

*UOT 541.183.3*

*Ə.Z.Zalov, M.V.Abdullayeva*  
*Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti*  
*zalov1966@mail.ru*  
*azeriteacher@yahoo.com*

## **MƏHLULLARA AİD MƏSƏLƏLƏRİN HƏLLİNDƏ RİYAZİ DÜSTURLARDAN İSTİFADƏ**

*Açar sözlər: Məhlullar, həllolma, riyazi hesablama, alqoritm*

Təhsilimizin əsas problemlərindən biri şagirdlərdə elmi idrak fəallığı yaratmaqdır. Bu problemin həllində fənlərarası inteqrasiyanın yaradılması mühüm rol oynayır. Məqalədə kimya fənninin tədrisində məhlullara aid məsələlərin həllində riyazi düsturlardan istifadə yollarından bəhs edilir.

Kimya düsturlarından istifadə etməklə məhlulun faizlə qatılığına əsasən həlledicinin və həll olan maddənin kütləsini və əksinə, məhlulda maddənin çökdürülməsi və ya həlledicinin buxarlandırılmasından, həlledicinin və ya həll olan maddənin əlavə olunmasından sonra alınan yeni məhlulun faizlə qatılığını, iki müxtəlif qatılıqlı eyni həll olan maddənin məhlullarının qarışdırılmasından alınan yeni məhlulun faizlə qatılığını hesablamaq mümkündür. Şagirdlər kimya məsələlərini riyazi modelləşdirmə yolu ilə daha asanlıqla həll edirlər.

*A.З.Залов, М.В.Абдуллаева*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФОРМУЛ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ, ОТНОСЯЩИХСЯ К РЕШЕНИЯМ**

*Ключевые слова: решения, разрешение, математический расчет, алгоритм*

Одной из основных задач нашего образования является формирование у студентов научной познавательной активности. Создание междисциплинарной интеграции играет важную роль в решении этой проблемы. В статье говорится о способах использования математических формул при решении задач, связанных с решениями в обучении химии.

Используя химические формулы, можно вычислить массу растворителя и растворенного вещества исходя из процентной концентрации раствора, и наоборот, процентную концентрацию нового раствора, полученного после осаждения вещества в растворе или испарения растворителя, добавление растворителя или растворенного вещества, масса одного и того же растворимого вещества с двумя разными концентрациями. Можно рассчитать процентную

содержание нового раствора, полученного при смешивании растворов. Учащимся легче решать задачи по химии с помощью математического моделирования.

*A.Z.Zalov, M.V.Abdullaeva*

## USING MATHEMATICAL FORMULAS TO SOLVE PROBLEMS RELATING TO SOLUTIONS

**Keywords:** *solutions, resolution, mathematical calculation, algorithm*

One of the main tasks of our education is the formation of scientific cognitive activity among students. The creation of interdisciplinary integration plays an important role in solving this problem. The article talks about ways to use mathematical formulas in solving problems related to solutions in teaching chemistry.

Using chemical formulas, it is possible to calculate the mass of the solvent and the dissolved substance based on the percentage concentration of the solution, and vice versa, the percentage concentration of the new solution obtained after the precipitation of the substance in the solution or the evaporation of the solvent, the addition of the solvent or the dissolved substance, the mass of one and the same soluble substance with two with different concentrations. It is possible to calculate the percentage content of the new solution obtained when mixing the solutions. It is easier for students to solve problems in chemistry with the help of mathematical modeling.

### Giriş

Təlim prosesində fənlərarası əlaqə mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Hazırda ümumtəhsil məktəbləri üçün istifadə etdiyimiz təhsil proqramlarının əsas tələblərindən biri inteqrasiya imkanlarının müəyyənləşdirilməsi və bu imkanların reallaşdırılmasıdır [1]. Fənlərarası əlaqələrin müəyyənləşdirilməsi metodikası müasir didaktikanın çox vacib məsələlərindəndir. Təbii ki, belə metodika iki müxtəlif elm sahəsinin sintezindən yaranır. Fənlərarası əlaqədən istifadə etməklə dərsin səmərəliliyini və effektivliyini artırmaq mümkündür.

Məktəb riyaziyyat kursunun məzmununun təhlili göstərir ki, ümumtəhsil fənlərinin tədrisində, o cümlədən kimya fənninin tədrisində riyazi düsturlardan geniş istifadə edilir. Kimyada vacib anlayışları araşdırmaq, məsələləri həll etmək üçün şagirdlərin riyazi bacarıqlara malik olması böyük əhəmiyyət kəsb edir. Riyazi bacarıqlar olmadan kimyada hesablamalar aparmaq, ümumiyyətlə fənn üzrə standartları reallaşdırmaq mümkün deyil. Maddələrin kütləsinin ölçülməsi, ölçü vahidləri üzrə çevirmələrin aparılması, sıxlığın müəyyənləşdirilməsi, temperaturun ölçülməsi və s. kimi məsələlərin həllində riyazi düsturlardan geniş istifadə edilir [1-2].

Məhlullar bölməsində riyaziyyat düsturlarından istifadə etməklə, məhlulun faizlə qatılığına əsasən müxtəlif hesablamalar aparmaq mümkündür. Kimya məsələlərini riyazi modelləşdirmə yolu ilə şagirdlər daha asanlıqla həll edirlər [3].

### Araşdırma

Bir və ya bir neçə maddə hissəciklərinin başqa maddə hissəcikləri arasında yayılması prosesinə həllolma deyilir.

Həllolan maddələrlə həlledicidən ibarət olan bircinsli sistemə məhlul deyilir. Praktikada sulu məhlullardan - maddələrin suda həll olmasından alınan məhlullardan daha çox istifadə olunduğundan burada onlardan bəhs ediləcəkdir.

Ümumiyyətlə götürüldükdə: 1000 ml (1 l) suda 10 q-dan çox həll olanlara yaxşı həll olan, 10÷0,01 q həll olanlara az həll olan, 0,01 q-dan az həll olanlara praktik həll olmayan maddələr deyilir.

Maddələrin həll olma qabiliyyətini həllolma əmsalı ilə ifadə edirlər. Müəyyən temperaturda 1000 ml (1 l) həlledicidə maddənin həll ola bilən qramlarla miqdarına həllolma əmsalı deyilir.

Həllolma əmsalı  $K_h$  ilə işarə edilir, onun vahidi q/l-dir. Əgər 1 l suda otaq temperaturunda (20°C-də) 359 q NaCl, 1,6 q Ca(OH)<sub>2</sub>,  $2 \cdot 10^{-3}$  q AgCl həll olursa, onda:  $K_h(\text{NaCl})=359$  q/l;  $K_h[\text{Ca}(\text{OH})_2]=1,6$  q/l  $K_h(\text{AgCl})= 2 \cdot 10^{-3}$  q/l və ya 0,002 q/l olar.

Həllolma əmsalını doymuş məhlulda aşağıdakı düsturla hesablamaq olar [3; 4]:

$$K_h = \frac{m_{\text{həll olan maddə}}}{m_{\text{su}}} \times 1000$$

Məsələn, 20<sup>0</sup> C-də 1000ml suda 2040 q şəkər həll olur. Bu o deməkdir ki, 20<sup>0</sup> C-də şəkərin həllolma əmsalı 2040 q/l-dir.

$$K_h = \frac{2040}{1000} \times 1000 = 2040 \text{ q/l}$$

Məhlulun komponentlərinin kütləsi məlum olduqda onun faizlə qatılığı aşağıdakı düsturla hesablanır. Burada,  $\omega$  - məhlulun faizlə qatılığı,  $m_1$  - məhluldakı həllolan maddənin,  $m_2$  isə həlledicinin kütləsidir:

$$= \frac{m_1}{m_1 + m_2} \times 100$$

Bu düsturdan komponentlərin qarışdırılması zamanı heç bir kimyəvi reaksiya baş vermədiyi hallarda istifadə etmək mümkündür.

Məsələn, 5 q duzu 45 q suda həll etdikdə alınan məhlulda duzun kütlə payı neçə olar?

$$= \frac{5}{5 + 45} \times 100 = 10\%$$

Əgər kimyəvi reaksiyalar baş verərsə, məsələn kristalhidrat əmələ gələrsə, qaz ayrılarsa bu düsturdan istifadə etmək olmaz [3].

Məhlulun sıxlığı və həcmi məlum olduqda məhlulun faizlə qatılığı belə hesablanır [3-5]:

$$= \frac{m_1}{\rho \times V} \times 100$$

Burada  $\rho$ - məhlulun sıxlığı,  $V$ - isə həcmidir.

Məhlulun faizlə qatılığı ilə həllolma arasında aşağıdakı asılılıq var:

$$= \frac{K_h}{K_h + 1000} \times 100\% \quad \text{və ya} \quad K_h = \frac{\omega}{1000 - \omega} \times 1000 \text{ q/l}$$

Məsələn, həllolma əmsalı 250 q/l olan məhlulun faizlə qatılığını neçə olar?

$$= \frac{250}{250 + 1000} \times 100\% = 20\%$$

Yaxud, 20%-li məhlulun həllolma əmsalı neçədir?

$$K_h = \frac{20}{1000 - 80} \times 1000 \text{ q/l} = 21,7 \text{ q/l}$$

Bəzi kimyəvi məsələlərdə faizlə qatılığı məlum olan məhlula həlledici və ya həllolan maddə əlavə olunur. Burda ilk növbədə məhlula komponentlər əlavə edildikdə kimyəvi prosesin baş verib-verməməsi məsələnin həlli alqoritminə təsir edir. Biz məhlula komponentlər əlavə etdikdə heç bir kimyəvi proses baş vermədiyi hallara baxacağıq.

Faizlə qatılığı məlum olan məhlula öz həlledicisi töküldükdə yaranmış yeni məhlulun faizlə qatılığı belə hesablanır. Burada,  $\omega$ -məhlulun faizlə qatılığı,  $m_1$  - məhluldakı həllolan maddənin,  $m_2$  isə həlledicinin kütləsidir [3-6]:

$$\frac{m_1 \times 1}{100} = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \times 100$$

Məsələn, 400 q 30%-li məhlula 600 q su əlavə edildikdə alınan məhlulun faizlə qatılığı neçə olar?

$$= \frac{400 \times 30}{400 + 600} \times 100 = 12\%$$

Faizlə qatılığı məlum olan məhlula öz həllolan maddəsi töküldükdə yaranmış yeni məhlulun faizlə qatılığı belə hesablanır:

$$= \frac{\frac{m_1 \times 1}{100} + m_2}{m_1 + m_2} \times 100$$

Burada,  $\omega$  - məhlulun faizlə qatılığı,  $m_1$  -məhlulun,  $m_2$  isə əlavə olunan həllolan maddənin kütləsidir.

Məsələn, 200 q 15%-li şəkər məhluluna 30 q şəkər əlavə edildikdə alınan məhlulun faizlə qatılığı neçə olar?

$$= \frac{\frac{200 \times 15}{100} + 30}{200 + 30} \times 100 = 26\%$$

Faizlə qatılığı məlum olan məhluldan öz həllolan maddəsi çökdürüldükdə yaranmış yeni məhlulun faizlə qatılığı belə hesablanır:

$$= \frac{\frac{m_1 \times 1}{100} - m_2}{m_1 - m_2} \times 100$$

Burada,  $\omega$  - məhlulun faizlə qatılığı,  $m_1$  - məhlulun,  $m_2$  isə həllolan maddənin çökdürülən hissəsinin kütləsidir. Burada həllolan maddənin çökən hissəsinin kütləsi ilkin kütləsindən kiçik olmalıdır.

Məsələn, 400 q 80%-li məhlulda həll olan maddənin dördüdə üç hissəsi çökdürülsə məhlulun faizlə qatılığı neçə olar?

$$= \frac{\frac{400 \times 80}{100} - 60}{400 - 60} \times 100 = 76,4\%$$

Faizlə qatılığı məlum olan məhluldan həlledicinin bir hissəsinin buxarlandırılmasıyla yaranmış yeni məhlulun faizlə qatılığı belə hesablanır:

$$= \frac{\frac{m_1 \times \omega_1}{100}}{m_1 - m_2} \times 100$$

Burada,  $\omega$  - məhlulun faizlə qatılığı,  $m_1$  - məhlulun,  $m_2$  isə həlledicinin buxarlandırılan hissəsinin kütləsidir. Burada həlledicinin buxarlanan hissəsinin kütləsi həlledicinin ilkin kütləsindən kiçik olmalıdır. Əks halda verilən düsturun mənası olmaz.

Məsələn, 800 q 30%-li məhluldan 200 q su buxarlandırıldıqda alınan məhlulun faizlə qatılığı neçə olar?

$$= \frac{\frac{800 \times 30}{100}}{800 - 200} \times 100 = 40\%$$

Məhlullara aid olan məsələ tiplərindən biri də eyni maddənin eyni kütləli və müxtəlif qatılıqlı məhlullarının qarışdırılması zamanı əmələ gələn məhlulun yeni qatılığının hesablanmasına aid məsələlərdir [3-6]. Bu halda qatılıq belə hesablanır:

$$(\text{son}) = \frac{\omega_1 + \omega_2}{2}$$

Burada,  $\omega$  - məhlulun faizlə qatılığı,  $\omega_1$  - birinci məhlulun faizlə qatılığı,  $\omega_2$  - ikinci məhlulun faizlə qatılığıdır.

Məsələn, eyni bir maddənin bərabər kütləli götürülmüş 30 və 60%-li məhlulları qarışdırıldıqda alınan məhlulun faizlə qatılığı neçə olar?

$$(\text{son}) = \frac{30 + 60}{2} = 45\%$$

Eyni maddənin müxtəlif kütləli və müxtəlif qatılıqlı məhlullarının qarışdırılması zamanı əmələ gələn məhlulun yeni qatılığın belə hesablanır:

$$= \frac{\frac{m_1 \times \omega_1}{100} + \frac{m_2 \times \omega_2}{100}}{m_1 + m_2} \times 100$$

Məsələn, 200 q 10%-li və 300 q 20%-li eyni maddə məhlulunu qarışdırıqda alınan məhlulun faizlə qatılığı neçə olar?

$$= \frac{\frac{m_1 \times \omega_1}{100} + \frac{m_2 \times \omega_2}{100}}{m_1 + m_2} \times 100 = \frac{\frac{200 \times 10}{100} + \frac{300 \times 20}{100}}{200 + 300} \times 100 = 16\%$$

Burada,  $\omega$  - məhlulun faizlə qatılığı,  $\omega_1$  - birinci məhlulun faizlə qatılığı,  $\omega_2$  - ikinci məhlulun faizlə qatılığı,  $m_1$  - birinci məhluldakı həllolan maddənin,  $m_2$  - ikinci məhluldakı həllolan maddənin kütləsidir.

### Nəticə

Məsələlərin həllində istifadə etdiyimiz düsturlardan ümumtəhsil məktəblərin kimya kursunda məhlullara aid olan demək olar ki, bütün tip məsələləri həll etmək mümkündür.

Kimya dərslərində fənlərarası əlaqələrin, o cümlədən riyaziyyatla əlaqənin müntəzəm və sistemli şəkildə yaradılması şagirdlərimizi fənni dərindən mənimsəməyə sövq edir, onlarda fənn üzrə elmi dünyagörüşün, eyni zamanda ümumi elmi dünyagörüşün yaradılmasına zəmin yaradır, müstəqil və yaradıcı düşünmə qabiliyyətlərini formalaşdırır, şagirdlərə fənn üzrə öyrəndikləri bilik və bacarıqları sintez etməklə həyatı situasiyalara tətbiq etməyə imkanlar yaradır.

### ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının ümumtəhsil məktəbləri üçün riyaziyyat fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu) (I-XI siniflər). Bakı, 2013.
2. Azərbaycan Respublikasının ümumtəhsil məktəbləri üçün kimya fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu) (VII-XI siniflər). Bakı, 2013.
3. *Abbasov M.M.* Kimyadan abituriyentlər üçün vəsait. I hissə. TQDK, 2013, 418 səh.
4. *Əliyev A.H.* VIII sinifdə kimyanın tədrisi (müəllimlər üçün metodik və - sait). Bakı, "Qamma Servis", 2004, 136 səh.
5. *Əliyev R.Y.* Kimya tədrisinin ümumi metodikası. Bakı, 1991.
6. Test tapşırıqları. Kimya (ümumtəhsil məktəblərinin 8-ci sinfi üçün dərs vəsaiti). Bakı, TQDK-Abituriyent, 2003, 150 səh.

Redaksiyaya daxil olub 12.08.2022