

Dr. Mazlaghani

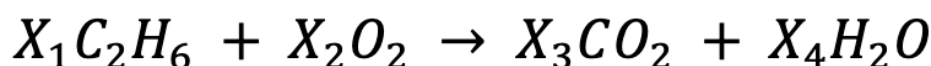
A whimsical illustration of a young girl with a red bow, holding a wand that emits magical sparks, standing in a dimly lit room filled with books and alchemical equipment. A black cat sits on the left, and a large open book with chemical structures and symbols lies on the table in front of her.

پیشگفتار

در یک روز پر باد، کیک با کمک جاروی جادویی و دوست وفادارش، یک گربه سیاه به نام جیجی، به کشفی عجیب می‌رسد. جادوهای حفاظتی که جزیره را از بلایای طبیعی محافظت می‌کردند، در حال ضعیف شدن هستند. پس از مشورت با کتاب جادویی خانوادگی، کیک درمی‌یابد که باید فرمول‌های شیمیایی خاصی را موازنه کند تا جادوها را دوباره فعال کند.

مسئله

کیک با یک معادله شیمیایی ناموازنه روبرو است که نیازمند دانش و مهارت او برای موازنه کردن است:



این معادله نمادی از ترکیبات جادویی است که برای فعال‌سازی سپرهای محافظتی جزیره ضروری هستند. کیک باید ضرایب X_1 تا X_4 را به گونه‌ای تعیین کند که همه عناصر در هر دو طرف معادله موازنه شوند.

رویکرد حل

کیک ابتدا معادله برداری شیمیایی را بررسی کرده و سپس به کمک جادو و دانش خود، معادله را به فرم ماتریسی تبدیل می‌کند تا بتواند ضرایب مورد نیاز را محاسبه کند.

$$x_1 \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \\ 0 \end{bmatrix} + x_2 \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix} + x_3 \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \\ -2 \end{bmatrix} + x_4 \begin{bmatrix} 0 \\ -2 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 & 0 \\ 6 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 2 & -2 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

با تبدیل ماتریس به فرم اشلون و سپس به فرم اشلون کاهش یافته، یکی قادر خواهد بود ضرایب را به دقت پیدا کند و معادله را به طور کامل موازنه کند.

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 6 & 0 & 0 & -2 & 0 \\ 0 & 2 & -2 & -1 & 0 \end{bmatrix} \sim \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & -2 & 0 \\ 0 & 2 & -2 & -1 & 0 \end{bmatrix} \sim \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & -2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & -2 & 0 \end{bmatrix} \sim \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -\frac{1}{3} & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -\frac{7}{6} & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \frac{2}{3} & 0 \end{bmatrix}$$

ورودی و خروجی برنامه

یکی باید نام عناصر و معادله شیمیایی را به صورت ورودی دریافت کند و سپس ضرایب X_1 تا X_n را به عنوان خروجی نمایش دهد.

برای راحتی یک نمونه از ورودی با فرمت txt برای شما قرار داده شده است.

نکات تحویل

- برای تسهیل کار شما در این ماموریت جادویی، لازم نیست حتماً ضرایب را به صورت صحیح بدست آورید؛ ضرایب به صورت اعشاری نیز کاملاً قابل قبول هستند.
- همچنین، تمام عناصری که به عنوان ورودی داده می‌شوند، تک حرفی هستند. این یعنی در این دنیای جادویی، معادلات پیچیده‌ای که دارای پرانتز هستند مطرح نخواهند شد.
- لطفاً کد خود را به همراه اسکرین شات از فرم اشلون و همچنین فرم کاهش یافته به همراه خروجی برنامه خود، در قالب یک فایل فشرده (zip) با نام PHW?_StudentNumber بارگذاری نمایید.
- استفاده از کتابخانه‌های آماده پایتون برای حل معادله مجاز نیست و تنها مجاز به استفاده از کتابخانه جادویی Numpy هستید.