



آموزش هشت اصل طلایی شاه کلید حل مسائل استوکیومتری!

علیرضا ناصری مود
معلم شیمی ناحیه ۲ کرمان

چکیده

توانایی حل مسئله در شیمی، فرایندی اساسی است چنان که نمی توان در آزمون های شیمی با مسئله خداحافظی کرد. از طرفی دانش آموزان همواره برای حل کردن مسائل با دشواری هایی روبه رو هستند. در کتاب های درسی، معمولاً شرح کاملی از شیوه های حل کردن مسائل مطرح نمی شود، در حالی که کسب مهارت در حل مسئله برای دانش آموزان ضروری است. به کمک روشی که در این مقاله ارائه می شود می توان حل مسائل استوکیومتری را برای دانش آموزان به نوعی بازی با واحدها تبدیل کرد تا بتوانند با هر سطح از آمادگی پیش نیاز، توانایی پیش بردن و حل مسئله را داشته باشند. در این روش با توجه به پرسش، باید دو کمیت مجهول و معلوم مسئله مشخص شود. سپس دانش آموز با کمک قالب ارائه شده و بر مبنای اصول طلایی می تواند اطلاعات معلوم خود را به مجهول مسئله برساند و آن را حل کند.

کلیدواژه ها: مسئله، استوکیومتری، کسر تبدیل

مقدمه

با توجه به نقش شیمی در حل مسائل و مشکلات زندگی، می توان با انتخاب روش تدریس مناسب، فرایند یادگیری - یاددهی را آسان کرد. توانایی حل مسئله در شیمی، موضوعی اساسی است و نمی توان با مسئله ها در آزمون های شیمی خداحافظی کرد. روش حل هر مسئله ای در شیمی یا هر رشته دیگر اساساً یکسان است. به طوری که در نخستین مرحله باید مسئله را به دقت خواند و در مورد آنچه انتظار می رود و آنچه باید انجام داد، تصمیم گرفت. در مرحله دوم، تفکر در مورد نحوه انجام کار روی می دهد و در آخرین مرحله بایستی مسئله را بر اساس طرحی که در ادامه ارائه می شود، حل کرد. دو مرحله نخست، به تجزیه و تحلیل مسئله می پردازد و مرحله سوم محاسبات ریاضی را در بر می گیرد.

روش اجرا

در این روش - که به کمک آن می‌توان حل مسائل استوکیومتری را برای دانش‌آموزان به نوعی بازی با واحدها تبدیل کرد - دانش‌آموز با هر سطح از آمادگی پیش‌نیاز، توانایی دست به قلم شدن و پیش بردن حل مسئله را خواهد داشت. کسب این مهارت بر آموزش هشت اصل مهم استوار است که از کتاب‌های شیمی دهم و یازدهم نتیجه شده‌اند. روش اصلی حل مسائل در این بخش بر روش خطی و استفاده از کسرهای تبدیل تکیه دارد اما نحوه آموزش و درگیر کردن ذهن دانش‌آموزان با حل مسئله، جدید است.

بحث

در این روش بر خلاف مسیر عمومی و کلی حل مسئله - که همواره از دانش‌آموز می‌خواهیم صورت پرسش را به طور دقیق مطالعه کند تا بتواند روش حل مسئله را بیابد - دانش‌آموز را با مسیر و روش جدیدی در حل مسئله آشنا می‌کنیم. دانش‌آموز باید از متن پرسش، مجهول و معلوم مسئله را پیدا کند و سپس بر مبنای اصول طلایی ارائه شده از اطلاعات معلوم، خود را به مجهول مسئله برساند. مراحل روش حل مسئله به این قرارند:

آ) گام نخست، آشنایی دانش‌آموزان با هشت اصل طلایی به عنوان ابزار حل مسئله

این اصول در کتاب درسی شیمی پایه دهم و یازدهم بیان شده‌اند. جدول ۱، این اصول را با اشاره به محل آن‌ها در کتاب درسی نشان می‌دهد.

ب) گام دوم، آشنایی دانش‌آموزان با ساختار پاسخگویی به یک سؤال استوکیومتری

پس از اینکه دانش‌آموزان با اصول هشت‌گانه طلایی حل مسئله آشنا شدند، برای دست به قلم شدن آنان و حل مسائل باید یک راهکار کلی تعریف کرد. در راستای هماهنگی و همخوانی پاسخ دانش‌آموزان با پاسخنامه ارائه شده در آزمون‌های نهایی گذشته، باید بنا به شکل ۱، ساختاری ارائه شود که طی آن دانش‌آموز از متن پرسش، نسبت به نگارش و استخراج سه جزء مجهول مسئله شامل علامت سؤال، واحد و نماد یا فرمول شیمیایی و نیز سه بخش برای معلوم سؤال یعنی عدد، واحد و نماد یا فرمول شیمیایی اقدام کند.

جدول ۱ هشت اصل طلایی برای حل مسائل استوکیومتری

فصل اول کتاب شیمی دهم	بر مبنای مفهوم عدد آووگادرو	$1 \text{ mol A} = 6.02 \times 10^{23} \text{ A}$	اصل اول
فصل اول کتاب شیمی دهم	بر مبنای مفهوم جرم مولی (M.W)	$1 \text{ mol A} = M.W \text{ g A}$	اصل دوم
فصل دوم کتاب شیمی دهم	بر مبنای شرایط استاندارد دما و فشار (STP)	$1 \text{ mol A}_{(g)} = 22.4 / L A_{(g)}$	اصل سوم
فصل دوم کتاب شیمی دهم	بر مبنای ضرب‌بهای استوکیومتری در واکنش	$\text{mol A} = \text{mol B}$	اصل چهارم
فصل سوم کتاب شیمی دهم	بر مبنای غلظت محلول‌ها	$\text{mol A} = 1 L A_{(aq)}$	اصل پنجم
فصل اول کتاب شیمی یازدهم	بر مبنای مفهوم درصد خلوص	$\text{g A} = 100 \text{ g A}_{(\text{خالص})}$	اصل ششم
فصل اول کتاب شیمی یازدهم	بر مبنای مفهوم بازده درصدی	$\text{g A}_0 = 100 \text{ g A}_0^*$	اصل هفتم
فصل دوم کتاب شیمی یازدهم	بر مبنای مفهوم گرمای واکنش (آنتالپی)	$\text{mol} = \text{kJ}$	اصل هشتم

* در اصل هفتم بر مبنای صورت مسئله امکان تغییر واحد گرم وجود دارد و می‌توان این اصل را بر مبنای واحد موجود در صورت پرسش، بازنویسی کرد.

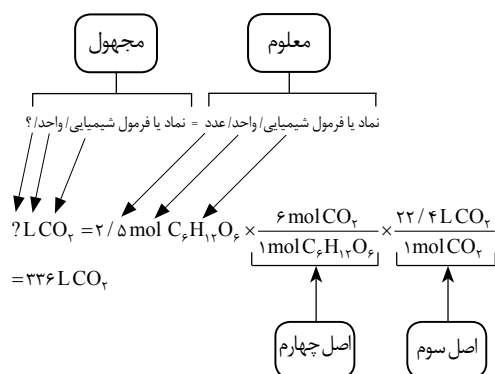
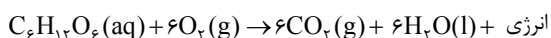


روش اصلی حل مسائل در این بخش بر روش خطی و استفاده از کسرهای تبدیل تکیه دارد اما نحوه آموزش و درگیر کردن ذهن دانش آموزان با حل مسئله، جدید است

نمونه ۳. فصل دوم کتاب شیمی دهم - با هم ببیندیشیم،

صفحه ۸۵

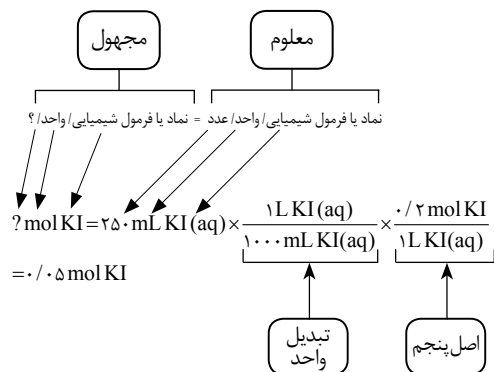
گاز حاصل از اکسایش کامل ۲/۵ مول گلوکوز، در شرایط STP چند لیتر حجم دارد؟



نمونه ۴. فصل سوم کتاب شیمی دهم - نمونه حل شده،

صفحه ۱۰۷

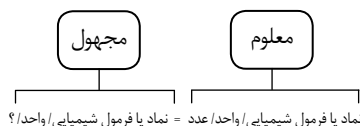
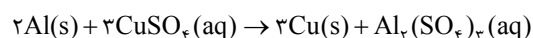
برای تهیه ۲۵۰ mL محلول پتاسیم یدید 0.2 mol.L^{-1} ، به چند مول حل شونده نیاز است؟



نمونه ۵. فصل اول کتاب شیمی یازدهم، - تمرین

دوره‌ای، صفحه ۴۷

از واکنش ۸/۱ گرم فلز آلومینیم با خلوص ۹۰ درصد، با محلول مس (II) سولفات چند گرم فلز مس آزاد می‌شود؟ جرم مولی آلومینیم و مس به ترتیب ۲۷ و ۶۴ گرم بر مول است.



شکل ۱ نمایی ساده از ساختار معرفی شده به دانش آموزان برای حل مسئله

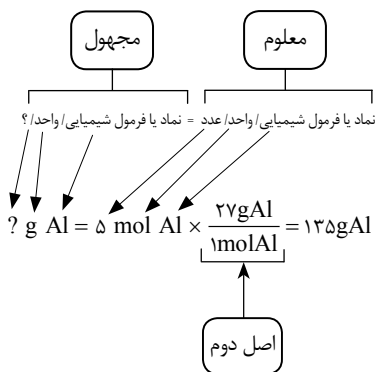
پ) گام سوم، حل پرسش توسط دانش آموزان به استناد اصول هشت گانه

دانش آموز بایستی پس از تعیین اجزای معلوم و مجهول، با برقراری تساوی میان آن‌ها و با استفاده از اصول هشت گانه نسبت به تبدیل واحد معلوم به واحد مجهول و حل مسئله عمل کند. به منظور آشنایی با جزئیات این روش و چگونگی استفاده از اصول ارائه شده، برای نمونه به حل پرسش‌هایی از متن دو کتاب درسی شیمی دهم و یازدهم می‌پردازیم.

نمونه ۱. فصل اول کتاب شیمی دهم - خود را بیازماید،

صفحه ۱۹

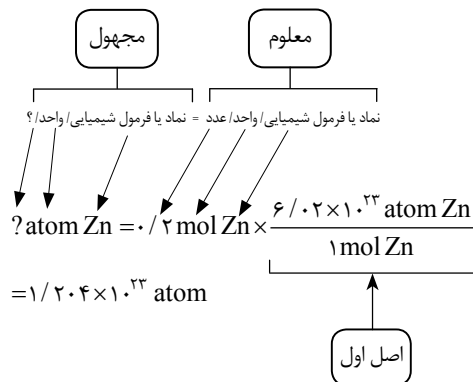
۵ مول آلومینیم چند گرم جرم دارد؟ جرم مولی آلومینیم ۲۷ گرم بر مول است.

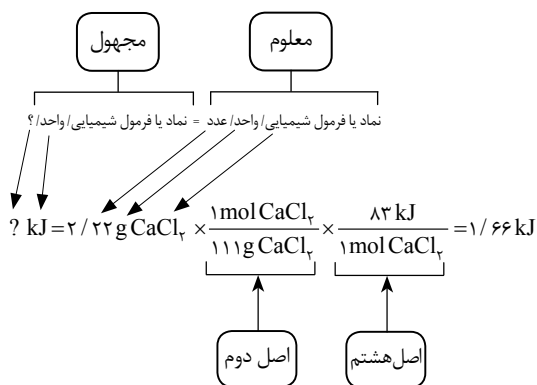


نمونه ۲. فصل اول کتاب شیمی دهم - خود را بیازماید،

صفحه ۱۹

در ۰/۲ مول فلز روی چند اتم وجود دارد؟





نکته

یادآوری می‌شود که آموزش این اصول از دو راه امکان‌پذیر است. نخست اینکه معلم می‌تواند بنا به ساختار این مقاله، تمامی هشت اصل را تدریس کند و سپس با پیشرفت سرفصل‌های کتاب و حل نمونه‌های حل شده، خود را بیازماید، با هم ببیند، شیمی‌ها و تمرین‌های دوره‌ای موجود در هر دو کتاب شیمی دهم و یازدهم، توانایی استفاده از اصول هشت‌گانه و تسلط بر گزینش هر یک از آن‌ها برای حل مسئله را تمرین کند. این روش برای استفاده در کلاس‌های جبرانی و رفع اشکال مناسب‌تر است.

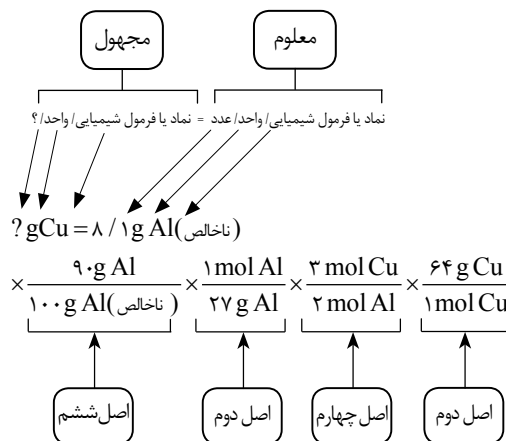
در روش دیگر که بیشتر برای استفاده در طول کلاس درس مناسب است، معلم در آغاز باید به آموزش اصول هشت‌گانه طلایی اقدام کند و سپس همزمان با پیشرفت سرفصل‌های کتاب، هنگام روبه‌رو شدن با هر یک از اصل‌ها، آن‌ها را آموزش دهد. استمرار این روش از کتاب شیمی دهم تا کتاب شیمی یازدهم، تسلط دانش‌آموزان بر حل مسائل با استفاده از اصول هشت‌گانه طلایی ارائه شده را در پی خواهد داشت.

نتیجه‌گیری

از آنجا که نگارش کتاب‌های درسی شیمی در نظام جدید آموزشی به صورت زمینه‌محور است، طبیعی است که طرح مسائل در این کتاب‌ها محدود به یک فصل خاص نشده و به صورت پراکنده و متناسب با هر سرفصل بوده است. با معرفی یک روش آموزشی پویا، جذاب و خلاقیت‌محور، معرفی هشت اصل طلایی و تعریف ساختاری واحد برای حل همه مسائل، می‌توان در همگرایی روش حل ارائه شده برای همه مسائل گام برداشت. اجرای این روش توسط یک معلم شیمی بسیار ساده و هدفمند است، چرا که با افزایش مباحث در کتاب‌های درسی شیمی دهم و یازدهم و رویارویی دانش‌آموز با مسائل جدید، همواره بر یک روش حل تأکید می‌شود؛ یک روش برای حل همه مسائل.

* منابع

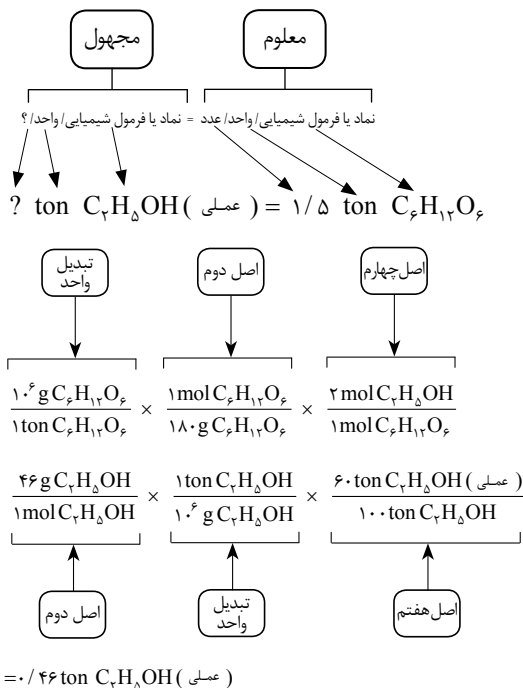
۱. رضایی، محسن؛ رجایی، صابر (۱۳۹۲)، فصلنامه رشد آموزش شیمی، شماره ۱۰۷؛ تهران: شرکت افست.
۲. بویکس، ر؛ سرام، ک (۲۰۰۲)، چگونه مسائل شیمی را حل کنیم؛ ترجمه: فرجود، ف؛ تهران: انتشارات فاطمی.
۳. انوشه، محمد حسین (۱۳۹۵)، مسائل شیمی کنکور؛ تهران: مهر و ماه نو.
۴. علمداری، علیرضا؛ امینی، عبدالحمید (۱۳۹۶)، حل مسائل شیمی؛ تهران: فار.
۵. اسمیت؛ هایمز؛ اسموت (۲۰۰۱)، حل کردن مسئله‌ها در شیمی؛ ترجمه: خواجه نصیر طوسی، احمد؛ تهران: فار.



$$= 25 / 92 \text{ g Cu}$$

نمونه ۶. فصل اول کتاب شیمی یازدهم - نمونه حل شده، صفحه ۲۳

از تخمیر ۱/۵ تن گلوکوز موجود در پسماندهای گیاهی، چند تن اتانول تولید می‌شود؟ بازده درصدی واکنش ۶۰ درصد است. جرم مولی گلوکوز و اتانول به ترتیب ۱۸۰ و ۴۶ گرم بر مول است.



نمونه ۷. فصل دوم کتاب شیمی یازدهم - تمرین‌های دوره‌ای، صفحه ۹۴

از انحلال کامل ۲/۲۲ g کلسیم کلرید خشک در آب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ جرم مولی کلسیم کلرید ۱۱۱ گرم بر مول است.

