

**KIMYO FANIDAN MASALALAR YECHISHDA INTEGRATSION  
YONDASHUV ZAMON TALABI  
ИНТЕГРАЦИОННЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ХИМИИ –  
ВОСТРЕБОВАННОСТЬ ВРЕМЕНИ**

**AN INTEGRATED APPROACH TO SOLVING CHEMISTRY PROBLEMS: THE  
NEED OF THE TIME**

X.T.Trobov<sup>1</sup>

1.Samarqand davlat universiteti, Samarqand, O'zbekiston

N.X.Musulmonov<sup>2</sup>

2.3-O'zbekiston-Finlyandiya pedagogika instituti, Samarqand, O'zbekiston

F.X.Tursunov<sup>3</sup>.

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada oliy ta'lim muassalarining kimyo, biologiya va ekologiya pedagogik ta'lim yo'nalishlarida bilim oluvchi talabalarga kimyo fanidan amaliy mashg'ulotlar va seminar darslarini o'tkazish jarayonida integratsion yondashuvdan foydalanishni bir necha masalalar muhokamasi orqali yoritilgan. Dars davomida yangi informatsion texnologiyalarning, fanlararo integratsiyaning keng qo'llanilishi, media-resurslar va internet tarmoqlarining o'quv jarayoniga kirishi, shuningdek, fanlar bo'yicha mustaqil ta'limga ko'p e'tibor berilishi talabalarning fikrlash doirasini kengaytirishini qayd etgan.

**Kalit so'zlar.** Kimyo, integratsiya, masala, aminokislotalar, osmos, osmotik bosim, Gibbsning erkin energiyasi.

**Аннотация.** В данной статье изложено использование интеграционного подхода в процессе проведения практических и семинарских занятий по химии для студентов химического, биологического и экологического педагогического образования высших учебных заведений на примере нескольких задач. Выявлено, что широкое использование новых информационных технологий, междисциплинарных интеграций, внедрение в учебный процесс медиаресурсов и Интернет-сетей, а также большого внимания самостоятельному обучению расширяет мышления учащихся.

**Ключевые слова.** Химия, интеграция, задача, аминокислоты, осмос, осмотическое давление, свободная энергия Гиббса.

**Abstract.** This article describes the use of an integration method in the process of conducting practical and seminar classes in chemistry for students of chemical, biological, and environmental pedagogical education at higher education institutions, using many assignments as examples. The widespread use of new information technology, multidisciplinary integrations, the incorporation of media resources and Internet networks into the educational process, and a strong emphasis on individual learning have all been shown to broaden students' thinking.

**Keywords.** Chemistry, integration, problem, amino acids, osmosis, osmotic pressure, Gibbs free energy.

**Kirish.** Ma'lumki, bugungi kunda jahonda fan va ta'limda ilmiy izlanishlar, axborot va informasion taraqqiyot tubdan o'zgardi. Shuning uchun, hozirgi kunda Respublikamizning oliy ta'lim muassalarida kimyo, fizika, biologiya, matematika, informatika kabi fanlarni bir-biridan ajratib o'qitish qiyin bo'lib qolayapti. Bunday qiyinchiliklarni bartaraf etish uchun fanlararo o'zaro uzviy bog'liqlik- integratsiya tushunchasi kirib kelmoqda. Integratsiya so'zi bu lotinchadan olingan bo'lib [1], birlashtirish ma'nosini anglatadi. Fanlararo integratsion bog'lanish talabalarga ta'lim,

X.T.Trobov<sup>1</sup>  
1-Samarqand  
davlat universiteti  
E-mail:  
[trobov.xamza@mail.ru](mailto:trobov.xamza@mail.ru)  
N.X.Musulmonov<sup>2</sup>  
F.X.Tursunov<sup>3</sup>,  
2-O'zbekiston-  
Finlandiya  
pedagogika instituti

tarbiya berishni nafaqat sifat jihatdan, balki talabalar tomonidan har tomonlama murakkab masalalarni hal qilishda, ularga yangicha, zamonaviy dunyoqarashni shakllantirishga [2] imkon yaratadi. Integratsiya tushunchasi bugungi kunda ta'lim berishning zamonaviy ko'rinishini namoyon qiladi. Integratsiya hamma vaqt fanlararo metodologik asos bo'lib, nafaqat fizika, kimyo, biologiya kabi fanlarini bir-biriga, balki tabiiy va ijtimoiy fanlarning barchasini bir-biriga bog'lovchi negiz [3] bo'lib qolayapti.

Shulardan kelib chiqqan holda, mazkur maqolada oliy ta'lim muassalari kimyo, biologiya va ekologiya yo'nalishida ta'lim oluvchi talabalarga kimyo fanidan amaliy mashg'ulotlar va seminar darslarini o'tkazishda integratsion yondashuvdan foydalanishni bir necha masalalarni muhokama qilish orqali yoritilgan.

Hozirgi paytda fanlararo o'zaro uzviy bog'liq, integratsion fan bo'lib nanokimyo kirib kelmoqda. Nanokimyo bu nanoo'lcham (1-100 nm) ga ega bo'lgan moddalarning kimyoviy, fizikaviy, biologik xossalarini fizikaviy, informatik, biologik va kimyoviy usullar yordamida o'rganishni bildiradi. Nanomateriallar haqidagi yangi ilmiy izlanishlar bugungi kunning zamonaviy ko'rinishini namoyon qiladi. Bu esa oliy ta'lim muassalarida ta'lim berish va talabalar tomonidan bilim olishga keskin o'zgartirishlar kiritishga olib keladi. Buning asosi shundan iboratki, nanokimyo hamma vaqt fanlararo metodologik asos bo'ladi. Quyida misol sifatida kimyo fanidan olimpiadalardan biriga tushgan masalani tahlil qilsak [4]. Masala sharti quyidagicha: Shar chaqmog'i, juda ham kam sodir bo'ladigan tabiat hodisasi bo'lib, diametri 20 sm gacha bo'lgan noksimon va bir necha minut davomida yorug'lik beradigan jism. Shar chaqmog'i shakllanishi to'g'risidagi nazariyalarni tajribada isbotlash qiyinligi sababli bu hodisani tushuntiruvchi nazariy modellar juda ko'p. Shunday nazariyalardan biri «Olovning tug'ilishi» haqiqatga yaqin konsepsiya bo'lib, bu nazariyadan foydalanib olimlar ikkita tirqishsiz spektrometr asbobi yordamida tasodifan 23-iyul 2012-yilda Tibet tekisligidagi kuchli yomg'ir paytida shar chaqmog'ining suratini olishdi (1-rasm). Tajribada olingan natijalarga quyidagilar izoh beradi: shar chaqmog'i hosil bo'lishining asosiy sababi X,Y,Z moddalar (nanozarrachalari)ning havoda yonishi; bu moddalar tarkibida tegishli ravishda massa bo'yicha 100; 63,7 va 70,0% A elementi borligi. Har uchta modda yonishi natijasida tarkibida massa bo'yicha 46,7% A elementi bo'lgan B modda hosil bo'lishi. Bu ma'lumotlardan foydalanib, aniqlang: binar tarkibga ega bo'lgan X,Y va Z moddalarning turli variantlarini taklif qiling, tarkibi asosan X,Y,Z moddalardan iborat bo'lgan shar chaqmog'i nanozarrachalarining hosil bo'lish mexanizmini taklif qiling. Shuni hisobga olingki, oddiy chaqmoq kanalidagi temperatura juda yuqori va 10000°C ni tashkil etadi (quyosh sirtidagi temperaturadan ikki marta yuqori), shar chaqmog'i tarkibida amalga oshadigan reaksiya tenglamalarini tuzing, shar chaqmog'i odam hayotiga xavf tug'diradimi yoki yo'qligini bayon qiling: a) bevosita mexanik to'qnashish davomida; b) X,Y,Z nanozarrachalar o'z o'lchami kichikligi hisobiga o'pkadagi alviolalarga o'tadi.

Kimyo fanidan berilgan bunday masalaning yechimini talabalar tomonidan topish uchun talaba nafaqat kimyo, balki fanlararo metodologik asos bo'lgan nanokimyoni bilishlari shart. Chunki masala yechimining birinchi shartini tushunish uchun talaba fizika va astronomiyadan yaxshi bilimga ega bo'lishi, masala yechimining ikkinchi sharti bo'yicha esa talaba informatika va matematika fanlaridan yetarlicha

bilimga ega bo'lishlari, masala yechimining uchinchi shartini hal qilish uchun talaba kimyodan chuqur bilimga va nihoyat masala yechimining to'rtinchi shartini yoritish uchun talaba biologiya va tibbiyotdan xabardor bo'lishi kerak. Bu esa tabiiy va ijtimoiy fanlar orasidagi bog'liqlik-nanokimyoni talabalar tomonidan o'rganishga zamin yaratadi va ta'lim tizimidagi muammolardan biri bo'lib hisoblanadi.

Oliy o'quv yurtlari talabalariga dars o'tish jarayonida integratsiyani qo'llashga yana bir misol qilib, fizikaviy kimyo fanidan o'tiladigan darslarni ko'rsatish mumkin.

Professor-o'qituvchilar tomonidan darslarning boshlang'ich qismida talabalarga



*1-rasm. Shar chaqmog'i.*

fizikaviy kimyoni o'rganish nafaqat nazariy bilim olish [4], balki kimyoning boshqa barcha yo'nalishlarini bir-biriga bog'lovchi metodologik asos [6] bo'lib xizmat qilishi tushuntiriladi. Shuningdek, fizikaviy kimyoni qayd etish fizika, matematika, biologiya kabi fanlarga bog'langan holda [7] o'rganiladi. Fizikaviy kimyo fizikaviy va kimyoviy hodisalar orasidagi bog'liqlikni, kimyoviy reaksiyalar turli fizikaviy jarayonlar bilan birgalikda sodir bo'lishi aytiladi. Kimyoviy reaksiyalar issiqlik ajralib chiqishi, yutilishi, yorug'likning yutilishi yoki ajralib chiqishi, elektrik hodisalar, hajmning o'zgarishi kabi turli fizikaviy jarayonlarning borishi bilan bog'liq ekanligi ko'rsatiladi.

Fizikaviy kimyodan biologiya, ekologiya ta'lim yo'nalishidagi talabalarga dars berish jarayonlarida sifat va samaradorlikni oshirish uchun mavzularni biologiya fani bilan integratsion usulda bog'lab olib borilsa maqsadga muvofiq bo'lardi. Bu bog'liqlikni 2-rasmda keltirilgan sxema izohlab beradi. O'qituvchilar tomonidann o'tiladigan mavzularni talabalarga yetkazishda tirik organizmlarda kimyoviy elementlarning biologik ahamiyati, inson organizmida moddalarning fiziologik ta'siri, tabiatda azot, uglerod, fosfor kabi elementlarning aylanma harakatlari, tirik hujayralardagi energetik o'zgarishlar, organizmlardagi fermentativ bizg'ish jarayonlari, shuningdek albatta atrof-muhit muhofazasini ta'kidlash kerak. Bu bog'liqliklarni to'liq anglash uchun, talabalar albatta mustaqil mavzularni o'zlashtirishda qo'shimcha adabiyotlardan, internet resurslaridan, mavzular bo'yicha kerakli jadvallar va grafiklardan foydalanishlari lozim.

**Asosiy qism.** Biologiya yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalarga

fizikaviy va kolloid kimyo fanidan seminar va amaliy mashg'ulotlar olib borishda integratsion yondashuv orqali yechiladigan bir necha masalalar muhokamasi keltirilgan.



2-Rasm. Fizikaviy kimyo va biologiya fanlari orasidagi bog'liqlik

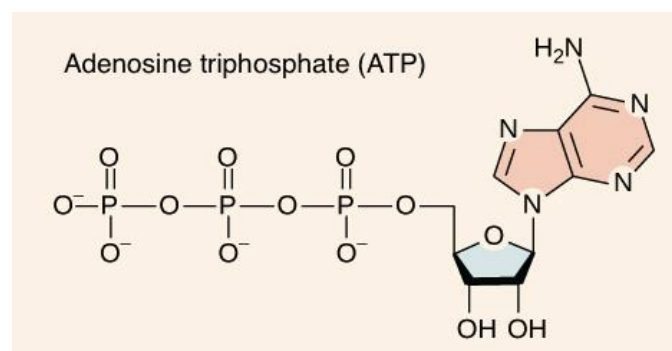
**1-masala.** 25°C temperaturada ATF gidrolizlanish reaksiyasining



standart holatdagi entalpiyasi va Gibbsning erkin energiyasi qiymatlari mos ravishda - 19,7 kJ/mol va 5,4 kJ/molga teng. Quyidagilarni hisoblang:

a) 37°C temperaturada bu reaksiyasining muvozanat konstantasini, b) 37°C temperaturadagi Gibbsning erkin energiyasini va biokimyoda qabul qilingan komponentlarning standart Gibbs erkin energiyalarini, v) agar pH=8 bo'lgan holatda ATF, ADF,  $\text{HPO}_4^{2-}$  larning aktivliklari 0,01 ga teng bo'lsa, 37°C temperaturada bu reaksiya qaysi yo'nalishda borishini izohlang [8].

**Yechimi:** Avvalambor, masalani Vant-Goffning izobara tenglamasi yordamida hisoblashdan oldin talabalarga ATF tuzilishi (rasm-3), gidrolizlanishi va uning biokimyoviy ahamiyati tushuntiriladi.



3-Rasm. ATF tuzilishi.

Talabalar masalaning shartini biologik nuqtai nazardan tushunganlaridan so'ng, matematik jihatdan hisoblaydilar.

a) Quyidagi keltirilgan tenglamalar [9] yordamida 25°C temperaturadagi muvozanat konstantasi hisoblanadi:

$$K_p = \exp\left(-\frac{\Delta G_T^\circ}{RT}\right) = \exp\left(-\frac{-5400}{8,31 \cdot 298}\right) = 0,1130$$

Vant-Goffning izobara tenglamasidan foydalanib, 37°C temperaturadagi reaksiyasining muvozanat konstantasi hisoblanadi:

$$\lg \frac{K_{p2}}{K_{p1}} = \frac{\Delta H}{2.303 \cdot R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) = \frac{\Delta H}{4.576} \cdot \frac{T_2 - T_1}{T_1 \cdot T_2}$$

Tenglamada barcha qiymatlar qo'yilsa,  $K_r = 0,0831$  bo'ladi.

b) Vant-Goffning izoterma tenglamasidan foydalanib Gibbsning erkin energiyasi hisoblanadi.

$$\Delta_r G_{310} = \Delta_r G_{310}^0 + RT \ln \frac{\alpha(\text{ADF}^{3-}) \cdot \alpha(\text{HPO}_4^{2-}) \cdot \alpha(\text{H}^+)}{\alpha(\text{ATF}^{4-}) \cdot \alpha(\text{H}_2\text{O})}$$

$\Delta_r G_{310}$ ning qiymatini masalaning a – punktida hisoblangan muvozanat konstantasi qiymatidan foydalanib aniqlanadi.

$$\Delta_r G_{310} = -RT \ln K_p(310) = -8,31 \cdot 310 \cdot \ln 0,0831 = 6410 \text{ J/mol} = 6,41 \text{ kJ}$$

Barcha moddalarning standart sharoitdagi aktivliklarini birga teng deb qabul qilib,  $\Delta_r G'_{310}$  hisoblanadi. Bu yerda faqat vodorod ionlarining aktivligi  $10^{-7}$  ga teng.

$$\Delta_r G'_{310} = 6410 + 310 \cdot 8,31 \cdot \ln(10^{-7}) = -35112 \text{ J/mol} = -35,11 \text{ kJ/mol}$$

Berilgan sharoit uchun Gibbs erkin energiyasining o'zgarishini hisoblaymiz.

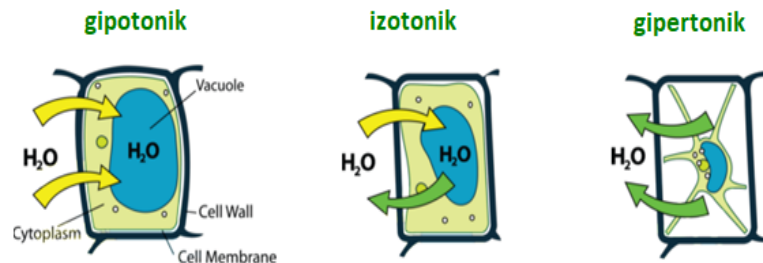
$$\begin{aligned} \Delta_r G'_{310} &= G'_{310} RT \cdot \ln \frac{\alpha(\text{ATF}^{3-}) \cdot \alpha(\text{HPO}_4^{2-}) \cdot \alpha(\text{H}^+)}{\alpha(\text{ATF}^{3-}) \cdot \alpha(\text{H}_2\text{O})} = \\ &= -35112 + 8,31 + 310 \cdot \ln \left( \frac{0,01 \cdot 0,01 \cdot 10^{-8}}{0,01 \cdot 1} \right) = \\ &= -35112 + (-53578) = -88690 = -88,69 \text{ kJ} \end{aligned}$$

Masala yechimining xulosasi: Gibbs erkin energiyasining qiymati manfiy ishoraga, ya'ni noldan kichik bo'lganligi sababli reaksiya o'z-o'zidan o'ng tomonga qarab yo'nalgan bo'ladi. Hisoblashlarda berilgan temperaturalar oralig'ida reaksiyaning issiqlik effekti temperaturaga bog'liq bo'lmaydi.

**2-masala.** 30°C temperaturada 0,1 molyalli saxarozaning osmotik bosimi 2,47 atm.ga teng. Suvning aktivlik va osmotik koeffitsiyentlarining qiymatlarini hisoblang. Eritmaning zichligi 1g/sm<sup>3</sup> ga teng [10].

**Yechimi:** Bu masala yechilishidan avval osmos hodisasi va osmotik bosimni talabalarga nazariy jihatdan biologik nuqtai nazardan hujayra to'qimalarida muhim rol egallaydigan osmotik bosim misolida tushuntiriladi.

### To'qimalar eritmalar bilan o'ralgan



Eritmalar tarkibidagi tuz miqdori bilan farqlanadi

Fiziologik eritmaning osmotik bosimi ~ 8 bar

NaCl konsentratsiyasi ~ 9g bir litr H<sub>2</sub>O

*Rasm-3. To'qimalarda osmotik bosim.*

Masalaning shartini va mohiyatini talabalar biologik nuqtai nazardan tushunganlaridan so'ng, fizikaviy va kolloid kimyodan olgan bilimlaridan foydalanib kerakli qiymatlarni hisoblaydilar.

Saxaroza eritmasining molyar konsentratsiyasi quyidagi tenglamadan foydalanib aniqlanadi:

$$C = \frac{1000\rho m}{1000 + mM} = \frac{1000 \cdot 1,0,1}{1000 + 0,1 \cdot 342} = 0,097 \text{ mol/l}$$

bu yerda: 342 saxarozaning molekulyar massasi, C-eritmaning molyar konsentratsiyasi.

Bu konsentratsiyaga to'g'ri keluvchi ideal eritmaning osmotik bosimi hisoblanadi.

$$\pi_{id} = CRT = 0,097 \cdot 0,082 \cdot 303,15 = 2,41 \text{ atm}$$

Erituvchining osmotik bosimi quyidagicha topiladi:

$$R = \frac{\pi}{\pi_{id}} = \frac{2,47}{2,41} = 1,025$$

Saxaroza va suvning mol ulushlari hisoblanadi:

$$x(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = \frac{0,1 \cdot 18}{0,1 \cdot 18 + 1000} = 0,0018$$

$$x(\text{H}_2\text{O}) = 1 - x(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 1 - 0,0018 = 0,9982$$

Suvning aktivlik koeffitsiyenti quyidagicha topiladi:

$$\ln \gamma(\text{H}_2\text{O}) = (F - 1) \ln x(\text{H}_2\text{O}) = (1,025 - 1) \ln 0,9982 = -0,000045 \quad \gamma = 1$$

**Xulosa.** Yuqorida keltirilgan masalalar mohiyatlarining tahlilidan so'ng, xulosa qilsak, fizikaviy va kolloid kimyo fanidan seminar va amaliy mashg'ulotlarni

boshqa fanlar bilan, xususan biologiya fani bilan integrasion yondashuv orqali o'qitish va olib borish talabalar tomonidan mavzuni yanada chuqurroq o'zlashtirishga olib keladi. Universitetlar va boshqa oliy ta'lim muassalarida o'qitish jarayonlarida fanlararo integrasion bog'liqlikni joriy etish ta'lim sifatini yanada oshirishga imkon yaratadi deb o'ylaymiz.

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, talabalarga seminar darslarida masalalarni kasbga yo'naltirilgan holatda qo'llash:

-birinchidan, talabalar tomonidan mavzuga doir masalalarni har tomonlama fikrlashga, ya'ni berilgan vazifani tez va qisqa vaqtda yechishga imkon yaratadi;

-ikkinchidan, hozirgi kunda yangi informasion texnologiyalarning, fanlararo integratsiyaning keng qo'llanilishi, media-resurslar va internet tarmoqlarining o'quv jarayoniga kirishi, fanlar bo'yicha mustaqil ta'limga ko'p e'tibor berilishi, shuningdek, masofali o'qitish talabalarining fikrlash doirasini kengaytirmoqda.

Bu fikrlar esa yangi informasion texnologiyalarni ma'lum bir tizimga kiritish va ularni talabalar ongiga maqbul tarzda yetkazish muammolarini keltirib chiqaradi. Xulosa qilib aytganda, OTMda fizikaviy va kolloid kimyo fanini o'qitishda integrasion yondashuv zamonaviy ta'lim va tarbiyaning negizini tashkil etadi, talabalar tomonidan kimyo fanidan bilim olishda asosiy o'rin tutadi.

#### **Foydalangan adabiyotlar ro'yxati**

1. Дударев В.А. Интеграция информационных систем в области неорганической химии и материаловедения. Москва. 2017. 320 с.
2. Исмаков В.А. Интеграция науки и высшего образования в области био- и органической химии и биотехнологии. Материалы XIII Всероссийской научной интернет-конференции, Уфа, 2019 г, с.245.
3. Ерёмин В.В. Математика в химии. Москва, 2016. 66 стр.
4. Ненайденко В.Г., Гладилин А.К., Беклемишев М.К. Менделеевская олимпиада. Задания теоретических туров 2002-2019. Москва, 2019. 386 б.
5. Howard Devoe Thermodynamics and chemistry. A.P.Ch.E. University of Maryland, 2015, 504 p.
6. Akbarov X.I., Tillaev R.S., Sa'dullaev B.U. "Fizikaviy kimyo". "Universitet", 2015, 436 bet.
7. Лунин В.В., Кузменко Н.Е., Успенская И.А., Каргов С.И., Еремин В.В. Основы физической химии. Теория и задачи. Москва, 2005. 478 с.
8. Семиохин И.А. Сборник задач по химической термодинамике. Москва, 2004.
9. Trobov X.T., Xolikov A.J. Fizikaviy kimyo. Uslubiy qo'llanma, Samarqand. SamDU, 2017, 156 b.
10. Trobov X.T. Fizikaviy kimyodan masalalar to'plami. O'quv qo'llanma, Samarqand. SamDU, 2022, 240 b.