



۴- عنصری هم‌سطر با عنصر ^{14}Si می‌باشد و در ستون یکسانی با عنصر ^{7}N قرار دارد. این عنصر کدام یک از عنصرهای زیر می‌تواند باشد؟

پ	٪۶۷	^{16}S (۴)	^{13}Al (۳)	^{15}P (۲)	^{6}C (۱)
ب	٪۴۳				
ج	٪۱۴۰۰/۰۵/۱۵				

۵- اگر عنصر فرضی A با عنصر ^{15}P در ردیف یکسانی و با عنصر ^9F در ستون یکسانی قرار داشته باشد، مجموع ارقام عدد اتمی عنصر A کدام است؟

پ	٪۶۷	۶ (۴)	۹ (۳)	۸ (۲)	۷ (۱)
ب	٪۴۳				
ج	٪۱۳۹۹/۰۹/۱۴				

۶- کدام مطلب در مورد سطرها و ستون‌های جدول طبقه‌بندی عنصرها درست است؟

پ	٪۶۶				
ب	٪۴۷				
ج	٪۱۳۹۹/۰۵/۲۴				

(۱) در هر ستون از بالا به پایین عدد اتمی کاهش می‌یابد.
 (۲) در هر سطر از چپ به راست بر تعداد مدارهای الکترونی افزوده می‌شود.
 (۳) در هر سطر تفاوت عدد اتمی هر عنصر با عنصر قبلی و بعدی یک واحد صحیح می‌باشد.
 (۴) در هر ستون از بالا به پایین تعداد مدارهای الکترونی ثابت است.

۷- از عنصر A در تهیه کبریت استفاده می‌شود. کدام یک با A هم گروه است؟

پ	٪۶۶	^2He (۴)	^7N (۳)	^3Li (۲)	^{12}Mg (۱)
ب	٪۴۰				
ج	٪۱۴۰۰/۰۶/۱۲				

۸- در شرایط یکسان در صورتی که مواد اولیه به مقدار کافی وجود داشته باشد و شرایط انجام واکنش مهیا باشد، کدام ترکیب زودتر تشکیل می‌شود؟
(Zn : روی، Fe : آهن، Cu : مس، Mg : منیزیم)

پ	٪۶۵	CuO (۴)	MgO (۳)	ZnO (۲)	Fe_2O_3 (۱)
ب	٪۵۴				
ج	٪۱۳۹۹/۱۱/۱۰				

۹- پاسخ سؤالات زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

الف) در فرمول شیمیایی مولکول‌های سولفوریک‌اسید و آمونیاک، چند نوع اتم مشترک وجود دارد؟
 ب) در فرمول شیمیایی هر یک از مواد سولفوریک‌اسید و اوزون، اتمی که بیش‌ترین تعداد را دارد در نظر بگیرید. تفاضل تعداد این دو اتم در این دو ماده کدام است؟

پ	٪۶۵	۲-۲ (۴)	۱-۲ (۳)	۲-۱ (۲)	۱-۱ (۱)
ب	٪۴۱				
ج	٪۱۴۰۰/۰۶/۱۰				

۱۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در سطر اول جدول طبقه‌بندی عنصرها فقط دو عنصر قرار دارد.
 (۲) عنصری با عدد اتمی ۱۶، در ردیف سوم جدول طبقه‌بندی عنصرها قرار می‌گیرد.
 (۳) از پلیمرهای مصنوعی برای تهیه مصالح ساختمانی نیز می‌توان استفاده کرد.
 (۴) از عدد اتمی ۱ تا ۱۰، در مدار الکترونی اول همه عنصرها ۲ الکترون قرار دارد.

پ	٪۶۵
ب	٪۳۷
ج	٪۱۴۰۰/۰۷/۲۳

۱۱- در کدام گزینه، دو عنصر اول (از سمت راست) در گروه یکسان و دو عنصر بعدی در ردیف یکسان قرار دارند؟ (نمادها فرضی هستند)

پ	٪۶۵	$^{14}\text{N}, ^6\text{D}$ (۴)	$^{10}\text{G}, ^6\text{D}$ (۳)	$^9\text{M}, ^{11}\text{A}$ (۲)	$^{18}\text{C}, ^{13}\text{F}$ (۱)
ب	٪۳۴				
ج	٪۱۳۹۹/۰۶/۰۷				

۱۲- کدام موارد نادرست است؟

الف) در جدول طبقه‌بندی عنصرها، همواره عنصرهایی که تعداد الکترون مدار آخر آنها برابر است، در یک ستون قرار دارند.
 ب) عنصر ^3Li ، ویژگی‌هایی شیمیایی شبیه به ^{11}Na دارد.
 ج) عناصر ^{12}Mg و ^{17}Cl در ستون یکسانی از جدول قرار دارند زیرا تعداد مدار آنها یکسان است.
 د) ماده‌ای که به خمیردندان افزوده می‌شود تا از پوسیدگی دندان جلوگیری شود، با ^{17}Cl در یک ستون (گروه) قرار دارد.

پ	٪۶۵
ب	٪۳۲
ج	٪۱۳۹۹/۰۵/۲۴

۱۳- چه تعداد از موارد زیر بین سلولز و نشاسته مشابه هم است؟

الف) بسپار بودن
 ب) نحوه اتصال واحدهای سازنده به هم
 ج) عناصر تشکیل دهنده
 د) اندازه مولکول (درشت یا کوچک بودن)

پ	٪۶۵
ب	٪۳۱
ج	٪۱۴۰۰/۰۷/۲۳

۱۴- کار اصلی تبدیل نیتروژن به ترکیبات نیتروژن‌دار قابل استفاده برای موجودات دیگر و برعکس، بر عهده کدام مورد است؟

(۱) گیاهان
 (۲) باکتری‌های مرتبط با چرخه نیتروژن موجود در خاک
 (۳) جانوران ساکن خاک
 (۴) رعد و برق

پ	٪۶۴
ب	٪۳۵
ج	٪۱۳۹۹/۰۷/۱۸

۱۵- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

الف) شکل دیگری از عنصر اکسیژن، گازی با مولکول‌های سه اتمی است که در هوای آلوده نیز وجود دارد.
 ب) در تولید پلاستیک، اسیدی به‌کار می‌رود که عنصر اکسیژن همانند هیدروژن در ساختار آن وجود دارد.
 ج) در ساختار هیچ‌یک از مواد سازنده کود شیمیایی، عنصر نیتروژن وجود ندارد.
 د) در لایه الکترونی آخر مدل اتمی بور برای عنصر اکسیژن همانند جامدی زردرنگ در دهانه آتشفشان‌های خاموش یا نیمه‌فعال، ۸ الکترون وجود دارد.

پ	٪۶۴
ب	٪۲۸
ج	٪۱۴۰۱/۱۱/۰۷

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۶- کدام گزینه عدد اتمی عنصری را نشان می‌دهد که می‌تواند به‌ترتیب در گروه‌های ۱۸، ۱۳، ۱۶ و ۲ جدول طبقه‌بندی عنصر قرار بگیرند؟

پ	٪۶۳	۳-۷-۱۲-۲ (۴)	۲-۶-۱۵-۱۰ (۳)	۴-۸-۵-۲ (۲)	۲-۸-۳-۱۰ (۱)
ب	٪۴۷				
ج	٪۱۴۰۰/۰۸/۳۰				

پاسخ تشریحی

۵۰۱	تعداد کل نکته
۴۷۲	تعداد کل راهبردهای پاسخ‌گویی



■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۱ سوال پاسخ دهند.

■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۲۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ (یا ۳) سوال پاسخ دهند.

■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۴ سوال پاسخ دهند.



■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ سوال پاسخ دهند.

■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۳ (یا ۴) سوال پاسخ دهند.

■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۵ سوال پاسخ دهند.



■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۵ سوال پاسخ دهند.

■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۶ (یا ۷) سوال پاسخ دهند.

■ انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۸ سوال پاسخ دهند.

دشواری



دشواری

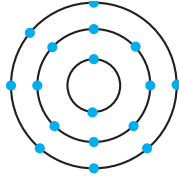


نسبتاً دشوار



۵. گزینه ۲»

عنصر P ۱۵ در ردیف سوم و عنصر F ۹ در ستون هفتم قرار گرفته است در نتیجه عنصر مدنظر ما در ردیف سوم و ستون هفتم جای گرفته است. ابتدا آرایش الکترونی این عنصر را رسم می‌کنیم:



این عنصر دارای ۱۷ الکترون است و از آنجا که در اتم خنثی تعداد ذرات باردار الکترون و پروتون با هم برابر است پس عدد اتمی این عنصر ۱۷ بوده و مجموع ارقام آن برابر ۸ است.

نکته: دقت کنید برای پیدا کردن موقعیت عناصر در جدول می‌توان از این راهکار استفاده کرد:

عناصر با عدد اتمی ۱ تا ۲ ← ردیف (دوره) اول

عناصر با عدد اتمی ۳ تا ۱۰ ← ردیف (دوره) دوم

عناصر با عدد اتمی ۱۱ تا ۱۸ ← ردیف (دوره) سوم

در حقیقت عدد اتمی گازهای نجیب موجود در پایان هر دوره معیار مناسبی برای یافتن دوره هر عنصر است.

۶. گزینه ۳»

عناصر قرار گرفته در یک سطر (ردیف یا دوره) به ترتیب افزایش عدد اتمی به گونه‌ای قرار دارند که هر عنصر با عنصر ماقبل و مابعد خود ۱ واحد اختلاف دارد.

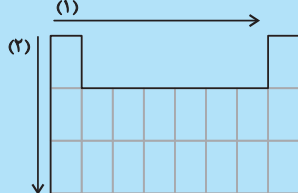
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر ستون (گروه) از بالا به پایین عدد اتمی افزایش می‌یابد.

گزینه ۲: در هر سطر از چپ به راست تعداد مدارها ثابت و بر تعداد الکترون‌های لایه آخر افزوده می‌شود.

گزینه ۴: در هر ستون از بالا به پایین تعداد مدارهای الکترونی افزایش می‌یابد.

نکته: برای درک بهتر روندها در جدول تناوبی به جدول زیر توجه کنید:



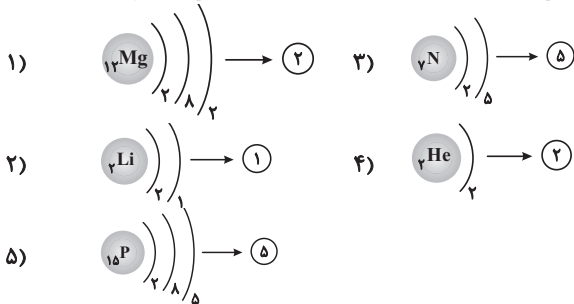
با حرکت در جهت ۲ عدد اتمی افزایش، خاصیت فلزی افزایش، تعداد لایه‌های الکترونی افزایش اما تعداد الکترون‌های لایه آخر ثابت است.

۶۶ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۴۷ درصد

به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، به این مورد که در یک ردیف تعداد الکترون‌های لایه افزایش می‌یابد نه تعداد لایه‌های الکترونی بی‌توجهی کرده‌اند.

۷. گزینه ۳»

عنصر مورد استفاده برای تهیه کبریت عنصر فسفر می‌باشد که با توجه به عدد اتمی و آرایش الکترونی در گروه پنجم جدول تناوبی قرار دارد. حال به بررسی تعداد الکترون‌های لایه آخر بقیه عناصر می‌پردازیم.



پس نتیجه می‌گیریم این عنصر با نیتروژن در یک گروه مشترک قرار می‌گیرد.

۱. گزینه ۳»

شماره «۱» نشان‌دهنده پلیمر پلی‌اتیلن ترفتالات است، شماره «۵» نشان‌دهنده پلی پروپن و شماره «۶» متعلق به پلی استیرن می‌باشد.

نکته: کارخانه‌های پلاستیک برای کاهش آلودگی محیط زیست و بازیافت آسان‌تر براساس نوع پلاستیک برای آن‌ها کد تعیین کرده‌اند.

PET با شماره ۱ و برای بطری‌های حاوی نوشیدنی

PS با شماره ۶ و برای ظروف یکبار مصرف و بسته‌بندی

PP با شماره ۵ جنس پلی‌پروپن است که برای ظروف ماست، کیسه‌های چیپس و ... استفاده می‌شود.

۶۸ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۵۳ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، سایرین با فراموشی کد بازیافت مواد مختلف دچار خطا در پاسخ‌دهی شده‌اند.

۲. گزینه ۲»

بررسی موارد: عناصر الف تا د به ترتیب عناصر ${}_{11}\text{Na}$ ، ${}_{12}\text{Mg}$ ، ${}_{13}\text{Al}$ ، ${}_{14}\text{Si}$ هستند زیرا در لایه آخر الکترونی خود به ترتیب ۱، ۲، ۳، ۴ الکترون دارند و دارای ۳، ۲، ۳، ۴ لایه الکترونی می‌باشند. (a) کربن نافلزی است که در ساخت مغز مداد کاربرد دارد. (b) منیزیم فلزی است که از سوختن آن نور سفید و خیره‌کننده‌ای تولید می‌شود. (c) فلئوئور نافلزی است که یون آن در خمیردندان کاربرد دارد. (d) سدیم فلزی است که به دلیل واکنش‌پذیری بالا در آزمایشگاه زیر نفت نگهداری می‌شود.

۶۸ درصد از شرکت‌کنندگان به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۴۵ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، سایرین جایگاه عناصر Na و Mg را با هم جابه‌جا مشخص کرده‌اند.

۳. گزینه ۴»

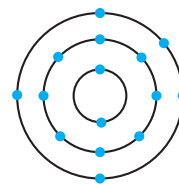
سرعت تولید گاز H_2 در این آزمایش وابسته به میزان واکنش‌پذیری عناصر است که برابر با $\text{Fe} < \text{Zn} < \text{Mg}$ می‌باشد. (Mg: منیزیم، Zn: روی، Fe: آهن)

نکته: برخی فلزات می‌توانند با هیدروکلریک اسید واکنش داده و در طی این واکنش گاز H_2 تولید کنند. در این آزمایش‌ها با ثابت بودن سایر شرایط مؤثر بر سرعت واکنش مثل دما و ... می‌توان گفت هر چه فلزی واکنش‌پذیری بیشتری داشته باشد سرعت تولید گاز در آن بیشتر خواهد بود.

۶۷ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۴۴ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، سایرین تسلط کافی روی واکنش‌پذیری فلزها نداشته‌اند و گمان کرده‌اند آهن واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به روی دارد.

۴. گزینه ۲»

عنصر ${}_{14}\text{Si}$ عنصری قرار گرفته در سطر (دوره) سوم و عنصر ${}_{7}\text{N}$ عنصری متعلق به ستون (گروه) پنجم می‌باشد. پس عنصر مدنظر ما در سطر سوم و گروه ۱۵م جای دارد که این ویژگی متعلق به P ۱۵ خواهد بود که آرایش الکترونی آن به شکل زیر است:



نکته: برای پیدا کردن موقعیت عناصر می‌توانیم از تعداد لایه‌های الکترونی که نشان‌دهنده سطر (دوره) عنصر، و از تعداد الکترون‌های لایه آخر که نشان‌دهنده ستون (گروه) قرارگیری هر عنصر است استفاده کرد. توجه داشته باشید که هر لایه ظرفیت محدودی دارد برای مثال: لایه اول ۲ الکترون، لایه دوم ۸ الکترون، لایه سوم ۱۸ الکترون و ... (ظرفیت هر مدار (لایه) از رابطه $2n^2$ به دست می‌آید که n شماره مدار است.)

۶۷ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۴۳ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، سایرین به اشتباه جای سطر و ستون را جابه‌جا اعمال و به عنصر کربن رسیده‌اند.

نکته: برای حل این سؤال برای پیدا کردن الکترون‌های لایه آخر به تفاضل تعداد الکترون هر عنصر با گاز نجیب ما قبل مراجعه می‌کنیم. همچنین برای بررسی ردیف قرارگیری عناصر می‌توان از این روش استفاده کرد:

عناصر قبل از هلیوم $\Rightarrow Z \leq 2 \rightarrow$ ردیف اول
عناصر بین هلیوم و نئون $\Rightarrow 3 \leq Z \leq 10 \rightarrow$ ردیف دوم
عناصر بین نئون و آرگون $\Rightarrow 11 \leq Z \leq 18 \rightarrow$ ردیف سوم

۶۵ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۳۴ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، تعداد زیادی از دانش‌آموزان در دام سؤال که نزدیکی عدد اتمی ۹ و ۱۱ است افتاده‌اند! و تصور کرده‌اند این دو عنصر در یک ردیف قرار دارند و به مقایسه آن‌ها با گاز نجیب قبل و بعد توجه نکرده‌اند.

۱۲. گزینه «۴» بررسی موارد نادرست:

(الف) مثال نقض این مورد عنصر هلیوم با ۲ الکترون در لایه آخر است که در گروه هشتم و به همراه سایر گازهای نجیب که در لایه آخر خود ۸ الکترون دارند، قرار گرفته است.

(ج) درست است که عنصر Mg و Cl تعداد لایه الکترونی برابر دارند اما تعداد لایه الکترونی برابر منجر به هم ردیف بودن عناصر است نه هم گروه بودن آن‌ها!

نکته: (۱) عناصر قرار گرفته در یک گروه غالباً خواص شیمیایی مشابه دارند. (۲) عنصر فلوربور به خمیردندان اضافه می‌شود و در محافظت از دندان‌ها نقش دارد. موقعیت این عنصر (F) در جدول تناوبی در گروه ۷ و ردیف ۲ است.

۶۵ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۳۲ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، بسیاری از دانش‌آموزان نتوانسته‌اند مثال نقض هلیوم را در مورد «الف» کشف کنند و به گزینه‌های اشتباهی از جمله گزینه «۱» رسیده‌اند.

۱۳. گزینه «۱» تنها مورد پ در مورد نشاسته و سلولز مشابه نیست نحوه اتصال مولکول‌ها در سلولز به صورت خطی است اما در نشاسته حالت مارپیچ و شاخه‌دار دارد.

نکته: بررسی تفاوت‌ها و شباهت‌های نشاسته و سلولز شباهت‌ها: هر دو از مونومرهای گلوکز تشکیل شده‌اند، هر دو بسیار و جزئی از درشت مولکول‌ها هستند، هر دو جزء مواد طبیعی گیاهی‌اند. تفاوت‌ها: نحوه اتصال مولکول‌های گلوکز در آن‌ها متفاوت است همچنین نشاسته در سیب‌زمینی و سلولز در پنبه یافت می‌شود.

۱۴. گزینه «۳» در چرخه نیتروژن باکتری‌های مرتبط با چرخه نقش مهمی در تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده جانداران دارند.

۶۴ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۳۵ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، شباهت ظاهری که گزینه «۲» به گزینه «۳» (پاسخ سؤال) دارد باعث گمراهی تعدادی از دانش‌آموزان شده است. همچنین در گزینه «۴» رعد و برق، توجه نداشته‌اند که رعد و برق نیتروژن موجود در هوا را به صورت ترکیبات نیتروژن‌دار به خاک برمی‌گرداند ولی عکس این فرایند را انجام نمی‌دهد.

۱۵. گزینه «۳» موارد ج و د عبارات نادرست هستند. بررسی موارد نادرست:

(ج) آمونیاک به‌عنوان کود شیمیایی کاربرد دارد که در ساختار آن می‌توان عنصر نیتروژن را مشاهده کرد.

(د) عنصر اکسیژن و عنصر گوگرد که در دهانه آتشفشان یافت می‌شود در لایه آخر خود ۶ الکترون داشته و در گروه ششم قرار دارند.

نکته: (۱) گاز اوزون در لایه‌های بالایی هوا کره می‌تواند نقش حفاظت‌کننده داشته باشد اما در هوای نزدیک زمین به عنوان آلاینده می‌باشد. (۲) در تولید پلاستیک، سولفوریک اسید (H_2SO_4) به‌کار می‌رود که در ساختار خود عناصر O، H و S را دارد.

نکته: ۲ روش ساده‌تر برای حل این سؤال در دسترس است. اول این که ما با دانستن عدد اتمی گاز نجیب ما قبل هر عنصر می‌توانیم به راحتی و با محاسبه اختلاف عدد اتمی عنصر با گاز نجیب ما قبل به تعداد الکترون لایه آخر گروه عنصر مدنظر دست بیابیم برای مثال:

$10Ne \rightarrow$ گاز نجیب ما قبل $16S$
 $\Rightarrow 16 - 10 = 6 \Rightarrow$ پس گوگرد در گروه ۶ قرار دارد.
به همین دلیل بهتر است ۳ گاز نجیب و عدد اتمی آن‌ها را به‌خاطر داشته باشید:

$2He, 10Ne, 18Ar$
راه‌حل ساده‌تر دیگر برای حل سؤال توجه به خاصیت‌های شیمیایی هر عنصر است. با توجه به این که عنصر در یک گروه از نظر خاصیت شیمیایی خواص مشابه دارند پس ما باید به دنبال یک عنصر با خاصیت نافلزی باشیم (P ۱۵ یک نافلز است) که در بین گزینه‌ها تنها عنصر نیتروژن نافلز است.

۶۶ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۴۰ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، تعدادی از دانش‌آموزان در تشخیص کاربرد شیمیایی عناصر مطرح شده دچار اشتباه شده همچنین نتوانسته‌اند تشخیص دهند عنصر استفاده شده در کبریت فسفر با عدد اتمی ۱۵ است.

۸. گزینه «۳» در صورتی که غلظت مواد واکنش‌یگسان و در شرایط برابر در حال انجام واکنش باشند، واکنشی سریع‌تر اتفاق می‌افتد که واکنش‌دهنده‌های آن واکنش‌پذیری بیشتری داشته باشند. در بین عناصر زیر، Mg بیشترین واکنش‌پذیری را در بین سایر فلزات دارد.

نکته: ترتیب واکنش‌پذیری فلزات مطرح در کتاب درسی به ترتیب برابر منیزیم روی آهن مس نقره طلا است با:
 $Au < Ag < Cu < Fe < Zn < Mg$
توجه داشته باشید در بین فلزات ۲ گروه اول، بیشترین خاصیت فلزی در پایین‌ترین ردیف گروه اول مشاهده می‌شود.

۹. گزینه «۱» به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم: بخش الف) فرمول شیمیایی سولفوریک اسید H_2SO_4 و آمونیاک NH_3 می‌باشد که تنها اتم مشترک بین این دو ترکیب اتم هیدروژن (H) است. بخش ب) ابتدا فرمول شیمیایی هر کدام از موارد را می‌نویسیم که برای سولفوریک اسید H_2SO_4 و برای اوزون O_3 است؛ بیشترین تعداد اتم در هر دو، اتم اکسیژن است که تفاضل تعداد اکسیژن در این دو ترکیب برابر یک واحد است: $4 - 3 = 1$

نکته: آمونیاک حاصل واکنش ۲ نافلز نیتروژن و هیدروژن در شرایط خاص است و سولفوریک اسید علاوه بر اتم‌های H و O عنصر گوگرد (S) را نیز در ساختار شیمیایی خود دارد.

۶۵ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۴۱ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، ساختار خاص و متفاوت سؤال بوده که باعث عدم تمرکز دانش‌آموزان و منجر به عدم پاسخگویی در آن‌ها شده است.

۱۰. گزینه «۴» در مدار الکترونی اول عنصر هیدروژن که فقط ۱ الکترون و یک پروتون دارد تنها ۱ الکترون مشاهده می‌کنیم.

نکته: عناصری با عدد اتمی بین ۱ تا ۲ در ردیف اول، از ۳ تا ۱۰ در ردیف دوم و از ۱۱ تا ۱۸ در ردیف سوم قرار دارند.

۱۱. گزینه «۳» برای حل این سؤال در بخش اول باید به تعداد الکترون‌های لایه آخر و بخش دوم به تعداد لایه‌های الکترونی باید توجه شود. «بهترین روش برای پیدا کردن این موارد مقایسه با گازهای نجیب است.»

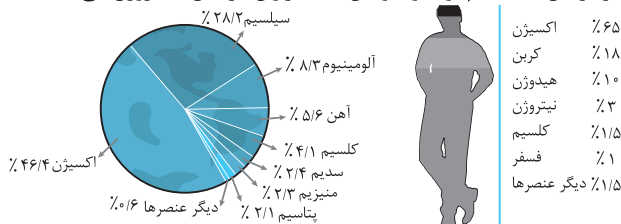
پس هر ۲ در یک گروه‌اند $\Rightarrow (2)E, (2)A, (2)G$
هر ۲ اتم تعداد لایه یکسان و در یک ردیف‌اند $\Rightarrow (2)G, (2)A, (2)E$



نکته: شرایط انجام آزمایش بر سرعت آن موثر است. برخی از این شرایط عبارت‌اند از: دمای محیط، غلظت ماده، نوع واکنش‌دهنده و وجود یا عدم کاتالیزگر. در سوالات مطرح در این فصل ما در پی بررسی اثر نوع واکنش‌دهنده بر سرعت واکنش هستیم و سایر شرایط ثابت فرض می‌شوند.

۶۳ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۲۹ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند. چرا که، تعدادی از دانش‌آموزان موقعیت عناصر آهن (Fe) و روی (Zn) را در ترتیب واکنش‌پذیری به اشتباه به یاد داشته‌اند و به پاسخ نادرست از جمله گزینه «۱» رسیده‌اند.

۱۹. گزینه «۱»
در این سؤال باید از اطلاعات خود درباره فراوانی عناصر مختلف در بدن انسان و کره زمین استفاده کنیم. در بدن انسان ۳ عنصر فراوان به ترتیب اکسیژن، کربن و هیدروژن می‌باشند و در پوسته زمین، اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم به ترتیب بیش‌ترین فراوانی را دارند پس خواسته سوال دومین عنصر فراوان کره زمین سیلیسیم بوده و سومین ماده فراوان در بدن هیدروژن می‌باشد.



نکته: نکاتی جالب درباره فراوانی عناصر در بدن و پوسته و مقایسه بین این دو.

- در پوسته زمین در بین ۸ عنصر فراوان، فراوان‌ترین عنصر، عنصری گازی است.
- عناصر فلزی در پوسته زمین جز ۲ رتبه اول نیستند و فراوان‌ترین آن‌ها آلومینیم است.
- اکسیژن هم در بدن و هم در پوسته زمین فراوان‌ترین ماده است.
- کلسیم و اکسیژن جز عناصر فراوان مشترک بین بدن و پوسته‌اند.

۲۰. گزینه «۲»
عنصر اکسیژن عنصر مشترک بین گاز اوزون (O_3) و سولفوریک‌اسید (H_2SO_4) است. آرایش الکترونی اکسیژن به این شکل است: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر اکسیژن علاوه بر گاز اکسیژن در ساختار گاز اوزون نیز شرکت دارد اما گاز اوزون در لایه‌های بالایی هوا کره مانع از رسیدن پرتوهای پرنانرژی فرابنفش می‌شود و نه فرورسوخ.
گزینه «۳»: عنصر اکسیژن شامل ۲ لایه و گوگرد ۳ لایه الکترونی دارد.
گزینه «۴»: حالت‌های طبیعی اکسیژن O_2 و O_3 هستند و فرم ۴ اتمی آن در طبیعت موجود نیست.

۶۲ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۴۰ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند. چرا که، دانش‌آموزان به دلیل عجله توجه نکرده‌اند که در گزینه «۱» پرتو فرورسوخ به جای فرابنفش به کار رفته است.

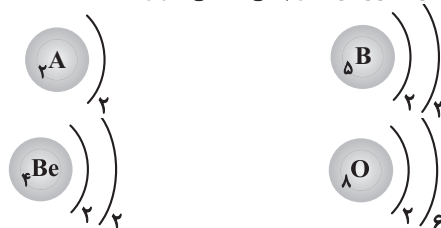
۲۱. گزینه «۳»
ابتدا فرمول شیمیایی سولفوریک‌اسید را بررسی می‌کنیم: H_2SO_4 همان‌طور که مشاهده می‌کنیم تعداد عناصر اکسیژن (که در طبیعت به ۲ صورت گاز اکسیژن و گاز اوزون وجود دارد) ۴ عدد بوده و منظور از عنصری که در طبیعت به رنگ زرد حضور دارد همان گوگرد است که در هر واحد شیمیایی این اسید به تعداد یک عدد وجود دارد. حال نسبت این دو عنصر برابر است با:

$$\frac{O}{S} = \frac{4}{1} = 4$$

نکته: سولفوریک اسید یکی از اسیدهای بسیار مهم صنعتی است که در ساختار خود شامل عناصر H, O, S می‌باشد. این اسید کاربردهای فراوانی از جمله تهیه کود شیمیایی، تهیه رنگ، تولید پلاستیک، خودروسازی، تولید شوینده و چرم‌سازی دارد.

۶۴ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۲۸ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، بسیاری از دانش‌آموزان به گزینه اشتباه «۲» رسیده‌اند علت این اشتباه احتمالاً صحیح در نظر گرفتن مورد «د» می‌باشد که تعداد الکترون‌های کل اکسیژن را به جای تعداد الکترون‌های لایه آخر حساب کرده‌اند.

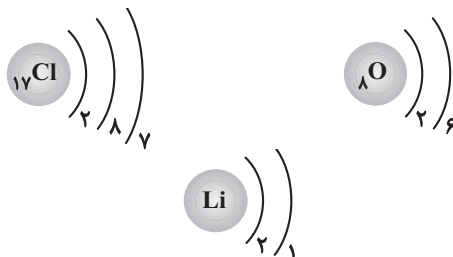
۱۶. گزینه «۲»
ابتدا باید یک مورد روشن شود که منظور از گروه ۱۸ همان گروه ۸، گروه ۱۳ همان گروه ۳ و گروه ۱۶ نماینده گروه ۶ است. در سال‌های آینده متوجه دلایل این تفاوت در شماره‌گذاری گروه‌ها خواهید شد. (به شکل کلی این مورد بر خاسته از وجود گروه عناصر واسطه از ردیف چهارم به بعد است.) در گزینه دوم آرایش الکترونی اعداد مطرح شده را بررسی می‌کنیم. با توجه به تعداد الکترون‌های لایه آخر این عناصر می‌توان گفت که در گروه‌های نامبرده قرار گرفته و پاسخ صحیح سؤال‌اند.



۶۳ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۴۷ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، با توجه به زمان‌بر بودن رسم ساختار الکترونی عناصر از حل سؤال بازمانده‌اند در حالی که با در نظر گرفتن حالت مختصر آرایش الکترونی و یا مقایسه با گاز نجیب قبل یا بعد از آن در زمان کم‌تری می‌توان به سؤال پاسخ داد.

۱۷. گزینه «۲»
عنصر گازی که مولکول‌های ۲ اتمی آن در طبیعت مشاهده شده و متعلق به گروه پنزدهم است همان N_2 می‌باشد که به همراه گاز هیدروژن دو ماده اولیه برای تهیه آمونیاک کاربرد دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر متعلق به گروه هفدهم (هفتم) و ردیف سوم کلر است.
گزینه «۳»: منظور از این گزینه گاز اکسیژن است که در ردیف دوم قرار دارد و دارای ۶ الکترون در لایه آخر خود است.
گزینه «۴»: منظور این گزینه عنصر لیتیم می‌باشد که در ردیف ۲ و گروه اول قرار دارد.



نکته: برای موقعیت‌یابی عناصر در جدول شماره ردیف برابر با تعداد لایه‌های الکترونی و شماره گروه برابر با تعداد الکترون‌های لایه آخر است و بعد از تکمیل این اطلاعات با دانسته‌های خود در مورد ظرفیت لایه‌ها موقعیت عنصر را به طور کامل پیدا می‌کنیم.

۶۳ درصد از شرکت‌کنندگان در آزمون به این سؤال مراجعه کرده‌اند و تنها ۴۶ درصد به آن پاسخ صحیح داده‌اند چرا که، به اشتباه تصور کرده‌اند که اکسیژن نیز در ساختار آمونیاک وجود دارد.

۱۸. گزینه «۲»
با توجه به این که هر چه واکنش‌پذیری بیش‌تر باشد، سرعت انجام واکنش بیش‌تر و زمان مورد نیاز برای انجام آن کم‌تر است پس با توجه به زمان، عناصر را براساس واکنش‌پذیری مرتب می‌کنیم: $C < A < B$ در بین عناصر مطرح شده در گزینه‌های سؤال این ترتیب به صورت $Fe < Zn < Mg$ در می‌آید که پاسخ صحیح گزینه «۲» است.