FANLAR A'RO INTEGRATSION JARAYONDA FIZIKAVIY KIMYO VA BIOLOGIYA FANLARI ORASIDAGI BOG'LIQLIK

Karimov Xusniddin Rustamovich
Denov tadbirkorlikva pedagogika instituti dotsenti v/b.
Choriyeva Zarina Qurbonmurod qizi
Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti magistri.
Musirmonova Shahnoza Chorshanbi qizi
Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti talabasi.
Hasanov Badriddin Shaxovidinovich
Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti talabasi.
Eshquvatova Zilola Baxtiyorovna
Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti talabasi.
Ziyadullayeva Mohichexra Bozor qizi
Chirchiq davlat pedagogika universiteti talabasi

Anotatsiya: Mazkur maqolada oliy ta'lim muassalari biologiya, kimyoviy texnologiya, oziq-ovqat texnologiyasi, qishloq xo'jaligi maxsulotlarini qayta ishlash va saqlash texnologiyasi, ekologiya kabi yo'nalishida ta'lim oluvchi talabalar uchun fizikaviy va kolloid kimyo fanidan amaliy mashg'ulotlar va seminar darslarini o'tkazishda integratsion yondashuvdan foydalanish muhokama qilingan.

Kalit so'zlar: integratsiya, konsentratsiya, osmostik bosim, muvozanat konstantasi, izoxora tenglamasi, faollik va osmotik koeffitsientlar.

Abstract: This article discusses the use of an integrative approach in conducting practical classes and seminars in physical and colloid chemistry for students studying in higher education institutions in fields such as biology, chemical technology, food technology, agricultural product processing and storage technology, and ecology.

Keywords: integration, concentration, osmotic pressure, equilibrium constant, isochoric equation, activity and osmotic coefficients.

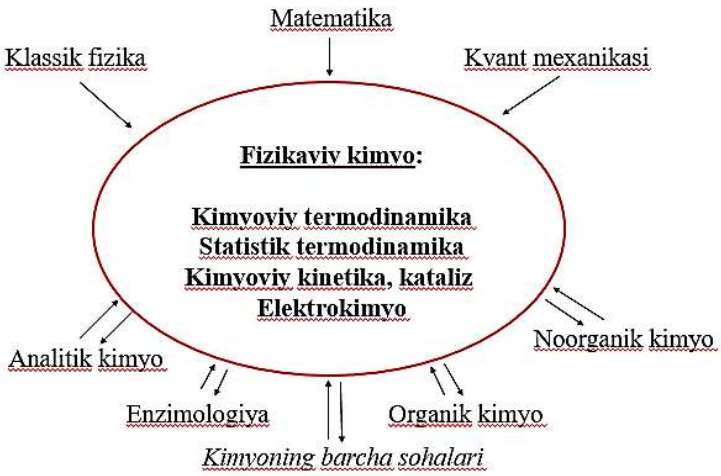
Аннотация: В данной статье рассматривается использование интеграционного подхода при проведении практических занятий и семинаров по физической и коллоидной химии для студентов высших учебных заведений, обучающихся по таким направлениям, как биология, химическая технология, пищевая технология, технология переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, экология.

Ключевые слова: интеграция, концентрация, осмотическое давление, константа равновесия, уравнение изохоры, коэффициенты активности и осмотические коэффициенты.

ISSN 3030-3907

Kirish. Hozirgi vaqtga kelib jahonda ilm-fan va ta’limda ilmiy izlanishlar, axborot-informatsion ma’lumotlar taraqqiyoti tubdan o‘zgardi. Shuning sababli, hozirgi kunda Respublikamizning oliy ta’lim muassalarida kimyo, fizika, biologiya, matematika, informatika kabi fanlarni bir-biridan ajratib o‘qitish qiyin bo‘lib bormoqda. Bu qiyinchiliklarni bartaraf etish uchun fanlararo o‘zaro uzviy bog‘liqlik-integratsiya kabi tushuncha kirib keldi. Integratsiya so‘zi bu lotincha so‘zdan olingan bo‘lib [1-3], birlashtirish, bog‘lanish, hamkorlik kabi ma’nolarni anglatadi. Fanlararo integratsion bog‘lanish talabalarga ta’lim, tarbiya berishni nafaqat sifat jihatdan, balki talabalar tomonidan har tomonlama murakkab masalalarni hal qilishda, ularga yangicha, zamonaviy dunyoqarashni shakllantirishga imkon yaratadi.

Fizikaviy kimyo darsining boshlang‘ich qismida talabalarga fizikaviy kimyoni o‘rganish nafaqat nazariy bilim olish [4-6], balki kimyoning boshqa barcha yo‘nalishlarini bir-biriga bog‘lovchi metodologik asos bo‘lib xizmat qilishi tushuntiriladi (1-rasm).



Rasm-1. Fizikaviy kimyo fanining kimyo fanlari orasidagi bog‘liqlik.

Shuningdek, fizikaviy kimyo fanini qayd etish fizika, matematika, biologiya kabi fanlarga bog‘langan holda 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 va unga turdosh fanlar 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‘ladi. Bu bog‘liqlikni 2-rasmdagi chizma xolida ko‘rish mumkin. Buning uchun o‘tiladigan mavzularni talabalarga etkazishda tirik organizmlarda kimyoviy

ISSN 3030-3907

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.



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

Asosiy qism. Biologiya yo‘nalishi bo‘yicha ta’lim olayotgan talabalarga fizikaviy va kolloid kimyo kimyo fanidan seminar va amaliy mashg‘ulotlar olib borishda integratsion yondashuv orqali echiladigan bir necha masalalar muhokamasi keltirilgan.

Masala-1. 25^0C haroratda ATF gidrolizlanish reaksiyasining

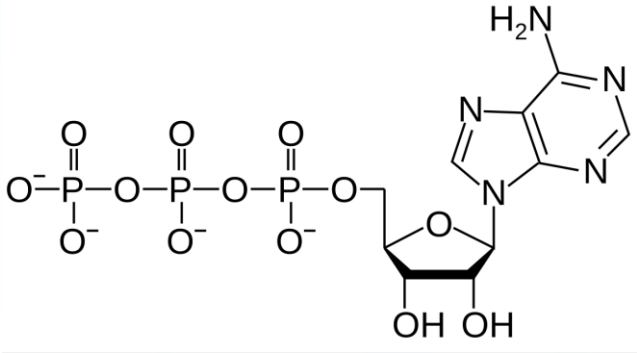
$$ATF^{4-} + H_2O \leftrightarrow ADF^{3-} + HPO_4^{2-} + H^+$$

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

a) 37^0C haroratda bu reaksiyasining muvozanat konstantasini, b) 37^0C temperaturadagi Gibbsning erkin energiyasini va biokimyoda qabul qilingan komponentlarning standart Gibbs erkin energiyalarini, c) agar pH=8 bo‘lgan holatda ATF, ADF, HPO_4^{2-} larning aktivliklari 0,01 ga teng bo‘lsa, 37^0C haroratda bu reaksiya qaysi yo‘nalishda borishini izohlang [7].

Yechimi: Avvalambor masalani Vant-Goffning izobara tenglamasi yordamida hisoblashdan oldin talabalarga ATF tuzilishi (rasm-2), gidrolizlanishi va uning biokimyoviy ahamiyati tushuntiriladi.

ISSN 3030-3907



Rasm-3. ATF tuzilishi.

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

a) Quyidagi keltirilgan tenglamalar [8] yordamida 25^0C haroratdagi muvozanat konstantasi hisoblanadi:

$$K_p = exp(-\frac{\Delta G^\circ_T}{RT}) = exp(-5400/8{,}31\cdot 298) = 0{,}1130$$

Vant-Goffning izobara tenglamasidan foydalanib, 37^0C haroratdagi 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.

$$\Delta_rG_{310} = \Delta_rG^0{}_{310} + RT\ln\frac{\alpha(ADF^{3-})\cdot\alpha(HPO_4^{2-})\cdot\alpha(H^+)}{\alpha(ATF^{4-})\cdot\alpha(H_2O)}$$

Δ_rG_{310} ning qiymatini masalaning a – punktida hisoblangan muvozanat konstantasi qiymatidan foydalanib aniqlanadi.

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

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

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

Berilgan sharoit uchun Gibbs erkin energiyasining o‘zgarishini hisoblaymiz.

$$\Delta_rG'_{310} = G'_{310}RT\cdot\ln\frac{\alpha(ATF^{3-})\cdot\alpha(HPO_4^{2-})\cdot\alpha(H^+)}{\alpha(ATF^{3-})\cdot\alpha(H_2O)} =$$

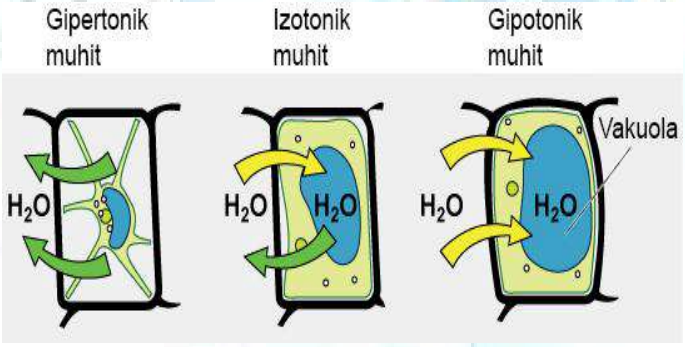
ISSN 3030-3907

$$=-35112+8.31+310\cdot \ln\left(\frac{0.01\cdot 0.01\cdot 10^{-8}}{0.01\cdot 1}\right)=-35112+(-53578)=-88690=-88.69\text{kJ}$$

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.

Masala-2. 30^0C haroratda 0,1 molyalli saxarozaning osmotik bosimi 2,47 atm.ga teng. Suvning faollik va osmotik koeffitsientlarining qiymatlarini hisoblang. Eritmaning zichligi 1g/sm^3 ga teng [9].

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



Rasm-4. 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:

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

bu erda: 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:

$$F=\frac{\pi}{\pi_{id}}=\frac{2,47}{2.41}=1,025$$

ISSN 3030-3907

Saxaroza va suvning mol ulushlari hisoblanadi:

$$x\,(C_{12}H_{22}O_{11}) = \frac{0{,}1\cdot 18}{0{,}1\cdot 18+1000} = 0{,}0018$$

$$x\,(H_2O) = 1 - x(C_{12}H_{22}O_{11}) = 1 - 0{,}0018 = 0{,}9982$$

Suvning aktivlik koeffitsienti quyidagicha topiladi:

$\ln\gamma(H_2O) = (F - 1)\ln x(H_2O) = (1{,}025 - 1)\ln 0{,}9982 = -0{,}000045 \qquad \gamma = 1$

Xulosa. Umuman, yuqorida keltirilganlardan xulosa qilsak, fizikaviy va kolloid kimyo fanidan seminar va amaliy mashg‘ulotlarni boshqa fanlar bilan, xususan biologiya fani bilan integratsion 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 integratsion 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 qiska vaqtda echishga imkon yaratadi;

-ikkinchidan, hozirgi kunda yangi informatsion 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 talabalarning fikrlash doirasini kengaytirmoqda.

Bu fikrlar esa yangi informatsion texnologiyalarni ma’lum bir tizimga kiritish va ularni talabalar ongiga maqbul tarzda etkazish muammolarini keltirib chiqaradi. Xulosa qilib aytganda, OTM da fizikaviy va kolloid kimyo fanini o‘qitishda integratsion yondashuv zamonaviy ta’lim va tarbiyaning negizini tashkil etadi, talabalar tomonidan kimyo fanidan bilim olishda asosiy o‘rin tutadi.

Foydalangan adabiyotlar.

1. Ерёмин В.В. Математика в химии. Москва. 2016. 66 стр.
2. Дударев В.А. Интегратсия информатсионных систем в области неорганической химии и материаловедения. Москва. 2017. 320 с.
3. Исмаков В.А. Интегратсия науки и высшего образования в области био- и органической химии и биотехнологии. Материалы ХИИИ Всероссийской научной интернет-конференции, Уфа, 2019 г, с.245.
4. Howard Devoe Thermodynamics and chemistry. A.P.Ch.E. University of Maryland, 2015, 504 p.
5. Akbarov X.I., Tillaev R.S., Sa’dullaev B.U. “Fizikaviy kimyo”. “Universitet”, 2015, 436 bet.

ISSN 3030-3907

6. 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.
7. Семиохин И.А. Сборник задач по химической термодинамике. Москва, 2004
8. Trobov X.T., Xolikov A.J. Fizikaviy kimyo. Uslubiy qo‘llanma, Samarqand. SamDU, 2017, 156 b.
9. Trobov X.T. Fizikaviy kimyodan masalalar to‘plami. O‘quv qo‘llanma, Samarqand. SamDU, 2022, 240 b.

ISSN 3030-3907