

GAZ QONUNLARI MAVZUSIDA MASALA YECHISH ORQALI O'QUVCHILARNING MANTIQUIY FIKRLASHINI RIVOJLANTIRISH

Nodirov Alisher Avazovich¹, Xoldorova Ruxsora Soyibjon qizi²

¹Namangan davlat pedagogika instituti katta o'qituvchisi, ²Namangan davlat pedagogika instituti 2-kurs magistranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada umumta'lim maktablari kimyo kursida gaz qonunlari mavzusini o'qitishda masala yechish metodining o'quvchilarning mantiqiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirishdagi ahamiyati yoritilgan. Gaz qonunlari (Boyl–Mariott, Sharl, Gey-Lyussak qonunlari hamda ideal gaz tenglamasi) mavzusi abstrakt tushunchalarga boy bo'lib, o'quvchilarda ularni tushunishda muayyan qiyinchiliklar yuzaga keladi. Shu sababli mavzuni masalalar asosida o'rgatish o'quvchilarning tahliliy fikrlashini, solishtirish, xulosa chiqarish va mantiqiy bog'lanishlarni aniqlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Maqolada gaz qonunlariga oid hisoblash va mantiqiy masalalarni bosqichma-bosqich yechish jarayoni, o'quvchilarning mustaqil fikrlashini faollashtirish usullari hamda amaliy mashg'ulotlarda qo'llash mumkin bo'lgan metodik tavsiyalar bayon etilgan. Masala yechish jarayonida fizik kattaliklar o'rtasidagi bog'lanishlarni aniqlash, formulalarni to'g'ri tanlash va real hayotiy vaziyatlar bilan bog'lash orqali o'quvchilarda fanlararo integratsiya va tanqidiy fikrlash rivojlanadi. Tadqiqot natijalari gaz qonunlari mavzusida masalalar bilan ishlash bilimlarni mustahkamlash va dars samaradorligini oshirishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Gaz qonunlari, masala yechish, mantiqiy fikrlash, Boyl–Mariott qonuni, Sharl qonuni, Gey-Lyussak qonuni, ideal gaz tenglamasi, kimyo o'qitish metodikasi, analitik fikrlash, hisoblash masalalari, muammoli ta'lim, kompetensiyaviy yondashuv, fanlararo integratsiya, amaliy mashg'ulot, mustaqil ta'lim, didaktik material, o'quv faoliyati, bilimni mustahkamlash, interfaol metodlar, dars samaradorligi

РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ЧЕРЕЗ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ ГАЗОВЫХ ЗАКОНОВ

Нодиров Алишер¹, Холдорова Рухсора²

¹Старший преподаватель Наманганского государственного педагогического института ²Магистрант 2 курса Наманганского государственного педагогического института

Аннотация. В данной статье рассматривается значение решения задач при изучении темы газовые законы в курсе химии общеобразовательной школы как эффективного средства развития логического мышления учащихся. Тема газовых законов (законы Бойля–Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, а также уравнение состояния идеального газа) отличается абстрактностью и часто вызывает трудности у обучающихся. Использование расчетных и логических задач способствует формированию у учащихся аналитического мышления, умений сравнивать, делать

выводы и устанавливая причинно-следственные связи. В статье описаны этапы поэтапного решения задач по газовым законам, методы активизации самостоятельной учебной деятельности учащихся, а также методические рекомендации по их применению на практических занятиях. В процессе решения задач учащиеся учатся анализировать взаимосвязь физических величин, правильно применять формулы и связывать теоретические знания с реальными жизненными ситуациями, что способствует развитию межпредметной интеграции и критического мышления. Результаты исследования показывают, что систематическая работа с задачами по газовым законам повышает эффективность уроков и способствует прочному усвоению учебного материала.

Ключевые слова: газовые законы, решение задач, логическое мышление, закон Бойля–Мариотта, закон Шарля, закон Гей-Люссака, уравнение идеального газа, методика обучения химии, аналитическое мышление, расчетные задачи, проблемное обучение, компетентный подход, межпредметная интеграция, практические занятия, самостоятельное обучение, дидактические материалы, учебная деятельность, закрепление знаний, интерактивные методы, эффективность урока

DEVELOPING STUDENTS' LOGICAL THINKING THROUGH PROBLEM SOLVING ON THE TOPIC OF GAS LAWS

Nodirov Alisher¹, **Kholdorova Ruxsora**²

¹ Senior Lecturer, Namangan State Pedagogical Institute

² 2nd-year Master's Student, Namangan State Pedagogical Institute

Annotation. This article examines the role of problem solving in teaching the topic of gas laws in secondary school chemistry as an effective means of developing students' logical thinking skills. The topic of gas laws (Boyle–Mariotte's law, Charles's law, Gay-Lussac's law, and the ideal gas equation) contains many abstract concepts that often cause learning difficulties. Teaching through problem solving helps students develop analytical thinking, comparison skills, reasoning, and the ability to identify logical relationships. The article describes step-by-step methods for solving gas law problems, approaches to activating students' independent learning, and methodological recommendations for their use in practical lessons. During problem solving, students analyze relationships between physical quantities, select appropriate formulas, and connect theoretical knowledge with real-life situations, thereby promoting interdisciplinary integration and critical thinking. The results show that systematic use of gas law problems enhances lesson effectiveness and ensures deeper understanding of the subject matter.

Keywords: gas laws, problem solving, logical thinking, Boyle–Mariotte's law, Charles's law, Gay-Lussac's law, ideal gas equation, chemistry teaching methodology, analytical thinking, calculation problems, problem-based learning, competency-based approach, interdisciplinary integration, practical lessons, independent learning, didactic materials, learning activity, knowledge reinforcement, interactive methods, lesson effectiveness

KIRISH

Mendeleev – Klapeyron tenglamasi: $PV = nRT$; $n = \frac{m}{M}$; bo'lganligi uchun

$PV = \frac{m}{M}RT$ bu erda: R – bosim; V – hajm; n - modda miqdori; R – universal gaz

doimiysi ($R = 8,314$ Kj/mol); T - absolyut harorat; m -gaz massasi; M – gazning molekular massasi.[1]

R ning qiymati bosimning qaysi birlikda ekanligiga qarab 3 xil tarzda ifodalanadi.

- 1) Agar bosim Pa yoki KPa da bo'lsa $R = 8,314$ ga teng.
- 2) Agar bosim mm.sim.ust da bo'lsa $R = 62400$ ga teng.
- 3) Agar bosim Atm da bo'lsa $R = 0,082$ ga teng.

Boyl-Mariott qonuni – Agar ma'lum bir massali gazning bosimi bilan hajmining ko'paytmasi o'zgarmas xaroratda o'zgarmaydi.[2]

$PV = \text{const}$; yoki $P_1V_2 = P_2V_2$ bu erda $T = \text{const}$ bo'lishi kerak.

Gey-Lyussak qonuni (1802 y) - Agar ma'lum bir massali gazning bosimi o'zgarmasa, gaz hajmining haroratga nisbati o'zgarmaydi.

$$\frac{V}{T} = \text{const} ; \text{yoki} \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} ; P = \text{const} [3]$$

Sharl qonuni (1787 y) – Agar ma'lum bir massali gazning hajmi o'zgarmasa, gaz bosimining haroratga nisbati o'zgarmaydi.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} ; V = \text{const}$$

birlashgan gaz qonuni:

$$\frac{PV}{T} = \text{const} ; \text{yoki} \frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

Avogadro qonuni (1811 y) – Bir xil sharoitda, ya'ni bir xil harorat va bir xil bosimda teng hajmda olingan gazlarda molekular soni teng bo'ladi.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{V_1}{V_2} ; \quad R = \text{const}, \quad T = \text{const}. [4]$$

Har qanday moddaning 1 mol.ida $6,02 \cdot 10^{23}$ ta zarracha bo'ladi.

1) Agar modda molekulyar tuzilishda bo'lsa, *masalan*: 1 mol SO_2 da $6,02 \cdot 10^{23}$ ta molekula bo'ladi.

2) Agar modda atomar tuzilishda bo'lsa, masalan: 1 mol Fe da $6,02 \cdot 10^{23}$ ta atom bo'ladi.

3) Agar modda ion tuzilishda bo'lsa, masalan: 1 mol Cl^- da $6,02 \cdot 10^{23}$ ta ion bo'ladi.

$6,02 \cdot 10^{23}$ soni Avogadro soni deb ataladi.[5]

Avogadro qonuni asosida gazsimon moddalarning molyar massalari aniqlanadi.

Gazlarning nisbiy zichligi:

$$M_1 = M_2 \cdot D \text{ yoki } D = \frac{M_1}{M_2} \quad \text{Bu erda } M_1 - \text{ birinchi gazning molyar massasi, } M_2 -$$

ikkinchi gazning molyar massasi, D – gaz zichligi.[6]

ADABIYOTLAR TAXLILI VA METODIKASI.

1-masala. Tabiiy suvdagi og'ir suvning ulushi 0,018%ni tashkil etsa 1000 g shunday suvdagi og'ir suv molekulalar sonini toping.

Yechish: 1) 1000 g suvdagi og'ir suv massasi topiladi.

$$m = 1000 \cdot 0,018 = 0,18 \text{ gr}$$

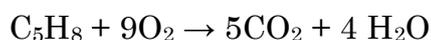
2) Og'ir suv molekulalar soni topiladi: $M_r(\text{D}_2\text{O}) = 20$

$$\begin{array}{l} 20 \text{ — } 6,02 \cdot 10^{23} \\ 0,18 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \quad X = 5,418 \cdot 10^{21} \right.$$

Javob: $5,418 \cdot 10^{21}$

2-masala. $18,06 \cdot 10^{21}$ vodorod atomi tutgan izopren (C_5H_8) yoqish uchun qancha kislorod molekulasini kerak?

Yechish: 1) Reaksiya tenglamasi yoziladi.



2) $18,06 \cdot 10^{21}$ ta vodorod atomining massasi topiladi.

$$\begin{array}{l} 1 \text{ — } 6,02 \cdot 10^{23} \\ X \text{ — } 18,06 \cdot 10^{21} \end{array} \quad \left| \quad X = 0,03 \text{ g} \right.$$

3) 0,03 g vodorod tutgan izoprenni yoqishga ketgan kislorod molekulasini topiladi.

$$\begin{array}{l} 8 \text{ — } 9 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \\ 0,03 \text{ — } X \end{array} \quad \left| \quad X = 2,03 \cdot 10^{22} \right.$$

Javob: $2,03 \cdot 10^{22}$

3-masala. Tarkibida $18,06 \cdot 10^{23}$ ta kislorod atomi bo'lgan 61 g eritmadagi natriy

sulfatni massa ulushini aniqlang.

Yechish: 1) Eritma tuz va suvdan iboratligiga asosanib komponentlar moli quyidagicha belgilanadi.

$$n_{(Na_2SO_4)} - X \qquad n_{(H_2O)} - Y$$

$m = Mr \cdot n$ formuladan:

$$m_{(Na_2SO_4)} = 142 X; \qquad m_{(H_2O)} = 18Y$$

2) Eritmadagi tuzda ham, suvda ham kislorod bo'lgani uchun $18,06 \cdot 10^{23}$ ta kislorod tuz va suvdagi umumiy kisloroddir uning massasi:

$$\begin{array}{l} 16 \text{ — } 6,02 \cdot 10^{23} \\ X \text{ — } 18,06 \cdot 10^{23} \end{array} \quad | \quad X = 48 \text{ g kislorod}$$

Natriy sulfatda 64 Xkislorod, suvda 16 Y kislorod bo'ladi.

4) Tenglamalar sistemasi tuzib olinadi.

$$\begin{cases} 142 x + 18 y = 61 \\ 64 x + 16 y = 48 \end{cases}$$

Bundan 1 ta noma'lumni yo'qotish uchun 2 – tenglamani $\frac{18}{16}$ ga ko'paytiriladi:

$$64X+16Y=48 \cdot \frac{18}{16} \qquad \text{natija: } 72X+18 Y = 54$$

Bu tenglama yuqoridagi birinchi tenglamadan ayriladi.

$$\begin{array}{r} \left\{ \begin{array}{l} 142 x + 18 y = 61 \\ 72 x + 18 y = 54 \end{array} \right. \\ \hline \end{array}$$

$$70X + 0 = 7 \qquad | \quad X = 0,1 \text{ mol natriy sulfat}$$

5) $m = Mr \cdot n = 142 \cdot 01 = 14,2$ g natriy sulfat

6) Eritmadagi natriy sulfatning massa ulushi topiladi.

$$\begin{array}{l} 61 \text{ — } 100 \% \\ 14,2 \text{ — } X \end{array} \quad | \quad X = 23,28$$

Javob: 23,28 % Natriy sulfat

4-masala. Havoga nisbatan zichligi 2 bo'lgan gazning geliyga nisbatan zichligini aniqlang.

Yechish: 1) dastlab gazning molyar massasini aniqlanadi:

$$Mr = 29 \cdot d \quad Mr = 29 \cdot 2 = 58$$

2) Gazning molekulyar massasiga asoslanib geliyga nisbatan zichligini

$$\text{aniqlanadi: } d = \frac{Mr}{He} = \frac{58}{4} = 14,5$$

Javob: 14,5

5-masala. 0,455 g gaz (n.sh.da) 0,365 l hajmni egallasa uning molekulyar massasini toping.

Yechish: Har qanday 1 mol gazning normal sharoitdagi hajmi 22,4 l. Buni gazning molyar hajmi deyiladi. Shunga binoan:

$$\begin{array}{rcl} 0,455 \text{ g} & \text{—} & 0,365 \text{ l} \\ X & \text{—} & 22,4 \text{ l} \end{array} \quad | \quad X = 28$$

Javob: 28

6-masala. 0,873 g gaz 83593,1 Pa bosimda va 39°S da 800 ml hajmni egallaydi. Shu gazning molekulyar massasini va vodorodga nisbatan zichligini aniqlang.

Yechish: Bu masalani Avogadro qonuniga binoan turli usullar bilan echish mumkin.

I-usul: Mendeleev Klapeyron tenglamasidan foydalanib, gazning molekulyar massasini topiladi:

$$1) M = \frac{mRT}{PV} = \frac{0,873 \cdot 8,314 \cdot (273 + 39)}{83593,1 \cdot 800} = 34 \quad \text{m.a.b}$$

2) $M = M_{H_2} \cdot d_{H_2}$ formuladan gazning H_2 ga nisbatan zichligini aniqlanadi:

$$d_{H_2} = \frac{M}{M_{H_2}} = \frac{34}{2} = 17$$

II-usul: 1) $PV = \frac{P_0 V_0}{T_0} \cdot T$ formuladan gazning n.sh dagi hajmi – V_0 , T_0 topiladi:

$$V_0 = \frac{PVT_0}{P_0 T} = \frac{83593,1 \cdot 800 \cdot 273}{101325 \cdot (273 + 39)} = 578 \quad \text{ml}$$

2) 0,873 g gazning n.sh dagi hajmi 578 ml ekanini bilgan holda gazning molekulyar massasini topiladi:

$$0,873 \quad \text{—} \quad 578 \text{ ml}$$

$$X \quad \text{—} \quad 22400$$

$$| \quad X = 34$$

3) Uning zichligini xuddi yuqoridagi formula $d_{H_2} = \frac{M}{M_{H_2}} = \frac{34}{2} = 17$ bo'yicha

topiladi:

Javob: 34; 17

7-masala. 300 m³ gazning harorati - 3°C, bosimi 101,325 kPa. Shu gazning hajmini n.sh. ga keltiring.

Yechish: I-usul: 1) Mendeleev Klapeyron tenglamasi $PV = nRT$ dan n ning

$$\text{qiymati topiladi: } n = \frac{PV}{RT} = \frac{101,325 \cdot 300}{8,314 \cdot 270} = 13,55$$

1) Natijaga asoslanib normal sharoitdagi hajm topiladi:

$$1 \text{ mol} \quad \text{—} \quad 22,4 \text{ l}$$

$$13,55 \quad \text{—} \quad X$$

$$| \quad X = 303,5 \text{ l}$$

II-usul: Boyle-Mariott va Gey-Lyussakning birlashgan gaz qonuni formulasiga binoan:

$$\frac{PV}{T} = \frac{P_0V_0}{T_0} \quad \text{bundan: } V_0 = \frac{PVT_0}{P_0T} = \frac{101,325 \cdot 300 \cdot 273}{101,325 \cdot 270} = 303,5$$

Javob: 303,5 l.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, gaz qonunlari mavzusini masala yechish asosida o'qitish o'quvchilarning mantiqiy va tahliliy fikrlashini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Masalalar orqali o'quvchilar fizik kattaliklar o'rtasidagi bog'lanishlarni anglaydi, formulalarni ongli ravishda qo'llashni o'rganadi hamda nazariy bilimlarni amaliy vaziyatlar bilan bog'laydi. Bunday yondashuv o'quvchilarning mustaqil fikrlashini faollashtirib, muammoli vaziyatlarda to'g'ri qaror qabul qilish ko'nikmalarini shakllantiradi. Gaz qonunlariga oid hisoblash va mantiqiy masalalarni bosqichma-bosqich yechish dars jarayonining samaradorligini oshiradi, bilimlarning mustahkam o'zlashtirilishini ta'minlaydi. Natijada

o'quvchilarda kimyo faniga bo'lgan qiziqish ortib, fanlararo integratsiya asosida bilimlarni qo'llash kompetensiyasi rivojlanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Axmedov B.A. Umumiy va anorganik kimyo. – Toshkent: O'qituvchi, 2020.
2. Saidov S., To'xtayev A. Kimyoni o'qitish metodikasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2019.
3. Atamuratov R. Kimyo darslarida masala yechish metodikasi. – Toshkent: Navro'z, 2018.
4. Petrucci R.H., Herring F.G., Madura J.D. General Chemistry: Principles and Modern Applications. – Pearson Education, 2017.
5. Atkins P., de Paula J. Physical Chemistry. – Oxford University Press, 2018.
6. Chang R., Goldsby K. Chemistry. – McGraw-Hill Education, 2016.