

UOT 66.0812.069.82

AZ QATILIQLI KÜKÜRD QAZLARININ XLORLU ƏHƏNGLƏ ABSORBSİYASI

M.M. Əhmədov, Ə.A. İbrahimov, R.M. Vəkilova, R.H. Həmidov

AMEA M.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-Üzvi Kimya İnstitutu

AZ 1143 Bakı, H.Cavid pr., 29, e-mail: rena.vekilova.77@mail.ru; Ali.ibrahimov_i@mail.ru

Redaksiyaya daxil olub 21.04.2018

Klaus prosesindən sonra qalan qazların tərkibinə uyğun az qatılıqlı kükürd qazlarının xlorlu əhənglə tutulması imkanları və şəraiti öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, H_2S və SO_2 -nin birgə udulması zamanı adi şəraitdə sərbəst kükürd, kalsium-sulfit və kalsium-sulfat alınır. Udma prosesini $50^\circ C$ -dən yuxarı temperaturda apardıqda sərbəst kükürd əmələ gəlmir. Absorbsiyanın aparılmasının optimal şəraiti müəyyən edilmişdir: xlorlu əhəngin suspenziyasında bərk və maye hissənin kütlə nisbəti ($B:M$)=1:2.5, qaz qarışığının xətti sürəti 0.1-0.2m/san, temperatur $50^\circ C$. Prosesin ən ləng mərhələsinin fiziki absorbsiya olduğu göstərilmişdir. Absorbent məhluluna hava verməklə $CaSO_3$ –ü bütünlüklə $CaSO_4$ -ə keçirib bir məhsul –gips almaq, prosesin gedişində əmələ gəlmiş $CaCl_2$ -in isə absorbentin bərpası üçün istifadəsi təklif olunur.

Açar sözlər: hidrogen-sulfid, kükürd-dioksit, absorbent, xlorlu əhəng

GİRİŞ

Müasir dövrdə kükürd tərkibli qazların zərərsizləşdirilməsi təkcə ekoloji problemlərin həlli üçün aparılmır, həm də bu qazlara sərbəst kükürd, gips və başqa məhsulların alınması mənbəyi kimi baxırlar. Belə ki, təbii kükürd mənbələri artıq tükənmək üzrədir və əksər ölkələrdə kükürd tələbatının böyük hissəsi qazlardan alınan kükürd hesabına ödənilir [1]. Hazırda H_2S və SO_2 -dən sərbəst kükürd almaqla onların zərərsizləşdirilməsinin əsas emal üsulu Klaus prosesidir. Lakin, Klaus prosesi ekzotermik və dönən olduğuna görə ənənəvi formada prosesin aparılması ekoloji tələblərə cavab vermir və tullantı qazlarının yenidən təmizlənməsinə ehtiyac yaranır [2,3]. Klaus prosesindən sonra qalan qazların təmizlənməsi üsulları üç qrupa bölünür [4,5]:

- Klaus prosesinin davamı kimi H_2S və SO_2 maye və ya bərk katalizator üzərində kükürdə çevrilir. Ümumi kükürdün təmizlənmə dərəcəsi 99-99.7 %-ə çatır (Salfrin prosesi).
- Prosesdən alınan kükürd tərkibli qazlar H_2S -ə qədər reduksiya olunur və sonradan H_2S tutularaq prosesin əvvəlinə qaytarılır. Reduksiya prosesi alüminokobaltmolibden katalizatoru üzərində hidrogenin və ya metanın

konversiya məhsulları H_2 və CO iştirakı ilə aparılır (Skot prosesi).

- Kükürd tərkibli qazlar SO_2 və kükürdə qədər oksidləşdirilir və sonradan ya kükürdə ya da başqa bir məhsula çevrilir. Bu halda isə təmizlənmə dərəcəsi 99.9% təşkil edir (Wellman-Lord prosesi).

Bütün bu üsullarda qazlar nisbətən yüksək təmizlik həddinə çatdırılsa da, ya həddən artıq kapital qoyuluşu tələb olunur, ya da texniki nasazlıq üzündən $SO_2:H_2S$ nisbəti pozulduqda böyük çətinliklər baş verir. Digər tərəfdən alınmış kükürdün bir hissəsi duman şəklində itir. Klaus prosesindən sonra qalan qazların təmizlənməsinin hər üç üsulunda tullantı qazlarının tərkibində H_2S , SO_2 və ya hər ikisinin qarışığı olur. Bu isə ekoloji tələbatı ödəmir. Ona görə belə qazların, xüsusi ilə az qatılıqlı qazların təmizlənməsi maye fazada, absorberlərdə aparılması daha məqsəddə uyğundur [6]. Bu məqsədlə istifadə olunan absorbentin hazırlanması asan başa gəlməli, effektivliyi yüksək, asan tapılan, zəhərli olmamalıdır. Adətən bu cür turş qazların utilizasiyası üçün qələvilərdən, ya da onların karbonatlarından istifadə olunur. Lakin H_2S və SO_2 -nin bir yerdə olduğu qazların tutulması və zərərsizləşdirilməsi üçün qələvilərin, xüsusi ilə

də sönmüş əhəngin tətbiqi yararlı deyil, çünki əlavə olaraq H_2S -in qələvilərlə qarşılıqlı təsir məhsulları – sulfid və hidrosulfidlərin yenidən utilizasiyası tələb olunur. Ədəbiyyat icmalı göstərir ki, bu cür qazların, o cümlədən Klaus prosesindən sonra qalan qazların təmizlənməsi üçün (qatılıqları az olması səbəbindən) oksidləşdirici absorbsiya üsullarına üstünlük verilir. Mövcud olan bu cür absorbsiya üsulları içərisində daha məşhur olanlar “Stretford” və qələvi-hidroksinon üsullarıdır [4,7]. Bu

üsullarda oksidləşdiricinin bərpası üçün ayrıca regeneratör istifadə olunur və nisbətən baha kimyəvi reaktivlər tələb olunur.

Bu baxımdan təqdim olunan işdə sənaye miqyasında istehsal olunan, yuxarıda sadalanan tələbləri ödəyən və ilk dəfə absorbent kimi istifadəsi təklif olunan xlorlu əhəngin kükürd tərkibli qazların zərərsizləşdirilməsi məqsədi ilə istifadə edilməsi daha məqsədə uyğundur.

TƏCRÜBİ HİSSƏ VƏ NƏTİCƏLƏRİN ANALİZİ

Təcrübələrdə istifadə olunan xlorlu əhəng Rusiya istehsalı olub aşağıdakı tərkibə malikdir: $Ca(ClO)_2 \cdot CaCl_2 \cdot 2Ca(OH)_2$ (ГОСТ Р 54562-2011). Xlorlu əhəngin tərkibindəki $Ca(OH)_2$ istehsalçı tərəfindən əlavə edilib ki, nümunədəki $Ca(ClO)_2$ uzun müddət öz keyfiyyətini saxlaya bilsin. $Ca(OH)_2$ -in nümunədə olması hazırlanmış məhlulda pH-ı 9-a qədər artırır ki, bu da qələviliyin yüksək olması sayəsində H_2S və SO_2 -nin udulma qabiliyyətini artırır.

Qaz qarışığını hazırlamaq üçün hidrogen sulfid Kipp aparatında FeS və HCl -un (ГОСТ 3118-77) qarşılıqlı təsirindən alınır. SO_2 (ГОСТ 9293-74) və N_2 (ГОСТ 2918-79) müvafiq balonlardan götürülür və reometrlə ölçülərək qazqolderə verilir. Qazqolder əvvəlcədən $NaCl$ -un doymuş məhlulu ilə doldurulmuşdur. Məhlulun üzərinə H_2S və SO_2 -nin itgisi olmaması üçün kerosin əlavə edilir. Həmin məhlul sonradan qazın reaktora verilməsi üçün itələyici məhlul kimi istifadə edilir. Qaz qarışığının udulması üçün nəzərdə tutulmuş reaktor daxili və köynək hissədən ibarətdir. Köynək hissə termostatdan gələn mayenin dövr etməsi üçündür. Reaktorun aşağı hissəsi konus şəkilli olub, qarışdırıcı ilə təmin edilib. Qazın maye ilə toxunma müddətini

artırmaq üçün qaz şüşə boru ilə reaktorun dibinə verilir. Reaktorun ümumi həcmi 350 ml, diametri yuxarı hissədə 30 mm, qarışdırıcı olan hissədə 60 mm-dir. Reaktordan sonra drekseldə yod məhlulu qoyulur ki, reaksiyaya girməmiş H_2S və SO_2 qalarsa yod məhlulu rəngsizləşir, bu da reaksiyanın bitdiyini göstərir. Götürülmüş xlorlu əhəng nümunəsinin məlum metodika ilə [8] analizi onun tərkibində “aktiv xlorun” (hipoxloritin) miqdarının 32% (kütlə) olduğunu müəyyən edib.

Xlorlu əhəngin $20^{\circ}C$ -də həll olması 32.5 q/l-dir. Bu bərk və maye hissənin (B:M) kütlə nisbətinin (B:M)=1:30 olması deməkdir. Əvvəlcə xlorlu əhəng distillə suyu ilə 1:30 nisbətində qarışdırılır, kənar qarışıqların ayrılması üçün məhlul süzülür. Qaz qarışığı reaktordakı xlorlu əhəngin şəffaf məhluluna aşağıdan yuxarı 1 atm təzyiqdə, 0.1-0.2 m/san sürətlə buraxılır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, hidrogensulfidin kalsium sulfid və ya hidrosulfidə çevrilməsi arzu olunan deyil. Ona görə H_2S kalsiumhipoxloritlə reaksiyaya girə biləcək stexiometrik miqdardan az verilir. Reaktora verilən model qaz qarışığının tərkibi belə olur: H_2S - 1-3(mol%), SO_2 - 0.5-1.5 (mol%) (qalan hissəsi azot) (cədvəl 1).

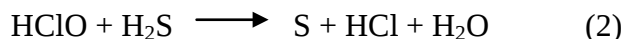
Cədvəl 1. Model qaz qarışıqlarının tərkibi

№	Qazların qarışıqdakı həcm payları, %		
	N_2	H_2S	SO_2
I	98.5	1	0.5
II	97	2	1
III	95.5	3	1.5

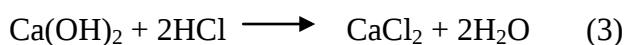
Qaz qarışığı məhlulla təmasda olduqdan 4-6 dəqiqə sonra kükürdün ağ suspenziyası əmələ gəlir və tədricən saralır. Buna əsasən fikir söyləmək olar ki, adi şəraitdə əvvəlcə H_2S -in fiziki absorpsiyası, sonra isə məhlulun



Alınmış $HClO$ adi şəraitdə çox güclü oksidləşdirici, H_2S isə güclü reduksiyaedici olduğundan aşağıdakı reaksiya gedir:



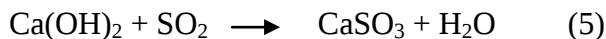
HCl hidrolizdən alınmış $Ca(OH)_2$ -la neytrallaşır



Yekun tənliyi belə yazmaq olar:



Alınmış kükürd dekantasiya ilə ayrılır. Dekantat süzülür, yuyulur və qurudulur. Absorbentin kükürdə görə tutumu 12 qram kükürd/dm³ saat olur. Absorbentin udma tutumu onun bir litrinin bir saat ərzində



Çöküntünün tərkibindəki $CaSO_3$ və $CaSO_4$ -ün kütləsini ayrılıqda müəyyən etmək üçün reaksiya bitdikdən sonra suspenziyanın üzərinə təmiz spirt əlavə edilərək bir sutka saxlanılır. Sonra çöküntü süzülüb ayrılır, 80°C-də qurudulur. $CaSO_3$ -ün kütləsini tapmaq üçün çöküntü kolbaya keçirilərək üzərinə damcı qıfından qatı HCl əlavə edilir. Bu zaman ayrılan SO_2 azot qazı ilə üfürülərək ardıcıl birləşdirilmiş $NaOH$ olan dreksellərdən keçirilir. Yodometrik analizlə çıxan SO_2 -nin miqdarı və uyğun olaraq $CaSO_3$ -ün kütləsi tapılır. Qalan $CaSO_4$ -ün kütləsi qravimetrik üsulla müəyyən edilir.

Sonrakı təcrübələrdə temperaturdan

komponentləri ilə kimyəvi qarşılıqlı təsiri baş verir. Belə ki, $Ca(ClO)_2$ qüvvətli əsas və zəif turşudan əmələ gəlmiş duz olduğuna görə sulu məhlulda hipoxlorit turşusuna hidroliz edir:

udduğu H_2S və SO_2 -nin tərkibindəki kükürdün kütləsinin absorbentin kütləsinə olan nisbəti götürülür. Qaz qarışığındakı SO_2 isə məhlulda olan $Ca(OH)_2$ tərəfindən udulur.

asılı olaraq reaksiya məhsullarında kükürdün paylanması öyrənilmişdir. Cədvəl 2-dən göründüyü kimi 50°C-yə qədər reaksiya məhsullarında kükürd, kalsium sulfit və kalsium sulfat olur. Temperaturun sonrakı artımı ilə alınan kükürdün miqdarı azalır və 50°C-dən sonra kükürd daha yüksək oksidləşmə dərəcəsinə qədər oksidləşir. Bu onunla izah olunur ki, temperaturun artması $Ca(ClO)_2$ -nin hidrolizindən alınmış $HClO$ -nun parçalanmasına səbəb olur :



Alınmış atomar oksigen daha güclü oksidləşdirici olduğundan H_2S -i sulfit və sulfat ionuna qədər oksidləşdirir.

Cədvəl 2. Temperaturdan asılı olaraq reaksiya məhsullarında kükürdün paylanması (kütlə %-i) (B:M = 1:30)

t, °C	S	$CaSO_3$	$CaSO_4$
20	6.90	9.13	83.97
40	2.52	9.48	88.00
50	-	9.81	90.19
60	-	9.81	90.19

Prosesin otaq temperaturunda aparılması daha sərfəli olmasına baxmayaraq, məhluldan sərbəst kükürdün ayrılması müəyyən çətinliklər yaratdığına görə sonrakı təcrübələrin 50°C-də aparılması qərara alınmışdır.

Cədvəl 3-dən göründüyü kimi, B:M nisbəti artdıqca, absorbentin udma qabiliyyəti

artır. B:M=1:2.5 olduqda absorbentin kükürdə görə udma tutumu 34 qram kükürd / dm^3 saat olur. Aparılan təcrübələr göstərir ki, B:M nisbəti 1:2.5-dən çox olduqda laboratoriya şəraitində məhlulun qarışdırılmasında çətinlik yaranır və ona görə sonrakı tədqiqatlar B:M=1:2.5 nisbətində aparılır.

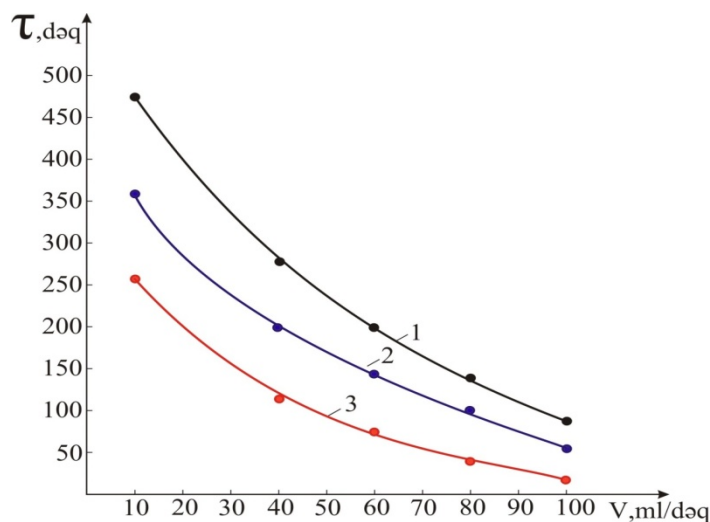
Cədvəl 3. Bərk:Maye (B:M) nisbətindən asılı olaraq absorbentin kükürdə görə udma tutumu.

B:M	Qatılıq, mol %		$t, ^\circ\text{C}$	Absorbentin udma tutumu Qram S/ dm^3 saat
	H ₂ S	SO ₂		
1:2.5	1	0.5	50	34
1:5	1	0.5	50	30.3
1:10	1	0.5	50	26.8
1:20	1	0.5	50	20,4
1:30	1	0.5	50	12,5

Alınan çöküntünün tərkibində CaSO₃ və CaSO₄ –ün kütlə nisbəti 1:2.2 olur.

Şəkil 1-də qaz qarışığının udulma vaxtının onun sərf olunma sürətindən asılılığı verilib. Udulma vaxtı dedikdə verilmiş B:M nisbətində xlorlu əhəng məhlulunun H₂S və SO₂-ni saxlama vaxtı götürülür. Göründüyü kimi sürətin 10 ml/dəq-dən 100ml/dəq-yə

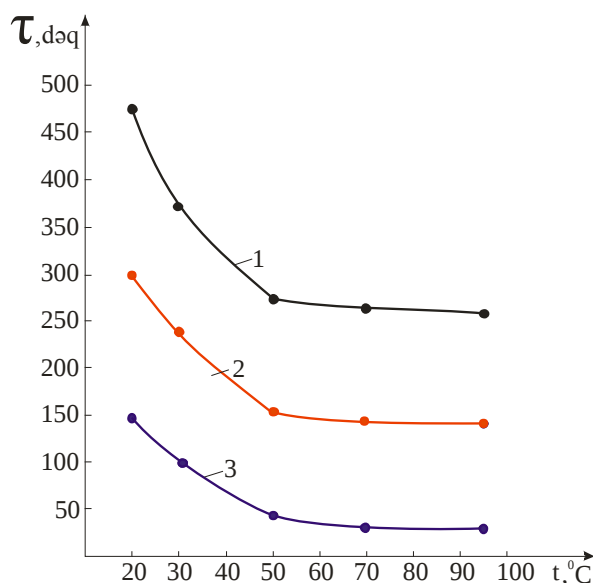
qədər artması ilə, vahid zaman ərzində verilən H₂S və SO₂ –nin miqdarı çox olduğundan udma vaxtı azalır. Eyni halı qarışıqdakı qazların (model I, II, III) qatılıqlarının artması zamanı da görmək olar. Belə ki, qatılıq az olduqca udulma da daha uzun müddətə başa çatır.



Şəkil 1. Absorbentin udma vaxtının qaz qarışığının verilmə sürətindən asılılığı. 1,2,3 ayrılari müvafiq olaraq I, II, III model qazlar üçün. B:M=1:2.5, $t=50^\circ\text{C}$

Udulma vaxtının temperaturdan asılılığının tədqiqi göstərdi ki (şəkil 2), temperaturun 50°C-yə qədər artması ilə udma vaxtı azalır. Sonra isə demək olar ki cüzi

dəyişir. Bu onunla izah olunur ki, 50°C-yə qədər H₂S və SO₂-nin absorbent komponentləri ilə qarşılıqlı təsiri başa çatır.



Şəkil 2. Absorbentin udma vaxtının temperaturdan asılılığı.
1,2,3 əyrləri müvafiq olaraq I,II,III model qazlar üçün, B:M=1:2.5

Cədvəl 4-də qazların verilmə sürətlərindən və temperaturdan asılı olaraq H_2S və SO_2 -nin udulma vaxtı və udulma dərəcəsi göstərilib. Qazın verilmə sürəti artdıqca qazın maye ilə toxunma vaxtı azaldığından udulma vaxtı da azalır. H_2S -in miqdarı stexiometrik miqdardan az olduğuna,

həmçinin hipoxlorit ionu ilə kimyəvi qarşılıqlı təsir reaksiyasının sürəti çox böyük olduğundan onun udulma dərəcəsi 100% olur. SO_2 -nin (5) reaksiyası üzrə udulması daha ləng gedir. Ona görə qazın verilmə sürəti 0.3 m/san olduqda SO_2 -nin udulması tam baş vermir.

Cədvəl 3. Qazların verilmə sürətlərindən və temperaturdan asılı olaraq H_2S və SO_2 -nin udulma vaxtı və udulma dərəcəsi.

Sürət, m/san	Temperatur, °C	$\alpha(H_2S), \%$	$\alpha(SO_2), \%$	Udulma müddəti, dēq.
0.1	25	100	100	462
	50	100	100	270
	75	100	100	270
	95	100	100	269
0.2	25	100	100	152
	50	100	100	120
	75	100	100	118
	95	100	100	118
0.3	25	100	99,6	44
	50	100	98,4	32
	75	100	98,1	30
	95	100	98	28

Ədəbiyyat materiallarından da bəllidir ki [9], $CaSO_3$ hava O_2 ilə asanlıqla $CaSO_4$ -ə çevrilir. $Ca(ClO)_2$ -nin mühitdə olması bu prosesi daha da asanlaşdırır. Belə ki, udma prosesi başa çatdıqdan sonra məhluldan 30 dəqiqə ərzində 50 ml/dēq sürətlə hava

buraxılır. Yuxarıda qeyd edilən metodika ilə analiz apardıqda alınmış çöküntüdə $CaSO_3$ müəyyən edilməmişdir. H_2S və SO_2 tamamilə bir məhsula - sulfata qədər oksidləşir. Çöküntü ayrıldıqdan sonar məhlulda qalan $CaCl_2$ yenidən xlorlu əhəngin alınması üçün istifadə

oluna bilər. Müəyyən mənada absorbentin bərpası, həm də sonda gips alınması prosesin daha ucuz başa gəlməsinə səbəb olur.

Beləliklə, aparılmış təcrübələrin nəticəsi olaraq demək olar ki, xlorlu əhəng az qatılıqlı kükürd tərkibli qazların zərərsizləşdirilməsi üçün tətbiq edilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Загоруйко А.Н. Современные технологии снижения атмосферных выбросов соединений серы на предприятиях нефтегазовой отрасли. XV Международная научно-техническая конференция им. проф. Кулева Л.П. Томск, 2014, с.7-12.
2. Агаев Г.А., Настека В.И., Сеидов З.Д. Окислительные процессы очистки сернистых природных газов и углеводородных конденсатов. М.: Недра, 1996, 301 с.
3. Касумова Н.М. Сравнительный анализ современных технологий доочистки отходящих газов установок Клауса. // *Kimya problemleri – Chemical Problems*. 2014, № 2, с.150-155.
4. Шкляр Р.Л., Мокин В.А., Голубева И.А. Проблемы доочистки хвостовых газов производства серы и пути их решения. // *Нефтегазохимия*, 2016, №2, с.23-29.
5. Laqas I.A. Recent developments in SCOT tail gas technology. Presented at «Sulphur-

- 93». Int .Conf., April 4-7, 1993. Hamburg, Germany, p.14-16.
6. Копылов А.Ю., Насретдинов Р.Г., Вильданов А.Ф., Мазгаров А.М. Совместное поглощение сероводорода и двуокиси углерода водно-щелочным раствором. // *Химия и химическая технология*. 2010, т. 53, вып 8, с. 92-96.
7. Яворский В.Т., Мельник В.Ф., Коноваленко З.Л., Калымон Я.А. Абсорбция сероводорода из газа хинонным методом в камере с S-образными разбрызгивателями. // *ЖПХ*, 1974, т. XLVII, вып. 6, с. 1294-1298.
8. Шарло Г. Методы аналитической химии. Москва: Химия, 1965, 975 стр.
9. Гладкий А.В. Современное состояние и перспективы мирового развития методов десульфуризации отходящих промышленных газов. // *Промышленная и санитарная очистка газов*. М: ЦИНТИХИМНЕФТЕМАШ, 1990, 28с.(сер. ХМ-14).

REFERENCES

1. Zagorujko A.N. Modern technologies for reducing atmospheric emissions of sulfur compounds at oil and gas industry. XV International Scientific and Technical Conference named after prof. Kulev L.P. Tomsk, 2014, pp. 7-12. (In Russian).
2. Agaev G.A., Nasteka V.I., Seidov Z.D. Oxidizing processes for the purification of sulfur dioxide gases and hydrocarbon condensates. Moscow : Nedra Publ., 1996, 301 p.
3. Kasumova N.M. Comparative analysis of modern technologies of after-treatment of offgases on claus type installations. *Kimya problemleri – Chemical Problems*. 2014, no.2, pp.150-155. (In Azerbaijan).
4. Shkljar R.L., Mokin V.A., Golubeva I.A. Problems of tail gas purification of sulfur production and ways of their solution. *NefteQazoHimiya - Oil & Gas Chemistry*. 2016, no. 2, pp. 23-29. (In Russian).
5. Laqas I.A. Recent developments in SCOT tail gas technology. Presented at «Sulphur-93». Int Conf., Hamburg, Germany. 1993, pp.14-16.
6. Kopylov A.Ju., Nasretdinov R.G., Vil'danov A.F., Mazgarov A.M. The combined absorption of hydrogen sulphide and carbon dioxide by a water-alkaline solution. *Khimiya I Khimicheskaya*

Tekhnologiya - Chemistry and Chemical Technology. 2010, vol. 53, no. 8, pp. 92-96. (In Russian).

7. Javorskij V.T., Mel'nik V.F., Konovalenko Z.L., Kalymon Ja.A. Absorption of hydrogen sulphide from gas by quinone method in a chamber with S-shaped sprinklers. *Zhurnal Prikladnoi Khimii - The Russian Journal Of Applied Chemistry*. 1974, vol. XLVII, no. 6, pp. 1294-1298.

8. Sharlo G. Methods of analytical chemistry. Moscow: Himiya Publ., 1965, 975 p.

9. Gladkij A.V. Current state and prospects of the world development of methods for desulfurization of waste industrial gases. *Industrial and sanitary cleaning of gases*. Moscow. 1990, 28 p.(ser. XM-14).

ADSORPTION OF LOW CONCENTRATION SULPHUR-CONTAINING GASES WITH CHLORINE LIME

M.M. Ahmadov, A.I. Ibrahimov, R.M. Vakilova, R.G. Hamidov

Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry named after Acad.M.Nagiyev
H.Javid ave., 113, Baku AZ 1143, Azerbaijan Republic; e-mail: rena.vekilova.77@mail.ru;
Ali.ibrahimov_i@mail.ru

Adsorption possibilities and conditions of low-concentration sulphur-containing gases imitating Claus process residual gases with chlorine lime were analyzed. It found that in terms of joint absorption of hydrogen sulphide and sulphur dioxide there appear free sulphur, calcium sulfite and potassium sulfate under normal conditions. When adsorption process is performed above 50°C no free sulphur is formed. Optimum condition of adsorption process is as follows: correlation of solid and liquid phases in absorbent is S:L = 1:2.5, linear rate of gas mixture supply is 0.1-0.2 m/sec., temperature is 50°C. The slowest stage of the process was found to be a stage of physical adsorption. It was suggested to perform absorption process at air supply into absorbent solution which makes it possible to turn calcium sulfite into potassium sulfate (gypsum) and apply calcium chloride for regeneration of initial absorbent.
Keywords: hydrogen-sulfide, sulfur dioxide, adsorbent, chlorine lime.

АБСОРБЦИЯ НИЗКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ГАЗОВ ХЛОРНОЙ ИЗВЕСТИЮ

М.М. Ахмедов, А.А. Ибрагимов, Р.М. Векилова, Р.Г. Гамидов

Институт катализа и неорганической химии им. акад. М.Нагиева
Национальной АН Азербайджана
AZ 1143 Баку, пр.Г.Джавида, 113; e-mail: rena.vekilova.77@mail.ru; Ali.ibrahimov_i@mail.ru

Изучены возможности и условия поглощения хлорной известью низко-концентрированных серосодержащих газов, имитирующих состав остаточных газов процесса Клауса. Установлено, что при совместной абсорбции сероводорода и диоксида серы при обычных условиях образуются свободная сера, сульфит кальция и сульфат кальция. При проведении процесса выше 50°C свободная сера не образуется. Выявлено оптимальное условие абсорбции: соотношение твердой и жидкой фаз в абсорбенте Т:Ж = 1: 2.5, линейная скорость подачи газовой смеси 0.1-0.2 м/сек, температура раствора 50°C. Показано, что наиболее медленной стадией процесса является стадия физической абсорбции. Предложено проведение процесса абсорбции при подаче воздуха в раствор абсорбента, что позволяет количественно превратить сульфит кальция в сульфат кальция (гипс) и использовать образовавшийся хлорид кальция для регенерации исходного абсорбента.

Ключевые слова: сероводород, диоксид серы, абсорбент, хлорная известь.