

KIMYOVIIY REAKTIVLIK XAVFLARI: AMALIY MASALA DICHLORONITROBENZENE

S. Akhmedov,

M. Azamov

Sentabr, 2023 yil

Yonish - yonuvchi aralashmaning reaksiyaga kirishish xususiyatiga ega bo'lgan boshlang'ich komponentlarining oksidlovchi bilan yonish mahsulotlariga ekzotermik aylanish (o'zgarish) murakkab fizik-kimyoviy jarayoni hisoblanadi. Yonish jarayonlari asosida oksidlanish kimyoviy reaksiyalari, ya'ni boshlang'ich yonuvchi moddalarning kislorod bilan birikmasi yotadi. Yong'indagi yonishda oksidlovchi sifatidagi vazifani aksariyat hollarda kimyoviy reaksiya kechayotgan hududni o'rab turgan havo kislorodi bajaradi. Bunday holda yonish jadalligi kimyoviy reaksiyaning o'zining kechish tezligi bilan emas, balki atrof-muhitdan yonish hududiga (ya'ni bevosita kimyoviy reaksiya kechayotgan hududga) kislorodning kirish tezligi bilan belgilanadi. Yong'in natijasida atrof-muhitga katta miqdorda issiqlik energiyasi tarqaladi, yorug'lik va elektromagnit nurlari chiqadi.

Yonuvchan moddalar deb o'z-o'zidan alangalanishi, o'z-o'zidan yonishi va yondirish manbai ta'siri tugagandan keyin ham mustaqil yonuvchan moddalarga aytiladi. Qiyin yonuvchan moddalarga yondirish manbai ta'sirida qizdirishda yonishi mumkin, lekin manba olingandan so'ng mustaqil o'zi yonmaydigan moddalar kiradi. Yonmaydigan moddalarga 900oC darajaga izchillikda qizdirishda yonish xususiyatiga ega bo'lmagan moddalar kiradi. Yong'in paytida ajralib chiqadigan gazsimon moddalar atmosferaga tarqaladi. Yong'in xavfi nafaqat moddaning alangalanishi bilan, balki yonish jarayoni va yonish bilan birga kechadigan hodisalar (tutun, zaharlilik) jadalligi va nihoyat ushbu jarayonning to'xtash ehtimoliga ham qarab aniqlanadi.

Gazsimon suyuq va qattiq organik yonuvchi moddalar yonishi natijasida tutun hosil bo'ladi. Yong'inlarda asosan yog'ochlar, matolar, benzin, kerosin, mazut, polimer, plastmassa materiallar yonadi. Ularning tarkibiga esa uglerod, vodorod, kislorod, oltingugurt, azot va galogenlar kiradi, yong'in paytida havo yetarli bo'lganda to'liq yonish mahsulotlari hosil bo'ladi. Tutun atrof-muhitni ifloslantiruvchi manbalardan biri hisoblanadi. Yonayotgan moddalar tarkibiga qarab tutunning ham rangi har xil bo'ladi. Masalan, sof metan gazi yonsa tutun deyarli ko'rinmaydi, yoki bilinar-bilinmas ko'kimtir rangda bo'ladi. Yong'inlarda hosil bo'lgan issiqlik natijasida azot oksidlari hosil bo'ladi.

Azot kislorod bilan besh xil oksid hosil qilishi mumkin. Azot oksidlari acocan IES 60%, avtotransport-38%, boshqa jarayonlarda-2% hosil bo'ladi. Azot va oltingugurt oksidlarining atmosfera havosida suv bug'i bilan reaksiyaga kirishi natijasida kislotalar hosil bo'ladi. Ular yomg'ir va qor bilan qo'shilib Yerga tushadi hamda Yer tarkibini buzadi, metall, temirbeton konstruksiya elementlarini yemiradi. Suv havzalariga tushsa, suvdagi o'simliklar, mikroorganizmlar va baliqlarga katta zarar yetkazadi. Masalan, oxirgi yillarda Kanada va AQSh ning bir qancha ko'llarida kislota miqdorining ko'payib ketishi natijasida baliqlar butunlay nobud bo'lgan.

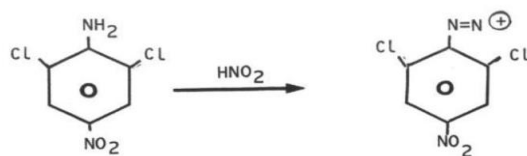
Yong'in o'chirish vositalariga quyidagilar kiradi: 1) sovutuvchi yong'in o'chirish vositalari - suv, namlovchilar qo'shilgan suv, tuzlarning suvdagi eritmasi, qattiq yoki qorsimon uglerod dioksidi; 2) ajratuvchi yong'in o'chirish vositalari - ko'pik, kukunli tarkiblar, qum, tuproq, matolar; 3) suyultiruvchi yong'in o'chirish vositalari - karbonat angidrid, inert gazlar, suv bug'i; 4) yonish jarayonini sekinlashtiruvchi yong'in o'chirish vositalari - freonlar, emulsiyalar va kukunli tarkiblar. Eng ko'p ishlatiladigan yong'in o'chirish vositasi suv hisoblanadi. Bunga asosiy sabab uning arzonligi va hamma yerda mavjudligidir. Suv asosan yong'in paydo bo'lganda uni sovutish hisobiga o'chiradi. Sovutish

mexanizmi quyidagicha: 1l suv 20oC dan 100oC gacha isiganida u yong'indan 80 kkal energiyani oladi, bug' shakliga o'tguncha esa yana 539 kkal energiyani oladi va yong'inni sovutadi, eng asosiysi bug' shakliga o'tguncha uning hajmi 1500 barobar oshadi va yong'in yuzasini qoplab olib u yerga kislorod kirishini kamaytiradi hamda kislorod miqdorini kamaytiradi. Ba'zi yong'inlarda suvning olovni o'chirish qobiliyati kam bo'ladi, masalan chang va aerosol shaklidagi moddalar yonsa, bu holda suvga namlovchilar (ho'llovchilar) qo'shiladi. Ko'piklarning asosiy yong'in o'chirish xususiyati shundan iboratki, u yonish zonasiga tushganda yong'in yuzasini qoplab olib u yerga kislorod kirishini kamaytiradi va buning natijasida yong'in to'xtaydi. Yong'in o'chirish ko'pigining sovutish xususiyati ham ahamiyatga ega. Ko'piklar asosan suv bilan o'chirib bo'lmaydigan yong'inlarni o'chirish uchun ishlatiladi.

Neft va neft mahsulotlari va bir qancha qattiq yonuvchi mahsulotlarning asosiy o'chirish vositalari havo-mexanik ko'pik hisoblanadi. Yong'in o'chirish ko'pigining quyidagi asosiy kattaliklari mavjud: 1) mustahkamligi - ma'lum vaqtgacha ko'pikning buzilishga qarshi turishi; 2) karraligi - ko'pik hajmining berilgan suyuqlikning hajmiga nisbati; 3) yopishqoqligi - ko'pikning yuza bo'ylab yoyilish qobiliyati; 4) dispersligi - maydalanish darajasi, ya'ni pufakchalar o'lchami. Freonlar (xladonlar) sodda ftoruglevodorodlar yoki galogenftoruglevodorodlar o'tgan asrning 50-yillaridan boshlab sanoatda keng qo'llanilib kelinmoqda. Ular kimyoviy inert, yonmaydi, portlamaydi, zaharli emas, suvda erimaydi va organik suyuqliklarda eriydi. Ular masalan, keng tarqalgan konstruksion moddalarga ta'sir qilmaydi, ularning havoda konsentrasiyasi 40% ni tashkil qilsa ham odamlarga hech qanday zarari yo'q. Freonlar sovutish texnikalarida, aerosol sachratuvchilarda va yong'inni avtomatik o'chirish tizimida ishlatiladi. Oxirgi vaqtlarda aerosol yong'in o'chirish vositalari keng ishlatila boshlandi. Ularning asosini qattiq yoqilg'i yoki pirotexnik kompozitsiyalar tashkil qiladi.

Yong'inni o'chirish jarayonida bu yong'in o'chirish vositalarida o'lchamlari 1-5 mkm bo'lgan va hajmining 35-60 % ni tashkil qilgan ishqor metallarning tuzlari va oksidlari hamda yonmaydigan gaz va bug'lar (N₂, CO₂, H₂O) hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan o'chiruvchi vosita uzoq vaqt davomida yong'inni qamrab olib tarqalmaydi. Xulosa o'rnida ta'kidlash joizki, mamlakimizning har bir fuqarosi yong'in xavfsizligi qoidalariga qat'iy amla qilgan holda, favqulodda vaziyatlarni oldini olish va uni bartaraf etish orqali nafaqat fuqarolarimiz hayotini, salomatligini qolaversa moddiy boyliklar hamda atrof-muhitga salbiy ta'sirlaridan himoya qilgan bo'lamiz.

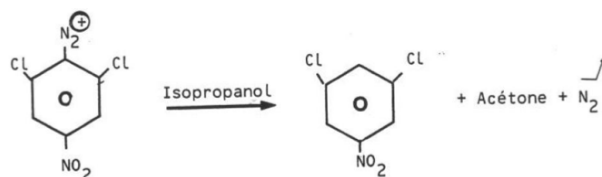
Reaktor diazotizatsiya reaksiyalarini olib borish va 2,6-dikloro-4-azot (DCNA) kamaytirish uchun ishlatilgan. Amalga oshirilgan diazotizatsiya reaksiyasi quyidagicha yozilishi mumkin:



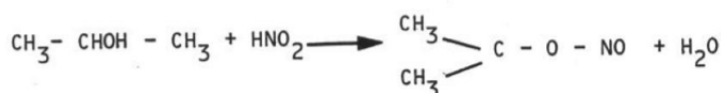
Birlamchi, alifatik aminlarning diazotizatsiyasi natijasida hosil bo'lgan oraliqlar muvozanatsiz bo'ladi; ular azot yo'qolganidan keyin tezda karbokatsiyaga aylantiriladi va almashtirish, yo'q qilish yoki qayta tartibga solish jarayonlaridan olingan mahsulotlarni hosil qiladi.

Aryl diazonium tuzlari sovuq (0 ° dan 10 °C gacha) suvli eritmada tayyorlanadi va odatda azot yo'qotilishi bilan nukleofillar bilan reaksiyaga kirishadi. Eng ko'p ishlatiladigan almashtirish reaksiyalarining ba'zilar quyidagi sxemada ko'rsatilgan. Chiqib ketish guruhi (N₂) termodinamik jihatdan juda barqaror bo'lganligi sababli, bu reaksiyalar jon-jonlanadi.

Kamaytirish reaksiyasi quyidagicha yozilishi mumkin. Bu 3,5 dichloronitrobenzene paydo bo'lishiga olib keldi, bu istalgan mahsulot, shuningdek azot off-gaz edi. Kamaytirish agenti izopropanol edi va bu quyida ko'rsatilganidek asetonga oksidlangan.



Ma'lum yon reaksiya o'zgaruvchan bo'lgan izopropil nitrit hosil bo'lishiga olib keldi (atmosfera qaynash nuqtasi 40 °C).



Dikloran

Yong'in xavfi - ushbu kimyoviy moddalar uchun nuqta ma'lumotlari mavjud emas, ammo u yonuvchan. Yong'inda g'azablantiruvchi yoki zaharli xushbo'y hidlarni beradi. Mayda tarqalgan zarralar havoda portlovchi aralashmalarni hosil qiladi (CAMEO Kimyoviy moddalar va Xalqaro kimyoviy xavfsizlik kartalari ICSC)

Jismoniy xavf - chang yoki granül shaklida havo bilan aralashtiriladi bo'lsa, chang portlash mumkin. Busuvda i nsoluble. Dikloran kislotalar, kislotali xloridlar, kislotali anhidridlar va kuchli oksidlovchi moddalar bilan mos kelmaydi.

3,5-Dichlorobenzene

Yong'in xavfi - yonuvchan. Kimyoviy xavflar - isitish uchun ajraladi. Bu zaharli va korrozif xushbo'y hidlarni, shu jumladan azot oksidlari va vodorod xlorid ishlab chiqaradi. Kuchli asoslar va kuchli oksidlovchilar bilan reaksiyaga kirishadi.

Izopropanol

Yuqori olovli suyuqlik va bug '(Evropa Ittifoqi nizomi). Suyuqlik va qattiq moddalardagi izopropil barcha atrof-muhit harorati sharoitida yondirilishi mumkin. Materiallar deyarli barcha atrof-muhit harorati ostida havo bilan xavfli atmosfera hosil qiladi yoki atrof-muhit haroratiga ta'sir ko'rsatmasada, deyarli barcha sharoitlarda osonlik bilan yonib turadi. Yong'in potentsiali - issiqlik, alanga yoki oksidizerlarga duch kelganda juda xavfli yong'in xavfi. Jismoniy xavflar - bug 'havo bilan yaxshi aralashtiriladi, portlovchi aralashmalar osongina hosil bo'ladi. Reaktivlik: suvda eruvchan, reaktiv guruhlalar - spirtli ichimliklar va poliollar. Reaktivlik ogohlantirishlari - juda yonuvchan, peroksidizable birikma.

Aseton

Bu juda yonuvchan. Ukasal bo'lib, issiqlik, chaqmoq yoki alanga bilan osongina yonib turadi. Bug'lar havo bilan portlovchi aralashmalarni hosil qilishi mumkin. Bug'lar yonish manbasiga borib, orqaga chaqnashi mumkin. Bug'larning aksariyati havodan og'irroq. Ular erga tarqalib, past yoki cheklangan joylarda (kanalizatsiya, erto'lalar, tanklar va boshqalar) yig'ishadi. Bug 'portlashi xavfi ichkarida, ochiq

havoda yoki kanalizatsiyada. (P) bilan belgilangan moddalar qizdirilganda yoki yong'inda ishtirok etganda portlovchi moddalar polimerizatsiya qilishi mumkin. Kanalizatsiyaga yugurish yong'in yoki portlash xavfini tug'dirishi mumkin. Idishlar qizdirilganda portlashi mumkin. Ko'p suyuqliklar suv ustida suzib yuradi. Jismoniy xavflar - Bug 'havodan og'irroq va er bo'ylab sayohat qilishi mumkin, uzoq yonish mumkin. (ICSC)

Barqarorlik va reaktivlik - Juda yonuvchan, suvda eruvchan. Reaktiv Gruppa – Ketone. Mos kelmaydigan materiallar: bazalar, oksidlovchi moddalar, kamaytiruvchi moddalar, Aseton fosfor oksidixlorid bilan qattiq reaksiyaga kirishadi.

Azot

NFPA xavfli tasnifi:

Sog'liqni saqlash reytingi - 3 (Favqulodda vaziyatlarda jiddiy yoki doimiy shikast etkazishi mumkin bo'lgan materiallar)

Yong'in reytingi - 0 (Odatda yong'in sharoitida yonmaydigan materiallar, shu jumladan beton, tosh va qum kabi ichki yonmaydigan materiallar.)

Xotirjamlik reytingi - 0 (o'z-o'zidan odatda barqaror bo'lgan materiallar, hatto yong'in sharoitida ham.)

Yong'in xavfi. Idish qizdirilganda yorilib ketishi mumkin. Yonuvchan emas. Isitish yorilib ketish xavfi bilan bosimning ko'tarilishiga olib keladi. Yong'in Potentsiali- Yiringli bo'lmagan gaz. Jismoniy xavflar - gaz havodan og'irroq bo'lib, kislorod yetishmovchiligiga sabab bo'lgan pasaytirilgan joylarda to'planishi mumkin.

Barqarorlik va reaktivlik - suvda biroz eriydi. Havo bilan ham, suv bilan ham tez reaksiya yo'q. Kimyoviy reaktiv emas. Reaktivlik profili - bu moddalar ekstremal sharoitlarda bo'lganlardan tashqari hech qanday ma'lum vaziyatlarda kimyoviy reaksiyalardan o'tmaydi. Aks holda, ular yallig'lanmagan, yonmaydigan va mast bo'lmagan. Ular asfiksiya qilishlari mumkin. Xavfli reaktivlar va mos kelmasliklar - litij, neodymium, titanium bilan tegishli sharoitlarda qattiq reaksiyaga kirishishi mumkin.

Izopropil nitrit

GHS tasnifi – Yonuvchan, korroziv, o'tkir toksik, tirnash xususiyati, sog'liq uchun xavf

O'z-o'zini reaktiv moddalar va aralashmalar – GHS ko'ra G turi. Bozorga chiqariladigan mahsulot stabilizatorni o'z ichiga olganligi sababli, "G turi" klassifikatsiyasi tasavvur qilinadi, ammo unda portlovchi xususiyatlar bilan bog'liq kimyoviy guruh (N-O) mavjud. Bundan tashqari, sof shakl beqaror modda bo'lganligi sababli sub-turkumlash mumkin emas (ko'plab alkalin nitritlari termik ravishda beqaror bo'lib, osonlik bilan parchalanib ketishi yoki isitishda portlashi mumkin. Metil nitrit etil nitritga qaraganda ko'proq zo'ravonlik bilan portlaydi. Quyi alkil nitritlari, hatto sovutilgan saqlashda ham idishni parchalab, yorib yuborishi ma'lum bo'lgan.) (Bretherick (7th, 2007)).

Kuprik Sulfat

QABUL 151 [moddalar - toksik bo'lmagan (yonuvchan bo'lmagan)]: Yonuvchan bo'lmagan, moddaning o'zi yoqilmaydi, ammo korroziv va / yoki toksik xushbo'y hidlarni ishlab chiqarish uchun isitish paytida parchalanib ketishi mumkin. Idishlar qizdirilganda portlashi mumkin. Runoff suv yo'llarini ifloslantirishi mumkin. Barqarorlik va reaktivlik - suvdabo'shashtiruvchi. Reaktiv gruppasi: Tuzlar, kislotali.

Reaktivlik profili. Angidrous CUPRIC SULFATE zaif oksidlovchi vosita bo'lib xizmat qiladi. Gidroksilaminning yonishiga sabab bo'ladi. Suvni osonlik bilan olish. Hidratlangan tuz gidroksilamin bilan qattiq kamayadi [Mellor 8:292 (1946-1947)]. Ikkala shakl ham nozik kukunli metallar bilan mos kelmaydi. Ikkalasi ham magniy, korrode po'lat va temir bilan mos kelmaydi, gidroksidi, fosfatlar, asetilen gazi, gidrazin yoki azot bilan reaksiyaga kirishishi mumkin va beta-naftol, propilen glikol, sulfathiazole va trietanolamin bilan reaksiyaga kirishishi mumkin pH 7 dan oshsa. Ikkalasi ham kislotali tuzlar, korroziya metallari va to'qimalarni bezovta qiladi. Xavfli reaktivlar va nomuvofiqliklar - suvsiz mis sulfat gidroksilaminning yonishiga olib keladi & hidratlangan tuz kuchli kamayadi. Natriy hipobromitning eritmalari, hatto iflosliklar kabi, kuprik iyonlarning kuchli katalitik ta'qiqlari bilan ajralib chiqadi.

Oltingugurt kislotasi

NFPA xavfli tasnifi

Sog'liqni saqlash reytingi - 3 (Favqulodda vaziyatlarda jiddiy yoki doimiy shikast etkazishi mumkin bo'lgan materiallar.)

Yong'in reytingi - 0 (Odatda yong'in sharoitida yonmaydigan materiallar, shu jumladan beton, tosh va qum kabi ichki yonmaydigan materiallar.)

Beqarorlik reytingi - 2 (Yuqori haroratlarda va bosimlarda zo'ravon kimyoviy o'zgarishlarni tezda boshdan kechiradigan materiallar)

Barqarorlik va reaktivlik - kislota kuchi 80-90% dan yuqori bo'lmasa, suv bilan reaksiya beparvo bo'ladi, keyin gidrolizdan issiqlik o'ta og'ir kuyishlarga olib kelishi mumkin [Merck, 11th Ed. 1989]. Mononitrobenzenni sulfat kislota bilan sulfonlash vaqtida ichki sovutish bo'g'ini dan chiqib ketish suvning reaksiya tankiga kirishiga imkon berdi. Eritmaning issiqligi tufayli kuchli portlash sodir bo'ldi. Reaktiv guruh: Kislotalar, kuchli oksidlovchi. Reaktivlik ogohlantirishlari: kuchli oksidlovchi vosita, ma'lum katalitik faollik, suv – reaktiv. Xavfli reaktivlar va mossizliklar - Mos kelmaydigan materiallar: Bazalar, halidlar, organik materiallar, karbidlar, fulminatlar, nitratlar, piritlar, sianidlar, xloratlar, gidroksidi halidlar, sink tuzlari, permanganatlar, masalan kaliy permanganat, vodorod peroksid, azidlar, perxloratlar, natrometan, fosfor; bilan zo'ravonlik bilan reaksiyaga: siklopulentadien, siklopulanon oksimi, nitroaryl amines, heksalit disilicide, fosfor (iii) oksidi, kukunli metallar.

Suv

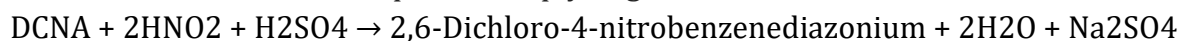
Suv ko'p moddalar bilan reaksiyaga kirishadi, shu jumladan, lekin alkil metallar, gidridlar, kuchli halogenlovchi moddalar va xlorosilanlar bilan chegaralanmaydi. Ushbu reaksiyalar xavfli bo'lishi mumkin va olovli yoki toksik gaz ishlab chiqarishga yoki bosim o'tkazilishiga olib kelishi mumkin bo'lgan haddan tashqari issiqlik avlodiga olib kelishi mumkin. Yana bir reaktiv xavf aralashtirish issiqligidir. Sulfid kislotasi yoki natriy gidroksid kabi aralashtirish moddalari suv bilan sezilarli issiqlik hosil qilishi mumkin. Bundan tashqari, suv qutb molekulalari uchun yaxshi hal qiluvchi hisoblanadi, shuning uchun u bunday molekulalar bilan aloqada bo'lsa, suvli eritmalar hosil qilishi mumkin.

Natriy nitrit

Suvda eriydi. Reaktiv guruhlar - Nitrat va Nitrit birikmalari, noorganik. Reaksiya ogohlantirish – kuchli Oksidlovchi agenti

Berilgan reaksiyalarda ishtirok etgan reaktivlar va mahsulotlar uchun termokimyoviy ma'lumotlar hosil bo'lish, parchalanish, eritma va boshqalarning kirishlarini hisoblash uchun talab qilinadi. Biroq, ba'zi birikmalar uchun ma'lumotlar adabiyotda osonlikcha mavjud emas. Shuning uchun, biz Hess qonunidan foydalanib, reaksiyalar uchun kirish o'zgarishlarini taxmin qilamiz.

Birinchi reaksiya 2,6-dixloro-4-nitroanilin (DCNA) ning diazotizatsiyasi bo'lib, 2,6-Dichloro-4-nitrobenzenediazonium hosil qiladi va u quyidagicha ifodalanishi mumkin:



Ushbu reaksiya uchun enhalpy o'zgarishini taxmin qilish uchun biz reaktivlar va mahsulotlar uchun shakllantirish badanlarini foydalanishimiz mumkin. DCNA, HNO₂ va H₂SO₄ uchun shakllantirishning kirishlarini NIST Kimyo WebBook kabi adabiyot manbalarida topish mumkin.

Yuqoridagi reaksiya uchun enhalpy o'zgarishi quyidagicha hisoblanishi mumkin:

$$\Delta H = \sum n \Delta H_f(\text{mahsulotlar}) - \sum n \Delta H_f(\text{reaktivlar})$$

$$\Delta_f H_{\text{gaz}} \text{HNO}_2 = -76,73 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H_{\text{gaz}} \text{H}_2\text{SO}_4 = -735,13 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H_{\text{li}} \text{H}_2\text{O} = -285,83 \text{ kJ/mol}$$

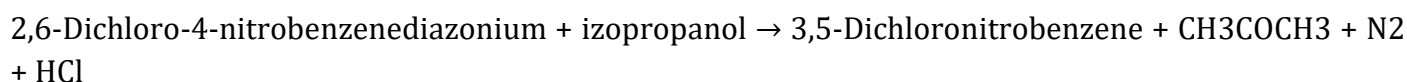
$$\Delta_f H \text{ suyuqlik DCNA} \approx \Delta_f H_{\text{li}} \text{ 2,6-Dichloro-4-nitrobenzenediazonium}$$

$$\Delta_f H \text{ suyuqlik Na}_2\text{SO}_4 = -1356,38 \text{ kJ/mol}$$

Shuning uchun diazotizatsiya reaksiyasi uchun entalpy o'zgarishi quyidagicha bo'lishi taxmin qilinadi:

$$\Delta_r H_{\text{li}} = -1039,45 \text{ kJ/mol}$$

Ikkinchi reaksiya 2,6-Dichloro-4-nitrobenzenediazoniumning 3,5-Dichloronitrobenzene, aseton va natriy hosil bo'lishining qisqarishi bo'lib, u quyidagicha ifodalanishi mumkin:



$$\Delta_f H \text{ suyuqlik izopropanol} = -318,7 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H_{\text{gaz}} \text{ 2,6-Dichloro-4-nitrobenzenediazonium} \approx +3 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H_{\text{suyuq}} \text{ aseton} = -249,5 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H_{\text{suyuqlik}} \text{ N}_2 = 0$$

$$\Delta_f H_{\text{li}} \text{ HCl} = -92,3 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H_{\text{li}} \text{ eritma 3,5-Dichloronitrobenzene} = -70,7 \text{ kJ/mol}$$

Shuning uchun, kamaytirish reaksiyasi uchun enhalpy o'zgarishi taxminiy

$$\Delta_r H_{\text{li}} = -97,45 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{Umumiy } \Delta_r H_{\text{li}} = -1039,45 \text{ kJ/mol} + (-97,45 \text{ kJ/mol}) = -1137 \text{ kJ/mol}$$

Izopropil nitrit

GHS tasnifi – Yonuvchan, korroziv, o'tkir toksik, tirnash xususiyati, sog'liq uchun xavf

O'z-o'zini reaktiv moddalar va aralashmalar – GHS ko'ra G turi. Bozorga chiqariladigan mahsulot stabilizatorni o'z ichiga olganligi sababli, "G turi" klassifikatsiyasi tasavvur qilinadi, ammo unda

portlovchi xususiyatlar bilan bog'liq kimyoviy guruh (N-O) mavjud. Bundan tashqari, sof shakl beqaror modda bo'lganligi sababli sub-turkumlash mumkin emas (ko'plab alkilin nitritlari termik ravishda beqaror bo'lib, osonlik bilan parchalanib ketishi yoki isitishda portlashi mumkin. Metil nitrit etil nitritga qaraganda ko'proq zo'ravonlik bilan portlaydi. Quyi alkil nitritlari, hatto sovutilgan saqlashda ham idishni parchalab, yorib yuborishi ma'lum bo'lgan.) (Bretherick (7th, 2007)).

5

Ma'lumotlar CRW4 (Chemical Reactivity Worksheet 4) dan olindi

Kuprik sulfat + 3,5-dikloronitrobenzen:

Reaksiya mahsulotlari jarohatli yoki zarba yoki ishqalanish sezgir bo'lishi mumkin.

Reaksiya gazli mahsulotlarni ozod qiladi va bosimga olib kelishi mumkin.

Atrof muhit haroratida ekzotermik reaksiya (issiqlikni chiqaradi)

Dichloran + 3,5-dichloronitrobenzene:

Reaksiya mahsulotlari jarohatli yoki zarba yoki ishqalanish sezgir bo'lishi mumkin.

Reaksiya ayniqsa kuchli, zo'ravon yoki portlovchi bo'lishi mumkin.

Dikloran + Kuprik sulfat:

Reaksiya mahsulotlari jarohatli yoki zarba yoki ishqalanish sezgir bo'lishi mumkin.

Reaksiya gazli mahsulotlarni ozod qiladi va bosimga olib kelishi mumkin.

Atrof muhit haroratida ekzotermik reaksiya (issiqlikni chiqaradi)

Natriy nitrit eritmasi + 3,5-dikloronitrobenzen:

Reaksiya mahsulotlari jarohatli yoki zarba yoki ishqalanish sezgir bo'lishi mumkin.

Natriy nitrit eritmasi + kuprik sulfat:

Reaksiya mahsulotlari korroziy bo'lishi mumkin.

Reaksiya gazli mahsulotlarni ozod qiladi va bosimga olib kelishi mumkin.

Atrof-muhit haroratida ekzotermik reaksiya (issiqlikni chiqaradi).

Reaksiya mahsulotlari atrof-muhit harorati ustida beqaror bo'lishi mumkin.

Reaksiya mahsulotlari zaharli bo'lishi mumkin.

Natriy nitrit eritmasi + Dichloran:

Reaksiya mahsulotlari jarohatli yoki zarba yoki ishqalanish sezgir bo'lishi mumkin.

Reaksiya gazli mahsulotlarni ozod qiladi va bosimga olib kelishi mumkin.

Atrof-muhit haroratida ekzotermik reaksiya (issiqlikni chiqaradi).

Reaksiya mahsulotlari zaharli bo'lishi mumkin.

Natriy nitrit eritmasi + izopropanol:

Reaksiya mahsulotlari jarohatli yoki zarba yoki ishqalanish sezgir bo'lishi mumkin.

Atrof-muhit haroratida ekzotermik reaksiya (issiqlikni chiqaradi).

Reaksiya ayniqsa kuchli, zo'ravon yoki portlovchi bo'lishi mumkin.

Sulfat kislota + 3,5-dixloronitrobenzene:

Reaktsiya mahsulotlari jarohatli yoki zarba yoki ishqalanish sezgir bo'lishi mumkin.

Reaktsiya gazli mahsulotlarni ozod qiladi va bosimga olib kelishi mumkin.

Reaktsiya ayniqsa kuchli, zo'ravon yoki portlovchi bo'lishi mumkin.

Reaktsiya mahsulotlari zaharli bo'lishi mumkin.

Sulfat kislota + Aseton:

Reaktsiya gazli mahsulotlarni ozod qiladi va bosimga olib kelishi mumkin.

Reaktsiya ayniqsa kuchli, zo'ravon yoki portlovchi bo'lishi mumkin.

Reaktsiya mahsulotlari zaharli bo'lishi mumkin.

Sulfat kislota + Dichloran:

Reaktsiya mahsulotlari jarohatli yoki zarba yoki ishqalanish sezgir bo'lishi mumkin.

Reaktsiya gazli mahsulotlarni ozod qiladi va bosimga olib kelishi mumkin.

Reaktsiya ayniqsa kuchli, zo'ravon yoki portlovchi bo'lishi mumkin.

Reaktsiya mahsulotlari zaharli bo'lishi mumkin.

Sulfat kislota + izopropanol:

Reaktsiya mahsulotlari jarohatli yoki zarba yoki ishqalanish sezgir bo'lishi mumkin.

Reaktsiya mahsulotlari yonuvchan bo'lishi mumkin.

Reaktsiya gazli mahsulotlarni ozod qiladi va bosimga olib kelishi mumkin.

Reaktsiya ayniqsa kuchli, zo'ravon yoki portlovchi bo'lishi mumkin.

Reaktsiya mahsulotlari zaharli bo'lishi mumkin.

Sulfat kislota + natriy nitrit eritmasi:

Reaktsiya mahsulotlari korroziy bo'lishi mumkin.

Reaktsiya gazli mahsulotlarni ozod qiladi va bosimga olib kelishi mumkin.

Atrof muhit haroratida ekzotermik reaksiya (issiqlikni chiqaradi)

Reaktsiya mahsulotlari atrof-muhit harorati ustida beqaror bo'lishi mumkin.

Reaktsiya mahsulotlari zaharli bo'lishi mumkin.

Bu jarayonda hodisaga olib kelgan turli ehtimoliy nuqsonlar mavjud:

Kimyoviy xatolar. Ma'lumki, anilin diazotizatsiya jarayoni juda ekzotermik bo'lib, azot oksidi kabi portlovchi gazlar hosil bo'lishi mumkin. Reaktorga natriy nitrit qo'shilishi ham potentsial xavfli protsedura hisoblanadi. Jarayonda ishlatiladigan kimyoviy moddalarning nopokliklari yoki noto'g'ri miqdori ham kutilmagan va og'ir reaksiyalarga olib kelishi mumkin. Shisha to'liq inert emas, chunki u doimo yuzaga yaqin mahalliy kimyoviy reaksiyalarga duchor bo'ladi. Shisha kislotalar, gidroksidi va hatto suv bilan korroziyalanishi mumkin; hujum ko'rsatkichi harorat, muddat va reagent kontsentratsiyasi bilan boshqariladi. (Ozzi Freitas, 2007 et al).

Operatsion xatolar: Potentsial operatsion xato - natriy nitritni qo'shish paytida smena o'zgarishi. Smena o'zgarishi paytida reaksiyaning 30 daqiqa davomida to'xtab qolishi reaksiya parametrlarining o'zgarishiga olib kelishi mumkin, masalan, harorat va bosim reaksiya kinetikasiga ta'sir qilishi va kutilmagan natijalarga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari, qo'shimchani biroz pastroq haroratda

qayta boshlash potentsial operatsion xato bo'lishi mumkin, chunki bu reaksiya kinetikasiga ta'sir qilishi mumkin. Shisha chiziqli uskunalarda nosozlikning yana bir ehtimoliy sababi termal stressdir. Termik stress tufayli etishmovchilik an'anaga to'g'rinmaydigan differentsial isitish yoki sovutish natijasida yuzaga kelishi mumkin. Termal stress yuqori stress konsentratsiyasi joylarida, masalan, yuqori ko'ylak yopish halqasining pastidagi kema devorida yoki pastki ko'ylak yopish halqasi kemaga payvandlangan joyda sodir bo'lishi mumkin edi. Har ikki stsenariyda ham, sababi, chopon tashqarisidagi maydon bo'lmasa-da, chopon ichidagi mintaqqa isitiladi yoki sovutiladi. (Ozzi Freitas, 2007 va boshq.

Mavjud ma'lumotlarga asoslanib, hodisaning kelib chiqishi/sabablari bo'yicha ba'zi gipotezalar:

Reaktorda haddan tashqari bosim. Tadbir davomida erishilgan eng katta bosim 10 dan 40 gacha mutlaq bar bo'lishi taxmin qilingan bo'lib, bu reaktorning yuqori bosimli vaziyatga duchor bo'lganligini ko'rsatadi. Bunga bir qator o'zgaruvchilar, shu jumladan diazotizatsiya jarayonining ekzotermik tabiati, DCNK kamaytirish paytida azotli gaz hosil bo'lishi va reaksiya aralashmasiga ifloslantiruvchi moddalar kiritilishi sabab bo'lishi mumkin.

Issiqlikdan qochadigan reaksiya: Jarayon o'zgarish paytida 30 daqiqa davomida to'xtatilganda, harorat va bosim kabi reaksiya sharoitlari o'zgarishi mumkin, natijada termal qochgan reaksiya. Buning natijasida reaktor ichidagi harorat va bosim tez ko'tarilib ketishi mumkin, bu esa portlashga olib keladi. Dizayn kamchiliklari: Shisha chiziqli yumshoq po'lat reaktordan foydalanish potentsial dizayn masalasidir, chunki shisha chiziqli reaktorlar yuqori bosimli vaziyatlarda yorilishga moyil. Reaktorning shisha lavhasidagi bo'linib ketishi reaktor yuqori bosimli vaziyatga duchor bo'lganini ko'rsatadi, bunga dizayn nuqsonlari sabab bo'lishi mumkin edi.

1984 yilda 16 m³ Shisha lined Mild Steel reaktori ichida gaz fazasi portlashi sodir bo'ldi. Atrof-muhitga ta'sir ko'rsatilmagan va moddiy zarar cheklangan bo'lsa-da, natijada bir kishi jarohat olgan. Barcha tafsilotlar berilgan vazifaga o'xshash. Hodisa Symposium Series N0 160, 2015 IChemE da chop etilgan. Ekspertlar tomonidan berilgan tushuntirish quyida keltirilgan.

"Baxtsiz hodisadan oldin gaz fazasi portlashining xavfi yo'q deb hisoblashgan edi, chunki kamaytirish reaksiyasi azotni berdi, shunda reaktorning bosh maydonida izopropil nitrit, aseton va izopropanol bug'lari bo'lgan azotning inert aralashmasi mavjud edi. Hodisadan so'ng reaksiya ustida keng ko'lamli laboratoriya ishlari olib borildi. Bu reaksiya davomida, ayniqsa, qo'shilishning oxiriga nisbatan azot oksidi (NO) va azot oksidi (N₂O) paydo bo'lishi va bosh bo'shlig'ida mavjud ekanligini ko'rsatdi. Natriy nitrit qo'shilish davrining oxirigacha reaksiyadan off-gaz taxminan 60% v / v N₂O, 39% v / v NO va 1% v / v NO₂ ni o'z ichiga olgan.

Reaktorning bosh maydonida izopropil nitrit, aseton va izopropanol bug'lari bo'lar edi. Asetonning eksplosivlik xususiyati NO va N₂O da aniqlangan. Izopropil nitrit (20% w / w), aseton (30% w / w), izopropanol (30% w / w), suv (6% w / w) aralashmasi va turli past qaynoq iflosliklarni (4% w / w) N₂O-da ham, gaz aralashmasida ham sinovdan o'tkazildi va reaksiya off-gazni namoyish etishga mo'ljallangan gaz aralashmasi (60% v / v N₂O, 39% v/v NO va 1% v/v NO₂). Eksploatatsiya xususiyatlari 4,6 litr po'lat silindrda aniqlangan. Barcha sinovlar atmosfera bosimi va 60 ° C da amalga oshirildi. Yonish manbai issiq tel yoki elektrostatik oqim edi. Shundan so'ng voqeaga aloqador reaktorning sharoitlarini takrorlashga mo'ljallangan 2 litr qo'zg'atilgan bosim kemasida yigirma besh tajriba seriyasi amalga oshirildi. Bir tajriba standart tartibga aniq rioya qildi, qolganlari esa qo'llaniladigan protsedura va miqdorlarning biroz o'zgarishiga ega edi. Har bir tajriba davomida gaz aralashmasi portlovchi yoki yo'qligini bilish uchun bosh bo'shlig'ida o'n besh daqiqalik intervalda

chaqmoqlar hosil bo'ldi. Natriy nitrit qo'shilishi to'xtatilgan va harorat biroz pasaygan yigirma besh tajribadan biri bunday portlashni keltirib chiqardi va takrorlandi. Boshqa tajribalarning hech biri portlashni bermadi", - deydi u. (SIMPOZIUM SERIYASI NO 160, 2015 IChemE).

O'sha ishdan olingan xulosalar quyidagicha bo'ldi:

1. NO, N₂O yoki o'sha gazlarning aralashmasida aseton yoki sun'iy yonilg'i aralashmasining portlashlari atmosferadan 10 dan 25 bar o'lchagichgacha ko'tarilgan bosimlarni berdi, bu reaktorning zarariga to'g'ri keladi (havodagi portlash faqat 8 dan 10 gacha bar o'lchagich bergan bo'lar edi).

2. Off-gaz aralashmasidagi aseton uchun yuqori portlovchi chegarasi 33% v / v. Endi portlash sodir bo'lganda reaktordagi harorat 41 ° C edi. Sof asetonning bug 'bosimi 41 ° C da 0,587 bar mutlaqdir. Reaktorda mavjud bo'lgan aralashmadan yuqori asetonning bug ' bosimi bundan kam bo'ladi, chunki suv mavjud edi. Odatda gaz aralashmasi portlashni berish uchun juda boy edi, ammo sharoitlarning o'zgarishi (past harorat, natriy nitrit va boshqalar) faqat jarohatli chegara ichida aralashmani bergan bo'lardi. Yonish manbasini aniqlab bo'lmadi.

Ushbu maqolani o'qib chiqqandan so'ng, xabar qilingan voqeadan qochish mumkin edi, chunki portlash 4% ehtimol bilan sodir bo'lishi mumkin, u erda natriy nitrit qo'shilishi to'xtatilgan va harorat biroz pasaygan edi. Bundan tashqari, asetonning bug ' fazasidagi konsentratsiyasi natriy nitritni qo'shishdan oldin maqbul chegaradan oshib ketganmi yoki yo'qmi, aniqlanishi mumkin edi.

Kimyoviy reaktorda 1984-yilgi gaz fazasi portlashi kabi kelgusi hodisalarni oldini olish uchun operativ protseduralarga quyidagi o'zgartirishlarni amalga oshirish mumkin:

Xavfni baholash: Har bir reaksiya uchun to'liq kimyoviy xavfni baholash, shu jumladan reaksiya kinetikasi va potentsial xavflarni aniqlashni amalga oshirish kerak. Tegishli xavfsizlik choralari amalga oshirish kerak, xususan, reaktorning bosh bo'shlig'ining tarkibini nazorat qilish kerak. Bu esa reaksiya davomida to'planib, portlashga sabab bo'lishi mumkin bo'lgan azot oksidi va azot oksidi kabi xavfli bo'lishi mumkin bo'lgan gazlarni aniqlash imkonini berar edi.

Reaktor reaksiya davomida yaratilgan eng yuqori bosimga bardosh berish uchun qurilishi kerak. Haddan tashqari bosimning oldini olish uchun reaktor, shuningdek, bosimdan qutulish valflari va yoriq diskleri kabi to'g'ri xavfsizlik choralari bilan jihozlangan bo'lishi kerak.

Shift o'zgarishlari: Smena o'zgarishlari paytida xavfsizlik choralari kuchaytirilishi kerak. Reaksiya jarayonidagi har qanday o'zgarishlar etarli darajada etkazilishi va qayd etilishini kafolatlash uchun yanada to'liq topshirish tartibi yaratilishi kerak. Bu esa hodisaga olib kelishi mumkin bo'lgan noto'g'ri tasavvurlar yoki xatolardan qochishga yordam berar edi.

Favqulodda vaziyatlarga javob berish rejasi: Inqiroz yuz berganda favqulodda vaziyatlarga javob berish rejasi o'rnatilishi kerak, barcha ishchilarga favqulodda vaziyatlarga qanday javob berish haqida o'rgatish kerak.

SOPlar (standart operatsion protseduralar): Standart operatsion tartib-taomillar doimiy ravishda ko'rib chiqilishi va yangilanishi, yangi jarayonlar bo'yicha ta'lim olishi kerak. Reaksiyaning to'liq tavsifi, shu jumladan potentsial xavflar va xavfsizlik choralari protokollarga kiritilishi kerak.

Xavflarni minimallashtirishi mumkin bo'lgan mustaqil himoya qatlamlari to'g'risida quyidagi choralarni ko'rish mumkin:

Jarayonni nazorat qilish: reaksiya harorati va bosimning doimiy monitoringi hodisalarning oldini olishda yordam beradi. Agar har qanday burilish kuzatilsa, avtomatik boshqarish tizimlari reaksiya sharoitlarini o'zgartirish uchun qurilishi mumkin.

O'z-o'zidan xavfsizroq dizayn: Portlash ehtimolini minimallashtirish uchun kamroq xavfli reaktivlardan foydalanish yoki reaksiya sharoitlarini o'zgartirish kabi o'z-o'zidan xavfsizroq dizayn qo'llanilishi mumkin.

Xavfsizlik asbobli tizimlari (SIS): SIS mustaqil himoya qatlami sifatida hodisalar oldini olish uchun foydalanish mumkin. Masalan, harorat yoki bosim belgilangan ko'rsatkichdan oshsa, reaksiyani to'xtatish uchun SIS qo'llaniladi.

Portlashni bostirish tizimi. Reaktorga bosim to'liqlinini aniqlovchi va o'chirish kimyoviy vositasini chiqarib portlashni bostiruvchi portlashni bostirish tizimi o'rnatilishi mumkin.

Portlashni ventilyatsiya qilish tizimi. Portlash paytida hosil bo'lgan bosimni chiqarish va reaktorning haddan tashqari bosimga tushib qolishiga yo'l qo'ymaslik uchun portlashni ventilyatsiya qilish tizimi o'rnatilishi mumkin. Xodimlar yoki mulk uchun xavf tug'dirmaslik uchun ventilyatsiya xavfsiz joyga yo'naltirilishi kerak.

Ma'lumotnoma

Biotexnologiyalar milliy markazi ma'lumoti. Natriy nitrit, CID 23668193 uchun PubChem birikma xulosasi. 2023-yil 23-aprelda <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Sodium-nitrite>-dan olingan.

Biotexnologiyalar milliy markazi ma'lumoti. 2,6-Dichloro-4-nitroanilin, CID 7430 uchun PubChem kompleks xulosasi. 2023-yil 23-aprelda https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/2_6-Dichloro-4-nitroaniline-dan olingan.

Biotexnologiyalar milliy markazi ma'lumoti. 2,6-Dichloro-4-nitrobenzenediazonium, CID 110110 uchun PubChem Compound Jamlanmasi. 2023-yil 23-aprelda https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/2_6-Dichloro-4-nitrobenzenediazonium-dan olingan.

Biotexnologiyalar milliy markazi ma'lumoti. 3,5-Dichloronitrobenzene, CID 12064 uchun PubChem Compound Xulosa. 2023-yil 23-aprelda https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/3_5-Dichloronitrobenzene-dan olingan.

Biotexnologiyalar milliy markazi ma'lumoti. Izopropil spirtli ichimliklar uchun PubChem birikma xulosasi, CID 3776. 2023-yil 23-aprelda <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Isopropyl-Alcohol>-dan olingan.

Biotexnologiyalar milliy markazi ma'lumoti. Acetone, CID 180 uchun PubChem birikma xulosasi. 2023-yil 23-aprelda <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Acetone>-dan olingan.

Biotexnologiyalar milliy markazi ma'lumoti. Natriy uchun PubChem birikma xulosasi, CID 947. 2023-yil 23-aprelda <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Nitrogen>-dan olingan.

Biotexnologiyalar milliy markazi ma'lumoti. Izopropil nitrit uchun PubChem birikma xulosasi, CID 10929. 2023-yil 23-aprelda <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Isopropyl-nitrite>-dan olingan.

Biotexnologiyalar milliy markazi ma'lumoti. Cupric Sulfat uchun PubChem Birikmasi xulosasi, CID 24462. 2023-yil 23-aprelda <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Cupric-Sulfate>-dan olingan.

Biotexnologiyalar milliy markazi ma'lumoti. Oltingugurt kislotasi uchun PubChem birikmalarining xulosasi, CID 1118. 2023-yil 23-aprelda <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Sulfuric-Acid>-dan olingan.

Biotexnologiyalar milliy markazi ma'lumoti. Suv uchun PubChem birikma xulosasi, CID 962. 2023-yil 23-aprelda <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Water>-dan olingan.

Kimyoviy termodinamika jurnali, 2009, 41 (10), 904-910, 1074-1080.

<https://doi.org/10.1016/j.jct.2009.04.012>.

Freitas, Ozzie. "Shisha-lined jihozlarni ta'mirlash va ta'mirlash". che.com, 2007.

SDS bog'lamalari

2,6-Dichloro-4-nitroanilin

3,5-Dichloronitrobenzene

Aseton

Mis(II) sulfat

Izopropanol

Azot

Natriy nitrit eritmasi

Oltingugurt kislotasi

suv