

GAZ ARALASHMALARINI NAZORAT QILISHNING TERMOKATALITIK USULI

Shaxriev Sultonmurod Baxodirovich

Samarqand davlat tibbiyot universiteti Farmatsiya fakulteti talabasi

Toshboev Feruz Nizomiddinovich

Samarqand davlat tibbiyot universiteti Farmatsiya fakulteti assistenti

Eshkobilova Mavjuda Ergashboevna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti Farmatsiya fakulteti dotsenti

Annotatsiya. Dunyoning barcha rivojlangan mamlakatlarida zaharli, yengil alanganuvchan va portlovchan gazlarning monitoringi uchun usullar va sensorlar ishlab chiqishga qaratilgan tizimli tadqiqotlar olib borilmoqda. Bunda asosiy e'tibor yopiq ekologik tizimlardagi gaz aralashmalarining portlash xavfini ishonchli nazorat qilishni ta'minlaydigan ekspress va sezgir sensorlarni yaratishga qaratilgan.

Kalit so'zlar: Tabiiy gaz, metan, yarimo'tkazgichli sensorlar, metall oksidlari, gaz sezgir nanokompozit, plyonka, sintez, rux, temir, nikel, kobalt, indiy, kumush va boshqa metall oksidlaridan

Yangi texnologiyalarni joriy etish va analitik nazoratni rivojlantirish bilan birgalikda moddalarni aniqlash uslublarining sezuvchanligi va selektivligiga nisbatan qo'yilayotgan talablar ham ortib bormoqda. Bugungi kunda metanni gaz aralashmalari tarkibidan aniqlashning yangi, ilg'or va zamonaviy termokatalitik va yarimo'tkazgichli usullari va sensorlarini ishlab chiqish sanoat korxonalarini, transport va turar joy kommunal xo'jaligi ob'ektlarining yong'in xavfsizligini ta'minlash imkonini beradi.

Tadqiqodning maqsadi metan gazini sezgir va selektiv kimyoviy sensorlarini yaratish va ular asosida tabiiy gazni yuqori samarali signalizatorlari va gaz analizatorlarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari: sanoat va maishiy ob'ektlarning atmosfera havosi tarkibidan metanning sizib chiqishi va to'planishini aniqlashga mo'ljallangan sezgir va ekspress usullar hamda ishonchli signalizatorlarni yaratish;

yarimo'tkazgichli va termokatalitik sensor yordamida havo va gaz aralashmalari tarkibidan tabiiy gazni aniqlash uchun ikki kanalli gaz analizator yaratish;

metan analizatorining metrologik va analitik tavsiflarini aniqlash;

Metanni aniqlovchi termokatalitik sensorning (TKSning) ishlash printsipti platina simidan tayyorlangan prujinadan iborat termosezgir element yuzasiga qoplangan katalizator ishtirokida, yonuvchi gazlarning alangasiz oksidlanish jarayonida ajralib chiquvchi issiqlik miqdorini nazorat qilishga asoslanadi. Metanning oksidlanishi jarayonida chiqadigan issiqlik platina simini qizdiradi va bu sensorning qarshiligidani o'zgarishiga olib keladi. Katalitik sensorlarning afzalliklari ularni ishlab chiqarishning soddaligi, kichik o'lchamli va kam quvvat iste'moli, hamda kontsentratsiyani keng oralig'ida chiqish signalining to'g'ri chiziqli ko'rinishga egaligi bilan belgilanadi. Metanning kontsentratsiyasini aniqlashda odatda ikkita: sezgir elementlari bo'lgan sensorlar ishlatiladi:

Uitston ko'prigining bir yelkasiga ikkita sezgir element va ko'priknining ikkinchi qismiga ikkita doimiy qarshilik o'rnatiladi.

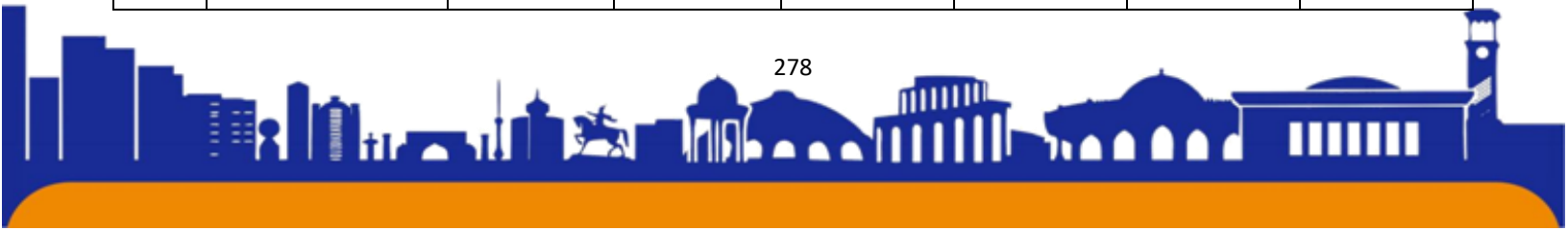
Metanni aniqlovchi katalitik sensorlar yonuvchan gazlarga nisbatan yaxshi selektivlikka ega, ammo ular dastlab faqat metan uchun darajalanganligi sababli boshqa yonuvchan gazlar uchun natijalarni qayta hisoblash talab etiladi. Bunday turdagi sensorlar yonuvchan gazlar va bug'larning portlovchan kontsentratsiyasini aniqlash uchun yaxshi ishlaydi. Ularni yonuvchan gazlarga nisbatan selektivligi (ular CO₂, H₂ sezgir yonmaydigan birikmalarga signal bermaydi) ularning asosiy afzalligi hisoblanadi. Narxlarining pastligi va ishlatish uchun qulayligi ulardan atrof-muhit atmosfera havosi tarkibidan portlovchan gazlarni nazorat qilishda foydalanishga imkon beradi. Birinchi termokatalitik sensorlardagi reaksiya kamerasi ichki diametri taxminan 15 mm va balandligi 15-20 mm bo'lgan ikki qavatli metall setkadan iborat. Hozirgi paytda ishlab chiqarilayotgan termokatalitik sensorlarning o'lchamlari sezilarli darajada kichik. Reaksiya kamerasining ichki diametri 5-6 mm bo'lgan keramika yoki metalkeramikadan tayyorlanadi. Ishlash va kompensatsion elementlari, odatda, Uitson ko'prigining bir tomoniga joylashtiriladi. Oksidlanuvchi gazlarning katalizatorlar ishtirokida geterogen oksidlanish reaksiyasi kinetik va diffuzion sohalarida o'tishi mumkin. Kinetik sohada oksidlanish reaksiyasining tezligi odatda metan va kislorodning hajmiy molyar kontsentratsiyalarining ko'paytmasi sifatida ifodalanadi. Metan kontsentratsiyasi 9% dan ortiq bo'lgan qiymatlarida, havo kislorodi reaksiya tezligini aniqlaydigan limitlovchi komponentga aylanadi. Shuning uchun bu usulni qo'llashning asosiy sohasi metanning portlashgacha bo'lgan (0 - 5%) dagi kontsentratsiyasi

hisoblanadi. Benzinni aniqlovchi TKS uchun katalizator tanlash H₂ va CO ishtirokida olib borilgan.

Bugungi kunda ko'plab tadqiqotchilarning harakatlari yangi konstruktiv yechimlarni ishlab chiqish, yangi materiallar va texnologiyalarni qo'llash hisobiga metanni aniqlashda ishlatilgan termokatalitik sensorlarning xususiyatlarini yaxshilashga qaratilgan, bu ularning qo'llanilish chegaralarini kengaytirishga yordam beradi. TKS uchun qo'yiladigan asosiy talablarga uning metanni aniqlashda yuqori sezuvchanlik, selektivlik, tezlik va barqarorlikka ega bo'lishi kiradi. TKS sezgir elementini shakllantirishning eng universal usullaridan biri zol'-gel' texnologiya usulidir.

H₂, CO va metanni havo kislorodi bilan oksidlanish jarayonida metall oksidlarini katalitik xossalarini tekshirish natijalari (GA dagi miqdori: C_{H2}-2,5% haj., C_{CO}-2,4 % haj., C_{CH4}- 2,5% haj.)

Т.р.	Катализатор таркиби	Тажриба температураси, °С					
		100	150	200	250	300	350
Водороднинг оксидланиши ($\bar{x} \pm \Delta x$), %							
1	Ga₂O₃	10,5±0,1	17,9±0,2	35,7±0,3	60,9±0,3	84±1,5	100,0±1,0
2	In₂O₃	36,8±0,4	76,7±0,6	96,1±0,5	100,3±1,5	100,0±1,5	100,0±1,5
3	Ag₂O	40,5±0,3	82,6±0,3	100,0±0,6	100,0±1,0	100,0±2,0	100,0±1,0
4	Cr₂O₃	13,7±0,2	17,9±0,6	28,4±0,2	42±1,0	55,7±1,0	73,5±1,5
5	MnO₂	46,2±0,1	62,5±0,2	83±0,4	98,7±0,5	100,0±1,0	100,0±1,0
6	Fe₃O₄	25,2±0,2	73,5±0,5	93,5±0,4	100,0±1,0	100,0±1,5	100,0±2,0
7	Co₂O₃	21,5±0,3	62,5±1,0	90,3±1,5	100,0±1,5	100,0±1,0	100,0±1,0
8	Ni₂O₃	33,6±0,1	73±0,1	90,8±0,8	98,7±0,3	100,0±1,5	100,0±2,0
9	CuO	16,8±0,1	32,6±0,2	47,8±0,8	64,1±0,5	78,8±0,2	91,4±1,5
10	ZnO	26,3±0,3	33,1±0,3	44,1±0,5	62,5±0,5	89,3±2,0	100,0±2,0
Ис газининг оксидланиши ($\bar{x} \pm \Delta x$), %							
11	Ga₂O₃	7,8±0,2	14,7±0,1	31,5±0,5	41±0,3	73±1,5	100,0±1,0
12	In₂O₃	45,2±0,1	70,5±0,1	97,2±0,3	100,0±0,3	98,7±0,5	100,0±1,0
13	Ag₂O	33,6±1,0	78,4±0,4	100,0±0,5	100,0±2,0	100,0±1,0	100,0±1,5
14	Cr₂O₃	38,9±0,3	72,5±0,1	93,5±0,3	100,0±1,0	100,0±1,0	100,0±1,5
15	MnO₂	43,6±0,1	68,3±0,3	96,1±0,5	100,0±1,0	100,0±2,0	100,0±1,0



16	Fe₃O₄	98,9±0,5	67,8±0,4	90,3±0,3	100,0±1,0	100,0±1,0	100,0±1,0
17	Co₂O₃	13,7±0,3	31,5±0,1	50,4±0,5	69,3±0,3	97,1±0,8	100,0±1,0
18	Ni₂O₃	40,5±0,4	79,5±0,2	95,1±0,3	100,0±0,5	100,0±0,5	100,0±1,0
19	CuO	23,6±0,3	40,3±1,5	68,2±0,3	86,6±0,3	100,0±1,0	100,0±1,5
20	ZnO	4,2±0,4	26,8±0,1	41,0±0,4	67,2±0,5	90,3±1,5	91,5±1,0

Marganets oksidi, mis va rux asosida olingan katalizatorlar vodorodni oksidlanishida o'rtacha faollikni namoyon qiladi. Ushbu oksidlar ishtirokida 200 0C da vodorodning oksidlanishi 44-83 % ga yetadi. O'rganilayotgan jarayonda xrom va galliy oksidlari mos ravishda 200 0S da vodorodning 26 va 36 % gacha oksidlanish darajasini ta'minlaydi. 100-350 0S harorat oralig'ida olib borilgan tajribalar vodorodning oksidlanish jarayonida oksidlarni quyidagi faollik (kislorod bilan vodorodni oksidlanish jarayonida katalitik faollikni kamayib borish ketma-ketligida) qatorini tuzishga imkon berdi: Ag₂O>In₂O₃>Fe₃O₄>Ni₂O₃> Co₂O₃>MnO₂>CuO>ZnO>Ga₂O₃>Cr₂O₃.

Xulosa. Metan kontsentratsiyasini ishonchli nazorat qilish imkonini beruvchi hozirgi kunda ishlab chiqarishda mavjud termokatalitik gaz analizatorlar portlashgacha bo'lgan past kontsentratsiyadagi metan bo'lgan gazli muhitda uzoq muddat ishlatilganidan so'ng yoki yuqori kontsentratsiyali metanning gaz aralashmasining nazoratidan so'ng o'zining xususiyatlarini sezilarli darajada o'zgartiradi;

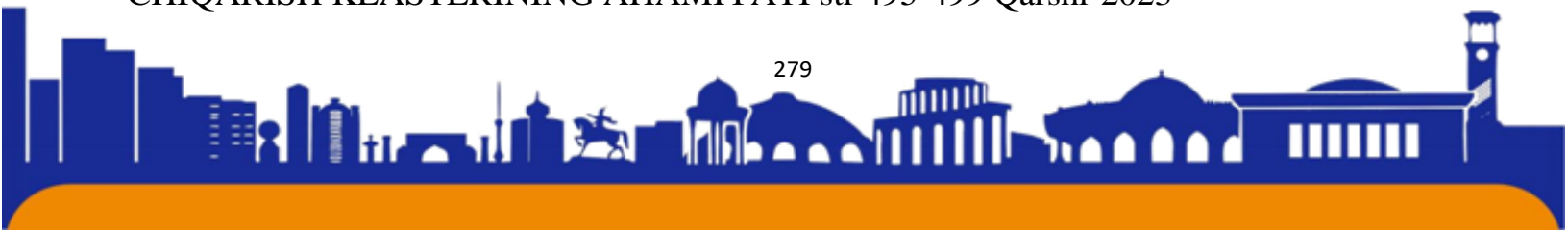
-bu o'z navbatida parametrlari yaxshilangan yuqori effektiv gaz analizatorllarini ishlab chiqarish sohasidagi taqiqotlarni olib borishni talab qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1.Abdurakhmanov Ergashboy. Eshkobilova Mavjuda. Zol-gel synthesis of nanocomposites and gaseous materials. The International Conference on "Energy-Earth-Environment-Engineering".str 84-85. 2023 Tashkent, Uzbekistan

2.Metanning aniklovchi TYaG-SN4 gaz analizatorning metrologik tavsiflariga turli omillarning ta'siri. Tolibov A. A Shukurova D. B Abduraxmonov E. Eshkobilova M. E Egamov U. RESEARCH FOCUS | VOLUME 2 | ISSUE 11 | 2023 ISSN: 2181-3833.

3.IS GAZI VA METANNING NAZORATI UChUN SELEKTIV SENSOR VA SIGNALIZATORLAR YaRATISH. Eshkobilova M.E. Abduraxmanov E EFT VA GAZ SOHASIDA KADRLAR TAYYORLASH SIFATINI OSHIRISHDA TALIM VA ISHLAB CHIQRISH KLASSTERINING AHAMIYATI str 495-499 Qarshi-2023



4. KREMNIYLI G'OVAK MATERIALARNING SINTEZI VA ULARNING XUSUSIYATLARINI O'RGANISH. Sidikova X.G. . Abduraxmanov E., Sultanov M.M., Eshqobilova M.E. O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING ILM-FAN RIVOJI VA JAMIYAT TARAQQIYOTIDA TUTGAN O'RNI 450-451.TOSHKENT

4.Gulomovna, S. X., Ergashboyevna, E. M., & Ergashboy, A. (2020). Range of measuring of base error of selective thermocatalytical sensor on methane. *European science review*, (1-2), 140-143.

5.Eshkobilova, M. E., Xodieva, N., & Abdurakhmanova, Z. E. (2023). Thermocatalytic and Semiconductor Sensors for Monitoring Gas Mixtures. *World Journal of Agriculture and Urbanization*, 2(6), 9-13.

6.Kholmirezayev, F. F., Eshkobilova, M. E., Urokov, D. M., & Abdurakhmanov, E. (2018). The influence of temperature on the sensitivity of a semiconductor methane sensor. In *Materials of the Republican conference "Development of analytical chemistry in Uzbekistan"*. Tashkent (pp. 78-81).

7.Эшкobilова, М. Э., Эгамов, У. Б. Ў., Толибов, А. А. Ў., Шукурова, Д. Б., & Абдурахмонов, Э. (2023). МЕТАНИ АНИҚЛОВЧИ ТЯГ-СН₄ ГАЗ АНАЛИЗАТОРИНИНГ МЕТРОЛОГИК ТАВСИФЛАРИГА ТУРЛИ ОМИЛЛАРНИНГ ТАЪСИРИ. *Research Focus*, 2(11), 17-22.

8.Eshkabilova, M., Abdurakhmanov, I. E., Muradova, Z., Abdurakhmanov, E., & Abdurakhmanova, Z. (2022, December). Development of selective gas sensors using nanomaterials obtained by sol-gel process. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2388, No. 1, p. 012155). IOP Publishing.

9.Er, A. I. (2022). STUDY OF REGULARITIES OF FORMATION SEMICONDUCTOR GAS-SENSITIVE FILMS BASED ON OXIDES OF METALLS TI, ZN AND W. *Universum: химия и биология*, (2-2 (92)), 43-46.

10.Abdurakhmanov, E., Eshkabilova, M. E., Muminova, N. I., Sidikova, K. G., & Pardaeva, S. M. (2022). Template Synthesis of Nanomaterials based on Titanium and Cadmium Oxides by the Sol-Gel Method, Study of their Possibility of Application As A Carbon Monoxide Sensor (II). *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 1343-1350.

11.Эшкobilова, М. Э., & Насимов, А. М. (2019). Газоанализатор (ТПГ-СН₄) для мониторинга метана на основе термодокаталитических и полупроводниковых сенсоров. *Universum: химия и биология*, (6 (60)), 17-20.

ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF(2023)-3,778 Volume-2, Issue-2

12. Ergashboyevna, E. M., Gulomovna, S. X., & Ergashboy, A. (2019). Selective thermocatalytic sensor for natural gas monitoring. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, (9-10), 49-51.

13. Creation of Selective Sensors and Alarms for Monitoring Carbon Dioxide and Methane Z Abdurakhmanova. M Eshkabilova World Journal of Agriculture and Urbanization 9-13 Amerika

14. Gazlar tarkibidan uglerod (II) oksidini nazorati uchun yarimo'tkazgichli sensor yaratish Abduraxmanov E. Eshkobilova M.E., Sidiqova X.G'., Smanova Z.A "Fan va ta'lim integratsiyasi" jurnali 43-57 SAMARQAND