

PAPER

SANOATDA NATRIY SULFID ISHLAB CHIQRARISH TEXNOLOGIYASI

Omanov Behruzjon Shuhrat o'g'li^{1,*}, Safarov Shohruh Marat o'g'li² and
Eliboyev Husan Rajaboli o'g'li²

¹t.f.(PhD), kimyo kafedrası dotsenti, Navoiy davlat universiteti and ²talaba, Navoiy davlat universiteti

* omanov@gmail.com

Abstract

Natriy sulfidning eritmasi kuchli ishqoriy bo'lib, turli kimyoviy jarayonlarda reaktiv sifatida ishlatiladi. Natriy sulfid sanoatda asosan natriy sulfatni kokslanadigan ko'mir bilan qaytarish yoki natriy gidroksidni oltingugurt bilan o'zaro ta'sirlashuvi orqali olinadi. Ishlab chiqarish jarayonlarining takomillashuvi natriy sulfidning sifatini oshirish bilan birga, uning narxini optimallashtirish va bozordagi raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qiladi.

Key words: Oltingugurt, natriy gidroksid, vodorod sulfid, natriy sulfid, natriy sulfat, natriy tiosulfat.

Kirish

Natriy sulfid (Na_2S) sanoatning ko'plab tarmoqlarida muhim ahamiyatga ega bo'lgan kimyoviy birikmalardan biri bo'lib, u kimyo, metallurgiya, charm va to'qimachilik sanoatida keng qo'llaniladi. U sariq yoki oq rangga ega bo'lgan kristall modda bo'lib, suvda yaxshi eriydi va kuchli ishqoriy eritma hosil qiladi. Suv bilan reaksiyaga kirishganda gidrolizlanib, natriy gidrosulfid (NaHS) va natriy gidroksid (NaOH) hosil qiladi. Natriy sulfidning eritmasi kuchli ishqoriy bo'lib, turli kimyoviy jarayonlarda reaktiv sifatida ishlatiladi. Uning muhim xossalardan biri qaytaruvchi xususiyatga ega bo'lib, metall ionlarini sulfid shaklida cho'ktirish va ba'zi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etishdir.

Natriy sulfid kislorod ishtirokida oson oksidlanib, natriy sulfat (Na_2SO_4) yoki natriy tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) hosil qiladi. Shuningdek, u kuchli kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, vodorod sulfidi (H_2S) gazini ajratib chiqaradi, bu gaz o'ziga xos yoqimsiz hidga ega va inson salomatligi uchun zararli hisoblanadi. Ushbu xususiyat natriy sulfidni sanoatda sulfidli birikmalar sintezi va chiqindi suvlardagi og'ir metall ionlarini cho'ktirishda ishlatish imkonini beradi.

Tajriba va muhokama qismi

Natriy sulfid (Na_2S) – sanoatda keng qo'llaniladigan kimyoviy birikma bo'lib, odatda oq yoki sariq tusli kristall moddadir. U suvda yaxshi eriydi va gidrolizlanib, ishqoriy muhit hosil qiladi. Natriy sulfid o'ziga xos o'tkir hidga ega bo'lib, havo namligi ta'sirida asta-sekin parchalanadi.

Tabiatda natriy sulfid kamdan-kam hollarda erkin holda uchraydi. Ko'pincha minerallar tarkibida yoki boshqa sulfid birikmalari shaklida uchraydi.

Natriy sulfid sanoatda asosan natriy sulfatni kokslanadigan ko'mir bilan qaytarish yoki natriy gidroksidni oltingugurt bilan o'zaro ta'sirlashuvi orqali olinadi.

Ishlab chiqarish jarayonida harorat va reaksiya sharoitlariga katta e'tibor beriladi. Suvda yaxshi eriydi va gidrolizlanib ishqoriy muhit hosil qiladi. Shuningdek, u organik va anorganik moddalar bilan turli xil reaksiyalarga kirishib, erituvchi va qaytaruvchi sifatida qo'llanadi.

Natriy sulfidning odamga toksik ta'siri uning konsentratsiyasiga bog'liq. Teri va shilliq pardalar bilan aloqa qilganda yuqori konsentrlangan natriy sulfid eritmaları jiddiy kimyoviy kuyishlarga olib kelishi mumkin. Havoda ruxsat etilgan maksimal konsentratsiya me'yorlarga qat'iy rioya qilinishi kerak.

Natriy sulfidning muhim xossalari:

- Suvda yaxshi eriydi.
- Ishqoriy muhit hosil qiladi.

Table 1. Natriy sulfidning umumiy fizik xususiyatlari

Xususiyat	Qiymati
Molekulyar og'irlik	78,04 g/mol
Qaynash harorati	1180°C (taxminiy)
Muzlash harorati	900°C atrofida
O'ziga xos tortishish kuchi (20°C da)	1,86 g/cm ³
Suvda eruvchanligi (20°C da)	18,6 g/100 ml
Suvli eritmasining pH darajasi	Kuchli ishqoriy (pH ≈ 12–13)
Yonish issiqligi	640 kkal/mol
Qovushqoqligi (20°C da)	Past
Kengayish koeffitsiyenti (5–25°C)	0,00145
Dielektrik doimiysi (25°C da)	6,2

Table 2. Natriy sulfidning bug' bosimi (mm sim. ust.)

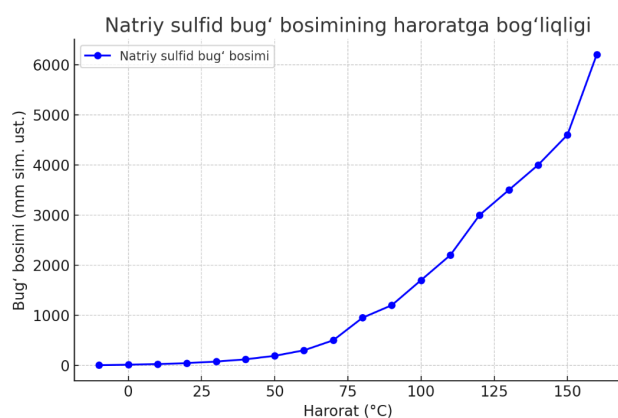
Harorat, °C	Natriy sulfid	Natriy polisulfid	Harorat, °C	Natriy sulfid (Klayperon tenglamasi bo'yicha hisoblanganda)	Natriy polisulfid
-10	5	-	80	950	30
0	12	-	90	1200	50
10	25	-	100	1700	78
20	45	-	110	2200	120
30	75	-	114	-	140
40	120	-	120	3000	180
50	190	-	130	3500	250
58	-	15	140	-	330
60	300	-	150	-	460
70	500	20	160	-	620

• Gazlar va organik erituvchilar uchun yaxshi erituvchi hisoblanadi.

Sanoatdagi qo'llanilishi:

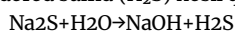
- Terini ishlav berish (dublyaj qilish).
- Pulpa va qog'oz ishlab chiqarish.
- Tekstil sanoatida bo'yoqlarni qaytarish jarayonida.
- Rudalarni flotatsiya qilishda.

Natriy sulfidning fizik xususiyatlari 1-va 2-jadvallarda va 1-rasmda ko'rsatilgan.

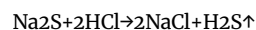
**Figure 1.** Natriy sulfid bug' bosimining haroratga bog'liqligi

Natriy sulfid odatda ishqoriy xususiyatlarga ega bo'lgan anorganik birikma hisoblanadi. U suvda yaxshi eriydi, lekin ba'zi organik erituvchilarda erimaydi. Kuchli gidrolizga uchrab, ishqoriy muhit hosil qiladi.

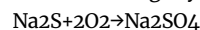
Kimyoviy xususiyatlari bo'yicha natriy sulfid tipik sulfid tuzlaridan biridir. Suvda eriganida natriy gidroksid (NaOH) va vodorod sulfid (H₂S) hosil qiladi:



Kislotali muhitda vodorod sulfid gazini ajratib chiqaradi:



Natriy sulfid oksidlovchilar bilan reaksiyaga kirishadi va sulfid yoki sulfat tuzlariga aylanishi mumkin:



Yuqori haroratda temir va mis tuzlari bilan reaksiyaga kirishib, metall sulfidlarini hosil qiladi. Shu sababli rudadan metallarni ajratib olishda muhim reagent sifatida ishlatiladi.

Yorug'lik yoki issiqlik ta'sirida natriy sulfid polimerlashmaydi, ammo polisulfid birikmalar hosil qilishi mumkin. Ishqoriy va kislotali muhitdagi reaksiyalar natriy sulfidning sanoat va laboratoriyadagi ahamiyatini yanada oshiradi.

Xulosa

Umuman olganda, tadqiqot natijalari natriy sulfid ishlab chiqarish jarayonini yanada takomillashtirishga, mahsulot sifatini oshirishga va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga qaratilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi. Tadqiqot davomida olingan natijalar sanoat korxonalarida qo'llanilishi mumkin bo'lib, bu ishlab chiqarish jarayonlarining ekologik va iqtisodiy jihatdan samaradorligini ta'minlashga yordam beradi. Ishlab chiqarish jarayonlarining takomillashuvi natriy sulfidning sifatini oshirish bilan birga, uning narxini optimallashtirish va bozordagi raqobatbardoshligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. «Natriy sulfid ishlab chiqarish texnologiyalari» – Sanoat kimyosi bo'yicha ilmiy maqolalar to'plami, Toshkent Kimyo-Texnologiya Instituti, 2019. 16. Kuznetsov V.P. «Современные методы получения сульфидов», Российский химический журнал, 2020, №6, с. 45–60.
2. Johnson M., Lee C. «Sodium Sulfide Production: Trends and Challenges», Journal of Industrial Chemistry, 2021, Vol. 14, pp. 223–238.

3. Omonov X., Karimov B. «Natriy sulfidni ishlab chiqarishda innovatsion texnologiyalar», O'zbek Kimyo Jurnal, 2022, №3, b. 12-27.
4. Patel R., Nguyen T. «Industrial Applications of Sodium Sulfide», Chemical Engineering Review, 2023, Vol. 30, pp. 67-89.
5. Wang Y., Chen H. «Optimization of Sodium Sulfide Synthesis», Chinese Journal of Chemical Engineering, 2019, Vol. 26, pp. 312-326.