

بسیاری از کشورهای توسعه یافته، در جریان دو دهه‌ی گذشته، تنوع در کیفیت پرسش‌ها و شیوه‌های سنجش و ارزشیابی را مورد توجه جدی قرار داده‌اند به گونه‌ای که آزمون‌ها، در مقوله‌های شناختی و مهارت‌های ذهنی، پرسش‌های تشریحی و چندگزینه‌ای متنوعی را دربرداشته باشند. در این راستا، نمونه پرسش‌هایی که توسط دانشگاه کمبریج طرح شده است ارایه می‌شود.

کلیدواژه‌ها: سنجش و ارزشیابی، پرسش چند گزینه‌ای



حسن حذر خانی

دکترای شیمی آلی، کارشناس گروه شیمی
دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی

نقش مؤثری در آموزش علوم تجربی دارند، پرسش‌هایی از آزمون IGCSE¹ که توسط دانشگاه کمبریج طرح شده است - به عنوان نمونه‌ای از پرسش‌های مناسب که هم از دیدگاه مقوله‌های شناختی و هم مهارت‌های عملی ارزشیابی شایسته‌ای از آموخته‌ها به عمل می‌آورد - ارایه می‌شود.

۱. هنگامی که یک فلز به محلول مس (II) سولفات افزوده می‌شود واکنش جانشینی زیر روی می‌دهد:

بنا به پژوهش‌های انجام شده در حوزه‌ی آموزش و ارزشیابی، پرسش‌های چند گزینه‌ای که پاسخ آن‌ها از قبل در ذهن طراحان مشخص است، قابلیت ارزیابی نوآوری‌ها و مهارت‌های تحلیل، تفسیر و تفکر نقادانه را در دانش‌آموزان ندارند و تنها در سطوح اولیه‌ی تفکر هم‌چون به خاطر سپردن و درک سطحی مفاهیم قادر به ارزیابی آموخته‌ها هستند.

ارایه‌ی چند نمونه

از آن‌جا که فعالیت‌های عملی - آزمایشگاهی

- را، به روشی که در پی می‌آید بررسی کرده‌اند:
۱. ۵۰mL اسید به کمک استوانه‌ی مدرج، در یک ارلن ۲۰۰ میلی لیتری ریخته می‌شود.
 ۲. ارلن تا دمایی مشخص گرم می‌شود.
 ۳. ارلن را روی ترازو می‌گذارند و ۱۰g کلسیم کربنات به آن می‌افزایند.
 ۴. زمان مورد نیاز برای آن‌که جرم ارلن به اندازه‌ی ۱g کاهش یابد، یادداشت می‌شود.
 ۵. آزمایش در دماهای مختلف تکرار، و نتایج آن در جدولی مانند جدول ۲ ثبت می‌شود.

دمای اسید (°C)	۲۲	۳۵	۴۶	۵۷	۶۵	۷۸
زمان مورد نیاز برای مشاهده‌ی کاهش جرم (s)	۹۳	۶۸	۶۵	۴۰	۳۳	۲۶

جدول ۲

آ) نمودار تغییرات دمای اسید برحسب زمان مورد نیاز برای مشاهده‌ی کاهش جرم را رسم کنید.

ب) یکی از نقطه‌ها در ترکیب این نمودار، با بقیه‌ی نقاط سازگاری ندارد. آن را مشخص کنید.

پ) اگر دانش‌آموزان در تعیین زمان از روی زمان‌سنج دچار خطا نشده باشند، علت این مشاهده‌ی غیرعادی را چه می‌دانید؟

ت) از روی نمودار، زمان مورد نیاز برای آن‌که جرم محلول، در دماهای ۳۰°C و ۵۰°C، به اندازه‌ی ۱g کاهش یابد، را تعیین کنید.

ث) سرعت واکنش را می‌توان از معادله‌ی ۱، به این شرح به دست آورد:

$$\text{مقدار کاهش جرم} = \frac{\text{سرعت متوسط واکنش}}{\text{زمان مورد نیاز برای مشاهده‌ی کاهش جرم}}$$

به کمک این معادله، سرعت متوسط واکنش را در دو دمای ۳۰°C و ۵۰°C به دست آورید.

ج) رابطه‌ی سرعت واکنش با دما چگونه است؟ (چ) یکی از دانش‌آموزان پیشنهاد کرده است که برای به دست آوردن نتایج درست‌تر، ارلن عایق‌بندی شود. توضیح دهید که این کار چگونه

فلز سولفات + مس → مس (II) سولفات + فلز
فلزهای مختلفی به محلول مس (II) سولفات افزوده شده، دمای محیط واکنش، قبل و بعد از افزودن فلزها ثبت شده است. (آ) سه متغیر را که باید در خلال انجام واکنش ثابت بمانند تعیین کنید.

ب) جدول ۱، نتایج مربوط به این آزمایش را که برای هر فلز، سه بار تکرار شده است نشان می‌دهد.

● با توجه به جدول، کدام یک از فلزها واکنش‌پذیری بیش‌تری دارد؟ توضیح دهید.

● دقت آزمایش در حضور کدام فلز کم‌تر است؟ چرا؟

● چرا هنگامی که از نقره استفاده می‌شود، هیچ تغییر دمایی در محلول روی نمی‌دهد؟

● آیا با این آزمایش می‌توان واکنش‌ناپذیرترین فلز را مشخص کرد؟ چرا؟

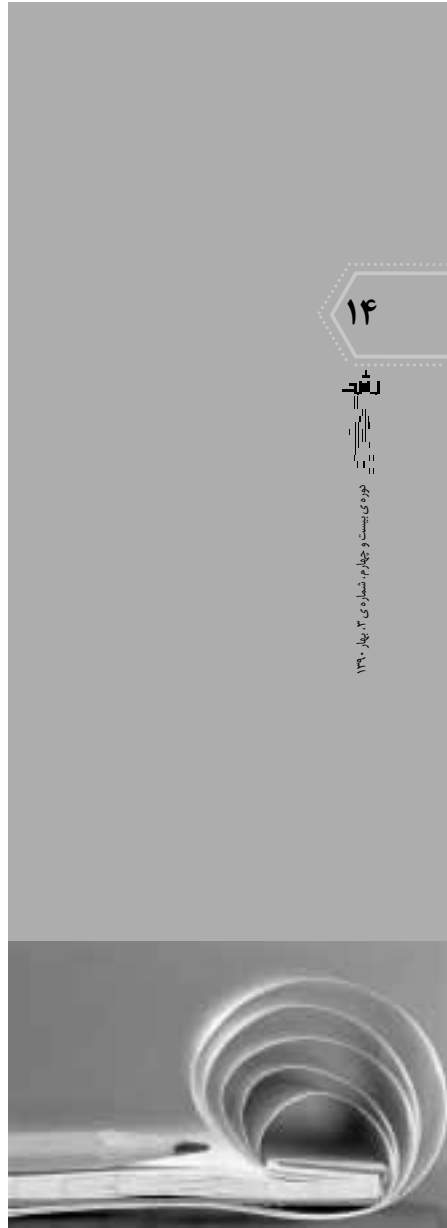
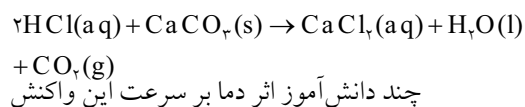
● نمکی پیشنهاد کنید که با به کار بردن آن به جای مس (II) سولفات، بتوان واکنش‌ناپذیرترین فلز را در میان فلزهای این مجموعه، تعیین کرد.

● با توجه به داده‌های جدول ۱، مقدارهای B، A، و C را تعیین کنید.

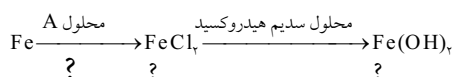
فلز	تغییر دما (°C)			میانگین تغییر دما (°C)
	نوبت ۱	نوبت ۲	نوبت ۳	
مس	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
آهن	۷/۰	۴/۰	۹/۵	۶/۸
طلا	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
سرب	۳/۵	۳/۰	۳/۵	۳/۳
نیکل	A	۵/۰	۵/۰	B
نقره	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
روی	۱۲/۵	۱۳/۰	۱۳/۵	C

جدول ۱

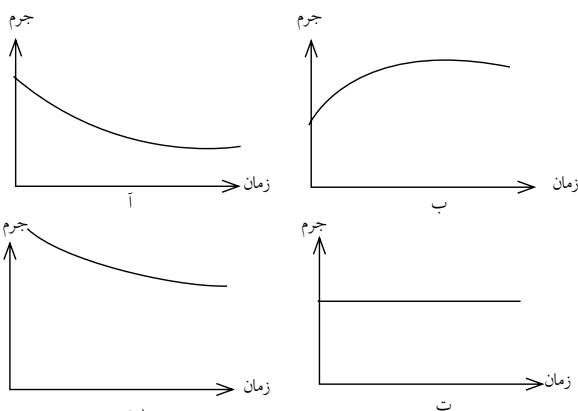
۲. معادله‌ی واکنش هیدروکلریک اسید با کلسیم کربنات به این قرار است:



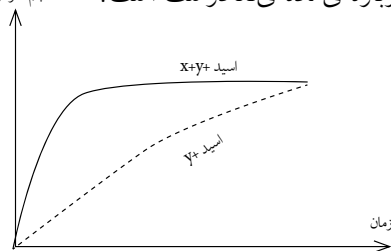
ترکیب‌های آن به این قرار است:



نام محلول A و دو ترکیب آهن را بنویسید.
 ج) Fe(OH)_2 در هوای آزاد دستخوش یک واکنش می‌شود و تغییر رنگ می‌دهد. نوع واکنش و تغییر رنگ را در آن مشخص کنید.
 ۵. در یک بشر محتوی مقدار مشخصی هیدروکلریک اسید رقیق، قطعه‌ای نوار منیزیم می‌اندازیم. کدام نمودار، جرم بشر و محتویات آن را با گذشت زمان، به درستی نشان می‌دهد؟
 $\text{Mg(s)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$



۵. ماده‌ی X با اسید رقیق واکنش نمی‌دهد. ماده‌ی Y در واکنش با اسید رقیق، یک گاز تولید می‌کند. با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه درباره‌ی ماده‌ی X درست است؟ حجم گاز آزاد شده



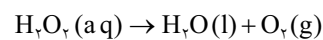
گزینه	X به سرعت مصرف می‌شود	X، یک کاتالیزگر است
آ	+	+
ب	-	+
پ	+	-
ت	-	-

1. International General Certificate of Secondary Education

بر صحت نتایج اثر می‌گذارد.

ح) در این روش، هیچ نتیجه‌ای برای دماهای پایین‌تر از دمای اتاق ثبت نشده است. روشی پیشنهاد کنید که به کمک آن بتوان آزمایش را در دماهای پایین‌تر از 20°C انجام داد.

۳. هیدروژن پراکسید در جریان واکنشی به این شرح، تجزیه می‌شود:



این واکنش بسیار کند است اما اگر اندکی منگنز (IV) اکسید به آن بیفزاییم، به سرعت روی می‌دهد.

آ) نقش MnO_2 در این واکنش چیست؟
 ب) با توجه به نمودار تغییرات حجم گاز اکسیژن آزاد شده برحسب زمان که در غیاب MnO_2 رسم شده است، این نمودار را در حالت‌های زیر رسم کنید:

● واکنش در حضور ۱g از MnO_2 انجام شود. این نمودار را با حرف «آ» نشان دهید.
 ● واکنش در حضور MnO_2 انجام شود اما پیش از آن، ۵mL آب به مخلوط واکنش افزوده می‌شود. این نمودار را با حرف «ب» نشان دهید.

پ) آزمایشی برای شناسایی گاز اکسیژن آزاد شده ارائه دهید.

۴. یک نمونه از آهن، دارای ۲ ایزوتوپ است.

آ) ایزوتوپ یعنی چه؟

ب) جدول ۳، اطلاعات ایزوتوپ‌های آهن را نشان می‌دهد. آن را کامل کنید.

درصد هر ایزوتوپ در نمونه	تعداد نوترون	تعداد پروتون	عدد جرمی	عدد اتمی
۸	۲۸	۲۶		
۹۲			۵۶	۲۶

جدول ۳

پ) جرم اتمی میانگین آهن را تا یک رقم اعشار محاسبه کنید.

ت) چرا دو ایزوتوپ آهن خاصیت شیمیایی یکسانی ندارند؟

ث) دو واکنش مربوط به آهن و یکی از

پرسش‌های چند گزینه‌ای که پاسخ آن‌ها از قبل در ذهن طراحان مشخص است، قابلیت ارزیابی نوآوری‌ها و مهارت‌های تحلیل، تفسیر و تفکر نقادانه را در دانش‌آموزان ندارند و تنها در سطوح اولیه‌ی تفکر هم‌چون به خاطر سپردن و درک سطحی مفاهیم قادر به ارزیابی آموخته‌ها هستند