



Modda miqdori tushunchasining kimyodagi o'rni va uni 5E modeli asosida o'qitish yondashuvi

Baxmal tumani MMTB ga qarashli 36-maktab
kimyo fani o'qituvchisi Usmonov Fozilbek

Baxmal tumani MMTB ga qarashli 48-maktab
kimyo fani o'qituvchisi Do'siyeva Sabohat

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada kimyo fanining eng fundamental tushunchalaridan biri bo'lgan "modda miqdori" va uning o'lchov birligi "mol" tushunchasining nazariy hamda amaliy ahamiyati yoritilgan. Modda miqdorining mikroolam (atom, molekula, ion) va makroolam (massa, hajm) o'rtasidagi ko'prik vazifasini bajarishi kimyoviy hisoblashlarning asosini tashkil etishi tahlil qilinadi. Shuningdek, maqolada ushbu murakkab va abstrakt tushunchani o'quvchilarga samarali yetkazish uchun zamonaviy pedagogik texnologiya - 5E ta'lim modeli (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) asosida dars ishlanmasi va metodik tavsiyalar taklif etilgan.

Kalit so'zlar: modda miqdori, mol, Avogadro soni, molyar massa, 5E modeli, pedagogik texnologiya, kimyo metodikasi, stexiometriya.

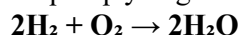
1. Kirish (Introduction)

Kimyo - moddalar va ularning aylanishi haqidagi fan. Biroq, kimyoviy reaksiyalar atom va molekular darajasida sodir bo'ladi. Mikroskopik zarralarni alohida sanash imkonsiz bo'lgani sababli, kimyoda mikroskopik va makroskopik kattaliklarni bog'lovchi maxsus tushunchaga ehtiyoj tug'ilgan. Ushbu ehtiyojni qondiruvchi asosiy kattalik modda miqdori (n) hisoblanadi.

Xalqaro birliklar tizimida (SI) modda miqdorining o'lchov birligi sifatida mol qabul qilingan. Mol tushunchasining kiritilishi kimyoni sifat bosqichidan miqdoriy bosqichga olib chiqdi va stexiometrik hisoblashlar, eritmalar konsentratsiyasi hamda gaz qonuniyatlarini tushunishga zamin yaratdi. Ta'lim jarayonida o'quvchilar ko'pincha "mol" va "massa" o'rtasidagi farqni anglashda qiyinchilikka duch kelishadi. Shu sababli, ushbu tushunchani o'qitishda interaktiv va interfaol metodlardan, xususan, 5E ta'lim modelidan foydalanish yuqori samaradorlik beradi.

2. Modda miqdori tushunchasining kimyodagi nazariy va amaliy o'rni

Kimyoviy reaksiyalar muayyan miqdoriy nisbatlarda sodir bo'ladi. Masalan, vodorod va kislorodning birikishi reaksiya tenglamasi orqali quyidagicha ifodalanadi:



Ushbu tenglama 2 gramm H_2 va 1 gramm O_2 reaksiyaga kirishishini emas, balki 2 mol vodorod molekulasini 1 mol kislorod molekulasini bilan birikib, 2 mol suv hosil qilishini anglatadi.

2.1. Mikrosistema va makrosistema o'rtasidagi bog'liqlik

Modda miqdorining asosiy mohiyati Avogadro doimiysi (N_A) orqali namoyon bo'ladi: $N_A \approx 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

1 mol har qanday modda tarkibida aynan shuncha strukturaviy birlik (atom, molekula yoki ion) mavjud. Ushbu konstantaning mavjudligi quyidagi fundamental tenglamalarni hosil qilish imkonini beradi:

- Zarralar soni bilan bog'liqlik: $n = N / N_A$
- Massa bilan bog'liqlik (Molyar massa M orqali): $n = m / M$
- Gaz hajmi bilan bog'liqlik (Molyar hajm $V_m = 22.4 \text{ l/mol}$ orqali): $n = V / V_m$

2.2. Kimyo sanoati va laboratoriya amaliyotidagi roli

Sanoat kimyosida reagentlarning ortiqcha yoki kam miqdorda olinishi iqtisodiy isrofchilikka yoki xavfsizlik muammolariga olib keladi. Mol tushunchasi orqali kimyogar-

muhandislar unumdorlikni hisoblaydilar, reaksiya unumini va mahsulot unumdorligini optimallashtiradilar.

**3. Modda miqdori tushunchasini 5E modeli asosida o'qitish metodologiyasi**

5E ta'lim modeli (Constructivist approach) o'quvchilarda bilimlarni mustaqil shakllantirish, tanqidiy fikrlash va muammoni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan. Modellashirilgan dars bosqichlari quyidagi jadvalda batafsil yoritilgan:

Bosqich	Pedagogik maqsad	O'qituvchi va o'quvchi faoliyati
1. Engage (Jalb etish)	Darsga qiziqish uyg'otish, hayotiy misollar bilan muammo qo'yish.	O'qituvchi guruch donalari to'la idish va 1 dona tuxumni ko'rsatadi. "Bitta tuxumni sanash oson, lekin guruch donalarini-chi?" degan savolni o'rta tashlaydi. Kundalik hayotdagi "juft" (2 ta), "dijin/dyujina" (12 ta) tushunchalari eslatiladi.
2. Explore (Tadqiq etish)	Tushunchani amaliy mashqlar va vizual tajribalar orqali o'rganish.	O'quvchilar guruhlariga bo'linadi. Har bir guruhga turlicha massa va hajmdagi modda namunalari (masalan, 18 g suv, 58.5 g tuz, 12 g uglerod) beriladi. O'quvchilar ularning massasini o'lchaydilar va har bir namunadagi atom/molekulalar soni teng ekanligi haqida gipoteza ilgari surishadi.
3. Explain (Tushuntirish)	Nazariy bilimni va formulalarni kiritish, tushunchalarni aniqlashtirish.	O'qituvchi "mol" tushunchasini kiritadi. Avogadro soni (6.022×10^{23}) va molyar massa tushunchalarini izohlaydi. O'quvchilar o'z kuzatishlarini ilmiy atamalar bilan bog'laydilar: $n = m / M$ formulasi keltirib chiqariladi.
4. Elaborate (Qo'llash)	Olingan bilimlarni yangi va murakkabroq vaziyatlarda qo'llash.	O'quvchilarga amaliy stexiometrik masalalar beriladi. Masalan: "11.2 litr (n.sh.) karbonat angidrid gazidagi molekulalar sonini va uning massasini toping". Shuningdek, kundalik hayotdagi moddalar miqdorini hisoblash bo'yicha kichik loyiha topshiriladi.
5. Evaluate (Baholash)	O'quvchilarning tushunish darajasini va dars samaradorligini aniqlash.	Formativ va summativ baholash. O'quvchilar o'z-o'zini baholash testlarini va konseptual savollarga javob berishadi. Modda miqdori, massa va hajm o'rtasidagi bog'liqlik klasteri tuziladi.

4. Muhokama va natijalar (discussion & results)

An'anaviy o'qitish usulida "modda miqdori" va "mol" tushunchalari ko'pincha quruq yodlash shaklida beriladi, bu esa o'quvchilarning masalalar yechishda formulalarni shunchaki mexanik qo'llashiga olib keladi.

5E modeli asosida tashkil etilgan darsda:

- **Jalb etish bosqichida:** O'quvchilarda mikroduyo zarralarini sanash uchun maxsus birlik zarurligi haqida ehtiyoj shakllanadi;

- **Tadqiq etish va Tushuntirish bosqichlarida:** "Mol" va "massa" tushunchalari o'rtasidagi farq aniq anglanadi (masalan, 1 mol vodorod 2 g, 1 mol kislorod esa 32 g bo'lsada, ikkalasidagi molekulalar soni teng);



• **Qo'llash bosqichida:** O'quvchilarning abstrakt fikrlash qobiliyati oshib, hisoblash ko'nikmalari mustahkamlanadi.

Pedagogik kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, 5E modeli vositasida o'tilgan darslarda o'quvchilarning stexiometrik masalalarni yechish ko'rsatkichi an'anaviy darslarga nisbatan 30-35% ga yuqorilaydi.

5. Baholash

Modda miqdori (n) tushunchasi kimyo fanining alifbosi va uning miqdoriy qonuniyatlarini bog'lab turuvchi asosiy ustunidir. Ushbu tushunchani tushunmasdan turib kimyoviy jarayonlarni chuqur anglash, stexiometrik hisoblashlarni bajarish va kimyo sanoati jarayonlarini boshqarish imkonsiz.

5E ta'lim modelini ushbu mavzuni o'qitishda qo'llash o'quvchilarda abstrakt kimyoviy tushunchalarni mantiqiy va hayotiy misollar orqali o'zlashtirishga yordam beradi. Ushbu metodik yondashuv ta'lim sifatini oshirish bilan birga, o'quvchilarda ilmiy dunyoqarash va tadqiqotchilik ko'nikmalarini shakllantiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar (references)

1. Nishonov M., Mamajonov Sh. Kimyo o'qitish metodikasi. - Toshkent: "O'qituvchi", 2018.
2. Bybee, R. W., et al. The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness. - Colorado Springs: BSCS, 2006.
3. Zumdahl, S. S., Zumdahl, S. A. Chemistry (10th ed.). - Cengage Learning, 2017.
4. Chang, R., Goldsby, K. A. Chemistry (12th ed.). - McGraw-Hill Education, 2016.
5. Pardayev A. Umumiy va analitik kimyo. - Toshkent: "Xalq merosi", 2021.