsentrlangan kislota tegsa kuydiradi.

USULLAR

Ishlab chiqarish usullari. Sulfat kislota X asrdan boshlab olinib kelinmoqda. U temir kuporosini yoki achchiqtoshni qattiq qizdirish natijasida olingan. Hosil bo'lgan



og'ir moysimon suyuqlik sulfat kislota kuporos moyi deb atalgan.

XV asrda kimyogarlar oltingugurt va selitra aralashmasini yoqib, sulfat kislota olish mumkinligini aniqlaganlar. Shu usulda 300 yildan ko'proq vaqt mobaynida sulfat kislota oz miqdorda shisha kolbalar va retortalarda faqat laboratoriyalardagina olingan. XVIII asr o'rtalarida sulfat kislotaga chidamli material- qo'rg'oshin topilgach sulfat kislota qo'rg'oshin idishlar - kameralarda sanoat miqyosida olinib boshlangan. Bunday usul kamerali usul deb ataldi. Bu kameralarda oltingugurt va selitra aralashmasi yoqilgan. Bunda hosil bo'lgan sulfat angidrid kameralarda qo'yilgan suv yoki kislota eritmasida yutiladi. Keyinchalik selitra o'rniga nitrat kislota, kameralar o'rniga esa minoralardan (XX asrning boshlarida) foydalanilmoqda. Shuning uchun ham kamerali usulni nitrozali yoki minorali usul deb ataladi.

Nitrozali usulda katalizator rolini azot oksidlari o'ynaydi. Suyuq fazada nasadkali minoralarda oksidlanadi. XIX asrning boshlarida SO₂ ni platina katalizatori ishtirokida SO₃ ga oksidlash mumkinligi aniqlandi. XIX asrning oxirlari XX asrning boshlarida bu usul kontakt (gazning katalizator bilan to'qnashuviga asoslanganligi uchun) usuli deb atalib, sanoatda qo'llanila boshlandi.

Nitrozali usulda olinadigan sulfat kislotaning sifati pastligi, 75% dan yuqori konsentratsiyali kislota olib bo'lmasligi NO₂, SO₂, SO₃ kabi gazlarning atmosferaga chaqirib yuborilishi tufayli atmosferaning zaharlanishi kabi kamchiliklarni kontakt usuli tomonidan siqib chiqarishiga sabab bo'ldi. Sobiq ittifoqda 1975- yillardan boshlab faqat kontakt usuli bilan sulfat kislota ishlab chiqarish bo'lmalari qurilmoqda. Hozirgi paytda ishlab chiqarayotgan sulfat kislotaning 95 % ga yaqini kontakt usulida ishlab chiqarilmoqda. Sulfat kislota qanday usulda ishlab chiqarilishidan qat'i nazar birinchi bosqich oltingugurtli



ashyolarni kuydirib SO₂ olishdir. So'ngra uni tozalab SO₃ gacha oksidlantiriladi va suvga yuttirib kislotaga aylantiriladi.

TADQIQOT VA NATIJALAR

SO₂ - rangsiz, o'tkir hidli (yonayotgan oltingugurt hidini eslatadi) gaz. 100 % SO₂ atmosfera bosimida - 10,09°C da suyuq holga o'tadi. - 70°C da qotadi. Juda zaharli bo'lib, chegaraviy xavfli konsentratsiya miqdori 0,005 mg/m³, ishlab chiqarish binolarida esa 10,0 mg/m³ teng. Xomashyo SO₂ olish uchun asosiy xomashyo kabi oltingugurtli moddalar va tarkibida S saqlovchi sanoat chiqindilaridir. Keyingi yillarda rangli metallurgiya sanoatining chiqindi gazlari tarkibidagi SO₂ ni olish keng quloqch yoymoqda. Pirit tarkibida nazariy jihatdan olganda 53,46 % oltingugurt saqlaydi. Tabiiy kolchedan har doim tarkibida begona arashlama sifatida mis, rux, nikel, kumush, qo'rg'oshin, mishyak, surmaning oltingugurtli birikmalari, turli sulfat va karbonatli tuzlar, kvarts, silikatlar va boshqalar saqlaydi va o'z navbatida u shu metallarni olish uchun xom-ashyo hamdir.

Rangli metallarning sulfidlarini ajratish uchun ruda maydalanadi va fiotatsiyalanadi. Natijada rangli metall sulfidlarining konsentranti olinadi: qolgan qoldig'i asosan tarkibida 45-50% oltingugurt saqlovchi boyitilgan piritdan iborat bo'lib, SO₂ olish uchun yoqiladi.

Olingan rangli metall konsentratlari metallurgiya zavodlarida kuydirilib metallar ajratib olinadi. Bunda chiqindi gaz sifatida 3% gacha SO₂ ajralib chiqadi va havoni, atrof-muhitni zaharlaydi. Keyingi yillarda shu chiqindi gazdan ham sulfat kislotasi ishlab chiqarish yo'lga qo'yilmoqda. Shunday yo'l bilan 1 t. mis olganda ajralib chiqqan SO₂ dan 1 t. dan ko'proq sulfat kislotasi olish mumkin. Buning uchun SO₂ ni konsentratsiyasini oshirish kerak bo'ladi. Hozircha ayrim rangli metallurgiya zavodlaridagina SO₂ konsentratsiyasini oshiruvchi qurilmalar o'rnatilgan xolos. Shuning uchun endilikda rangli metallurgiya zavodlarining chiqindi SO₂ gazini to'liq ushlab olish va undan foydalanish ishlarining loyihalari ishlab chiqilmoqda. SO₂ olish uchun eng yaxshi ashyo bu toza oltingugurtdir. U yoqilganda massa ulushi yuqori bo'lgan va zararli qo'shimchalari kam bo'lgan SO₂ olinadi. Ammo FeS₂ - kolchedandan bir necha marta qimmat turadi, hamda u boshqa ishlab chiqarishlar uchun qimmatbaho kimyoviy ashyo hamdir. Ko'mir yoqiladigan korxonalar, yoritish tarmoqlarining mo'rilaridan atmosferaga chiqarib yuboriladigan gazlar tarkibida anchagina SO₂ bo'ladi. Chunki toshko'mir tarkibida 1-3% gacha oltingugurt saqlaydi. Keyingi yillarda atrof-muhitning tozaligiga biroz e'tibor kuchaytirilganligi sababli mo'rillardan chiqarilgan gazlarni zaharsizlantirishning absorbsiya-desorbsiya usullari ishlab chiqilgan. Bunda SO₂ ushlab qolinadi va sulfat kislotasi ishlab chiqarish uchun ishlatilishi mumkin. Ammo



kislotaning tan-narxi piritdan olingan kislotaga nisbatan bir necha marta qimmatga tushadi. Shu sababli u kam qo'llanilmoqda. Keyinchalik SO₂ ni ushlab qolish va uni tozalab H₂SO₄ ishlab chiqarish uchun foydalanishning takomillashgan usullari topilgach keng qo'llanila boshlanadi. Dunyo bo'yicha atmosferaga chiqarib yuboriladigan SO₂ ning miqdori, dunyoda ishlab chiqarilayotgan sulfat kislota miqdoridan ikki barobar ko'proq kislota ishlab chiqarishga yetarlidir. Yana bir muhim SO₂ olinadigan xomashyo bu vodorod sulfid gazidir. H₂S ko'pgina tabiiy gazlar tarkibida bo'ladi. Qaysiki, uni tozalaganda H₂S ajratib olinadi, va u SO₂ ga aylantiriladi. Ko'mirni kokslaganda, neftni qayta ishlaganda ular tarkibidagi S qisman vodorod sulfidga aylanib gaz holida ajralib chiqadi. Koks gazlari toza-langanda ularning tarkibidan H₂S yoki S shaklida ajratib olinadi, SO₂ yoqib ga aylantiriladi.

NATIJALAR MUHOKAMASI

Sulfat kislota ishlab chiqarish beshta bo'limni o'z ichiga oladi:

1. Pech bo'limi (bunda quruq SO₂ hosil bo'ladi).
2. Yuvish bo'limi (bunda SO₂ gazi ho'l usul bilan tarkibidagi qo'shimchalardan, ya'ni H₂SO₄ ning tomchilaridan, suv bug'laridan va kontakt zaharlaridan to'liq tozalanadi).
3. Kompresor bo'limi (bunda tozalangan gaz so'rib olinib, kontakt apparatiga yuboriladi).
4. Kontakt bo'limi (bunda SO₂ gazi katalizator bilan ta'sirlashib - to'qnashib SO₃ ga aylanadi).
5. Absorbsiya bo'limi (bunda SO₃ suvga yuttiriladi va H₂SO₄ ga aylantiriladi)

SO₂ gazini tozalash. Kolchedanni kuydirib olingan kuyundi gazlari tarkibida SO₂ (16 % gacha, odatda 7-9 %), kuyundi changlari (200 g/m³), qaynovchi qatlamda kuydirilganda kuyundi changlari asosan temir oksidi; ozroq temir sulfidi, mis sulfidi, As₂O₃ mishyak oksidi, SeO₂ selen oksidlarini ushlaydi. Bular katalizator «zaharlari» bo'lib, katalizatorni tez yaroqsiz holga keltiradi. Shuning uchun ham SO₂ barcha qo'shimchalardan tozalanishi kerak. Kuyundi gazlari eng avval siklonlarda tozalanadi, so'ngra gaz issiqligidan bug' hosil qilish uchun (gaz issiqligi 400°C bo'ladi), bug' qozonlariga yuboriladi va harorati ancha pasaygach, quruq elektrofiltrlar orqali o'tkaziladi. Bu apparatlarning hammasi zavodning pech bo'limida joylashgan bo'ladi. Kuyundi gazlarning tarkibidagi qo'shimchalar siklon apparatidan o'tgach 20 g/m³ qoladi. Qolgan changlar juda mayda bo'lib, ular elektrofiltdan o'tgach 0,1 g/m³ qoladi, xolos.

SO₂ ni chang zarrachalaridan As₂O₃ hamda SeO₂ lardan batamom tozalash maqsadida, (ayniqsa, As₂O₃, SeO₂ lar katalizatori qaytmas qilib



zaharlaydi) gaz SO₂ yuvuvchi minoralarda maxsus tozalanadi. Unda gaz ho'llanadi va 30-50°C haroratgacha sovitiladi. Natijada gazda tuman, ya'ni juda mayda suv tomchilari hosil bo'lib, kondensatsiyalanib ajralib chiqadi. Bu tomchilarda SO₃ va As₂O₃ lar erigan bo'ladi. Shunday yo'l bilan katalizator, zaharlaridan gaz batamom toza-langach, quritgich minoralarda 93-95% li sulfat kislotada quritiladi. So'ngra toza va quruq gaz kompressori yordamida kontakt bo'limiga yuboriladi. SO₂ ni SO₃ ga oksidlash sulfat kislotaga ishlab chiqarishning eng asosiy bosqichidir. Shuning uchun ham sulfat kislotaga ishlab chiqarishning bu usuli kontakt usuli deb ataladi. Kontakt bu to'qnashuv degan ma'noni anglatib, SO₂ gazning katalizatori bilan to'qnashuvini bildiradi. SO₂ ni kontakt usulida SO₃ ga aylantirish geterogen ekzotermik katalizga tipik misol bo'la oladi. Bu reaksiya gaz hajmini kamayishi bilan bera-digan qaytar ekzotermik jarayonidir. Ammo sulfat kislotaga ishlab chiqarishda yuqori bosim qo'llanilmaydi, chunki SO₂ va kislorodning konsentratsiyasi kuyundi gaz tarkibida 20% dan oshmaydi. Qolgan 80% gaz azotdan iborat bo'lib, bunday aralashmaga yuqori bosim qo'llash bosimni hosil qilish xarajatlarini qoplaymaydi.

Atmosfera bosimida va 475°C haroratda SO₃ hosil bo'lishini gazlar aralashmasining % tarkibiga bog'liqligi quyidagicha bo'ladi:

SO ₂ ning % miqdori	2	5	6	7	8	9
10						
O ₂ ning % miqdori	18.2	14.1	12.7	11.3	10.0	8.6
7.2						
SO ₂ ni SO ₃ ga aylantirishning % miqdori	97.1	96.5	96.2	95.8	95.2	94.3
92.3						

Bundan ko'rinib turibdiki 2% SO₂ bo'lganda SO₃ ga aylanish darajasi eng yuqori 97.1% bo'ladi, ammo bunda kontakt apparatining mahsuldorligi past bo'ladi. SO₂ ni miqdori orta brogan sayin SO₃ ga aylanish darajasi pasayib boradi.

XULOSA

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, ishlab chiqarishni jadallashning eng muhim yo'llari quyidagilar: Foiz miqdori yuqori bo'lgan konsentrlangan SO₂ olish, buning uchun kolchedan kuydirish jarayonidan boshlab toza kislorodni qo'llash. Yuqori bosim va aktiv katalizatoridan foydalanish, qaynovchi qavatli katalizatorli kontakt apparatiga to'liq o'tish va boshqalar. Intensivlashning barcha ko'rsatilgan bu usullari kelajakda qurilishi kerak bo'lgan yoki rekonstruksiyalanadigan barcha korxonalarda qo'llaniladi. Kelajakda sulfat kislotaga ishlab chiqarishning istiqbolli yo'li boshqa ishlab chiqarishlarning



oltingugurtli chiqindilaridan xomashyo sifatida foydalanishdir. Yaqin kelajakda ancha miqdor sulfat kislotasi rangli metallurgiya korxonalarining oltingugurtli chiqindilaridan va elektrostansiya-larining yoqilg'i gazlaridan ajralib chiquvchi SO₂ dan ishlab chiqariladi. Bu tabiatni muhofaza qilishning muhim omilidir. Bu holat hukumatimizning atrof-muhitni muhofaza qilish haqidagi qarorlariga, g'amxo'rliklariga mos bo'lib tushadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Gabrielyan O.S. Kimyo. 9-sinf: darslik. umumiy ta'lim uchun muassasalar / O.S. Gabrielyan. - 14-nashr, Rev. - M. : Bustard, 2008. - 270, s. Gabrielyan O.S. Stol kitob o'qituvchilar.
2. Kimyo. 9-sinf / O.S. Gabrielyan, I.G. Ostroumov. – M.: Bustard, 2002. – 400 b. Glinka N.L. umumiy kimyo: Qo'llanma universitetlar uchun / Ed. A.I. Ermakov. - tahrir. 30-chi, qayta ko'rib chiqilgan - M. : Integral-Press, 2008. - 728 p. Gorkovenko M.Yu. Kimyo.
3. Karimov I. A. «O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida» T. «O'zbekiston». 1997 y.
4. Абланов Б.Е. «Основы химических производств» М.,: Химия,2001.
5. Алтухов Л.В. Мухленов И.П., Еумаркина У.С. «Химическая технология». М.»Провещение», 1985.
6. Kattayev N. Sh., Shoymardonov R. A.,”Kimyo sanoati va xalq iste'mol mollari.” T., «O'zbekiston». 1986.
7. Salimov Z. “Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari.” Tom-1 T. «O'zbekiston», 1994.
8. <http://slayd.arxiv.uz/>
9. <http://www.vashsad.ua/>
10. www.ziyonet.uz

