

“ZANJIR REAKSIYASI” TUSHUNCHASINI SHAKLLANTIRISH METODIKASI

Tugalov Farxod Qarshiboyevich

*Jizzax davlat pedagogika instituti Fizika va uni o'qitish metodikasi kafedrası
dots.v.b., Jizzax, O'zbekiston
e-mail:farxodtugalov@mail.ru*

Annotatsiya. Mazkur ishda fizika va kimyo fanlariga oid integrallashgan bilimlar mazmuni qarab chiqilgan. Ushbu asosida fizikani o'qitish orqali mazkur predmetlar bo'yicha o'quvchilarning yuqori darajada bilimlarini o'zlashtirishlari, dunyoqarashlari kengayishi va olamning fizik manzarasi haqida tasavvurlarga ega bo'lishligiga xizmat qilishligi ko'rsatib berilgan.

Kalit so'zlar: fizika, kimyo, fanlararo bog'lanish, zanjir reaksiya, atom, xlor, molekula, yorug'lik, neytron, radikal, sintez.

Аннотация. В данной работе рассматриваются интегрированные знание относящиеся к физике и химии. На основании этих через преподавание физики, показана, освоение знаний на высоком уровне, расширение мировоззрение и овладение представление о физической картине мира по этим предметам.

Ключевые слова: физика, химия, межпредметные связи, цепная реакция, атом, хлор, молекула, свет, нейтрон, радикал, синтез.

Abstract. In the given job the knowledge concerning to physics and chemistry is considered integrated. On the basis of through teaching physics, shown, the development of knowledge on a high level, expansion outlook and mastering representation about a physical picture of the world in these subjects.

Key words: physics, chemistry, intersubject communications, chain reaction, atom, chlorine, molecule, light, neutron, radical, synthesis.

Bugungi kunda o'quv fanlarini integrasiyalash mazmuni, shakli, usul va vositalarini aniqlash, uning kelajak istiqbolini belgilash-asosiy vazifa bo'lib turibdi.

O'quv fanlarini integrasiyalash, bu-turli o'quv fanlarini sun'iy ravishda bir-biri bilan birlashtirishi degan gap emas. Ularni o'zaro uyg'unlik, uzviylikni o'rganish fanlar o'rtasidagi umumiy o'xshashlikni, har biriga xos xususiyatni va har birini hayotga tatbiq etish usullarini puxta, aniq bilib olgan taqdirdagina samarali bo'ladi. Shundagina o'quvchilarda ilmiy dunyoqarash shakllanadi, ular mehnat jarayonida, ijtimoiy hayot, tabiatda sodir bo'layotgan voqea va hodisalar o'rtasidagi uyg'unlik, uzviylikni chuqur anglab oladilar.

Mazkur ishda qaralgan fizika va kimyo fanlaridan integrallashgan bilimlar mazmuni va shu asosda fizikani o'qitish orqali mazkur predmetlar bo'yicha o'quvchilarning puxta va samarali bilim, ko'nikma va malakalarni o'zlashtirishiga, rivojlantirishga, ilmiy dunyoqarashlarini kengaytirish va olamning fizik manzarasi haqida yetarli darajada to'liq tasavvurga erishishlariga xizmat qiladi.

Ma'lumki fizika va kimyo fanlari orasida chuqur o'zaro bog'lanish mavjud bo'lib, biz buni o'rta umumta'lim maktablarida fizika va kimyo kurslarini o'qitish jarayonida albatta hisobga olishimiz kerak. Fanlararo bog'lanishni amalga oshirish umumiy tushuncha va qonunlarni izohlashda uyg'unlikni talab qiladi. Ammo shu paytgacha uslubiy adabiyotlarda kimyo va fizika kurslaridagi bir qator fizik va kimyoviy hodisalar yuz berishining yagona mexanizmini xarakterlovchi universal tushuncha bo'lgan "zanjir reaksiyasi" ni shakllantirish imkoniyati muhokama qilinmagan. Shu bilan birga bu tushunchani "fanlararo daraja"da qarash o'quv materialini umumlashtirish, bo'laklarga bo'linishni oldini olish imkonini beradi. O'quvchilarda bilimlarni tizimlashtiradi hamda zamonaviy kimyoviy texnologiya va yadro energetikasi uchun katta amaliy ahamiyatga ega bo'ladi.

Maktab fizika kursida zanjir reaksiyasining keng qatlamidan faqat neytronlar bilan uran yadrosining yadro bo'linishi reaksiyasini qarash an'anaga aylanib qolgan. Maktab fizika kursida bu jarayon bo'linishning har bir elementar holatida neytronlarning ozod bo'lishi natijasida yadrolar parchalanishida o'z-o'zidan ushlanib turiluvchi (ma'lum sharoitlarda) zanjiri sifatida qaraladi. Ammo, o'qitish metodikasida o'quvchilarning zanjir reaksiyasi masalasiga kimyo kursida duch kelganligi hisobga olinmaydi.

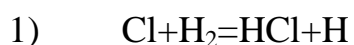
Biz kimyodagi bu bilimlarni eng avvalo yorug'likning kimyoviy ta'siri va uning qo'llanilishini (yorug'lik hodisalari, yorug'lik ta'siri mavzulari) o'rganuvchi fizika darslarida foydalanishni taklif qilamiz. Chunki, maktab fizika kursida yorug'lik ta'sirida yuz beruvchi kimyoviy reaksiyalarga aniq misollar keltirilmagan. Yorug'lik ta'siri tushuntirilayotganda "Yorug'lik ta'sirida molekular parchalanishidan so'ng tez-tez kimyoviy aylanishlarning butun zanjiri hosil bo'lishi boshlanadi" deb berilgan tushuntirish izohga muhtoj. Bu darsga kimyoviy reaksiyalar o'tishining zanjirli mexanizmi kashf qilinishi tarixi haqidagi hikoya foydali qo'shimcha bo'ladi. Ushbu material yorug'likning kvant tuzilish tadqiqotlari bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'liq.

O'quvchilarni zanjir reaksiyasining yaratuvchilaridan biri 1956 yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan fizik-ximik, akademik N. N. Semyonovning ijodiy biografiyasi bilan tanishtirish ham maqsadga muvofiq bo'ladi. Ularga olimning hayot-faoliyati haqida referat-ma'ruza tayyorlashni taklif qilish mumkin.

Fizika kursida uran yadrosining neytronlar bilan parchalanish jarayoni xususiyatlarini bayon qilishda ("Zanjirli reaksiya" masalasi "Atom va atom yadrosi" mavzusi) o'qituvchi eng avvalo o'quvchilar e'tiborini kimyo kursidan tanish bo'lgan "Zanjirli reaksiya" atamasiga qaratadi. Uran bo'linishi zanjirli reaksiyasi va xlorvodorod hosil bo'lishini solishtirish taklif qilinadi. O'quvchilar qiynalmasdan bu jarayonlar rivojlanishida umumiylikni topishadi. Bunda reaksiyalarni halqalar ko'rinishi shaklida berish mumkin: har bir halqada hech bo'lmaganda shunday halqani hosil qiluvchi bitta faol zarracha (neytron, xlor atom) vujudga keladi. Ko'rsatilgan reaksiyalar o'tishi mexanizmlari farqi shundan iboratki, uranning bo'linish zanjiri halqasida o'rtacha 2-3 ta faol zarrachalar shoxalash reaksiyasini vujudga keltiradi. Xlorlanish zanjiri esa bittadan faol zarraning chiqib ketish ketma-ketligida amalga oshiriladi.

Uranning bo'linish halqasi quyidagi ko'rinishga ega:

$U+n \rightarrow$ bo'linish bo'lagi $+n+n\dots n$, xlorlanish halqasi ko'rinishi esa quyidagicha bo'ladi [2]:



1) Maktab kimyoviy bilimlar tizimida zanjirli reaksiya tushunchasi yo'qligi uchun bu yerda hali fanlararo bog'lanish haqida gapirish erta hisoblanadi.

2) Kimyoviy elementlar belgisi tepasidagi nuqta radikalning bog'lanmagan elektronini ifodalaydi (radikal-molekulada bir kimyoviy birikmadan ikkinchi kimyoviy birikmaga o'zgarishdan o'tadigan atomlar guruhi).

Bundan keyin zanjirli jarayonlar kabi yuz beruvchi voqaealar bo'yicha bilimlarni kengaytirish haqida harakat qilish kerak, shuning uchun o'quvchilar zanjirli reaksiyalarning tabiatda tarqalganligini baholashsinlar. Hodisalar tahlilini zanjir reaksiyalarining qanday aniqlanishiga, mohiyatini tushunishga qarab olib borish maqsadga muvofiq bo'ladi. Zanjir reaksiyalari – bu kimyoviy yoki fizikaviy jarayonlar hisoblanib, bu jarayonlarda paydo bo'lgan faol oraliq zarracha molekula yoki atomlarning ko'p miqdordagi (zanjir) asosiy bo'lmagan aylanishlarini keltirib chiqaradi, bu reaksiyaning (zanjirning har bir halqasida) har bir elementar aktida faol zarrachaning regenerasiyasi (asliga qaytish, tiklanish) natijasida sodir bo'ladi [1]. Ushbu ta'rifni tushunib, o'quvchilarga quyidagi topshiriqni berish mumkin: “Zanjir halqasi” atamasini qanday tushunishingizni tushuntirib bering”. Zanjir reaksiyasi rivojida uchta holatni ajratishadi: paydo bo'lish, davomiylik (bir andozali halqalar ketma-ketligi) va uzilish. Misol, vodorod yoki metanning tayyorlanishi halqasi paydo bo'lishi xlor molekulasida fotodissosiasiyasida bo'ladi, ya'ni yorug'lik ta'sirida xlor molekulasining parchalanishida: $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}$ zanjir uzilishiga sabab idish devorlarining tarkibida gaz yoki molekula aralashmasi bo'lgan Cl atomini qamrab olish bo'lishi mumkin. Yadroning zanjirli bo'linish reaksiyasi paydo bo'lishi, misol uchun Uran yadrosining spontan ravishda bo'linishdan neytronlarning (ularni birlamchi deyiladi) ozod bo'lishi natijasida amalga oshirish mumkin.

Bizning nazarimizda, kimyo darslarida zanjirli kimyoviy reaksiyalarini alohida diqqat bilan qarash maqsadga muvofiq bo'ladi. O'quvchilarga maktab kimyo o'quv kurslaridan tanish bo'lgan bir nechta yakuniy tenglamalar ma'nosini ochib berishni keltiramiz.

Vodorodning oksidlanishi. Reaksiya H_2 va O_2 aralashmasida erkin vodorod atom paydo bo'lganda yuz beradi. Bu atomlar H_2 molekulasining dissosiasiyasi, yuqori temperatura sharoitida va gazlarda elektr razryadi paytida hosil bo'luvchi elektronlar ta'siri natijasida sodir bo'ladi. Bundan keyin reaksiya quyidagicha kechadi:



3-reaksiyada hosil bo'lgan OH radikali H atomini hosil qilgan holda 2-tipdagi reaksiya qatnashadi. Hosil bo'lgan H atomlari 1-tipdagi reaksiyalarda ishtirok etadi. Vodorod oksidlanish reaksiyasining tarmoqlanish xarakterga ega ekanligidan bu jarayonning rivojlanishi portlash yoki chaqnash ko'rinishidagi jalsimon bo'lishi mumkin. Agar portlovchi aralashma joylashtirilgan idishga grafitli sterjen kiritilsa chaqnash sodir bo'lmaydi. Paydo bo'layotgan vodorod atomlari grafitning ustki qismida adsorbsiyalanadi (shimiladi), shuning uchun sistemada to'planishga ulgurmaydi. Agar sterjen olinsa aralashma birdan alangalanadi. Vodorod yonishi boshqaruvi yadro reaktori tarkibida bor mavjud material yoki kadmiyli sterjenlar yordamida uran yoqilg'isi parchalanish jarayoni boshqaruvini eslatadi. Ftorning vodorod bilan ta'sirlashuvida ham zanjir reaksiyasi sodir bo'ladi. Zanjirning tarmoqlanishi uyg'ongan holatdagi HF^* molekularining hosil bo'lishi hisobiga sodir bo'ladi, bular H_2 molekulari bilan ta'sirlashganda ularga ortiqcha energiyani beradi:



energetik tarmoqlanish

Yadrolar bo'linishining zanjir reaksiyasi. Og'ir ${}_{92}^{233}U$, ${}_{92}^{235}U$, ${}_{92}^{238}U$, ${}_{94}^{239}Pu$ yadrolarning bo'linish jarayonlarini qarashdan tashqari o'quvchilar e'tiborini yana bir yadro reaksiyasi – neytronlar ta'sirida bo'ladigan reaksiyalarga qaratish maqsadga muvofiq bo'ladi: ${}_4^9Be+{}_0^1n \rightarrow 2{}_2^4He+2{}_0^1n$; bu yerda neytronlarning ko'payishi sodir bo'ladi va katta miqdordagi energiya

ajraladi. Berilliy-9 bo'linishining zanjirli jarayoni amalga oshirish mumkin bo'lmasada, bu reaksiya tretiy ishlab chiqarish muammosi nuqtai nazaridan ahamiyatga ega. Ma'lumki, yadro energiyasi nisbatan istiqbolli bo'lib, ${}^2_1\text{H}+{}^3_1\text{H}\rightarrow{}^4_2\text{He}+n_0^1$ reaksiya muhim ahamiyatga ega. Bu reaksiyada ishtirok etuvchi deuteriy(${}^2_1\text{H}$) ning tabiiy vodoroddagi konsentratsiyasi 0,015 % ni tashkil qilib, uni dengiz suvini qayta ishlash orqali ajratish mumkin. Tretiyning tabiatdagi miqdori juda kam bo'lib, u turg'un emas (β^- radioaktivlik, yarim yemirilish davri 12,4 yil), ammo ularni litiy-6 ni neytronlar yordamida urish yordamida olish mumkin: ${}^6_3\text{Li}+n_0^1\rightarrow{}^3_1\text{H}+{}^4_2\text{He}$. Zanjirli reaksiya halqasini eslatuvchi tretiyli ishlab chiqarish – texnologik sikli yuqoridagidek bo'ladi.

Xulosa sifatida ta'kidlaymizki, qarab chiqilgan metodika – aniq misollardan abstrakt “zanjir reaksiyasi” tushunchasigacha o'rganilsa, agar yangi, universal, ko'rgazmali o'quv qo'llanma yaratilib, bu yerda zanjirli jarayonlarning alohida misollari bilan tanishtirishdan ularning umumiy belgilarini tushuntirib berishga o'tilsa – sezilarli darajada samarali bo'ladi. Bugungi mavjud ko'rgazmali vositalardan foydalanib, kompyuter texnologiyalarini qo'llagan holda zanjir reaksiyalarini modellashtirishni mukammallashtirish, umumlashgan tushunchani yanada shakllantirish kerak. Bularning barchasi o'quvchilar ilmiy dunyoqarashining zamonga mos ravishda shakllanishiga, rivojlanishiga xizmat qiladi.

Adabiyotlar

1. Политехнический словарь. М.: Наука, 1976.С.553.
2. I. R. Asqarov, M. X. To'xtaboyev, K. G'ofurov Kimyo 8-sinf (darslik). Yangiyo'l poligraf servis nashriyoti. Toshkent 2014 yil.
3. P. Xabibullayev, A. Boydadayev, A. Baxromov, M. Yuldasheva Fizika 9-sinf (darslik). G'. G'ulom nomidagi matbaa nashriyot uyi. Toshkent 2014 yil.