



# سؤال‌های ناروا در آموزش شیمی

محسن رضایی گرمه چشمه

دبیر شیمی، اردبیل

## اشاره

اصطلاح روایی<sup>۱</sup> به هدفی اشاره می‌کند که آزمون برای تحقق بخشیدن به آن درست شده است. هر آزمونی باید حداقل شایستگی را از نظر انواع روایی‌ها از جمله روایی محتوایی، صوری، منطقی، سازه و برنامه‌درسی داشته باشد تا نسبت به خروجی آن اطمینان حاصل شود. در این مطالعه سؤال‌هایی از آزمون سراسری رشته تجربی تیرماه ۱۴۰۳ انتخاب شده‌اند و از نظر روایی محتوایی، قوانین و اصول طراحی سؤال‌های استاندارد بررسی شده‌اند.

**کلیدواژه‌ها:** روایی آزمون، آموزش شیمی، آزمون سراسری

## مقدمه

آزمون وسیله‌ای است عینی و استاندارد شده که برای اندازه‌گیری نمونه‌ای از رفتار یا خصایص آدمی به کار می‌رود. مراد از عینی آن است که روش اجرا، نمره‌گذاری و تعبیر و تفسیر نتایج آزمون بر اساس قواعدی معین و مشخص صورت می‌گیرد و قضاوت و نظر شخصی در آن‌ها بی‌تأثیر است و مقصود از نمونه‌ای از رفتار یا خصایص آدمی آن است که هر آزمون نمونه‌های کوچکی از رفتار یا خصایص فرد را اندازه‌گیری می‌کند که به دقت انتخاب شده‌اند. معرف بودن محتوای آزمون و قدرت تشخیص و پیش‌بینی آن وابسته به این است که ماهیت و تعداد پرسش‌های آزمون با چه دقتی از میان پرسش‌های ممکن انتخاب شده‌اند و تا چه اندازه نمونه‌های واقعی رفتار مورد نظر را می‌سنجند.

در طرح هر سؤال، طراح باید از خود بپرسد «آیا دانستن و ندانستن پاسخ سؤال در صلاحیت آزمون‌شونده، از لحاظ مطلب مورد آزمایش، تأثیری دارد یا نه؟» اگر جواب سؤال مثبت بود آن‌گاه به گنجاندن آن موضوع در آزمون اقدام کند.

● هر سؤال باید فقط به یک مطلب یا هدف آموزشی مربوط باشد. اگر بیش از یک مطلب یا یک هدف در سؤال مطرح شود، نه تنها سؤال را پیچیده می‌کند بلکه اگر آزمون‌شونده در پاسخ‌گویی به سؤال موفق نباشد، معلوم نمی‌شود کدام یک از

مطالب را ندانسته و علت عدم موفقیت او چه بوده است. ● هر پرسش چندگزینه‌ای باید سه بخش مشخص، یعنی تنه یا ساقه، گزینه درست یا کلید و گزینه‌های انحرافی داشته باشد. تنه سؤال بخش اصلی سؤال را تشکیل می‌دهد و در برگیرنده برآیند یادگیری، هدف یا مسئله‌ای است که سؤال باید آن را اندازه بگیرد.

**تحلیل چند سؤال آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۳ و روایی آن‌ها**

**سؤال ۱:** عنصر X، نخستین نافلز دوره خود و نخستین عنصر جامد در گروهی با بیشترین شمار عنصرهای گازی دارای فعالیت شیمیایی در جدول تناوبی است. چند مورد از موارد زیر درباره آن درست است؟

● با عنصر A در جدول هم‌دوره یا هم‌گروه نیست.  
● در دوره‌ای که X جای دارد، حداکثر دو عنصر شبه‌فلزی وجود دارند.  
● بزرگ‌ترین عدد اتمی را در میان نافلزهای غیرگازی پنج دوره اول جدول دارد.

● با نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ و با آخرین عنصر فلزی دوره چهارم جدول هم‌دوره است.

**تحلیل:** باید از طراح محترم این سؤال پرسید، این سؤال کدام هدف یا موضوع مهم را در آموزش شیمی دنبال می‌کند؟ آیا به حافظه‌سپردن موقعیت عناصر در جدول تناوبی موضوع مهمی است؟ تنه این سؤال چه اطلاعاتی در اختیار آزمون‌شونده قرار می‌دهد؟ در کدام منابع مهم و استاندارد درباره تشخیص موقعیت عناصر این‌گونه سؤال می‌پرسند؟ یعنی این سؤال چقدر روایی سازه دارد؟

**سؤال ۲:** با توجه به مطالب درسی، اگر اتم‌های هیدروژن حلقه بنزن در یک پاک‌کننده دارای ۱۸ اتم کربن با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، با گروه متیل جایگزین شود، جرم مولی آن به تقریب چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱۲ (۱)      ۱۶ (۲)      ۱۸ (۳)      ۲۴ (۴)

**تحلیل:** آیا حفظ فرمول شیمیایی پاک‌کننده‌های غیر صابونی جزو اهداف مهم آموزشی است؟ آیا این سؤال روایی برنامه‌درسی

۴) میزان انرژی پیوند میان دو اتم، با پایداری آن پیوند، نسبت مستقیم و با محتوای انرژی آن، نسبت عکس دارد.

**تحلیل:** اولاً این سؤال هم مثل بیشتر سؤالات فایده‌ناهن است. ثانیاً اگر معنی واژه گرماشیمی را جست‌وجو کنیم، با این عبارت مواجه می‌شویم: «گرماشیمی (ترموشیمی) شاخه‌ای از علم شیمی است که تغییرات کمی و کیفی گرما و انرژی را در یک واکنش شیمیایی مطالعه می‌کند و تأثیر آن را بر حالت ماده بررسی می‌کند». تصور طراح سؤال این بوده است که چون فرایند تبخیر آب یک تغییر شیمیایی نیست، پس این فرایند ارتباطی با گرماشیمی ندارد، در صورتی که حالت ماده در این فرایند تغییر می‌کند و با گرماشیمی ارتباط دارد؛ یعنی هرگاه بخواهیم فرایند تبخیر آب را نمایش دهیم، از قوانین گرماشیمی استفاده می‌کنیم، پس این عبارت نیز می‌تواند درست باشد و سؤال همان‌طور که فاقد تنه است، فاقد گزینه مورد نظر طراح است و کلاً فاقد روایی محتوایی و منطقی است.

در بررسی به عمل آمده مشخص شد حدود پنجاه درصد سؤالاتی از آزمون سراسری مشکل روایی دارند. باید از طراحان این سؤالات پرسید که تنه یا ساقه این نوع سؤالات کدام است؟ به عبارت دیگر، چرا حدود پنجاه درصد پرسش‌های چهارگزینه‌ای شیمی در آزمون سراسری تنه یا ساقه سؤال ندارند؟

### نتیجه‌گیری

۱. تاریخچه آزمون‌سازی و اندازه‌گیری قدمتی به اندازه طول تاریخ عمر بشر دارد و جامعه بشری در طول تاریخ سعی کرده است همیشه ریشه انواع خطاها را شناسایی کند و مانع از تکرار آن‌ها شود.
۲. هدف آزمون سراسری اندازه‌گیری و اختصاص اعداد به افراد به شیوه‌ای منظم است و این کار با به‌کارگیری قواعد و اصول استانداردهای اندازه‌گیری میسر است.
۳. بانک سؤالاتی تهیه‌شده برای درس شیمی جهت‌دار است و این سؤالات اختلال شدیدی در اجرای برنامه درسی ایجاد می‌کند. ضروری است سازمان سنجش و آموزش کشور در این خصوص تجدیدنظر کند.
۴. با توجه به اینکه هر سال منابع آزمون سراسری ورود به دانشگاه‌ها را کتاب‌های درسی معرفی می‌کنند، باید این آزمون با محتوای کتاب‌ها و برنامه درسی انواع روایی را داشته باشند.

پی‌نوشت

1. Validity

### منابع برای مطالعه بیشتر

۱. سیف، علی‌اکبر (۱۳۹۵). سنجش و اندازه‌گیری، تهران، نشر دوران.
۲. حسن‌زاده، رمضان؛ مداح، محمدتقی (۱۴۰۰). سنجش و اندازه‌گیری در علوم رفتاری، چاپ هفتم، تهران، نشر دوران.

و منطقی دارد؟ آوردن عبارت «باتوجه به مطالب درسی» در ساقه یا تنه سؤال چه اطلاعاتی در اختیار آزمون‌شوندگان قرار می‌دهد؟ یکی از اهداف مهم مطالب درسی توجه به بافت زندگی است، ولی در بیشتر سؤالاتی آزمون سراسری مثل همین سؤال، واژه «اگر» به کار رفته است و هر کدام از آن‌ها به معنی ابزاری برای فرار از واقعیات زندگی و حل مسئله است، بنابراین هیچ‌گونه روایی با محتوا و برنامه درسی ندارد.

**سؤال ۳:** کدام مورد نادرست است؟

۱) نخ دندان و پتو به ترتیب از تفلون و پلی‌سیانواتن تهیه می‌شوند.

۲) تفاوت شمار پیوند دوگانه در مولکول استیرن و مولکول وینیل کلرید، برابر ۳ است.

۳) مولکول‌های الکل دارای ۳ کربن به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و نیروی بین مولکولی غالب، از نوع پیوند هیدروژنی است.

۴) تفاوت شمار اتم‌ها در ساختار اسید دارای ۴ کربن و الکل دارای یک کربن سازنده استر یک‌عاملی موجود در سیب، برابر ۹ است.

**تحلیل:** آیا دانش‌آموزان باید فرمول شیمیایی و نام غیر آیوپاک ترکیبات متن کتاب را حفظ باشند؟ ادبیات و نگارش گزینه ۴ را کدام متخصص شیمی متوجه می‌شود.

**سؤال ۴:** کدام مورد درست است؟

۱) در تشکیل مواد مولکولی، همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.

۲) اتم فلزها در شرایط مناسب با تشکیل پیوند اشتراکی می‌توانند مولکول‌های دو یا چنداتمی بسازند.

۳) مولکول، ترکیبی است که در آن، یک اتم، تک الکترون خود را با تک الکترون اتم دیگر به اشتراک می‌گذارد.

۴) در تشکیل مولکول، اتم با بار جزئی منفی، اتمی است که الکترون‌های اشتراکی را بیش از اتم‌های دیگر به سمت فضای اطراف هسته خود می‌کشد.

**تحلیل:** استدلال طراح محترم این بوده است که فلزها نمی‌توانند در شرایط مناسب مولکول دواتمی تشکیل دهند، چون در کتاب درسی به آن اشاره نشده است. در صورتی که می‌دانیم فلزهای گروه قلیایی در شرایط مناسب می‌توانند مولکول‌های دواتمی تشکیل دهند و این موضوع یکی از دلایل توسعه نظریه اوربیتال مولکولی شد. این مطلب در کتاب‌های درسی نظام قدیم وجود داشت. حال سؤال این است که آیا دانش‌آموزی که مطالعه بیشتری داشته باشد، این گزینه را باید غلط تصور کند؟ یعنی هر آنچه در کتاب درسی نیامده، غلط است!؟

**سؤال ۵:** کدام مورد نادرست است؟

۱) چگونگی پیوند شیمیایی بین اتم‌ها در یک مولکول، انرژی ذخیره‌ای آن را تعیین می‌کند.

۲) انرژی جنبشی یک ماده را حرکت اجزای آن و انرژی پتانسیل ماده را انرژی نهفته اجزای آن تعیین می‌کند.

۳) فرایند تبدیل آب به بخار آب، یک فرایند گرمایشیمیایی به‌شمار می‌آید که با افزایش انرژی سامانه همراه است.