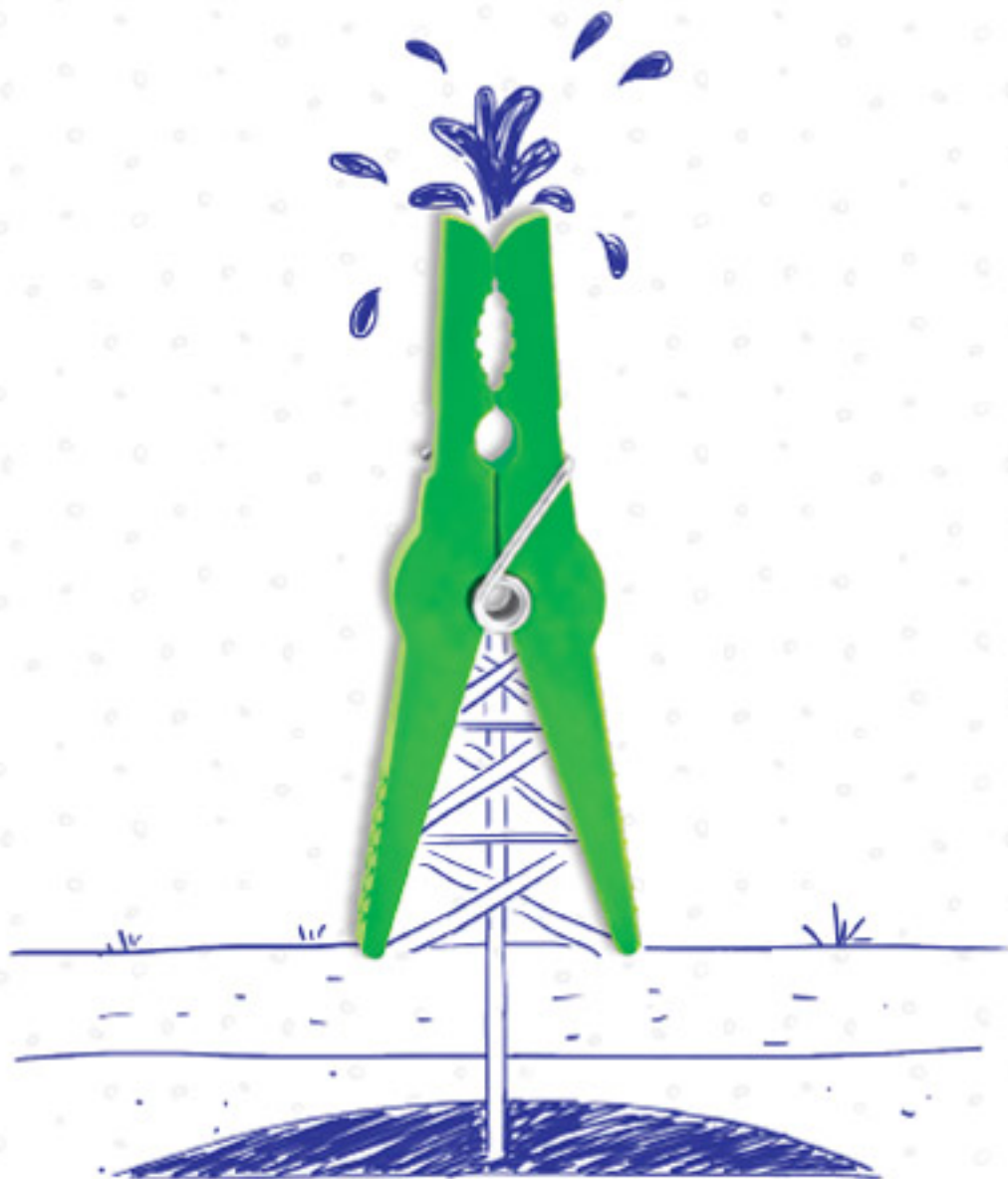


قدر هدایای زمینی را بدانیم

- ◀ مباحث مهم این فصل عبارتند از: برخی ویژگی‌های عناصرها و تغییرات آنها در جدول تناوبی - درصد خلوص - بازده درصدی - هیدروکربنها
- ◀ درسنامه هر مبحث، هم آموزشی و مفهومی است و هم کاملاً نکته‌ای و مناسب کنکور.
- ◀ پاسخ تست‌ها، کاملاً تشریحی و همراه با نکات آموزشی مهم است.
- ◀ تمام تصاویر، نمودارها، پرسش‌ها و تمرین‌های ارائه‌شده در کتاب درسی پوشش داده شده‌اند.

اطلاعات آماری فصل

تعداد آزمون‌های ۴ گزینه‌ای	تعداد آزمون عبارات	کل تست‌ها
۲	۶	۳۴۷





فلش بک

یادگیری بسیاری از مفاهیم و مطالب مطرح شده در شیمی یازدهم، نیازمند بلد بودن برخی مفاهیم از سال دهم است. در این قسمت، مفاهیم لازم برای یادگیری مطالب فصل ۱ شیمی یازدهم را به صورت جمع و جور یادآوری می‌کنیم.

آرایش الکترونی کامل اتمها

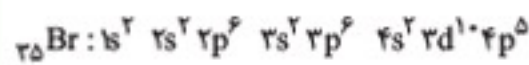
برای نوشتن آرایش الکترونی کامل یک اتم، الکترون‌های آن را در زیرلایه‌ها توزیع می‌کنیم. لازمه انجام درست این کار، بلد بودن قاعده آفبا است. مطابق قاعده آفبا ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها از الکترون به صورت روبه‌رو است:



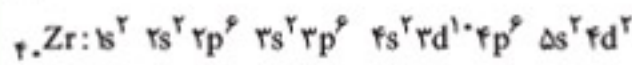
در ضمن، تعداد الکترونی که می‌توانید به هر زیرلایه معین بدهید، مطابق جدول روبه‌رو تعیین می‌شود:

نوع زیرلایه	s	p	d	f
گنجایش الکترون	۲	۶	۱۰	۱۴

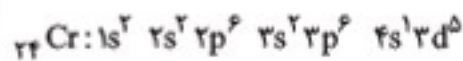
توجه: اگر مطابق قاعده آفبا به آرایش $4s^2 3d^4$ یا $4s^2 3d^9$ رسیدید، به جای آن‌ها باید آرایش (به ترتیب) $4s^1 3d^5$ یا $4s^1 3d^{10}$ را در نظر بگیرید.



مثال ۱: آرایش الکترونی کامل $_{35}\text{Br}$:



مثال ۲: آرایش الکترونی کامل $_{40}\text{Zr}$:



مثال ۳: آرایش الکترونی کامل $_{24}\text{Cr}$:

آرایش الکترونی فشرده اتمها

برای نوشتن این نوع آرایش الکترونی لازم است گازهای نجیب دوره‌های مختلف جدول و عدد اتمی آن‌ها را بلد باشید:

شماره دوره	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
گاز نجیب	$_{2}\text{He}$	$_{10}\text{Ne}$	$_{18}\text{Ar}$	$_{36}\text{Kr}$	$_{54}\text{Xe}$	$_{86}\text{Rn}$	$_{118}\text{Og}$

گاز نجیب	ادامه آرایش
$_{10}\text{Ne}$ یا $_{2}\text{He}$	$ns \rightarrow np$
$_{36}\text{Kr}$ یا $_{18}\text{Ar}$	$ns \rightarrow (n-1)d \rightarrow np$
$_{86}\text{Rn}$ یا $_{54}\text{Xe}$	$ns \rightarrow (n-2)f \rightarrow (n-1)d \rightarrow np$

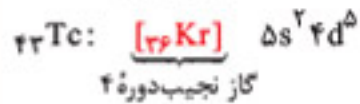
همین طور باید بلد باشید که پس از نوشتن نماد گاز نجیب دوره قبل، آرایش الکترونی را چگونه ادامه دهید؟ برای این کار بسته به این که کدام گاز نجیب را نوشته‌اید، از یکی از الگوهای زیر باید استفاده کنید: دقت کنید که ضریب s و p برابر با شماره دوره عنصر در جدول دوره‌ای بوده و یک واحد بیشتر از شماره دوره گاز نجیب نوشته شده است.



مثال ۱: آرایش الکترونی فشرده $_{35}\text{Br}$:



مثال ۲: آرایش الکترونی فشرده $_{82}\text{Pb}$:



مثال ۳: آرایش الکترونی فشرده $_{43}\text{Tc}$:

جدول دوره‌ای عنصرها و نکات مربوط به آن

دوره (عنصر)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	
دوره ۱ (عنصر ۲)	1s																		
دوره ۲ (عنصر ۸)	2s													2p					
دوره ۳ (عنصر ۸)	3s													3p					
دوره ۴ (عنصر ۱۸)	4s												3d	4p					
دوره ۵ (عنصر ۱۸)	5s												4d	5p					
دوره ۶ (عنصر ۳۲)	6s												4f	5d	6p				
دوره ۷ (عنصر ۳۲)	7s												5f	6d	7p				

یادآوری ۷ نکته در مورد جدول دوره‌ای:

- ۱ عنصرها در دوره‌های جدول از چپ به راست، به ترتیب افزایش عدد اتمی چیده شده‌اند.
- ۲ جدول شامل ۷ دوره است که هر کدام، یک ردیف را شامل می‌شود.
- ۳ جدول شامل ۱۸ گروه است که هر کدام، یک ستون از جدول را شامل می‌شود.
- ۴ گروه‌های جدول از چپ به راست از شماره ۱ تا ۱۸ شماره‌گذاری شده‌اند.
- ۵ گروه‌های ۱ و ۲، عنصرهای دسته s را تشکیل می‌دهند. گروه‌های ۳ تا ۱۲، عنصرهای دسته d را تشکیل می‌دهند. گروه‌های ۱۳ تا ۱۸، عنصرهای دسته p را تشکیل می‌دهند، به جز اولین عنصر از گروه ۱۸ که به دسته s تعلق دارد. عنصرهای دسته f در دو خانه انتهایی گروه ۳ قرار دارند.
- ۶ عنصرهای واقع در هر گروه از جدول، تعداد الکترون یکسانی در لایه ظرفیت اتم خود دارند. (به جز He در گروه ۱۸)

شماره گروه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
لایه ظرفیت	s^1	s^2	s^2d^1	s^2d^2	s^2d^3	s^2d^5	s^2d^5	s^2d^6	s^2d^7	s^2d^8	s^2d^{10}	s^2d^{10}	s^2p^1	s^2p^2	s^2p^3	s^2p^4	s^2p^5	s^2p^6
تعداد الکترون ظرفیتی	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸

۷ رابطه بین تعداد الکترون ظرفیتی عنصرها با شماره گروه آن‌ها:

تعداد الکترون زیرلایه s لایه ظرفیت = شماره گروه: در عنصرهای دسته s

مجموع تعداد الکترون در زیرلایه‌های s و d لایه ظرفیت = شماره گروه: در عنصرهای دسته d

مجموع تعداد الکترون در زیرلایه‌های s و p لایه ظرفیت + ۱۰ = شماره گروه: در عنصرهای دسته p

تعیین شماره گروه عنصرها از روی عدد اتمی آن‌ها

اگر عدد اتمی عنصر، یک یا دو واحد بیشتر از یکی از گازهای نجیب باشد، عنصر به گروه ۱ یا ۲ تعلق دارد.

مثال: 

عدد اتمی	۱۹	۳۸	۵۵
اختلاف عدد اتمی با گاز نجیب دوره قبل	$19 - 18 = 1$	$38 - 36 = 2$	$55 - 54 = 1$
شماره گروه	۱	۲	۱

اگر اختلاف عدد اتمی عنصر موردنظر با گاز نجیب دوره قبل، بیش از ۲ واحد باشد، شماره گروه عنصر از رابطه زیر مشخص می‌شود:
(عدد اتمی عنصر - عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره) - ۱۸ = شماره گروه

مثال: 

$$۲۶X: \text{شماره گروه} = 18 - (36 - 26) = 8 \quad ۵۰Y: \text{شماره گروه} = 18 - (54 - 50) = 14 \quad ۷۵T: \text{شماره گروه} = 18 - (86 - 75) = 7$$

تذکره: اگر از رابطه فوق به عددی کوچک‌تر از ۳ برسیم، مشخص می‌شود که عنصر موردنظر از دسته f بوده و به گروه ۳ تعلق دارد.

مثال:  گروه ۳ $\Rightarrow 2 = 18 - (86 - 70) = 18 - 16 = 2$ شماره گروه: ۷۰D

گروه ۳ $\Rightarrow 3 = 18 - (86 - 65) = 18 - 21 = -3$ شماره گروه: ۶۵G

نام‌گذاری ترکیب‌های یونی

اول نام کاتیون و سپس، نام آنیون را بنویسید.

در نوشتن نام کاتیون، دقت کنید که اگر فلز موردنظر بتواند بیش از یک ظرفیت معین در واکنش‌ها داشته باشد، مقدار بار کاتیون داخل پرانتز با عدد رومی نوشته می‌شود.

لازم است لیست فلزهای دارای یک ظرفیت معین را حفظ باشید:

نام یا نماد فلز	فلزهای قلیایی	فلزهای قلیایی خاکی	Al	Sc	Zn	Cd	Ag	Ga
ظرفیت	۱	۲	۳	۳	۲	۲	۱	۳

در نوشتن نام آنیون‌های تک اتمی، دقت کنید که در انتهای نام عنصر یا ریشه نام عنصر، باید پسوند «ید» قرار داده شود. در مورد یون‌های چند اتمی، لازم است نام و فرمول یون‌های زیر را حفظ باشید:

فرمول	OH^-	O_2^{2-}	CN^-	CO_3^{2-}	NO_2^-	SO_4^{2-}	PO_4^{3-}	NH_4^+
نام	هیدروکسید	پراکسید	سیانید	کربنات	نیترات	سولفات	فسفات	آمونیم

نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نام ترکیب	فرمول شیمیایی
پتاسیم پراکسید	K_2O_2	آمونیم سولفید	$(\text{NH}_4)_2\text{S}$
باریم کربنات	BaCO_3	آلومینیم فسفات	AlPO_4
مس (II) نیتريد	Cu_2N_2	آهن (II) سیانید	$\text{Fe}(\text{CN})_2$
روی هیدروکسید	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	کروم (II) فسفات	$\text{Cr}_3(\text{PO}_4)_2$
سرب (IV) سولفات	$\text{Pb}(\text{SO}_4)_2$	منگنز (IV) اکسید	MnO_2

مثال:

نام‌گذاری ترکیب‌های مولکولی دوتایی

ترکیب دوتایی یعنی چی؟ یعنی دو نوع عنصر در ساختار آن وجود دارد. نام ترکیب مولکولی دوتایی، به طور کلی از فرم مقابل برخوردار است:

مثال:

نام	ترکیب	نام	ترکیب
گوگرد دی‌کلرید	SCl_2	دی‌نیتروژن پنتا اکسید	N_2O_5
نیتروژن مونوکسید	NO	تترا فسفر دکا اکسید	P_4O_{10}

تعداد اتم عنصر سمت چپی + نام عنصر سمت چپی + تعداد اتم عنصر سمت راستی + نام عنصر سمت راستی + پسوند «ید»

توجه: اگر این مقدار ۱ باشد، مونو ذکر نمی‌شود.

توجه: اگر یکی از دو عنصر نافلزی موجود در ترکیب مولکولی هیدروژن باشد، معمولاً ترکیب از نام خاصی برخوردار است که از قاعده خاصی تبعیت نمی‌کند.

مثال:

نام	ترکیب	نام	ترکیب
آب	H_2O	هیدروژن سولفید	H_2S
آمونیاک	NH_3	هیدروژن کلرید	HCl
متان	CH_4	اتان	C_2H_6

مثال: نسبت شمار اتم‌های نیتروژن به شمار اتم‌های اکسیژن در آمونیوم سولفات، برابر نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در کدام ترکیب زیر است؟

- (۱) آلومینیم نیتريد (۲) مس (II) فسفات (۳) سرب (II) کربنات (۴) کلسیم نیترات

پاسخ: گزینه ۴

با نوشتن فرمول شیمیایی آمونیوم سولفات، نسبت شمار N به شمار O در آن را حساب می‌کنیم:

$$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \Rightarrow \frac{\text{شمار N}}{\text{شمار O}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

پس ترکیبی را انتخاب می‌کنیم که نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در آن، برابر $\frac{1}{2}$ باشد.

$$\text{AlN} \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{1}{1}$$

$\text{Cu}_2(\text{PO}_4)_2$: مس (II) فسفات $\Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{2}{2}$

PbCO_3 : سرب (II) کربنات $\Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{1}{1}$

ترکیب مورد نظر $\Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$: کلسیم نیترات

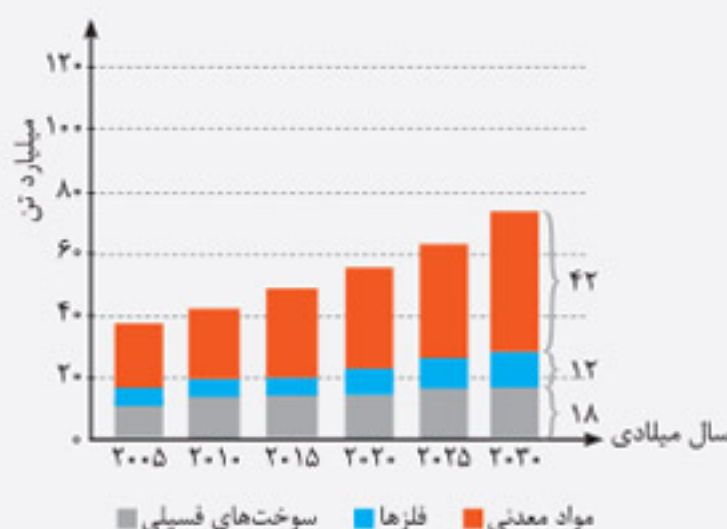
قسمت اول: هدایای زمینی

(صفحات ۱ تا ۶ کتاب درسی)

- ۱ گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.
- ۲ کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم‌دار توسعه فناوری است.
- ۳ گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
- ۴ پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.
- ۵ شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد و عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند.
- ۶ گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.
- ۷ همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند؛ مستقیم یا غیرمستقیم.
- ۸ جرم کل مواد در کره زمین، به تقریب ثابت می‌ماند.

در واقع مواد موجود در کره زمین یا به قول نویسندگان کتاب درسی، «هدایای زمینی» توسط ما آدم‌ها از شکلی به شکل دیگر درمی‌آیند، اما در نهایت، این مواد دوباره به زمین برمی‌گردند.

- ۹ منابع شیمیایی در همه جای جهان به طور یکسان توزیع نشده‌اند. این موضوع دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی بوده است.
- ۱۰ ما انسان‌ها هدایای زمینی را که به صورت مواد خام و طبیعی به دستمان رسیده است، به صورت کالاهای مصرفی مختلف درمی‌آوریم و پس از استهلاک کافی این کالاها، آن‌ها را به زمین بازمی‌گردانیم. بازیافت برخی از این مواد، سریع‌تر و برخی دیگر، بسیار کند و زمان‌بر است. شاید هم برخی از این هدایای مصرف شده، در عمل، هرگز به زمین بازنگردند، مانند نفت خام که وقتی بسوزد، تمام! دیگه نیست!
- ۱۱ نمودار زیر برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می‌دهد:



- میزان تولید یا مصرف مواد داده شده در نمودار به صورت مقابل است:
- در سال ۲۰۱۵ به تقریب ۷ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است.
- پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۳۰ به تقریب در مجموع ۷۲ میلیارد تن از این مواد (۱۸ میلیارد تن سوخت‌های فسیلی، ۱۲ میلیارد تن فلز و ۴۲ میلیارد تن مواد معدنی) استخراج و مصرف شوند.

۱۲ موارد زیر را به خاطر بسپارید:

- شیشه از شن و ماسه ساخته شده است. (البته منظورمان شیشه استکان و... است.)
- ظرف چینی از خاک چینی ساخته شده است.
- فولاد زنگ‌نزن پس از طی مراحل طولانی از سنگ معدن به دست می‌آید.
- نمک طعام هم از دریا به دست می‌آید و هم از خشکی.
- سبزیجات و میوه‌ها با استفاده از کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفردار رشد می‌کنند.

تذکره: با توجه به این‌که از مطالب حفظی غیر مرتبط با آموزش شیمی همانند مطالب ارائه شده در ابتدای هر یک از فصول کتاب درسی شیمی، سوآلی در کنکور ارائه نمی‌شود و یا تعداد سوآل از این‌گونه مطالب، ناچیز است، صرفاً به خاطر امکان مطرح شدن این‌گونه مطالب در آزمون‌های آزمایشی، در این کتاب حداقل ممکن از این مطالب را ارائه کرده‌ایم.

قسمت دوم: الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

نکات کلی در مورد عناصر و جدول دوره‌ای در قسمت «فلاش بک» مطرح شده‌اند. نکات تکمیلی نیز در ادامه ارائه می‌شود.

جدول دوره‌ای و ویژگی‌های آن

۱ عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی چیده شده‌اند.



۲ در این جدول عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن‌ها مشابه است، در یک گروه قرار گرفته‌اند.

۳ در هر یک از دو خانه انتهایی گروه ۳، (که در شکل با رنگ سبز پررنگ مشخص شده است)، علاوه بر قرار داشتن یک عنصر از دسته d، ۱۴ عنصر دیگر نیز از دسته f قرار دارد. پس در گروه ۳ در مجموع، ۳۲ عنصر قرار گرفته است.

۴ عنصرهای جدول دوره‌ای از دیدگاهی دیگر و براساس رفتار شیمیایی به سه قسمت تقسیم‌بندی شده‌اند: فلز، نافلز و شبه‌فلز. در شکل بالا، عنصرهای شبه‌فلزی با رنگ آبی تیره و عنصرهای واقع در سمت بالا و راست نافلزند و قسمت اعظم عنصرها که سمت چپ و پایین شبه‌فلزها قرار دارند، فلز می‌باشند.

۵ عنصرهای واقع در گروه‌های ۱ تا ۱۲ جدول منهای هیدروژن (H)، همگی فلزند و تعدادی از عنصرهای دسته p هم فلز می‌باشند. روی هم رفته بیش از ۸۰٪ عنصرها جزء فلزها به‌شمار می‌آیند. از دیدگاه شیمیایی، عنصری فلز به‌شمار می‌آید که در واکنش‌های شیمیایی، امکان از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون را داشته باشد.

۶ نافلزها شامل تعداد محدودی از عناصر واقع در گروه‌های ۱۴ تا ۱۸ می‌شوند، به اضافه هیدروژن (H) که در گروه ۱ قرار داده شده است. از دیدگاه شیمیایی، نافلز به عنصری گفته می‌شود که در واکنش شیمیایی، امکان گرفتن الکترون و تبدیل شدن به آنیون را داشته باشد.

۷ در کتاب درسی شیمی یازدهم، دو عنصر ${}_{14}\text{Si}$ و ${}_{32}\text{Ge}$ به عنوان شبه‌فلز معرفی شده‌اند. تعداد شبه‌فلزها بیش از این است، اما همه آن‌ها در کتاب درسی معرفی نشده‌اند. با توجه به قسمت‌هایی از فصل ۳ شیمی ۳، به نظر می‌رسد مستحب (۱) است بدانید که علاوه بر سیلیسیم و ژرمانیم، دو عنصر بور و آرسنیک هم جزو شبه‌فلزها هستند.

از دیدگاه شیمیایی، شبه‌فلز عنصری است که در واکنش‌های شیمیایی، نه امکان از دست دادن الکترون را دارد و نه امکان گرفتن الکترون. پس شبه‌فلز چگونه در واکنش‌های شیمیایی شرکت می‌کند؟ با تشکیل پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) با اتم‌های نافلزی.

۸ در دمای معمولی، همه فلزها و شبه‌فلزها حالت جامد دارند، غیر از فلز جیوه (Hg) که در دمای معمولی به حالت مایع است.

نافلزها از نظر حالت فیزیکی در دمای معمولی، تنوع بیشتری دارند: برم (Br_2) مایع است، نیتروژن (N_2)، اکسیژن (O_2)، فلوئور (F_2)، کلر (Cl_2)، هیدروژن (H_2) و گازهای نجیب حالت گازی دارند و بقیه آن‌ها جامدند.

۹ حفظ کردن نماد، نام و موقعیت تعداد محدودی از عنصرهای جدول، ضروری و واجب عینی (۱) است و بلد بودن این موارد برای تعداد دیگری از عنصرها مستحب (۱) و برای بقیه عنصرها، کاری عبث و شاید هم، مکروه (۱) است.

در جدول، عنصرهای واجب در خانه‌های آبی رنگ (شامل ۲۵ عنصر) و عنصرهای مستحب در خانه‌های سبز رنگ (شامل ۲۹ عنصر) مشخص شده‌اند و خانه‌های خالی به عنصرهای

مکروه، مربوط می‌شوند. از میان عنصرهای مربوط به دسته f هم فقط یک عنصر جزء عنصرهای مستحب است که اورانیم (${}_{92}\text{U}$) می‌باشد که با احتساب آن، در مجموع ۵۵ عنصر داریم که لازم است نام و نماد همه را بلد باشید و در مورد ۲۵ عنصر واجب، لازم است شماره گروه و دوره آن‌ها را نیز بلد باشید.

۱	۱	۲																۱۸	
۱	H	He																	
۲	Li	Be																	
۳	Na	Mg																	
۴	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As				
۵	Rb	Sr					Tc		Rh	Pd	Ag	Cd		Sn					
۶	Cs	Ba					W			Pt	Au	Hg		Pb					
۷																			

فلز و خاصیت فلزی از دیدگاه شیمیایی

- تمایل عنصر به از دست دادن الکترون، از دیدگاه شیمیایی به عنوان خاصیت فلزی آن معرفی می‌شود. به عبارت دیگر، فلز به عنصری گفته می‌شود که در واکنش‌های شیمیایی امکان از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به یون مثبت را داشته باشد.
- هر چه تمایل عنصر فلزی در واکنش‌های شیمیایی برای از دست دادن الکترون بیشتر باشد، خاصیت فلزی آن بیشتر است. عنصرهای فلزی در قسمت چپ، وسط و پایین جدول دوره‌ای جای دارند و حدود ۸۰ درصد از عناصر جدول را در بر می‌گیرند.

خواص فیزیکی مشترک فلزها

- داشته شدن جلائی فلزی (۱) رسانایی الکتریکی و گرمایی (۲) چکش خوار بودن، شکل پذیری و قابلیت تورق و مفتول شدن

نافلز و خاصیت نافلزی از دیدگاه شیمیایی

- از دیدگاه شیمیایی، خاصیت نافلزی یعنی تمایل به گرفتن الکترون. به عبارت دیگر، نافلز به عنصری گفته می‌شود که در واکنش‌های شیمیایی امکان گرفتن الکترون و تبدیل شدن به یون منفی را داشته باشد.
- هر چه تمایل عنصر نافلزی در واکنش‌های شیمیایی گرفتن الکترون بیشتر باشد، خاصیت نافلزی آن بیشتر است. عنصرهای نافلزی در قسمت بالا و راست جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند.

خواص فیزیکی مشترک نافلزها

- کدر و مات بودن سطح آن‌ها و نداشتن جلا (۱) نداشتن رسانایی الکتریکی و گرمایی
- شکننده بودن و نداشتن خاصیت چکش خواری و شکل پذیری

شبه فلزها

- شبه فلزها شامل تعداد محدودی عنصر می‌شوند که خواصی بین فلزها و نافلزها دارند.
- این عنصرها از دیدگاه شیمیایی، به نافلزها شباهت بیشتری دارند، مثلاً اکسید آن‌ها همانند اکسید نافلزها خاصیت اسیدی دارد. اما از دیدگاه فیزیکی، شباهت شبه فلزها به فلزها بیشتر است، مثلاً دارای سطح براق و درخشان بوده و نیمه رسانا هستند یا به عبارتی، رسانایی الکتریکی کمی دارند.

خواص فیزیکی مشترک شبه فلزها

- سطح براق و درخشانی دارند. (۱) رسانایی گرمایی خوبی دارند. (۲) رسانایی الکتریکی کمی دارند و در واقع، نیمه رسانا هستند.
- چکش خوار نبوده و شکننده‌اند. (۴)

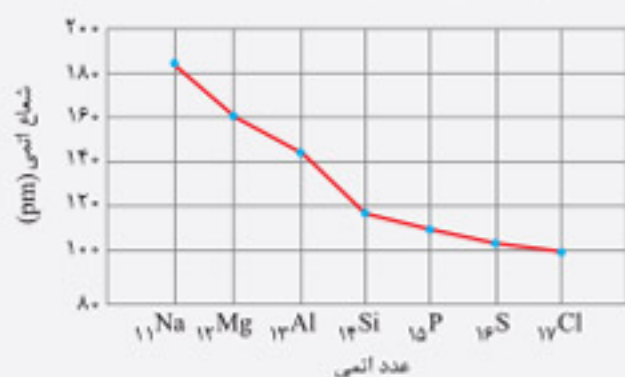
وابستگی خاصیت فلزی و نافلزی عنصرها به شعاع اتمی آن‌ها

- هر چه شعاع اتمی عنصر فلزی بزرگ‌تر باشد، آسان‌تر می‌تواند الکترون از دست داده و در واکنش‌های شیمیایی، تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارد یا به عبارتی، خاصیت فلزی آن بیشتر است.
- رابطه خاصیت نافلزی با شعاع اتمی عنصر، عکس این است؛ هر چه شعاع اتمی عنصر نافلزی کوچک‌تر باشد، در واکنش‌های شیمیایی تمایل بیشتری برای گرفتن الکترون دارد یا به عبارتی، خاصیت نافلزی آن بیشتر است.

تغییرات شعاع اتمی عنصرها در جدول دوره‌ای

- در هر دوره از جدول، از چپ به راست شعاع اتمی عنصرها کوچک‌تر می‌شود. زیرا در حالی که تعداد لایه‌های الکترونی اتم‌ها در طول هر دوره از جدول ثابت است، با افزایش شمار پروتون در هسته اتم، لایه‌های الکترونی به مقدار بیشتری به سمت هسته جذب شده و در نتیجه، شعاع اتمی کوچک‌تر می‌شود.

مثال: مقایسه شعاع اتمی چند عنصر هم دوره: ${}_{11}\text{Na} > {}_{12}\text{Mg} > {}_{13}\text{Al}$ و ${}_{15}\text{P} > {}_{16}\text{S} > {}_{17}\text{Cl}$



- نمودار روبه‌رو تغییرات شعاع اتمی عنصرهای دوره سوم جدول را نشان می‌دهد؛ بر اساس نمودار بالا می‌توان نتیجه گرفت:

- اختلاف شعاع عناصر فلزی متوالی بیشتر از شعاع دو نافلز متوالی است.
- اختلاف شعاع اتمی دو عنصر Al و Si نسبت به دو عنصر متوالی دیگر بیشترین مقدار است.

- در هر گروه از جدول، از بالا به پایین شعاع اتمی عنصرها بزرگ‌تر می‌شود. زیرا تعداد لایه الکترونی از هر عنصر به عنصر پایین‌تر، بیشتر شده و در نتیجه، شعاع اتمی بزرگ‌تر می‌شود.

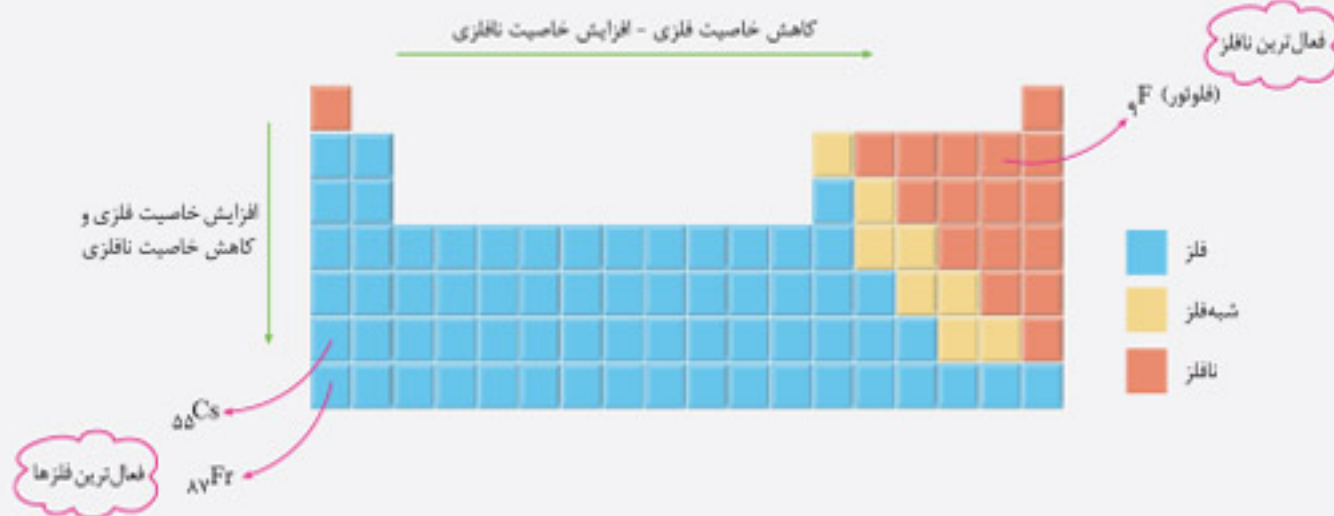
مثال: مقایسه شعاع اتمی چند عنصر هم‌گروه: ${}_{3}\text{Li} < {}_{11}\text{Na} < {}_{19}\text{K}$ و ${}_{9}\text{F} < {}_{17}\text{Cl} < {}_{35}\text{Br}$

تغییر خواص فلزی و نافلزی در جدول تناوبی

- در هر گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین، بر فعالیت فلزی عنصرهای فلزی افزوده شده و از فعالیت نافلزی عنصرهای نافلزی کاسته می‌شود.
- در هر دوره از جدول تناوبی، از چپ به راست، از فعالیت فلزی عنصرهای فلزی کاسته شده و بر فعالیت نافلزی عنصرهای نافلزی افزوده می‌شود.

مثال: مقایسه خاصیت فلزی: ${}_{11}\text{Na} > {}_{12}\text{Mg} > {}_{13}\text{Al}$ و ${}_{3}\text{Li} < {}_{11}\text{Na} < {}_{19}\text{K}$

مثال: مقایسه خاصیت نافلزی: ${}_{15}\text{P} < {}_{16}\text{S} < {}_{17}\text{Cl}$ و ${}_{9}\text{F} > {}_{17}\text{Cl} > {}_{35}\text{Br}$



تغییر واکنش‌پذیری عنصرهای فلزی در جدول دوره‌ای

- برای عنصرهای فلزی، شدت واکنش‌پذیری متناسب با خاصیت فلزی آن‌هاست. بنابراین واکنش‌پذیری عنصرهای فلزی در هر دوره از چپ به راست، کم‌تر و در هر گروه، از بالا به پایین بیشتر می‌شود.

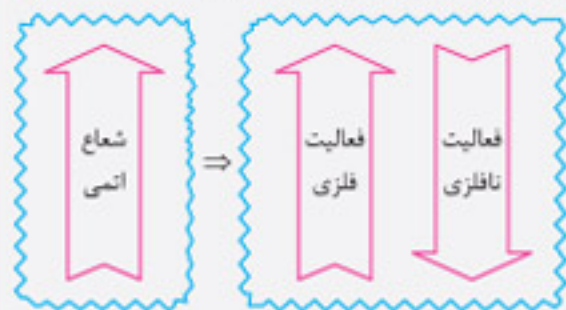
تغییر واکنش‌پذیری عنصرهای نافلزی در جدول دوره‌ای

- برای عنصرهای نافلزی، شدت واکنش‌پذیری متناسب با خاصیت نافلزی آن‌هاست. بنابراین واکنش‌پذیری عنصرهای نافلزی در هر دوره از چپ به راست، بیشتر و در هر گروه، از بالا به پایین کم‌تر می‌شود.

رابطه میان خاصیت‌های فلزی و نافلزی با شعاع اتمی (جمع‌بندی)

- به‌طور کلی، هرچه شعاع اتمی یک عنصر فلزی بزرگ‌تر باشد، در واکنش‌های شیمیایی برای از دست دادن الکترون، فعال‌تر بوده و خاصیت فلزی آن بیشتر است.

- با افزایش شعاع اتمی یک عنصر نافلزی، فعالیت آن در واکنش‌های شیمیایی برای گرفتن الکترون، کم‌تر شده و خاصیت نافلزی آن کاهش می‌یابد.
- خلاصه کلام:



صفحات ۶ تا ۱۴ کتاب درسی

الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

۱. کدام عبارت‌ها در مورد جدول دوره‌ای عنصرها نادرست است؟

آ) شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه با ۱۱۸ عنصر است.

ب) عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی جرم اتمی چیده شده‌اند.

پ) عنصرهای جدول دوره‌ای براساس رفتار آن‌ها به سه دسته فلز، نافلز و شبه‌فلز تقسیم شده‌اند.

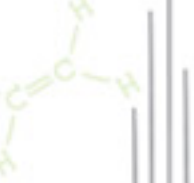
ت) شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه الکترونی تمام عنصرهای یک گروه، یکسان است.

پ - ب (۴)

آ - ت (۳)

ب - ت (۲)

آ - پ (۱)



۲. چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با عنصرهای ۲۲A و ۲۲B درست است؟

- (آ) مجموع شماره گروه آن‌ها، برابر ۲۲ است.
 (ب) تعداد الکترون ظرفیتی اتم آن‌ها، یکسان است.
 (پ) مجموع تعداد الکترون در آخرین زیرلایه اتم آن‌ها، برابر ۵ است.
 (ت) تعداد لایه الکترونی اشغال شده در اتم آن‌ها، یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳. با توجه به عنصرهای ارائه شده در کادر زیر، چه تعداد از عبارت‌های ارائه شده در مورد آن‌ها صدق می‌کند؟

۳A ، ۱۳B ، ۳۱C ، ۲۲D ، ۳۳E ، ۴۸F ، ۵۱G ، ۸۰H

(آ) زیرلایه p در بالاترین لایه اشغال شده اتم سه عنصر، الکترون ندارد.

- (ب) سه عنصر به دسته d تعلق دارند.
 (پ) در اتم دو عنصر، همه زیرلایه‌های اشغال شده، پر هستند.
 (ت) در اتم سه عنصر، زیرلایه نیمه پر وجود دارد.
 (ث) در اتم پنج عنصر، لایه قبل از آخرین لایه الکترونی پر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴. عدد اتمی کدام عنصر، درست مشخص نشده است؟

- (۱) اولین عنصر دسته p از دوره چهارم جدول: ۳۱
 (۲) اولین عنصر دسته d از دوره پنجم جدول: ۳۹
 (۳) آخرین عنصر دسته d از دوره ششم جدول: ۷۸
 (۴) عنصری از دسته p در دوره پنجم با یک زیرلایه نیمه پر: ۵۱

۵. هریک از شکل‌های (آ)، (ب) و (پ) به ترتیب کدام ویژگی فلزها را نشان می‌دهد؟



(آ) (ب) (پ)

- (۱) سختی و استحکام بالا - شکل پذیری - رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا
 (۲) چکش خواری و شکل پذیری - سختی و استحکام بالا - رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا
 (۳) سطحی براق و درخشان - سختی و استحکام بالا - شکل پذیری
 (۴) رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا - شکل پذیری - سختی و استحکام بالا

۶. با توجه به شکل که مربوط به ۳ عنصر متوالی دوره سوم جدول می‌باشد، کدام گزینه ویژگی مشترک این ۳ عنصر نیست؟ (با هم بیندیشیم صفحه ۸)



- (۱) جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهند.
 (۲) در واکنش با دیگر اتم‌ها، فقط الکترون به اشتراک می‌گذارند.
 (۳) در حالت جامد در اثر ضربه خرد می‌شوند.
 (۴) سطح آن‌ها در حالت جامد درخشان نبوده و کدر است.

۷. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بیشتر عنصرهای جدول را فلزها تشکیل می‌دهند.
 (۲) خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر همانند نافلزهاست.
 (۳) خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر همانند نافلزهاست.

۸. از میان عبارت‌های زیر، چند مورد نادرست هستند؟

- (آ) هر عنصری که سطحی براق و درخشان دارد یک فلز است.
 (ب) در هریک از دوره‌های جدول دوره‌ای، تعداد عنصر فلزی بیشتر از تعداد عنصر نافلزی است.
 (پ) اگر عنصری رسانا باشد، حتماً چکش خوار هم هست.
 (ت) تمام عنصرهای دسته s، فلز هستند.
 (ث) رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن یا گرفتن الکترون وابسته است.

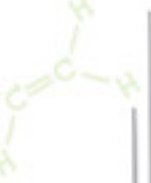
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۴)

۹. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عنصری از جدول تناوبی که جایگاه آن در شکل زیر با رنگ قرمز مشخص شده است، درست است؟



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۴)

- (آ) عنصری نافلزی از دسته p است.
 (ب) در آخرین زیرلایه خود ۴ الکترون دارد.
 (پ) در گروه ۱۶ قرار داشته و عدد اتمی آن ۱۶ است.
 (ت) چهار زیرلایه پر دارد.
 (ث) خصلت نافلزی آن در مقایسه با ۱۷Cl کم‌تر است.



۱۸. کدام مطالب زیر، دربارهٔ عنصر قبل از کریپتون (Kr) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی درست است؟
 (آ) با عنصر A در جدول تناوبی هم‌گروه است.
 (ب) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی عنصر X بزرگتر است.
 (پ) خاصیت نافلزی آن در مقایسه با عنصر M کمتر است.
 (ت) حالت فیزیکی آن با حالت فیزیکی عنصرهای واسطهٔ هم‌دورهٔ خود متفاوت است.
 (ث) شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ اتم آن، برابر شمارهٔ گروه آن در جدول تناوبی است.

(۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) آ، ب، ث (۴) پ، ت، ث

۱۹. آرایش الکترونی عنصرهای A ، B ، C و D به ترتیب از راست به چپ به $2p^4$ ، $2p^4$ ، $2p^2$ و $2p^5$ ختم می‌شود. کدام گزینه در مورد آن‌ها نادرست است؟
 (۱) عنصرهای A و B در یک گروه قرار دارند.
 (۲) عنصرهای B ، C و D در یک دوره قرار دارند.
 (۳) عنصرهای داده‌شده در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون می‌گیرند یا به اشتراک می‌گذارند.
 (۴) خاصیت نافلزی عنصر A بیشتر از خاصیت نافلزی عنصر B است.

۲۰. در هر دوره از جدول دوره‌ای، از چپ به راست از خاصیت کاسته و به خاصیت افزوده می‌شود و در گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عنصرهای خاصیت نافلزی بیشتری دارند زیرا از بالا به پایین خاصیت زیاد می‌شود.

(۱) فلزی - نافلزی - بالاتر - فلزی
 (۲) فلزی - نافلزی - پایین‌تر - نافلزی
 (۳) نافلزی - فلزی - بالاتر - فلزی
 (۴) نافلزی - فلزی - پایین‌تر - نافلزی

۲۱. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) شبه‌فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند.
 (۲) فعال‌ترین نافلز در دورهٔ دوم و گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارد.
 (۳) تنها راه افزایش شمار عنصرها در جدول دوره‌ای، تهیه و تولید آن‌ها به صورت ساختگی است.
 (۴) فعال‌ترین فلز گروه اول در واکنش‌های شیمیایی لیتیم است که در دورهٔ دوم قرار دارد.

۲۲. هرچه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون، خصلت فلزی دارد و فعالیت شیمیایی آن است.

(۱) بگیرد - کم‌تری - بیشتر
 (۲) بدهد - بیشتری - کم‌تر
 (۳) بدهد - بیشتری - بیشتر
 (۴) بدهد - کم‌تری - کم‌تر

۲۳. کدام گزینه درست است؟

(۱) خاصیت فلزی عنصری با عدد اتمی ۲۵ کم‌تر از عنصری با عدد اتمی ۳۲ است.
 (۲) خاصیت نافلزی عنصری با عدد اتمی ۱۷ کم‌تر از عنصری با عدد اتمی ۵۳ است.
 (۳) خاصیت فلزی عنصری با عدد اتمی ۵۰ کم‌تر از عنصری با عدد اتمی ۳۷ است.
 (۴) خاصیت فلزی عنصری با عدد اتمی ۱۱ بیشتر از عنصری با عدد اتمی ۱۹ است.

۲۴. در یک دوره از جدول دوره‌ای، شعاع اتمی عنصرها از چپ به راست می‌یابد، زیرا

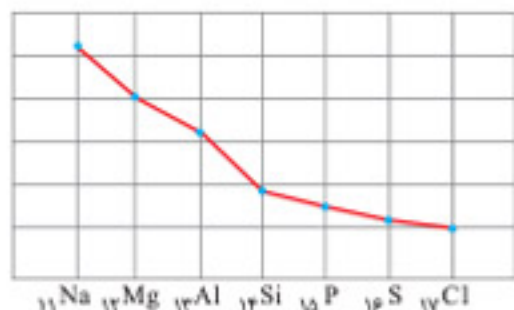
(۱) کاهش - تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد.
 (۲) کاهش - تعداد لایه‌های الکترونی اتم افزایش می‌یابد.
 (۳) افزایش - تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد.
 (۴) افزایش - تعداد لایه‌های الکترونی اتم افزایش می‌یابد.

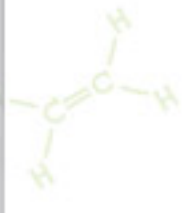
۲۵. در گروه‌های جدول دوره‌ای (تناوبی)، از بالا به پایین، شعاع اتمی می‌یابد، زیرا شمار
 (۱) افزایش - لایه‌های الکترونی اشغال‌شدهٔ اتم آن‌ها افزایش می‌یابد.
 (۲) کاهش - لایه‌های الکترونی اشغال‌شدهٔ اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.
 (۳) افزایش - الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.
 (۴) کاهش - الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.

۲۶. نمودار مقابل تغییرات کدام ویژگی از عنصرهای تناوب سوم را نشان می‌دهد و این ویژگی

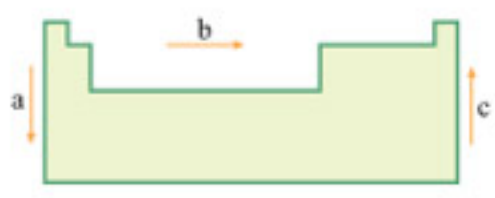
در عنصرهای گروه ۲ با افزایش عدد اتمی آن‌ها چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) شعاع اتمی - افزایش می‌یابد
 (۲) شعاع اتمی - کاهش می‌یابد
 (۳) خاصیت نافلزی - افزایش می‌یابد
 (۴) خاصیت نافلزی - کاهش می‌یابد





۲۷. با توجه به شکل داده شده، در چند مورد ویژگی بیان شده با جهت فلش نشان داده شده هم خوانی دارد؟



الف: افزایش خاصیت نافلزی

ب: کاهش واکنش پذیری هالوژن ها با گاز هیدروژن

پ: افزایش تمایل به تشکیل کاتیون در گروه دوم

ت: کاهش خاصیت نافلزی

ث: افزایش شعاع اتمی

ج: افزایش تعداد لایه های الکترونی

- الف) ۱
- ب) ۲
- پ) ۳
- ت) ۴

۲۸. در بین اتم های ^{35}Br و ^{39}K ، ^{37}Cl ، ^{11}Na کدام دو عنصر بیشترین اختلاف در شعاع اتمی را دارند؟

- الف) سدیم و کلر
- ب) پتاسیم و کلر
- پ) سدیم و برم
- ت) پتاسیم و برم

(تجربی خراج ۹۹)

۲۹. شیب نمودار تغییر شعاع اتمی کدام سه عنصر، بیشتر است؟

- الف) ^{8}O ، ^{7}N ، ^{6}C
- ب) ^{16}S ، ^{15}P ، ^{14}Si
- پ) ^{35}Br ، ^{34}Se ، ^{33}As
- ت) ^{13}Al ، ^{12}Mg ، ^{11}Na

۳۰. آرایش الکترونی چهار اتم فرضی W، X، Y و Z به ترتیب به $3p^4$ ، $3s^2$ ، $3s^1$ و $3p^5$ ختم شده است. کدام گزینه ترتیب شعاع اتمی آن ها را به درستی نشان می دهد؟

- الف) $Z > W > X > Y$
- ب) $Y > X > W > Z$
- پ) $X > Y > W > Z$
- ت) $Y > X > Z > W$

۳۱. ترتیب مقایسه شعاع اتمی عنصرهای زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

G: سومین عنصر از ستون اول جدول دوره ای

L: اولین عنصر از دوره چهارم جدول دوره ای عنصرها

Q: عنصری که در دومین زیرلایه از لایه سوم خود دو الکترون دارد.

- الف) $L > G > Q$
- ب) $Q > G > L$
- پ) $G > L > Q$
- ت) $L > Q > G$

۳۲. با توجه به جدول زیر، کدام مقایسه ها درباره شعاع اتمی این عناصر درست است؟

گروه \ دوره	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
۲	A	B	C	D
۳	W	X	Y	Z

- الف) $X > B > D$
- ب) $W < X < Y$
- پ) $A < W < X$
- ت) $W > X > Y > C > D$

- الف) آ، ت
- ب) پ، آ
- پ) پ، ت
- ت) ب، پ، ت

۳۳. با توجه به جدول داده شده که نشان دهنده بخشی از جدول دوره ای عنصرها می باشد، کدام مقایسه به درستی انجام شده است؟

گروه \ دوره	۱	۲	۱۶	۱۷	۱۸
۲	A	B		C	
۳	D		E	F	G
۴	H	I	J	K	

- الف) میزان تمایل برای به اشتراک گذاشتن الکترون: $G > F > E > D$
- ب) خاصیت فلزی: $I > E > C$
- پ) شعاع اتمی: $A < H < I$
- ت) خاصیت نافلزی: $E > F > D$

۳۴. کدام گزینه مقایسه شعاع اتمی عنصرهای داده شده را به درستی نشان می دهد؟

- الف) اولین عنصر دوره چهارم جدول دوره ای
- ب: عنصری از دوره سوم که بیشترین خاصیت نافلزی را دارد.
- پ: عنصری که در دومین زیرلایه از لایه سوم خود یک الکترون دارد.
- ت: اولین عنصری که، زیرلایه $3d$ آن از الکترون پر می شود.
- الف) $A > B > C > D$
- ب) $A > D > C > B$
- پ) $B > C > D > A$
- ت) $D > A > B > C$

۳۵. از میان عنصرهای A، B، C و D، کدام یک به ترتیب از راست به چپ بیشترین خصلت فلزی و کدام یک، کمترین شعاع اتمی را دارد؟

- الف) D، A
- ب) D، B
- پ) C، B
- ت) C، A



۲۶. اگر عنصر A با ${}_{32}\text{As}$ هم گروه بوده و با ${}_{18}\text{Ar}$ در یک دوره از جدول دوره‌ای قرار داشته باشد، کدام مقایسه از نظر شعاع اتمی درست است؟

$${}_{13}\text{Al} > A > {}_{32}\text{Ge} \quad (۲)$$

$${}_{32}\text{Ge} > A > {}_{17}\text{Cl} \quad (۱)$$

$${}_{13}\text{Al} > {}_{17}\text{Cl} > A \quad (۴)$$

$${}_{17}\text{Cl} > A > {}_{32}\text{Ge} \quad (۳)$$

۲۷. عنصر X با نسبت به عنصر دارای خاصیت کم‌تری بوده و در مقایسه با عنصر دارای خاصیت بیشتری خواهد بود.

$$(۱) \quad {}_{35}\text{A} - \text{نافلزی} - {}_{20}\text{Y} - \text{فلزی}$$

$$(۲) \quad {}_{52}\text{D} - \text{نافلزی} - {}_{56}\text{G} - \text{فلزی}$$

$$(۳) \quad {}_{35}\text{A} - \text{نافلزی} - {}_{20}\text{Y} - \text{نافلزی}$$

$$(۴) \quad {}_{52}\text{D} - \text{فلزی} - {}_{56}\text{G} - \text{نافلزی}$$

۲۸. از بین عنصرهای توصیف شده در عبارت‌های زیر واکنش پذیرترین فلز کدام است؟

(۱) عنصری که در لایه چهارم الکترونی خود دارای ۳ الکترون است.

(۲) عنصر از دوره چهارم که دارای کم‌ترین الکترون ظرفیتی است.

(۳) عنصری که ۵ الکترون با $n=3$ و $l=2$ دارد.

(۴) عنصری که تعداد الکترون‌های موجود در سومین لایه الکترونی آن ۳ برابر تعداد الکترون‌های لایه چهارم آن است.

۲۹. با توجه به جدول روبه‌رو، که به بخشی از جدول تناوبی مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

گروه \ دوره	۱	۲	۱۶	۱۷
۲		A	D	
۳	E		G	
۴		X		Z

● خصلت فلزی A در مقایسه با E کمتر است.

● تمایل G در گرفتن الکترون، از D بیشتر است.

● شعاع اتمی X، از شعاع اتمی D و G بزرگتر است.

● در میان عنصرهای مشخص شده، Z بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۳۰. با توجه به جدول زیر که موقعیت برخی از عناصر جدول دوره‌ای را نمایش می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

گروه \ دوره	۱	۲	۱۴	۱۵	۱۷
۲	A			B	C
۳		D	E		F

(۱) تفاوت عدد اتمی عنصرهای A و D، برابر عدد اتمی عنصری با بیشترین خصلت نافلزی در جدول تناوبی است.

(۲) اگر شعاع اتمی عنصر D برابر 160pm باشد، شعاع اتمی عنصر E بیشتر از 160pm است.

(۳) در بین عناصر داده شده یک شبه‌فلز وجود دارد که در آخرین زیرلایه آن ۲ الکترون وجود دارد.

(۴) شعاع اتمی عنصر F از عنصر C بیشتر بوده و در آخرین زیرلایه اتم F، ۵ الکترون وجود دارد.

(تجربی ۱۴۰۱)

۴۱. اگر عنصر X یک نافلز جدول تناوبی باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

● اگر عنصر Y یک شبه‌فلز هم‌گروه X باشد، عدد اتمی آن، به یقین از عدد اتمی X بزرگ‌تر است.

● اگر عنصر D، یک هالوژن هم‌دوره X باشد، شعاع اتمی آن به یقین از شعاع اتمی X کوچک‌تر است.

● اگر عدد اتمی X از عدد اتمی یک هالوژن گازی بزرگ‌تر باشد، X، در یکی از ۳ دوره اول جدول جای دارد.

● اگر X در واکنش با فلز Z، یک ترکیب با فرمول شیمیایی ZX تشکیل دهد، X در گروه ۱۶ جدول جای دارد.

● اگر فعالیت شیمیایی نافلز M بیشتر از فعالیت شیمیایی X باشد، عدد اتمی M از عدد اتمی X کوچک‌تر است.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

(ریاضی خراج ۹۹)

۴۲. کدام مطلب درباره نیکل (${}_{28}\text{Ni}$) و تیتانیوم (${}_{22}\text{Ti}$)، نادرست است؟

(۱) نیکل عنصری واسطه و تیتانیوم عنصری اصلی است.

(۲) شعاع اتمی نیکل از شعاع اتمی تیتانیوم کوچک‌تر است.

(۳) نیکل و تیتانیوم، هر دو در یک دوره جدول تناوبی جای دارند.

(۴) نیکل در گروه ۱۰ و تیتانیوم در گروه ۴ جدول تناوبی جای دارند.



۱۱. واکنش $Br_2(l) + 2KCl(aq) \rightarrow 2KBr(aq) + Cl_2(g)$ به طور طبیعی انجام می‌شود.

۱۲. در لایه ظرفیت Fe ۲۶، چهار برابر آخرین لایه الکترونی آن، الکترون وجود دارد.

۱۳. در آخرین لایه الکترونی یون Fe^{2+} ، ۱۳ الکترون وجود دارد.

۱۴. از نظر واکنش پذیری: $Ba > Mg > Al > Fe$

۱۵. با اثر دادن کلسیم به Fe_2O_3 می‌توان فلز آهن به دست آورد.

۱۶. انجام واکنش ترمیت نشان می‌دهد که فلز آهن در مقایسه با فلز آلومینیم، فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

۱۷. از آهن (II) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود.

۱۸. واکنش ترمیت به شدت گرماده بوده و برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

۱۹. آهن در طبیعت به صورت کانه هماتیت یافت می‌شود.

۲۰. بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، غلظت کم‌تری دارند.

آزمون عبارات ۳ (صفحات ۲۹ تا ۳۱ و ۴۴ تا ۴۷ کتاب درسی)



از میان عبارتهای زیر، ۵ عبارت نادرست است. آن‌ها را یافته و اصلاح کنید:

- حدود ۵۰٪ از نفت خام به عنوان سوخت در وسایل نقلیه و تأمین گرما و انرژی الکتریکی مصرف می‌شود.
- نفت خام صرفاً شامل مواد آلی است و مواد معدنی مانند نمک‌ها و اسیدها در آن وجود ندارد.
- بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را هیدروکربن‌های سیرنشده تشکیل می‌دهند.
- نمک‌ها، اسیدها و آب در قسمت‌های پایینی برج تقطیر، از آن خارج می‌شوند.
- متان و اتان در پایین‌ترین قسمت برج تقطیر نفت خام، از برج خارج می‌شود.
- درصد نفت کوره و بنزین در نفت سنگین، به ترتیب، بیشتر و کمتر از نفت سبک است.
- هرچه درصد بنزین و خوراک پتروشیمی در نفت خام بیشتر باشد، قیمت آن بیشتر است.
- سوختن زغال‌سنگ بیشتر از سوختن بنزین، اثر گلخانه‌ای را تشدید می‌کند.
- برای به دام انداختن گاز SO_2 تولیدشده در نیروگاه، از متیازیم‌اکسید استفاده می‌کنند.
- ضمن استخراج زغال‌سنگ، اگر مقدار گاز متان در هوای معدن، به بیش از ۵٪ برسد، احتمال وقوع انفجار بیشتر است.

آزمون عبارات ۴ (صفحات ۳۱ تا ۴۰ کتاب درسی)



از میان عبارتهای زیر، ۱۰ عبارت نادرست است. آن‌ها را یافته و اصلاح کنید:

- ترکیب‌های شناخته شده از عنصر کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عنصرها بیشتر است.
- در خانواده آلکان‌ها، هرچه تعداد اتم کربن در مولکول آن‌ها، بیشتر باشد، نقطه جوش آن‌ها، بالاتر بوده و از گرانی‌تری برخوردارند.
- از نظر میزان فرار بودن: $C_1H_4 < C_6H_{14}$
- از نظر میزان چسبندگی: (گریس) $C_{18}H_{38} < C_{25}H_{52}$ (وازلین)
- از نظر گشتاور دوقطبی: $C_1H_4 \approx C_6H_{14} \approx$ صفر
- از نظر نقطه جوش: $C_{12}H_{26} > C_{21}H_{44}$
- نیروی بین مولکولی آلکان‌ها همان نیروی غالب موجود میان مولکول‌های اتانول است.
- اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آلکان‌های مایع، از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند.
- آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند.
- نام $CH_3C(C_2H_5)_2CH_2CH(CH_3)CH(CH_3)_2$ به روش آیوپاک ۳- اتیل - ۳، ۵، ۶- تری‌متیل هپتان است.
- با توجه به فرمول نقطه - خط ترکیب مقابل، نام آیوپاکی آن ۵- اتیل - ۲، ۳، ۷- تری‌متیل اوکتان است.
- ۳، ۵- دی‌اتیل - ۲، ۳- دی‌متیل هگزان می‌تواند نام درست یک آلکان باشد.
- ۲- متیل - ۴- اتیل هگزان می‌تواند نام درست یک آلکان باشد.
- در مولکول ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان، ۲۸ پیوند کووالانسی وجود دارد.
- ترکیبی با فرمول ساختاری $CH_3CH(C_2H_5)CH(C_2H_5)CH(CH_3)_2$ ، ایزومر ساختاری ۳، ۳- دی‌اتیل هگزان است.



۱۶. در ساختار ترکیبی با نام ۳، ۴- دی اتیل - ۲، ۳- دی متیل هگزان، فقط یک گروه CH_3 وجود دارد.
۱۷. مورد ۳ از ایزومرهای ساختاری به فرمول مولکولی C_6H_{14} ، صرفاً از یک شاخه فرعی برخوردارند.
۱۸. ایزومر ساختاری به فرمول مولکولی C_7H_{16} می‌توان رسم کرد که در آن، یکی از اتم‌های کربن فاقد اتم هیدروژن باشد.
۱۹. با جایگزین کردن یکی از اتم‌های هیدروژن ۳- اتیل - ۲، ۲- دی متیل پنتان توسط یک اتم Br ، ۵ ترکیب متفاوت از هم می‌توان به دست آورد.
۲۰. در مولکول آلکانی که ۸۴٪ جرم آن به اتم‌های کربن اختصاص دارد، ۲۲ پیوند کووالانسی وجود دارد. ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

آزمون عبارات ۵ (صفحات ۴۰ تا ۴۳ کتاب درسی)



از میان عبارات‌های زیر، ۴ مورد نادرست است. آن‌ها را یافته و اصلاح کنید:

۱. اتن در همه گیاهان وجود دارد و در کشاورزی به عنوان عمل آورنده استفاده می‌شود.
۲. تعداد اتم H در مولکول‌های ۱- هپتین و ۲- هگزن یکسان است.
۳. تعداد پیوند کووالانسی مولکول ۲- هپتین، برابر تعداد الکترون پیوندی پروپان است.
۴. واکنش پذیری آلکن‌ها در مقایسه با آلکان‌ها بیشتر و در مقایسه با آلکین‌ها، کمتر است.
۵. گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.
۶. در صنعت از اثر دادن گاز اتن بر مخلوط آب و سولفوریک اسید، اتانول تولید می‌شود.
۷. وارد کردن گاز اتن در محلول قرمز رنگ برم، موجب بی‌رنگ شدن محلول می‌شود.
۸. با استفاده از آب برم می‌توان پروپین را از پروپین تشخیص داد.
۹. اتانول مایعی بی‌رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
۱۰. اتانول مهم‌ترین حلال صنعتی است.
۱۱. از سوزاندن گاز اتن برای جوشکاری و برش فلزها می‌توان استفاده کرد.
۱۲. بنزن سرگروه دسته‌ای از هیدروکربن‌ها به نام آروماتیک است.
۱۳. نسبت تعداد اتم هیدروژن در مولکول سیکلو هگزان به تعداد پیوند کووالانسی در مولکول نفتالن برابر $\frac{3}{8}$ است.
۱۴. درصد جرمی کربن در آلکن‌های مختلف، ثابت و یکسان است.

آزمون عبارات ۶ (کل فصل)



از میان عبارات‌های زیر، ۱۶ مورد نادرست است. آن‌ها را یافته و اصلاح کنید:

۱. شیمییدان‌ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و بهبود خواص مواد می‌شود.
۲. $_{52}\text{Sn}$ و $_{32}\text{Ge}$ هر دو به یک گروه از جدول تعلق داشته و از رسانایی الکتریکی بالایی برخوردارند.
۳. $_{14}\text{Si}$ و $_{32}\text{Ge}$ هر دو شبه فلزند، اما Ge برخلاف Si ، بر اثر ضربه خرد نمی‌شود.
۴. از نظر فعالیت شیمیایی فلزی: $_{19}\text{K} >_{11}\text{Na} >_{12}\text{Mg} >_{13}\text{Al}$
۵. از نظر فعالیت شیمیایی نافلزی: $_{9}\text{F} >_{17}\text{Cl} >_{16}\text{S} >_{15}\text{P}$
۶. تعداد الکترون اتم $_{28}\text{Ni}$ در زیرلایه $3d$ در مقایسه با $_{24}\text{Cr}$ دو برابر است.
۷. تعداد الکترون ظرفیتی عنصرهای $_{31}\text{Ga}$ و $_{31}\text{Sc}$ یکسان است.
۸. عنصرهای $_{13}\text{Al}$ و $_{31}\text{Ga}$ به گروه ۱۳ جدول تعلق داشته و اتم آن‌ها، با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب دوره قبل می‌رسد.
۹. یون $_{26}\text{Fe}^{3+}$ دارای یک زیرلایه نیمه پر و ۵ زیرلایه پر است.
۱۰. استخراج طلا برخلاف دیگر فعالیت‌های صنعتی، آثار زیان بار روی محیط زیست ندارد.
۱۱. نافلزها مات و کدر بوده و چکش خوار نیستند و هیچ یک از آن‌ها رسانایی الکتریکی ندارد.
۱۲. کلر در دمای 200°C به شدت با هیدروژن واکنش می‌دهد، اما فلوئور در دمای اتاق، به آرامی با گاز هیدروژن وارد واکنش می‌شود.
۱۳. جدول پیشنهادی شارل ژانت با مدل کوانتومی همخوانی دارد.
۱۴. از نظر شعاع اتمی: $_{19}\text{K} >_{11}\text{Na} >_{12}\text{Mg} >_{17}\text{Cl} >_{9}\text{F}$
۱۵. برای شناسایی یون Fe^{2+} در محلول آبی، می‌توان از NaOH استفاده کرد.
۱۶. انجام نشدن واکنش Cu با FeO نمایانگر واکنش پذیرتر بودن فلز آهن در مقایسه با فلز مس است.

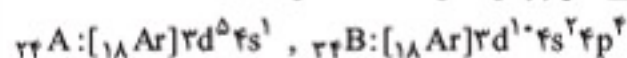
پاسخ نامه تشریحی

۱. بررسی عبارت های نادرست:

«ب»: عنصرها در جدول دوره ای براساس بنیادی ترین ویژگی آن ها یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده اند نه جرم اتمی!
 «ت»: در کتاب درسی آمده است: «در جدول دوره ای، عنصرهایی که شمار الکترون های بیرونی ترین لایه الکترونی اتم آن ها برابر است، در یک گروه جای گرفته اند.» با توجه به چندین مورد نقض برای این قاعده و به لحاظ تأکید این عبارت بر تمام عنصرهای هر گروه، نمی توان این عبارت را درست محسوب کرد. یکی از موارد نقض قاعده فوق، جایگاه عنصر ${}^4\text{He}$ در جدول است. در بیرونی ترین (و تنها) لایه الکترونی این عنصر، ۲ الکترون وجود دارد، همانند فلزهای قلیایی خاکی (گروه ۲ جدول). با این حال، ${}^4\text{He}$ در گروه ۱۸ (و نه گروه ۲) طبقه بندی شده است.

از موارد نقض دیگر برای قاعده ذکر شده، می توان به فلزهای دسته d یا واسطه اشاره کرد. از ده فلز واسطه دوره ۴، تعداد الکترون در بیرونی ترین لایه ۸ عنصر، یکسان و برابر ۲ است. اما هیچکدام از عنصرهای مذکور با بقیه هم گروه نیستند. به دو نمونه زیر توجه کنید:
 ${}_{21}\text{Sc} : [18\text{Ar}]3d^1 4s^2$
 ${}_{26}\text{Fe} : [18\text{Ar}]3d^6 4s^2$
 با وجود اینکه هر دوی آن ها در بیرونی ترین لایه الکترونی ۲ الکترون دارند اما ${}_{21}\text{Sc}$ در گروه ۳ و ${}_{26}\text{Fe}$ در گروه ۸ قرار دارد.

۲. هر چهار عبارت، دقیقاً درست اند.



بررسی همه عبارت ها:

«آ»: مجموع شماره گروه دو عنصر، برابر ۲۲ است:

$$({\text{عدد اتمی عنصر}} - {\text{عدد اتمی گاز نجیب هم دوره}}) - ۱۸ = {\text{شماره گروه}} \Rightarrow {}_{22}\text{A}$$

$$= ۱۸ - (۳۶ - ۲۴) = ۱۸ - ۱۲ = ۶$$

$${}_{22}\text{B} \Rightarrow ۱۶ + ۶ = ۲۲ \Rightarrow {\text{شماره گروه}} = ۱۸ - (۳۶ - ۲۴) = ۱۶$$

«ب»: اتم ${}_{22}\text{A}$ ، شش الکترون ظرفیتی دارد ($4s^1 3d^5$)، اتم ${}_{24}\text{B}$ هم همین طور ($4s^2 4p^1$).

«پ»: آخرین زیرلایه ${}_{22}\text{A}$ و ${}_{24}\text{B}$ به ترتیب به صورت $4s^1$ و $4p^1$ است: $4 + 1 = 5$

«ت»: هر دو عنصر در دوره ۴ جدول دوره ای قرار دارند و همه عنصرهای دوره ۴، دارای چهار لایه الکترونی اشغال شده هستند.

۳. عبارت های «ب» و «پ» درست اند.

بررسی همه عبارت ها:

«آ»: در اتم چهار عنصر ${}_{28}\text{F}$ ، ${}_{24}\text{D}$ ، ${}_{23}\text{A}$ و ${}_{80}\text{H}$ زیرلایه p آخرین لایه اشغال شده، خالی است.

«ب»: عنصرهای ${}_{28}\text{F}$ ، ${}_{24}\text{D}$ و ${}_{80}\text{H}$ به دسته d تعلق دارند.

«پ»: در اتم دو عنصر ${}_{48}\text{H}$ و ${}_{28}\text{F}$ ، همه زیرلایه های اشغال شده پر هستند.
 «ت»: در اتم ۴ عنصر ${}_{23}\text{A}$ ، ${}_{24}\text{D}$ ، ${}_{33}\text{E}$ و ${}_{51}\text{G}$ زیرلایه نیمه پر وجود دارد.
 «ث»: در اتم ۴ عنصر ${}_{23}\text{A}$ ، ${}_{13}\text{B}$ ، ${}_{31}\text{C}$ و ${}_{33}\text{E}$ ، لایه قبل از آخرین لایه الکترونی پر است.

۴. آخرین عنصر دسته d از دوره ۶ جدول، یعنی عنصر گروه ۱۲ از دوره ۶، بنابراین: $۸۰ - (۱۸ - ۱۲) = ۸۰ =$ عدد اتمی

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: آرایش الکترونی این عنصر به $4p^1$ ختم می شود. اگر به $4p^6$ ختم می شد، عدد اتمی آن برابر ۲۶ بود. بنابراین: $۳۱ - ۵ = ۲۶ =$ عدد اتمی

گزینه ۲: آرایش الکترونی این عنصر، به $4d^1$ ختم می شود، یعنی ${}_{41}\text{Sc} : [36\text{Kr}]4s^2 4d^1$ پس عدد اتمی آن برابر است با:

$$۳۹ = ۳۶ + ۳ = {\text{عدد اتمی}}$$

گزینه ۴: آرایش الکترونی این عنصر به $5p^3$ ختم می شود. بنابراین:

$$۵۱ = ۵۴ - ۳ = {\text{عدد اتمی}}$$

۵. با توجه به شکل های داده شده، شکل (ا) مربوط به شکل پذیری و چکش خواری، شکل (ب) مربوط به سختی و استحکام بالا و شکل (پ) مربوط به رسانایی الکتریکی و گرمایی بالای فلزها می باشد.

۶. با توجه به شکل، از راست به چپ به ترتیب عنصرهای کلر (گاز کلر)، گوگرد و فسفر نشان داده شده است که همگی نافلز هستند و در واکنش با دیگر اتم ها، الکترون به اشتراک می گذارند و یا الکترون می گیرند. بقیه موارد مطرح شده از ویژگی های مشترک نافلزها به شمار می روند.

۷. خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن ها مشابه نافلزها است.

۸. تمام عبارت های داده شده نادرست هستند.

بررسی همه عبارت ها:

«آ»: سیلیسیم سطحی براق و درخشان دارد و یک شبه فلز است.

«ب»: در دوره اول جدول، عنصر فلزی وجود ندارد پس در تمام دوره ها این مطلب صادق نیست.

«پ»: عنصر رسانا لزوماً چکش خوار نیست به عنوان مثال کربن به صورت گرافیت رسانای جریان برق است ولی در اثر ضربه خرد می شود (شکننده است).

«ت»: ${}^1\text{H}$ و ${}^4\text{He}$ عنصرهای دسته s هستند ولی خاصیت نافلزی دارند.

«ث»: فلزها تمایلی به گرفتن الکترون ندارند.

۹. عنصر مشخص شده با رنگ قرمز در جدول گوگرد با عدد

اتمی ۱۶ است و آرایش الکترونی آن به صورت ${}^4\text{S} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ است.

است. بنابراین عنصری نافلز از دسته p است (عبارت «آ») و آخرین زیرلایه

آن ۴ الکترون دارد. (عبارت «ب»); در گروه ۱۶ قرار داشته و عدد اتمی آن

۱۶ است (عبارت «پ») و چهار زیرلایه پُر دارد (عبارت «ت») و خصلت

نافلزی آن در مقایسه با ${}_{17}\text{Cl}$ کم تر است (عبارت «ث»).



«ب»: عناصر (Na, Mg, Al, Si) رسانای گرمایی مناسبی دارند و در مقابل عناصر (P, S, Cl, Ar) نافلز بوده و از جنین ویژگی برخوردار نیستند.
«پ»: سیلیسیم (Si) یک شبه فلز بوده که سطح درخشانی داشته، اما در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۱۶. عبارت‌های «آ» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

«ب»: واکنش پذیری D بیشتر از A است، بنابراین واکنش F با D شدیدتر از واکنش F با A است.

«پ»: شعاع اتمی E بیشتر از B و کم‌تر از D است.

«ت»: هر دو پیوند از نوع یونی است.

۱۷. عناصر داده شده در یک گروه قرار دارند و از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، واکنش پذیری و در نتیجه تمایل به تبدیل شدن به کاتیون M^{2+} افزایش می‌یابد.

۱۸. عبارت‌های «پ»، «ت» و «ث» درستند.

بررسی عبارت‌های درست:

«پ»: عنصر قبل از ${}_{36}Kr$ ، همان برم (${}_{35}Br$) است. این عنصر در مقایسه با عنصر واقع در خانه بالایی (یعنی کلر) واکنش پذیری کم‌تری دارد.

«ت»: برم حالت فیزیکی مایع دارد، در حالی که عنصرهای واسطه دوره چهارم، جامدند.

«ث»: شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ در برم برابر ۱۷ است. (۱۷ الکترون) $2p^6 3p^6 4p^5 \Rightarrow$ زیر لایه $p \Rightarrow l=1$

شماره گروه برم برابر ۱۷ است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

«آ»: ${}_{52}A$ در گروه ۱۶ جدول قرار دارد.

«ب»: شعاع اتمی در هر دوره از چپ به راست، کم‌تر می‌شود. بنابراین شعاع اتمی X (دوره ۴، گروه ۱) بیشتر از برم (دوره ۴، گروه ۱۷) است.

۱۹. با توجه به آرایش‌های الکترونی داده شده، عنصرهای A, B, C و D به ترتیب در گروه‌های ۱۶ (دوره سوم)، ۱۶ (دوره دوم)، ۱۵ (دوره دوم) و ۱۷ (دوره دوم) قرار دارند. این عناصر به ترتیب N, O, S و F هستند و ترتیب خاصیت نافلزی آن‌ها به صورت روبه‌رو است: $D > B > C > A$

عنصرهای داده شده همگی نافلزند، بنابراین می‌توانند از طریق به اشتراک گذاشتن یا گرفتن الکترون با دیگر اتم‌ها پیوند تشکیل دهند.

۲۰. در هر دوره از جدول دوره‌ای، از چپ به راست از خاصیت فلزی کاسته و به خاصیت نافلزی افزوده می‌شود و در گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عنصرهای بالاتر خاصیت نافلزی بیشتری دارند زیرا از بالا به پایین خاصیت فلزی زیاد می‌شود.

۲۱. واکنش پذیری عناصر گروه اول از بالا به پایین افزایش می‌یابد و عناصر سزیم و فرانسیم فعال‌ترین فلزهای این گروه هستند.

بررسی گزینه «۲»: فعال‌ترین نافلز، فلوئور (F) است که در گروه هفدهم و دوره دوم جدول قرار دارد.

۲۲. هرچه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیشتری دارد و فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.

۱۰. عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

«آ»: داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش خواری، شکل پذیری (مانند قابلیت ورقه و مفتول شدن) و... جزء رفتارهای فیزیکی فلزها است.

«ب»: در یک دوره از چپ به راست خاصیت فلزی کاهش می‌یابد و در تناوب سوم از چپ به راست بار کاتیون‌ها افزایش می‌یابد پس خصلت فلزی با بار کاتیون فلزهای این تناوب رابطه عکس دارد.

«پ»: عنصر دارای عدد اتمی ۱۷ کلر می‌باشد و خاصیت نافلزی آن از فسفر با عدد اتمی ۱۵ بیشتر است.

«ت»: فسفر نافلز بوده بنابراین سطح درخشان ندارد و در واکنش‌های شیمیایی می‌تواند الکترون بگیرد.

«ث»: در دسته s دو عنصر هیدروژن و هلیم وجود دارند که رسانای جریان برق نمی‌باشند.

۱۱. با توجه به یکسان بودن تعداد پروتون (p) و نوترون (n) در هسته اتم این عنصر می‌توان گفت:

$$\left. \begin{matrix} n + p = 28 \\ n = p \end{matrix} \right\} \Rightarrow 2p = 28 \Rightarrow p = 14$$

آرایش الکترونی این اتم به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ بوده و در گروه ۱۴ و دوره ۳ از جدول جای دارد. این عنصر در واقع ${}_{14}Si$ است که یک شبه فلز بوده و در واکنش با اتم‌های دیگر تمایل دارد تا الکترون‌های خود را به اشتراک بگذارد. از طرفی با $Z=14$ هم‌گروه بوده و رسانایی الکتریکی کم‌تری نسبت به X (که فلزی از همان دوره سوم است) دارد.

۱۲. همه موارد را می‌توان به جای Y قرار داد زیرا در گروه دوم از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، تعداد لایه‌ها افزایش یافته و خاصیت فلزی، شعاع اتمی و شدت واکنش پذیری افزایش می‌یابد. همچنین چون عدد اتمی یعنی تعداد پروتون هسته افزایش می‌یابد و افزایش آن چشمگیرتر از افزایش تعداد لایه‌های الکترونی می‌باشد، پس نسبت تعداد پروتون هسته به تعداد لایه الکترونی افزایش می‌یابد.

۱۳. در هر دوره از چپ به راست (با افزایش عدد اتمی)، خصلت نافلزی افزایش و شعاع اتمی کاهش می‌یابد، پس گزینه‌های «۳» و «۴» حذف می‌شوند.

از طرفی در گروه ۱۵، شعاع اتمی P (در دوره ۲) از شعاع اتمی N (در دوره ۲) بیشتر است. پس: $N \leftarrow b, P \leftarrow a$

۱۴. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کاملاً درسته! این عنصر فلز بوده و با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.

گزینه ۲: عناصر قبل و بعد آن به ترتیب سدیم و آلومینیم است که خاصیت فلزی دارند.

گزینه ۴: سدیم با عدد اتمی ۱۱ در گروه ۱ قرار دارد و خاصیت فلزی آن بیشتر از Mg ۱۲ است.

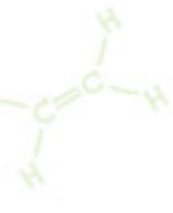
۱۵. تنها مورد (آ) صحیح نمی‌باشد.

بررسی برخی موارد:

«آ»: ۳ فلز و ۱ شبه فلز (Na, Mg, Al, Si) سطح براق و صیقلی دارند.

$$\frac{4}{8} \times 100 = 50\%$$





۲۳. خاصیت فلزی در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد پس خاصیت فلزی Sn، کم‌تر از Rb است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خاصیت فلزی Mn (فلز) بیشتر از Ge (نافلز) است.

گزینه ۲: عنصرهایی با عددهای اتمی ۱۷ و ۵۳ هر دو در گروه ۱۷ قرار دارند و خاصیت نافلزی در یک گروه از بالا به پایین کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: خاصیت فلزی از بالا به پایین در یک گروه افزایش می‌یابد و خاصیت فلزی عنصر Na با عدد اتمی ۱۱ کم‌تر از پتاسیم با عدد اتمی ۱۹ است.

۲۴. در یک دوره از جدول دوره‌ای، شعاع اتمی عنصرها از چپ به راست کاهش می‌یابد، زیرا در یک دوره، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند در حالی که تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد.

۲۵. در یک گروه از جدول دوره‌ای از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد، زیرا به تعداد لایه‌های الکترونی افزوده می‌شود.

۲۶. در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش و خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد پس گزینه‌های «۳» و «۴» حذف می‌شوند. بنابراین نمودار مربوط به شعاع اتمی است که این ویژگی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

۲۷. موارد «آ»، «پ» و «ث» صحیح هستند.

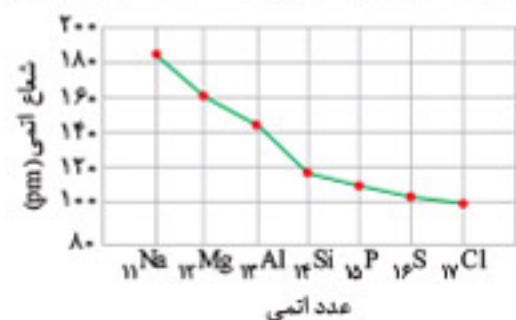
فلش a: در یک گروه از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، شعاع، خصلت فلزی و تمایل به تشکیل کاتیون افزایش می‌یابد.

فلش b: در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، خصلت نافلزی افزایش می‌یابد اما تعداد لایه‌های الکترونی عناصر موجود در آن دوره ثابت است.

فلش c: در یک گروه نافلزها از پایین به بالا واکنش پذیری و خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد.

۲۸. در بین عنصرهای داده شده، پتاسیم (K) بیشترین شعاع و کلر (Cl) کم‌ترین شعاع را دارد. در نتیجه اختلاف شعاع آن‌ها با یکدیگر بیشتر از بقیه است.

۲۹. عنصرهای ارائه شده در هر کدام از چهار گزینه، با یکدیگر هم‌دوره‌اند. می‌دانیم که شعاع اتمی عنصرهای هم‌دوره با افزایش عدد اتمی آن‌ها، کم‌تر می‌شود. اما شکل روبه‌رو که در کتاب درسی شیمی ۲ ارائه شده است، نمایانگر این است که کاهش شعاع اتمی در محدوده عنصرهای متعلق به فلزهای اصلی، از شدت بیشتری برخوردار است.



۳۰. عنصرهای W، X، Y و Z به ترتیب Mg، Na، S و Cl هستند که همگی در دوره سوم جدول دوره‌ای قرار دارند و از چپ به راست در یک دوره شعاع اتمی کاهش می‌یابد پس برای مقایسه شعاع‌ها داریم: $Y > X > W > Z$

۳۱. سومین عنصر ستون اول جدول دوره‌ای، فلز Na، اولین عنصر دوره چهارم K و عنصری که در دومین زیرلایه از لایه سوم خود دو الکترون دارد Si است؛ بنابراین شعاع اتمی K بیشتر از سدیم و شعاع اتمی سدیم نیز بیشتر از سیلیسیم می‌باشد.

۳۲. موارد «آ» و «ث» درست هستند. در مورد سایر موارد نیز شکل درست مقایسه به صورت زیر است:

«ب»: $W > X > Y$ «پ»: $A < W > X$ «ت»: $C > D < Z$

۳۳. در یک گروه از بالا به پایین خاصیت فلزی افزایش می‌یابد. هم‌چنین در یک دوره از راست به چپ خاصیت فلزی بیش‌تر می‌شود. پس در جدول تناوبی، از بالا به پایین و از راست به چپ، خاصیت فلزی عنصرها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تمایل اتم‌ها برای به اشتراک گذاشتن الکترون، مربوط به نافلزها است. G یک گاز نجیب بوده و تمایلی برای به اشتراک گذاشتن الکترون ندارد.

گزینه ۳: روند تغییر شعاع اتمی مانند خصلت فلزی است؛ پس به شکل درست باید بنویسیم: $H > I > A$

گزینه ۴: خاصیت نافلزی از چپ به راست افزایش می‌یابد، پس داریم: $F > E > D$

۳۴. با توجه به اطلاعات داده شده عنصرهای A، B، C و D را مشخص می‌کنیم. سپس با توجه به دوره عنصرها، آن‌ها را از نظر شعاع اتمی مقایسه می‌کنیم.

- اولین عنصر دوره چهارم جدول، پتاسیم است پس عنصر A همان K است. - عنصری از دوره سوم جدول که بیشترین خاصیت نافلزی را دارد کلر است. پس B عنصر Cl است.

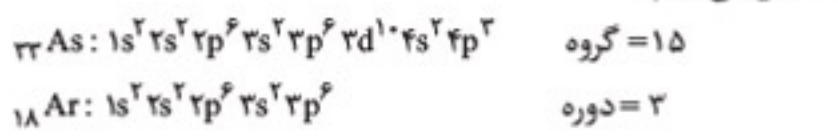
- عنصری که در دومین زیرلایه از لایه سوم خود یک الکترون دارد، دارای آرایش الکترونی $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^1$ است پس عنصر C باید Al باشد. - عنصرهای واسطه از دوره چهارم جدول شروع می‌شوند بنابراین اولین عنصر واسطه‌ای که زیرلایه $l = 2$ (یعنی d) در آن پر می‌شود، عنصر Cu است. پس عنصر D همان Cu است.

در یک دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست شعاع اتمی کاهش و در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

دو عنصر A و D در دوره چهارم جدول قرار دارند. بنابراین شعاع اتمی آن‌ها از عنصرهای B و C بیشتر است. در دوره سوم شعاع اتمی C بیشتر از B است و در دوره چهارم شعاع اتمی A بیشتر از D می‌باشد.

۳۵. عنصرهای داده شده در یک دوره از جدول قرار دارند و در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی خاصیت فلزی کاهش و خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد. هم‌چنین شاهد کاهش شعاع اتمی هم هستیم. بنابراین خاصیت فلزی A از بقیه بیشتر بوده و شعاع اتمی D از دیگر عنصرهای داده شده کم‌تر است.

۳۶. ابتدا شماره گروه As و شماره دوره Ar را تعیین می‌کنیم:



۲۰. $1 \ 2 \ 3 \ 4$ شعاع اتمی در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد و اگر شعاع اتمی D برابر 160 pm باشد، شعاع اتمی E کم‌تر از 160 pm است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عدد اتمی A و D به ترتیب برابر با ۳ و ۱۲ است و تفاوت‌شان برابر با عدد اتمی فلئور می‌باشد.

گزینه ۳: عنصر E یا همان Si که آرایش الکترونی آخرین زیرلایه آن $3p^2$ می‌باشد.

گزینه ۴: F در دوره پایین C است، پس شعاع اتمی آن بزرگ‌تر است و چون در گروه ۱۷ جدول قرار دارد؛ آرایش الکترونی آن به p^5 ختم می‌شود.

۴۱. $1 \ 2 \ 3 \ 4$ عبارات‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی همه عبارات‌ها:

عبارت اول: در جدول دوره‌ای، از بالا به پایین خاصیت نافلزی کمتر می‌شود. پس اگر X نافلز است، عنصر بالایی آن نیز حتماً نافلز خواهد بود، اما عنصر پایینی آن، می‌تواند نافلزی با خاصیت نافلزی کم‌تر یا شاید هم، یک شبه فلز باشد.

مثال: C، نافلز و 14 Si (که در خانه پایینی C قرار دارد) شبه فلز است. **عبارت دوم:** صرف نظر از گاز نجیب هر دوره، در دوره‌های ۲ به بعد جدول دوره‌ای، هالوژن موجود در آن دوره، شعاع اتمی کوچک‌تری نسبت به سایر عنصرهای آن دوره دارد. زیرا شعاع اتمی در عنصرهای هر دوره، از چپ به راست، کمتر می‌شود.

عبارت سوم: هالوژن گازی فلئور یا کلر است. اگر عدد اتمی نافلز X از عدد اتمی 17 Cl بزرگ‌تر باشد، X می‌تواند نافلزی از دوره ۴ مثل 34 Se باشد.

عبارت چهارم: 12 Z در واقع همان منیزیم (12 Mg) است. با توجه به فرمول MgX مشخص می‌شود که آنیون این ترکیب X^{2-} است. پس X نافلزی از گروه ۱۶ است. مثل 16 S .

عبارت پنجم: اگر M و X دو نافلز هم‌دوره باشند و فعالیت شیمیایی M بیشتر از X باشد، قطعاً عدد اتمی M بیشتر از X خواهد بود. اگر M و X دو نافلز هم‌گروه باشند و فعالیت شیمیایی M بیشتر از X باشد، قطعاً عدد اتمی M کمتر از X خواهد بود.

۴۲. $1 \ 2 \ 3 \ 4$ نیکل و تیتانیم هر دو عنصر واسطه از دوره چهارم می‌باشند.

نیکل در گروه ۱۰ و تیتانیم در گروه ۴ است. هر دو در یک دوره قرار دارند و شعاع اتمی تیتانیم بزرگ‌تر از شعاع اتمی نیکل می‌باشد.

۴۳. $1 \ 2 \ 3 \ 4$ در این دوره علاوه بر سه نافلز S، P و Cl عنصر سیلیسیم نیز می‌تواند بابت اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش گاز نجیب برسد.

۴۴. $1 \ 2 \ 3 \ 4$ عنصرهای موجود در دوره سوم جدول تناوبی عبارت‌اند از (به جز گاز نجیب):

Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
فلز	فلز	فلز	شبه فلز	نافلز	نافلز	نافلز
				شمار عنصرهای فلزی = ۳		
				شمار عنصرهای نافلزی = ۳		

به این ترتیب عنصر A در گروه ۱۵ و دوره ۳ از جدول قرار داشته و عدد اتمی آن ۱۵ است. از آنجا که عنصرهای A، 13 Al و 17 Cl در یک دوره از جدول قرار دارند و در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد، بنابراین خواهیم داشت: $13 \text{ Al} > 15 \text{ A} > 17 \text{ Cl}$: شعاع اتمی پس **گزینه ۴** نادرست است.

از طرفی 32 Ge در دوره چهارم و گروه ۱۴ از جدول جای دارد و شعاع اتمی آن از A ۱۵ بیش تر خواهد بود. (دلیل نادرستی **گزینه‌های ۲ و ۳** به این ترتیب مقایسه درست شعاع اتمی به صورت $32 \text{ Ge} > 15 \text{ A} > 17 \text{ Cl}$ می‌باشد).

۲۷. $1 \ 2 \ 3 \ 4$ عنصر X فلزی از گروه ۲ و دوره ۵ جدول است. در بین عنصرهای موجود در گزینه‌ها، ترتیب قدرت فلزی و نافلزی به صورت زیر است:

(A و D نافلز بوده و Y و G فلز هستند):

$2 \text{ Y} > 38 \text{ X} > 5 \text{ G}$: قدرت فلزی

$35 \text{ A} > 52 \text{ D}$: قدرت نافلزی

پس نتیجه می‌گیریم که **گزینه ۱** پاسخ صحیح این پرسش است.

۲۸. $1 \ 2 \ 3 \ 4$ **بررسی همه گزینه‌ها:**

گزینه ۱: آرایش الکترونی عنصری که در لایه چهارم خود ۳ الکترون دارد، به صورت زیر است:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^1$ دوره = ۴ = گروه = ۱۳

گزینه ۲: نخستین عنصر از دوره چهارم جدول (19 K) دارای آرایش الکترونی زیر خواهد بود:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ دوره = ۴ = گروه = ۱

گزینه ۳: در جدول دوره‌ای دو عنصر دارای ۵ الکترون با $n = 3$ و $l = 2$ هستند که آرایش الکترونی آن‌ها عبارتند از:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ دوره = ۴ = گروه = ۶

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ دوره = ۴ = گروه = ۷

گزینه ۴: عنصر توصیف شده در این گزینه:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$ دوره = ۴ = گروه = ۱۶

همانطور که ملاحظه می‌کنید تمام این عنصرها با یکدیگر هم‌دوره هستند و عنصری که در سمت چپ جدول جای بگیرد نسبت به بقیه فلزها، فلز واکنش پذیرتری است. به این نکته هم توجه کنید که عنصر مدنظر در **گزینه ۴** همان سلنیم است که نافلز به شمار می‌رود.

۲۹. $1 \ 2 \ 3 \ 4$ عبارات‌های اول و سوم درست‌اند.

بررسی همه عبارات‌ها:

عبارت اول: خصلت فلزی واکنش پذیری فلزات گروه یک بیشتر از فلزات گروه‌های دیگر است.

عبارت دوم: از بالا به پایین خاصیت نافلزی و به تعبیر کتاب درسی تمایل برای گرفتن الکترون کاهش می‌یابد.

عبارت سوم: X فلزی از دوره ۴ بوده و نسبت به نافلزات دوره دوم و سوم قطعاً شعاع اتمی بیشتری دارد. شعاع اتمی از چپ به راست در یک دوره کاهش و از بالا به پایین در یک گروه افزایش می‌یابد.

عبارت چهارم: در میان عناصر مشخص شده اتم X بزرگترین شعاع اتمی را دارد.