

ERITMALAR VA ULARNING KONSENTRATSIYASI

1. Eritma tushunchasi

Eritma — ikki yoki undan ortiq moddalar bir jinsli (gomogen) aralashmasi bo‘lib, unda zarrachalar molekulyar yoki ion darajada tarqalgan bo‘ladi.

Eritma ikki qismdan iborat:

- Erituvchi — ko‘proq miqdordagi modda (odatda suv).
- Eritiluvchi modda (eritma modda) — kamroq miqdordagi modda.

Eritmalar:

- Suyuq eritmalar
- Qattiq eritmalar (qotishmalar)
- Gazsimon eritmalar (havo)

2. Eruvchanlik

Eruvchanlik — berilgan haroratda 100 g erituvchida maksimal eriy oladigan modda massasi.

Haroratning ta’siri:

- Ko‘pchilik qattiq moddalar uchun eruvchanlik oshadi.
- Gazlar uchun eruvchanlik harorat oshganda kamayadi, bosim oshganda ortadi.

3. To‘yingan va to‘yintirilmagan eritmalar

- To‘yingan eritma — ma’lum sharoitda ko‘proq modda erimaydigan eritma.
- To‘yintirilmagan eritma — yana modda erishi mumkin bo‘lgan eritma.
- Ortiqcha modda bilan to‘yingan eritma — tubida erimay qolgan modda mavjud bo‘ladi.

KONSENTRATSIYA TURLARI

4. Massaviy ulush (mass fraction)

Eritiluvchi moddaning eritma massasiga nisbati.

Formula:

$$w(modda) = m_{modda} / m_{eritma}$$

Foiz ko‘rinishida:

$$w\% = (m_{\text{modda}} / m_{\text{eritma}}) \times 100\%$$

Bu eng ko‘p qo‘llaniladigan konsentratsiya turi.

5. Hajmiy ulush (volume fraction)

Ko‘proq gaz aralashmalari va spirtli eritmalar uchun ishlatiladi.

$$\varphi = V_{\text{modda}} / V_{\text{eritma}}$$

6. Molyar konsentratsiya (molarity)

Bu — 1 litr eritmada nechta mol eritilganini bildiradi.

Formula:

$$C^M = n / V$$

Bu yerda:

- n — modda miqdori (mol),
- V — eritma hajmi (L).

1 M eritma — 1 L eritmada 1 mol modda bor degani.

7. Molyal konsentratsiya (molality)

Erituvchi massasiga bog‘liq, hajmga emas.

$$b = n_{\text{modda}} / m_{\text{erituv}} (kg)$$

Bu konsentratsiya haroratga juda kam bog‘liq, chunki massa o‘zgarmaydi.

8. Mollar ulushi (mole fraction)

Tizimdagi komponentning umumiy mol soniga nisbati.

$$X_i = n_i / (\sum n_j)$$

Bu ko‘plab fizik-kimyoviy qonunlarning asosidir (Roul qonuni, bug‘ bosimi va h.k.)

★ ★ 9. Eritmalarni tayyorlash va aralashtirish

A) Suyultirish qonuni (dilution law)

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

Bu formulada:

- C_1 — boshlang'ich konsentratsiya
- V_1 — olinadigan eritma hajmi
- C_2 — yangi (suyultirilgan) konsentratsiya
- V_2 — yakuniy hajm

Bu eng muhim amaliy formula.

B) Eritmalarni aralashtirish

Agar ikkita eritma aralashtirilsa:

Umumiy massa:

$$m = m_1 + m_2$$

Modda massasi:

$$m_{modda} = m_{1,modda} + m_{2,modda}$$

Yangi konsentratsiya:

$$w = m_{modda} / m$$

Yodda tuting:

Faqar foizlarni qo'shish mumkin emas — bu kimyoda eng ko'p uchraydigan xato.

10. Konsentratsiyalar orasidagi bog'lanishlar

Massadan molyar konsentratsiyaga o'tish:

1. Mol soni: $n = m / M$
2. Molyarlik: $C^M = n / V$

Molyarlikdan massaviy ulushga o'tish:

1. Modda massasi: $m_{modda} = n \times M$
2. $w = m_{modda} / m_{eritma}$

11. Eritmalarni amalda tayyorlash tartibi

1. Zarur modda massasi tarozi bilan aniqlanadi.
2. Idishga solinadi.
3. Biroz suv (erituvchi) quyiladi.
4. To'liq eriguncha aralashtiriladi.
5. Eritma hajmi aniq belgilangan hajmgacha yetkaziladi.

Bu jarayon aynan molyar eritma tayyorlashda qo'llanadi.

12. Tipik xatolar

(foydalanuvchi talabiga ko‘ra “Metodik yordam”dan keyin yana tartiblaymiz)

- m, V, n tushunchalarini aralashtirish
- m_{eritma} o‘rniga $m_{\text{erituvchi}}$ qo‘yib yuborish
- Suyultirish formulasida C va V ni noto‘g‘ri almashtirish
- $1 \text{ L} = 1000 \text{ g}$ deb har doim qabul qilish (faqat suvga yaqin eritmalarda)

METODIK YORDAM BO‘LIMI

Mavzu: Eritmalar va ularning konsentratsiyasi

Bu bo‘lim o‘quvchilar mavzuni tez, to‘g‘ri va tizimli o‘zlashtirishi uchun tuzilgan. Har bir qadam metodik ketma-ketlikda bayon qilinadi.

1. Asosiy tushunchalarni to‘g‘ri shakllantirish

1) Eritma, erituvchi, eritiluvchi moddani farqlash

O‘quvchi quyidagi uch tushunchani aniq bilishi shart:

- Erituvchi — ko‘p miqdorda bo‘lgan modda.
- Eritiluvchi modda (eritma modda) — kamroq komponent.
- Eritma — ularning bir jinsli aralashmasi.

Eslatma: “Suv + tuz” misolida suv — *erituvchi*, tuz — *eritiluvchi modda*.

2. Konsentratsiya turlarini bosqichma-bosqich tushuntirish

O‘quvchilar odatda konsentratsiya tushunchalarini aralashtirib yuboradi. Shuning uchun har birini alohida, soddadan murakkabga qarab o‘rgatish kerak:

1) Massaviy ulush — eng oson va asosiy formula

$$w(\text{modda}) = m_{\text{modda}} / m_{\text{eritma}}$$

$$w\% = (m_{\text{modda}} / m_{\text{eritma}}) \times 100\%$$

O‘quvchiga birinchi bo‘lib massaviy ulushni o‘rgatish tavsiya qilinadi, chunki bu formula eng ko‘p ishlatiladi.

2) Molyar konsentratsiya — keyingi bosqich

$$C^M = n / V$$

Boshlang‘ich darajada quyidagi ketma-ketlikni o‘rgatish kerak:

1. n topish: $n = m / M$
2. C^M topish: $C^M = n / V$

Aksincha tartibda beriladigan masalalar o'quvchini chalkashtirishi mumkin — shuning uchun metodik jihatdan doim ketma-ket o'rgatish kerak.

3) Molyal konsentratsiya

$$b = n_{modda} / m_{erituv}$$

Farqi: molyal konsentratsiya massaga bog'liq, molyarlik esa hajmga. Aynan shu farqni misollar bilan mustahkamlash zarur.

4) Suyultirish formulasi — alohida urg'u

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

Metodik tavsiya:

- C_1 doim kuchsiz bo'lmagan eritma
- V_1 — olish kerak bo'lgan hajm
- C_2 — yangi (suyultirilgan) konsentratsiya
- V_2 — yakuniy hajm

O'quvchilar aksariyat C va V ozgaruvchilarini almashtirib yuboradi — shuning uchun diagramma bilan tushuntirish muhim.

★ 3. Murakkab masalalarga tayyorlov

Murakkab masalalar odatda quyidagilarni talab qiladi:

1) Eritma massasini topish

$$m_{eritma} = m_{modda} + m_{erituv}$$

◆ 2) Mol → massa → hajm o'tish

$$n = m / M$$

$$V = n \cdot 22.4 \text{ L (normal sharoitda gazlar uchun)}$$

◆ 3) Turli konsentratsiyalardan yangi eritma tayyorlash

$$m_{modda} = w_1 \cdot m_1 + w_2 \cdot m_2$$

Bu bosqichlar oldin alohida-alohida, keyin birlashtirib o'rgatiladi.

4. Masalalarni yechishning umumiy algoritmi

Berilganlarni yozish (m, V, w, C^M, M, n).

Qaysi turi bo'yicha masala ekanini aniqlash.

Kerakli formulani tanlash.

Zanjirli bog'lanishni qurish:

- $m \leftrightarrow n \leftrightarrow V \leftrightarrow w \leftrightarrow C^M$
O'lchov birliklarini bir xil ko'rinishga keltirish ($g \leftrightarrow kg, ml \leftrightarrow L$).
Yakuniy natijani tekshirish:
- foizlar 0–100% oralig'ida bo'lishi kerak
- $m + m =$ umumiy m bo'lishi kerak
- hajm 0 dan kichik chiqmasligi kerak

Bu algoritmnini o'quvchi yod olishi — 80% xatoni bartaraf etadi.

5. O'qituvchilar uchun metodik tavsiyalar

1) Vizual modellar qo'llash

- “1 L shisha idishga 1 mol modda” ko'rsatmali modeli
- Eritmalar aralashishi diagrammasi
- Foizlarni kesma bo'yicha tasvirlash

Vizualizatsiya o'quvchining konsentratsiyani tez tushunishiga yordam beradi.

2) Real hayotdagi misollar

- 9% li $NaCl$ (fiziologik eritma)
- 40% va 70% li etil spirti
- Gazli ichimliklardagi CO_2 konsentratsiyasi

O'quvchi mavzuning amaliy qiymatini ko'rsa, masalalar osonlashadi.

3) Bosqichma-bosqich murakkablashtirish

Avval: massaviy ulush

Keyin: molyarlik

So'ng: suyultirish formulalari

Oxirida: aralashma eritmalar

Bu pedagogik tartib o'qitish samaradorligini oshiradi.

6. O'quvchilarning tushunishi uchun qo'shimcha maslahatlar

- “Modda massasi – eritma massasi – erituvchi massasi” farqlari yodda bo'lsin.

- “1 *mol* $\sim 6.02 \times 10^{23}$ ta zarracha” — tushuncha sifatida berilsin.
- Har doim birliklar o‘zgartirilmasdan turib masala boshlanmasin.
- Yechim oxirida natija mantiqan to‘g‘riligini tekshirish odat qilinsin.