



**ANIONLARNING ANALITIK GURUHLARI BO‘YICHA TASNIFI VA SIFAT
TAHLILI MAVZUSINI O‘QITISHDA STEAM YONDASHUV VA VENN
DIAGRAMMASIDAN FOYDALANISH**

<https://doi.org/10.70728/c.series.v08.i02.031>

Sidiqova Xulkar G‘ulomovna.

Jizzax davlat pedagogika universiteti

Kimyo kafedrasi dotsenti, PhD., Jizzax shahri. O‘zbekiston

Hamrayeva Mavjuda Abdusattorovna

Jizzax davlat pedagogika universiteti

Kimyo kafedrasi I-bosqich magistri,

Jizzax shahri. O‘zbekiston

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqola STEAM yondashuvi asosida kimyo fanining I-guruh anionlarini o‘qitishning yangi metodikasini taklif etadi. Maqolada anionlarning analitik xususiyatlari an'anaviy laboratoriya tahlilidan chiqib, ekologik jarayonlar, muhandislik loyihalash, raqamli texnologiyalar, vizual dizayn va matematik modellashtirish bilan uyg'unlashtirilgan holdi ko'rsatiladi. Talabalar anionlarni faqat kimyoviy reagentlar emas, balki tabiat va texnologiyaning muhim tarkibiy qismi sifatida o'rganadilar. Metodika talabalarning tanqidiy fikrlash, ijodkorlik va kompleks muammolarni hal qilish qobiliyatlarini rivojlantirishga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: STEAM yondashuv, Venn diagrammasi, anionlar, anionlar tahlili, vizuallashtirish, interfaol metod.

Аннотация. В данной научной статье предлагается новая методика преподавания анионов I группы в химии, основанная на подходе STEAM (наука, технология, инженерия, искусство и математика). В статье показано, как аналитические свойства анионов интегрируются не только в традиционный лабораторный анализ, но и в изучение экологических процессов, инженерного проектирования, цифровых технологий, визуального дизайна и математического моделирования. Студенты изучают анионы не только как химические реагенты, но и как важные компоненты природы и техники. Методика направлена на развитие критического мышления, креативности и навыков решения сложных задач у студентов.

Ключевые слова: STEAM-подход, диаграмма Венна, анионы, анализ анионов, визуализация, интерактивный метод.

Abstract. This research paper proposes a new methodology for teaching Group I anions in chemistry based on the STEAM (science, technology, engineering, arts, and mathematics) approach. The article demonstrates how the analytical properties of anions are integrated not only into traditional laboratory analysis, but also into the study of environmental processes, engineering design, digital technologies, visual design, and mathematical modeling. Students study anions not only as chemical reagents but also as important components of nature and technology. The methodology is aimed at developing students' critical thinking, creativity, and problem-solving skills.

Keywords: STEAM approach, Venn diagram, anions, anion analysis, visualization, interactive method.

Kirish. Tabiiy fanlar (biologiya, fizika, kimyo, geografiya) atrofimizdagi olamni tushunish va izohlash uchun muhim ahamiyatga ega. Tabiiy fanlar talabalarga tabiatda yuz berayotgan hodisalarni, jarayonlarni, xususan, hayotning paydo bo‘lishi, energetik tizimlarning ishlashini, atmosferadagi o‘zgarishlarni, global ekologik muammolar va inson salomatligi kabi masalalarni o‘rganishga imkon beradi. Tabiiy fanlar talabalarga o‘zgaruvchan dunyoda ilmiy tadqiqotlar, eksperimentlar va kuzatuvlar orqali qanday yangi bilimlarni kashf etish mumkinligini ko‘rsatadi. Texnologiya kundalik hayotimizda ajralmas qismga aylangan. STEAM yondashuvida texnologiya talabalarga innovatsiyalarni yaratish, yangi qurilmalar va dasturlarni ishlab chiqish imkoniyatini beradi [1].

Muhandislik yo‘nalishi ishlab chiqarish, qurilish va texnologiyalarning barcha jihatlarini o‘z ichiga oladi. Bu fan talabalarga amaliy bilimlarni berish va hayotdagi muammolarni hal qilish uchun texnik yechimlar topish imkonini beradi. Masalan, uylar, yo‘llar, ko‘priklar, issiqxonalar va mashina mexanizmlarini yaratish uchun muhandislik fanlari muhim ahamiyatga ega. Talabalar muhandislik asoslarini o‘rganish orqali tabiiy resurslardan samarali foydalanish va texnik jihatlarni qanday eng samarali ishlatishni tushunishadi, buning natijasida ularning amaliy bilimlari va kreativ yechimlarni ishlab chiqish qobiliyati rivojlanadi.

STEAM va STEM aynan shu bilan farqlanadi. San’at yaratish, ifodalanish va estetik yondashuvni qo‘llab-quvvatlaydi. U talabalarga vizual va dizayn, musiqalar va teatr orqali o‘z fikrlarini ifoda etishga imkon beradi. San’at bilan bog‘liq bilimlar, talabalarga muhandislik va texnologiya bilan birlashgan holda, yaratish va innovatsiyalarni estetik dizayn jihatdan qanday yaxshilash mumkinligini tushunishga yordam beradi. Masalan, arxitektura, mahsulot dizayni yoki animatsiyalar kabi sohalarida bu san’at uyg‘unlashuvi ko‘plab yangi mahsulotlarni yaratadi.

Matematika har qanday ilmiy va texnologik jarayonning asosi bo‘lib xizmat qiladi. Matematika sonlar, formulalar va strukturalar yordamida real dunyodagi muammolarni hal qilish uchun aniq va ishonchli usullarni taqdim etadi. STEAM yondashuvida matematika talabalarga hisoblash, analiz va model yaratish ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Masalan, qurilish muhandislikdagi formulalar, fizika va kimyo, biologiya qonunlarini matematik nuqtai nazardan ifodalash yoki texnologik dasturlarni yaratishda matematikaning o‘rni juda muhimdir.

Birinchi guruhga suvda (neytral va kuchsiz ishqoriy muhitda) bariy kationi Ba^{2+} bilan oz eruvchan tuz hosil qiluvchi anionlar kiritilgan. Bariy xloridning suvli eritmasi birinchi guruh anionlari uchun guruh reagenti hisoblanadi [2]. bu guruhga 10 ta anion: sulfat — anioni SO_4^{2-} , sulfid — anioni S^{2-} , tiosulfat — anioni $S_2O_3^{2-}$, oksalat — anioni $C_2O_4^{2-}$, karbonat — anioni CO_3^{2-} , tetraborat — anioni $B_4O_7^{2-}$ (metaborat kislotasining BO_2^- anioni ham shunga kiradi), fosfat — anioni (yoki orto-fosfat — anioni) PO_4^{3-} , arsenata — anioni AsO_4^{3-} , arsenit — anioni AsO_3^{3-} , ftorid — anioni F^- , $P_2O_7^{4-}$, $[SiF_6]^{2-}$, SeO_3^{2-} , SeO_4^{2-} , TeO_3^{2-} , TeO_4^{2-} ham birinchi guruh tarkibiga kiritish taklif etilgan[3].

Ushbu yondashuv I-guruh anionlarini shunchaki laboratoriya probirkasidagi modda emas, balki global ekologik tizimning konstruktiv elementlari sifatida tahlil qilishga asoslangan.

I-analitik guruh anionlarini o‘qitishda **STEAM - klaster** metodikasi.

I-guruh anionlari Yer qobig‘ida eng ko‘p tarqalgan va insoniyat sanoatida (o‘g‘itlar, qurilish, energetika) asosiy rol o‘ynaydigan ionlardir. STEAM yondashuvi darsni quyidagi besh o‘lchamli klasterga aylantiradi:

Science (Fan) Anionlarning gidrolizlanish darajasi va pH bufer tizimlari. Ba^{2+} ionining selektivligi va cho‘kmalarning kislotalarda erish termodinamikasi ($G < 0$).

Technology (Texnologiya) Raqamli pH-metrlar va o‘tkazuvchanlik datchiklari yordamida cho‘kish nuqtasini (titrlash egri chizig‘ini) aniqlash.

Engineering (Muhandislik) Fosfat va sulfat ionlarining tuproqdan yuvilib ketishini kamaytirish uchun "kapsulalangan o‘g‘it" modelini loyihalash. Ya‘ni tez eruvchan o‘g‘itni yaratish.

Arts (San‘at) I-guruh anionlari bariy va kumush bilan hosil qilgan kristallarning mikroskopik geometriyasini chizish mumkin.

Mathematics (Matematika) Turli pH qiymatlarida anionlarning muvozanat konsentratsiyasini differensial tenglamalar orqali hisoblash.

Talabaga an‘anaviy sxema emas, balki noan‘anaviy vazifalar beriladi:

1-bosqich: Kuchli kislota HCl yordamida SO_4^{2-} (erimaydigan) ni boshqa anionlardan (eriydiganidan) texnik ajratish vazifasi beriladi.

2-bosqich: CO_3^{2-} va SO_3^{2-} ionlarini gaz fazasiga o‘tkazish orqali "uchuvchan muhandislik tahlili"ni qilish vazifasi beriladi.

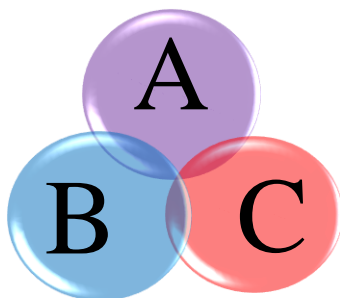
"I analitik guruh anionlarini o‘qitishda taklif etilayotgan STEAM-klaster metodikasi talabalarda kimyoviy tahlilni matematik modellashtirish va muhandislik loyihalash bilan integratsiya qilish imkonini beradi. Natijada, talaba passiv kuzatuvchidan kimyoviy jarayonlar ijodkoriga aylanadi.

Venn diagrammasi — bu ikki yoki undan ortiq tushuncha, ob’jekt yoki g‘oyalarning o‘xshash va farqli jihatlarini vizual tarzda ko‘rsatib beruvchi grafik usuldir. Ushbu metod 1880-yilda ingliz mantiqshunosi Jon Venn tomonidan taklif etilgan. Ta’lim jarayonida bu metod o‘quvchilarda tanqidiy fikrlash, tahlil qilish va ma’lumotlarni tizimlashtirish ko‘nikmalarini shakllantirish uchun eng samarali vositalardan biri hisoblanadi.

Metodning tuzilishi: Venn diagrammasi odatda bir-birini kesib o‘tuvchi ikkita (yoki undan ko‘p) doiradan iborat bo‘ladi: Chetki sohalar: Faqat bitta tushunchaga tegishli bo‘lgan, ya’ni ularning bir-biridan farqlanib turadigan o‘ziga xos xususiyatlari yoziladi. Markaziy (kesishgan) soha: Har ikkala tushuncha uchun umumiy bo‘lgan, ularni birlashtirib turuvchi o‘xshash jihatlar yoziladi. Metodning mohiyati va afzalliklari: Venn diagrammasi shunchaki rasm emas, u fikrlashni tartibga soluvchi "filtr" vazifasini o‘taydi. Solishtirish va qarama-qarshi qo‘yish, talaba ma’lumotlarni shunchaki yodlamaydi, balki ularni bir-biri bilan taqqoslaydi. Vizuallashtirish: Murakkab ma’lumotlar sodda va tushunarli ko‘rinishga keladi. Tushunchalar o‘rtasidagi aloqalarni ko‘rishga yordam beradi [4]. Ushbu metodni barcha fanlarda — kimyo, adabiyot, biologiya, matematika va hatto kundalik hayotda ham qo‘llash mumkin.

1. Organik anionlar uchun Venn diagrammasi tuzilishi.

Bu metodda 3 ta anionni o'zaro kesishtiriladi. Ularning markaziy o'xshashligi ionlar bilan reaksiyasi keltiriladi (1-rasm).



1-rasm. Uchala anionga umumiy xususiyat, kumush tuzlarining ammiakdagi eruvchanligi.

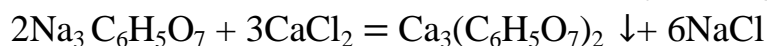
Diagramma komponentlari:

A doira: Tartrat ionlari ($C_4H_4O_6^{2-}$) — "Kumush ko'zgu" va kompleks hosil qilish xossasi.



Kumush ko‘zgu reaksiyasi — tartratni sitratdan farqlash imkonini beradi (chunki sitrat bu reaksiyaga kirishmaydi). Kompleks hosil bo‘lishi — tartratni oddiy organik kislotalardan (masalan, benzoatdan) farqlash imkonini beradi.

B doira: Sitrat ionlari ($C_6H_5O_7^{3-}$) — kalsiy bilan qizdirilganda cho‘kish xossasi:



Tartratdan farqi: Tartrat kalsiy bilan sovuqda cho‘kma beradi, sitrat esa faqat qizdirilganda. Benzoatdan farqi-benzoat kalsiy xlorid bilan umuman cho‘kma hosil qilmaydi (kalsiy benzoat suvda yaxshi eriydi). Ushbu reaksiyani Venn diagrammasining termik sezgirlik sohasiga joylashtirish lozim. Bu talabaga anionni aniqlashda nafaqat reagentni, balki fizik omilni (haroratni) ham nazorat qilish ko‘nikmasini o‘rgatadi.

C doira: Benzoat ionlari ($C_6H_5COO^-$) — Kuchsiz kislota va temir (Fe^{3+}) bilan rangli reaksiyasi:



$FeCl_3$ bilan tartrat sariq rang, sitrat sariq rang, benzoat esa sarg‘ish-pushti cho‘kma beradi. Benzoat ionining aromatik yadrosi uni gidroksikislotalardan (tartrat, sitrat) ajratib turadi [5].

Venn kesishmasi: Agar namunaga kislota qo‘shilganda gaz chiqsa — bu karbonat, agar oq kristall cho‘ksa — bu benzoatdir.

Organik anionlar (tartrat, sitrat, benzoat) tahlilida an’anaviy ketma-ketlik o‘rniga Venn diagrammasi metodidan foydalanildi. Bunda asosiy e’tibor sitrat va tartrat ionlarining o‘xshash gidroksi-tuzilishi hamda benzoat ionining aromatik tabiatiga qaratildi.

Xulosa qilib aytganda, STEAM yondashuv asosida taklif etilgan I-guruh anionlarini o‘qitishning integratsiyalashgan metodikasi analitik kimyo ta’limini fundamental fan doirasidan chiqarib, uni amaliy hayot, texnologik innovatsiyalar va ijodiy jarayonlar bilan uyg‘unlashtirishga qaratilgan. Ushbu yondashuv talabalarga anionlarni nafaqat analitik reagentlar, balki tuproq unumdorligini saqlovchi, qurilish materiallarini mustahkamlovchi va ekotizimlarni barqarorlashtiruvchi ekologik agentlar sifatida tushunish imkoniyatini beradi. Metodikaning mohiyati talabani passiv bilim oluvchidan faol tadqiqotchi va loyihachi darajasiga ko‘tarishda, unga kimyoviy tahlilni muhandislik dizayni, raqamli modellash, vizual ifodalash va matematik hisoblash bilan birlashtirish ko‘nikmasini shakllantirishda namoyon bo‘ladi.

Venn diagrammalari, klaster tahlili va interfaol vazifalar orqali amalga oshiriladigan ushbu yondashuv nafaqat kimyoviy bilimlarni mustahkamlaydi, balki fanlararo mulokot, tizimli fikrlash va kreativ yechim topish qobiliyatlarini rivojlantiradi. Xulosa qilib aytganda, STEAM asosidagi uslubiyat analitik kimyo ta’limini zamonaviy pedagogik talablar darajasiga ko‘tarib, uni hayotiy kontekstga joylashtirish orqali talabalarni XXI asrning kompleks muammolariga tayyorlaydigan kuchli vosita hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. R.A.To‘raqulov, S.Xudoyberdiyev., STEAM ta’lim tizimi afzalliklari// International Journal of recently scientific researcher’s theory//Toshkent //2022 yil.
2. Yu.Ya.Xaritonov, A.N.Yunusxo‘jayev, A.A.Shabilalov, S.D.Nasirdinov// Analitik kimyo// Toshkent- 2008.
3. M.S.Mirkomilova // Analitik kimyo. //Toshkent // “O‘zbekiston” 2003
4. N.S.Sayidaxmetov// Pedagogik mahorat va pedagogik texnologiya. // T.: 2014.
5. O.Fayzullayev, Analitik kimyo // Toshkent // "Yangi asr avlodi" 2006