

УДК 665.632.074

TABIY GAZLARNI NORDON KOMPONENTLARDAN TOZALASHDA ALKANOLAMIN TARKIBIDAGI VODOROD SULFID MIQDORINI ANIQLASH

G.E. Eshdavlatova

Qarshi davlat texnika universiteti, dotsent

E-mail: eshdavlatovagulrux@gmail.com

Ch.X. Bobilova

Qarshi davlat texnika universiteti, dotsent

ANNOTATSIYA

Ushbu maqola tabiiy gazlarni nordon komponentlardan alkanolamin eritmasi bilan tozalashda alkanolamin eritmasi tarkibidagi vodorod sulfid miqdorini potentsiometrik titrlash usulida aniqlashga asoslangan. Tabiiy gazni dietanolamin eritmasi bilan tozalashning kimyoviy mexanizmi o'rganildi. To'yingan va regeneratsiyalangan dietanolamin tarkibidagi vodorod sulfid massa ulushi % W va % mol birliklarida aniqlandi.

Kalit so'zlar: *absorbsiya, regeneratsiyalangan va to'yingan dietanolamin, absorbent, vodorod sulfid, titrator, mexanik qo'shimchalar.*

АННОТАЦИЯ

Настоящая статья посвящена определению количества сероводорода в растворе алканоламина при очистке природных газов от кислых компонентов с использованием потенциометрического метода титрования. Изучен химический механизм очистки природного газа раствором диэтаноламина. Определена массовая доля сероводорода в насыщенном и регенерированном диэтанолamine, выраженная в массовых процентах (% W) и молярных процентах (% моль).

Ключевые слова: *абсорбция, регенерированный и насыщенный диэтанолamin, абсорбент, сероводород, титратор, механические примеси.*

ABSTRACT

This article is devoted to the determination of the amount of hydrogen sulfide in an alkanolamine solution during the purification of natural gases from acidic components using the potentiometric titration method. The chemical mechanism of natural gas purification with a diethanolamine solution was studied. The mass fraction of hydrogen sulfide in saturated and regenerated diethanolamine was determined, expressed in mass percent (% W) and molar percent (% mol).

Keywords: *absorption, regenerated and saturated diethanolamine, absorbent, hydrogen sulfide, titrator, mechanical impurities.*

KIRISH

Tabiiy gazni oltingugurt komponentlardan tozalash jarayonini tanlash ko‘plab omillarga bog‘liq, ularning asosiylari quyidagilar: xom gazning tarkibi va parametrlari, kerakli tozalash darajasi va tovar gazidan foydalanish maydoni, mavjudligi, hamda energiya resurslari parametrlari, ishlab chiqarish chiqindilari va boshqalardir. Bugungi kunda tabiiy gazni tozalashda to‘plangan jahon amaliyotining tahlillari shuni ko‘rsatadiki, yirik gaz oqimlarini qayta ishlashning asosiy jarayonlari kimyoviy va fizik absorbentlar va ularning birikmalaridan foydalangan holda absorbsiya jarayonlari bo‘lib hisoblanadi.

Alkanolaminlar eng ko‘p ishlatiladigan kimyoviy absorbentlar bo‘lib hisoblanadi. Kimyoviy erituvchilardan foydalanish kimyoviy absorbent va nordon komponentlar o‘rtasidagi kimyoviy reaksiyaga asoslanadi. Kimyoviy absorbentlarning suvli eritmalarining maksimal yutish qobiliyati stoxiometriya bilan chegaralanadi. Izlanishlar shu ko‘rsatdiki, alkanolaminlar orasida monodietanolamin va dietanolamin ko‘p qo‘llanilishi aniqlandi.

METODOLOGIYA

Yuqoridan kelib chiqib, tadqiqot natijalari Shurtan gaz-kimyoy majmuasi markaziy zavod laboratoriyasida olib borildi. Tajriba sinovlari KSt 39.2-36:2012 standarti bo‘yicha o‘tkazildi. Ayni damda zavodda tabiiy gazni alkanolamin bilan tozalashda absorbent sifatida dietanolamin qo‘llaniladi. Belgilangan standart tabiiy gazni alkanolamin yordamida tozalash qurilmalarining absorberlarida ishlatiladigan dietanolaminning to‘yingan va regeneratsiyalangan eritmalarini tarkibida vodorod sulfid miqdorini potensiommetrik titrlash usuli bilan aniqlashga qaratilgan.

Namunalar, analitik nazorat jadvaliga muvofiq, belgilangan joylarda, sintetik yuvish vositalari va konsentrlangan texnik xlorid kislota bilan yuvilgan, maxsus shisha (polietilen) idishlarga olinadi. Reaktivlar bilan tozalangandan keyin idishlar suv uzatish tarmog‘idagi suv bilan yaxshilab yuviladi, so‘ngra distillangan suv bilan chayiladi. Namunalarni maxsus tayyorlanmaydi. Tahlil uchun 180-200 ml amin eritmasi kerak bo‘ladi.

NATIJALAR

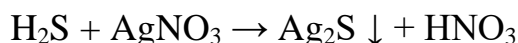
O‘lchashlarni bajarish tartibi. Tahlilni har doim dietanolaminning regeneratsiyalangan eritmasidan boshlash zarur. 250 ml li shlifli silindrga 160 ml namunadan solib, ustiga 2 N li 50 ml NaOH eritmasidan qo‘shiladi. So‘ng alohida

silindrda Mor pipetkasida 10 ml yuqorida tayyorlangan namunadan olib, 50 ml gacha distillangan suv bilan suyultiriladi. Shunda suyultirish koeffitsiyenti 5 ga teng bo‘ladi. Silindrni shlif bilan yopib yaxshilab aralashtiriladi va 4-5 daqiqa tindirishga quyiladi.

So‘ng 100 ml li stakanga 50 ml solib, ustiga 2 N li NH_4OH eritmasidan 1 ml qo‘shiladi va ORION 900 A markali potensiomtrik titratonga aniqlashga qo‘yiladi. Bu potensiomtrik titrator 0,03 mol/l li AgNO_3 eritmasidan 0,05 ml dan tomizib, avtomatik ravishda titrlab aniqlaydi. O‘lchashlar kamida 3 marta o‘tkaziladi va o‘rtacha qiymati olinadi.

Xuddi shu o‘lchashlar dietanolaminning to‘yingan eritmasi bilan ham olib boriladi. Bunda faqat namunadan (dietanolaminning to‘yingan eritmasi) 1 ml olib, 50 ml gacha distillangan suv bilan suyultiriladi. Shunda suyultirish koeffitsiyenti 50 ga teng bo‘ladi.

Dietanolamin eritmasiga NaOH ni qo‘shishdan maqsad, gaz tarkibida vodorod sulfiddan tashqari merkaptan va CO_3^{2-} ionlari ham mavjud. Bu yerda NaOH shu ionlar bilan kompleks birikmalarni hosil qiladi. Ba‘zan gaz bilan birga boshqa mexanik qo‘shimchalar ham qo‘shilib keladi. Shunda AgNO_3 bilan cho‘kmaga tushirish uchun NH_4OH tomiziladi. Potensiomtrik titratorda o‘rtacha 1,40 ml AgNO_3 (0,05 ml dan) sarf bo‘ladi.



Tajriba tugagandan so‘ng dietanolamin eritmasidagi vodorod sulfidining o‘lchangan miqdorini aniqlash natijalari hisoblab chiqildi.

O‘lchangan natijalarini hisoblash.

a) Dietanolamin eritmasidagi vodorod sulfidining miqdori X_1 g/dm³ quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$X_1 = \frac{V_{\text{H}_2\text{S}} \cdot 50 \cdot 1,31 \cdot M_r}{A_r \cdot 1000} \quad (1)$$

$V_{\text{H}_2\text{S}}$ – vodorod sulfidning potensiomtrik titratordagi ko‘rsatkichi, g/dm³;

50 – namunaning suyultirish koeffitsiyenti;

1,31 – NaOH eritmasi suyultirish koeffitsiyenti;

M_r – 1 mol vodorod sulfidining molekulyar massasi, (34 g);

A_r – oltingugurtning nisbiy atom massasi, (32 g);

1000 – mg³ dan dm³ ga o‘tkazish koeffitsiyenti.

b) Dietanolamin eritmasidagi vodorod sulfidining massa ulushi X_2 , % W, quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$X_2 = \frac{v_{H_2S} \cdot M_r}{A_r \cdot 1000 \cdot \rho} \quad (2)$$

v_{H_2S} – amin eritmasidagi vodorod sulfid miqdori, g/dm^3 ;

M_r – 1 mol vodorod sulfidining molekulyar massasi, (34 g);

A_r – oltingugurtning nisbiy atom massasi, (32 g);

1000 – mg^3 dan dm^3 ga o'tkazish koeffitsiyenti;

ρ – dietanolamin eritmasi zichligi, g/cm^3 .

MUHOKAMA

Dietanolamin eritmasidagi vodorod sulfid miqdorini turli birliklarda tahlil qilish natijalari quyidagi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Dietanolamin eritmalarida vodorod sulfidi miqdorini tahlil qilish natijalari

№	DEA eritmasi konsentratsiyasi, %	DEA eritmasi zichligi, g/sm^3	Titratorda vodorod sulfidning ko'rsatkichi, g/sm^3	Vodorod sulfidning massa ulushi, % W	Vodorod sulfidning mol ulushi, % mol
DEA to'yingan eritmasi					
1	31,10	1,108	21,6	0,0011	0,0010
2	30,76	1,110	21,9	0,0014	0,0011
3	31,69	1,109	24,4	0,0012	0,0014
4	30,28	1,107	23,0	0,0011	0,0013
5	31,91	1,111	22,8	0,0014	0,0012
6	31,51	1,109	22,7	0,0010	0,0011
7	30,31	1,106	22,1	0,0015	0,0012
8	31,66	1,105	23,2	0,0016	0,0013
9	31,84	1,112	21,9	0,0014	0,0010
10	30,34	1,109	22,5	0,0013	0,0012
DEA regeneratsiyalangan eritmasi					
1	32,47	1,049	14,5	0,00014	0,00010
2	32,46	1,053	14,7	0,00013	0,00010
3	32,18	1,046	15,2	0,00015	0,00011
4	32,02	1,050	11,4	0,00008	0,00006
5	32,79	1,041	11,6	0,00009	0,00005

6	32,88	1,048	14,3	0,00012	0,00009
7	32,90	1,054	12,8	0,00009	0,00007
8	32,80	1,052	13,9	0,00011	0,00009
9	33,00	1,051	13,5	0,00010	0,00008
10	32,94	1,047	12,9	0,00008	0,00007

XULOSA

Dietanolaminning fizik-kimyoviy xossalari hamda vodorod sulfid va tabiiy gazning boshqa tarkibiy qismlarining dietanolamin bilan o‘zaro ta’siri o‘rganilgan.

Laboratoriya natijalari Sho‘rtan gaz-kimyosida tozalangan gaz kam oltinugurtli gaz ekanligini ko‘rsatadi. Loyihaga ko‘ra, zavodda tabiiy gazni kislotali gazlardan tozalash uchun 30-33 foizli DEA eritmasidan foydalaniladi. Asosiy maqsad korroziyadan himoya qilish va dietanolamin eritmasining ko‘piklanishini oldini olishdir. Shuning uchun tadqiqot sinovlari DEA eritmasida nordon gazlarni, ya’ni vodorod sulfidini aniqlashga qaratilgan. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, to‘yingan dietanolamin eritmasidagi vodorod sulfid miqdori o‘rtacha 5,471 % W: 3,218 % mol va regeneratsiya qilingan DEA eritmada o‘rtacha 0,223 % W: 0,123 % molni tashkil qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- Ильина Е.Н., Клямер С.Д. // Извлечение сероводорода и углекислоты из природного газа и производство элементарной серы// М.:БНИИЭГазпром,1969.-86 с.3» NG/LNG/SNG Rectisol Haudbook. Hydrocarbon Processing, 1973, vol. 52, 4, p.98.
- Эшдавлатова Г.Э., Камалов Л.С. Определение количества углекислого газа в различных единицах в аминных растворах. Universum: Технические науки. Выпуск: 10(127). Октябрь 2024. Часть 4. 55-58 с. Москва
- Опыт эксплуатации установок очистки газа от кислых компонентов на Оренбургском и Мубарекском ГПЗ/Грищенко А.И. и др.
- Эшдавлатова Г.Э., Камалов Л.С., Достижение высокой селективности при аминовой очистке природных газов // QarDU XABARLARI. Ilmiy-nazariy, uslubiy jurnal. 2024 1/2. 95-100 с.
- G.E.Eshdavlatova and A.X.Panjiyev. (2023). Study of thickening polymeric compositions for printing fabric of blended fibers // E3S Web of Conferences 402, 14032. TransSiberia 2023 .
- Eshdavlatova G.E., Kamolov L.S. Tabiiy gazlarni nordon komponentlardan aminli tozalashda ko‘piklanish sabablari va uning intensivligiga ta’sir etuvchi omillar.

Фан ва технологиялар тараққиёти илмий – техникавий журнал. 2025/1. 61-64 б.
Вухоро.

7. Г.Э.Эшдавлатова, Л.С.Камолов. Описание измерений интенсивности пенообразования при аминной очистке природных газов от кислых компонентов. Композиционные материалы. Узбекский Научно-технический и производственный журнал. №3/2024. 172-174 с.

8. H.D.Ismoilova, G.E.Eshdavlatova // The influence of irrigation regimes on cotton productivity // BIO Web of Conferen ces 71, 01097 (2 023) CIBTA-II-2023.