

### SULFAT KISLOTASI ISHLAB CHIQUARISH VA BARQAROR TARAQQIYOT

*Shirinova Dilshoda Ortiq qizi*

*Chirchiq davlat pedagogika universiteti o`qituvchisi  
Chirchiq davlat pedagogika universiteti (O`zbekiston)*

*[shirinovadilshoda2104@gmail.com](mailto:shirinovadilshoda2104@gmail.com)*

**Annotatsiya:** Ushbu maqola o`rta maktablarda sulfat kislotasi ishlab chiqarish mavzusini tushuntirish jarayonida barqaror taraqqiyotga yo`naltirilgan. Maqolada barqaror taraqqiyot hamda uning hayotimizdagi o`rni ko`rsatib berilgan.

**Kalit so`zlar:** Kimyo, sulfat kislota, sulfat angidrid, oleum, ekologiya, barqaror taraqqiyot, chiqindi, kislotali yomg`ir, karbonat angidrid

**Barqaror taraqqiyot kimyosi** – bu ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy jihatlarni hisobga olgan holda, tabiiy resurslardan samarali foydalanishni va atrof-muhitga zarar keltirmasdan, kimyoviy texnologiyalarni rivojlantirishni maqsad qilgan ilmiy-texnologik sohadir. Barqaror taraqqiyot kimyosi, shu bilan birga, energiya, materiallar va kimyoviy jarayonlarning samaradorligini oshirishga qaratilgan innovatsiyalarni ishlab chiqishga ham aloqador.

Barqaror taraqqiyot kimyosining asosiy tamoyillari quyidagilardan iborat:

1. **Resurslardan samarali foydalanish:** Kimyoviy jarayonlarda energiya va xom ashyo resurslarini optimallashtirish va ularni qayta ishlash, chiqindilarni kamaytirish.
2. **Atrof-muhitga zarar keltirmaslik:** Kimyoviy ishlab chiqarish jarayonlarida zaharli moddalar va chiqindilarni kamaytirish, ekologik xavfsizlikni ta'minlash.
3. **Yashil kimyo (Green Chemistry):** Bu tamoyil kimyoviy jarayonlarni atrof-muhitga zarar keltirmaydigan tarzda qayta tashkil etish, masalan, ekologik toza katalizatorlar, qayta tiklanadigan energiya manbalari va boshqa texnologiyalarni joriy etish orqali.
4. **Barqaror energetika:** Kimyo sanoatida qayta tiklanadigan energiya manbalaridan (masalan, quyosh, shamol, biomassa) foydalanishni rivojlantirish, energiya sarfini kamaytirish.
5. **Kimyoviy mahsulotlarning biodegradatsiyasi:** Mahsulotlar ishlab chiqarishda biologik parchalanadigan materiallardan foydalanish, plastmassalar va boshqa noorganik materiallarning atrof-muhitda uzoq vaqt davomida buzilmasligi muammosiga qarshi kurashish.

Kimyo sohasida barqaror taraqqiyotga erishish uchun ko'plab yangiliklar ishlab chiqilmoqda, masalan, **biotexnologiyalar** yordamida qishloq xo'jaligi va farmatsevtika sohalarida ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarish, yoki **katalizatorlar** yordamida kimyoviy reaksiyalarni samarali va xavfsiz tarzda boshqarish.

Bu soha global miqyosda barqaror va yashil iqtisodiyotni yaratish uchun muhim ahamiyatga ega, chunki kimyo sanoati dunyo iqtisodiyotining asosiy tarmoqlaridan biri hisoblanadi.

Barqaror taraqqiyotning maktabda kimyoni o'qitishdagi ahamiyati juda katta. Kimyo darsi orqali o'quvchilarga ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy jihatlarni hisobga olgan holda, resurslardan samarali foydalanish, atrof-muhitni asrash va kimyoviy jarayonlarni barqaror tarzda boshqarish tamoyillari o'rgatiladi. Bu o'quvchilarning dunyoqarashini shakllantiradi va ularni kelajakdagi ijtimoiy mas'uliyatli fuqarolar sifatida tayyorlaydi. Keling, bu ahamiyatni bir nechta nuqtalarda ko'rib chiqaylik:

### 1. Atrof-muhitni asrash va ekologik ongni oshirish

Kimyo darslari orqali o'quvchilarga atrof-muhitga zarar keltirmaslik, chiqindilarni kamaytirish va barqaror resurslardan foydalanish haqida tushunchalar beriladi. Ular "yashil kimyo" tamoyillarini o'rganib, ekologik jihatdan toza texnologiyalarni va energiya manbalarini qanday yaratish mumkinligini anglaydilar. Masalan, kimyoviy moddalar va mahsulotlarning atrof-muhitga qanday ta'sir ko'rsatishini tushunish, o'quvchilarning kelajakda barqaror taraqqiyotga hissa qo'shadigan qarorlar qabul qilishlariga yordam beradi.

### 2. Ilmiy yondashuv va tizimli fikrlash

Barqaror taraqqiyot kimyosini o'rganish, o'quvchilarda tizimli fikrlash va ilmiy yondashuvni rivojlantiradi. Kimyo o'qituvchilari o'quvchilarga kimyoviy jarayonlar va reaksiyalarni atrof-muhit nuqtai nazaridan tahlil qilishni o'rgatishadi. Bu, o'z navbatida, o'quvchilarda murakkab muammolarni tahlil qilish va ularni hal qilish uchun ilmiy asoslangan yondashuvni shakllantiradi.

### 3. Innovatsion texnologiyalar va barqaror ishlab chiqarish

Maktabda kimyo o'qitish orqali o'quvchilarni barqaror ishlab chiqarish va innovatsion texnologiyalar bilan tanishtirish mumkin. Masalan, kimyo darslarida qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish, bioplastikalarni ishlab chiqarish, kimyoviy chiqindilarni qayta ishlash va boshqa yashil texnologiyalarni muhokama qilish orqali o'quvchilar yangi texnologiyalarni qabul qilishga tayyor bo'lishadi. Bu o'quvchilarni texnologik yangiliklarga moslashishga va ularni amalda qo'llashga undaydi.

### 4. Ijtimoiy va iqtisodiy mas'uliyatni oshirish

Barqaror taraqqiyot faqat ekologik masalalar bilan cheklanmaydi, balki iqtisodiy va ijtimoiy muammolarni ham o'z ichiga oladi. Kimyo darslarida o'quvchilarga resurslardan samarali foydalanish va isrofgarchilikni oldini olish, ekologik toza mahsulotlarni ishlab chiqarish va iste'mol qilish mas'uliyatini o'rgatish orqali ular jamiyatda ijtimoiy mas'uliyatli bo'lishni o'rganadilar. Bu, ayniqsa, kelajakda ekologik va ijtimoiy barqarorlikka hissa qo'shadigan mutaxassislarni tayyorlashda muhimdir.

### 5. Kelajakdagi kasb va ilmiy tadqiqotlar uchun tayyorgarlik

Kimyo sohasidagi barqaror taraqqiyotga oid tushunchalar o'quvchilarni kelajakda ilmiy tadqiqotlar yoki barqaror ishlab chiqarish, ekologiya, kimyo va energetika sohalarida ishlashga tayyorlaydi. O'quvchilarga yangi texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etish bo'yicha

ko'nikmalarni o'rgatish, ularning kelajakda ilmiy karyeraga bo'lgan qiziqishini oshiradi va barqaror taraqqiyotga hissa qo'shishga ilhomlantiradi.

### 6. Kognitiv va praktika ko'nikmalarini rivojlantirish

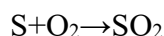
Kimyo fanini o'rganish o'quvchilarda o'z bilimlarini amaliyotda qo'llash ko'nikmalarini rivojlantiradi. O'quvchilar ekologik toza kimyoviy jarayonlarni va texnologiyalarni ishlab chiqishda ishtirok etib, ularni turli muammolarni hal qilishda foydalanish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bu, o'z navbatida, o'quvchilarning ilmiy-tadqiqot ishlarida, ijtimoiy mas'uliyatli qarorlar qabul qilishda va kelajakdagi muhandislik yoki ilmiy sohalarda muvaffaqiyat qozonishlariga yordam beradi.

**Sulfat kislota** ( $H_2SO_4$ ) kimyo sanoatining asosiy va eng ko'p ishlab chiqariladigan kimyoviy moddalaridan biridir. U ko'plab sanoat jarayonlarida, ayniqsa, o'g'itlar, neftni qayta ishlash, metallurgiya, toza suvni olish va boshqa ko'plab sohalarda muhim o'rin tutadi. Sulfat kislota ishlab chiqarish jarayoni ayniqsa katta energiya sarfini talab qiladi va atrof-muhitga zararli moddalar chiqarishi mumkin. Shuning uchun, **barqaror taraqqiyot** nuqtai nazaridan, sulfat kislotasining ishlab chiqarilishi va foydalanilishi ekologik jihatdan samarali va barqaror tarzda amalga oshirilishi zarur.

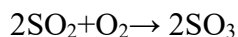
### Sulfat kislota ishlab chiqarish jarayoni

Sulfat kislotasining asosiy ishlab chiqarish jarayoni — **kontakt jarayoni** (contact process) deb ataladi. Bu jarayon quyidagi bosqichlardan iborat:

1. **Sulfurning yoqilishi:** Suyuq yoki gaz holdagi oltingugurt (S) havo bilan reaksiyaga kirishib, oltingugurt dioksidi ( $SO_2$ ) hosil qiladi.

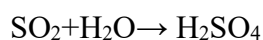


2.  **$SO_2$  ni oksidlanishi:**  $SO_2$  kislorod bilan reaksiyaga kirishib, oltingugurt trioksidi ( $SO_3$ ) hosil qiladi. Bu reaksiyani maxsus **vanadiy oksid** ( $V_2O_5$ ) katalizatori yordamida amalga oshiriladi:



3.  **$SO_3$  ni sulfat kislota bilan aralashtirish:**  $SO_3$  gazini suv bilan reaksiya qilish orqali oltingugurt kislota ( $H_2SO_4$ ) hosil qilinadi. Biroq,  $SO_3$  ning suv bilan bevosita reaksiyasi juda ekzotermik (issiq chiqaruvchi) bo'lib, issiqlikdan saqlanish zarur.

**Sulfat kislotasining ishlab chiqarilishi** quyidagi reaksiya orqali amalga oshiriladi:



Yoki, ba'zida,  $SO_3$  ni oltingugurt kislota ( $H_2SO_4$ ) ichida erishini ta'minlab, **oleum** (konkretlashtirilgan  $H_2SO_4$ ) ishlab chiqariladi, bu keyinchalik suvsiz sulfat kislota sifatida ishlatilishi mumkin.

### Barqaror taraqqiyotga ta'siri

Sulfat kislotasining ishlab chiqarilishi ko'plab ekologik va iqtisodiy muammolarni keltirib chiqaradi. Ularning eng muhimlari quyidagilar:

1. **Energiyani yuqori sarflash:** Sulfat kislotasining ishlab chiqarilishi katta energiya sarfini talab qiladi. Yana, bu jarayonlar asosan yoqilg'ilarni yoqish bilan amalga oshiriladi, bu esa CO<sub>2</sub> gazining chiqarilishiga olib keladi. Energiya samaradorligini oshirish va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish barqaror taraqqiyot uchun muhimdir.
2. **Atrof-muhitga ta'siri:** Sulfat kislota ishlab chiqarish jarayonida quyidagi ekologik xavf-xatarlar mavjud:
  - o **Sulfinat gazlari (SO<sub>2</sub>) va azot oksidlari (NO<sub>x</sub>)** chiqishi: Bu gazlar atmosferada kislotali yomg'irga olib kelishi mumkin, bu esa o'simliklar va suv manbalariga zarar yetkazadi.
  - o **Havo ifloslanishi:** Sulfat kislota ishlab chiqarish zavodlari havo ifloslanishini keltirib chiqarishi mumkin, bu esa inson salomatligiga zarar yetkazishi mumkin.
3. **Chiqindilar va chiqindilarni boshqarish:** Sulfat kislota ishlab chiqarish jarayonida chiqindilarni to'g'ri boshqarish zarur. Yaxshi chiqindilarni qayta ishlash va chiqindilarni minimumga yetkazish, barqaror ishlab chiqarishning asosiy talabi bo'ladi.

### Barqaror ishlab chiqarish va texnologiyalar

Sulfat kislota ishlab chiqarishda barqaror taraqqiyotga erishish uchun bir qator texnologik yondashuvlar va chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda:

1. **Yashil kimyo va texnologiyalar:**
  - **Energiyani tejash:** Energiya samaradorligini oshirish uchun ishlab chiqarish jarayonlarida issiqlikni qayta ishlash va qayta tiklanadigan energiya manbalarini (quyosh, shamol) ishlatish.
  - **Yuqori samarali katalizatorlar:** SO<sub>2</sub> dan SO<sub>3</sub> hosil qilish jarayonida yuqori samarali va uzoq muddat ishlaydigan katalizatorlarni joriy etish. Bu jarayonlarning samaradorligini oshirish va energiya sarfini kamaytirish imkonini beradi.
2. **Havo ifloslanishini kamaytirish:**
  - **Filtrlar va gazlarni tozalash tizimlari:** Sulfat kislota ishlab chiqarish zavodlarida chiqindilarni to'g'ri filtrlash va gazlarni tozalash texnologiyalarini joriy etish orqali SO<sub>2</sub> va NO<sub>x</sub> gazlarining atrof-muhitga chiqarilishini kamaytirish mumkin.
  - **Kislotali yomg'irni oldini olish:** Kislotali yomg'irning salbiy ta'sirlarini kamaytirish uchun, oltingugurt oksidlarini kamaytirish bo'yicha yangi texnologiyalar ishlab chiqilmoqda.
3. **Chiqindilarni qayta ishlash va utilizatsiya qilish:**
  - **Sulfat kislota chiqindilarini qayta ishlash:** Sulfat kislota ishlab chiqarish jarayonida chiqindilarni to'g'ri qayta ishlash va xavfsiz tarzda utilizatsiya qilish. Masalan, oltingugurt kislota va oltingugurt trioksidini qayta ishlash texnologiyalarini joriy etish.
  - **Mahsulotni qayta ishlash:** Sulfat kislota ishlab chiqarishdan olingan chiqindilarni (masalan, oleum) boshqa sanoat jarayonlarida ishlatish.

4. **Suv resurslaridan samarali foydalanish:** Suv resurslaridan oqilona foydalanish, ular zarar ko'rmaligi uchun yuqori samarali suvni tozalash texnologiyalarini ishlab chiqish zarur.

### Xulosa

Sulfat kislotasining ishlab chiqarilishi barqaror taraqqiyotga ta'sir ko'rsatadigan bir qator ekologik, iqtisodiy va texnologik masalalarni keltirib chiqaradi. Shu sababli, sulfat kislotasini ishlab chiqarish jarayonini yanada ekologik toza va samarali qilish, barqaror energiya manbalaridan foydalanish va chiqindilarni qayta ishlash kabi innovatsion texnologiyalarni joriy etish zarur. Bu, o'z navbatida, atrof-muhitni himoya qilish va kelajakda resurslardan oqilona foydalanishga yordam beradi.

Barqaror taraqqiyot kimyosining maktabda o'qitilishi o'quvchilarga nafaqat ilmiy bilimlarni, balki jamiyat oldida o'z mas'uliyatlarini anglash va atrof-muhitni asrashda faollikni ham o'rgatadi. Bu, o'z navbatida, ularga kelajakda barqaror va ekologik toza jamiyat yaratishga hissa qo'shish imkoniyatini beradi. Shuningdek, o'quvchilarni ilmiy yangiliklarga ochiq bo'lishga, yangi texnologiyalarni ishlab chiqishga va ijtimoiy mas'uliyatli qarorlar qabul qilishga tayyorlaydi.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Eshchanov.R.A., Shirinova.D.O.(2022). Kimyo darslarida mineral o'g'itlar mavzusini o'qitishda barqaror taraqqiyot ta'limi tushunchalarini rivojlantirish. Pedagogik mahorat, 2(2), 244-248.
2. Shirinova, D. O. (2022). Davriy jadval mavzusini o'qitishda barqaror ta'lim tushunchasini tadbiiq qilishning klaster usuli (yordamchi dasturli vositalardan foydalanish). Netherlands intellectual education technological solutions and innovative digital tools, 5(4), 402-406.
3. Eshchanov.R.A.,Shirinova.D.O.(2022). Uglerod mavzusini o'qitishda ekologik muommolar va barqaror taraqqiyot ta'limi. Konferensiya, 1(2), 464-468.
4. Shirinova, D. O. (2022). Kremniy mavzusini o'qitishda barqaror taraqqiyot ta'limining ahamiyati. Energetika sohasini rivojlantirish, 2(4), 53-56.
5. Shirinova.D.O. (2022). Kimyo fanidan suv mavzusini o'qitishda barqaror taraqqiyot ta'limi tushunchalarining tatbiqi. Образование и наука в XXI веке, 2(25), 666-670.
6. Shirinova.D.O. & Eshchanov, R. A. (2021). Osmos va teskari osmos hodisalarini maktabda o'qitishda klaster metodi. Academic research in educational sciences, 2(12), 986-991.
7. Shirinova,D.O.(2021). Kimyoni o'qitishda talabalaning ekologik intellektual qobiliyatini shakllantirish. Academic research in educational sciences, 2(9), 571-574.