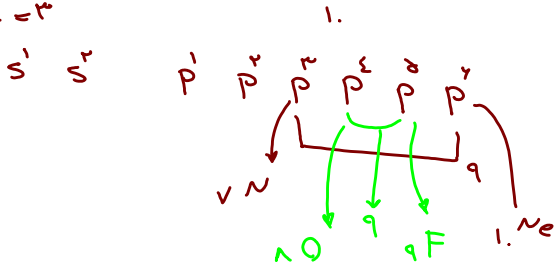


(۲۰۵) اگر مجموع شمار الکترونها ییرونی ترین زیر لایه الکترونی در اتم دو عنصر در دوره دوم جدول تناوبی عنصرها، برابر ۹ باشد، کدام مورد، نادرست است؟

(تجربی اردیبهشت ۱۴۰۴)

$$n=2 \Rightarrow Z=3$$



(۱) تفاوت شمار الکترونها ی ظرفیت اتم دو عنصر، می تواند برابر یک باشد.

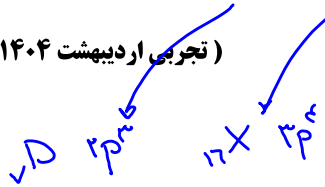
(۲) آخرین زیر لایه اتم یکی از عنصرها می تواند پر و دیگری، نیمه پر باشد.

(۳) عدد اتمی یک عنصر می تواند ۰/۷ عدد اتمی عنصر دیگر باشد.

(۴) تفاوت عدد اتمی دو عنصر، عددی زوج است.

(۲۰۶) با توجه به آرایش الکترونی ییرونی ترین زیر لایه الکترونی یونها ی $D^{2+}: 2d^0$ ، $E^{3+}: 3p^1$ ، $X^{2-}: 2p^1$ ، $D^{3-}: 2p^1$ ، کدام مورد درست است؟

(تجربی اردیبهشت ۱۴۰۴)



$$A = 25 - 21 = 4$$

$$E = 3d^5 4s^2$$

$$D = 3d^5 4s^2$$

$$X = 3p^4$$

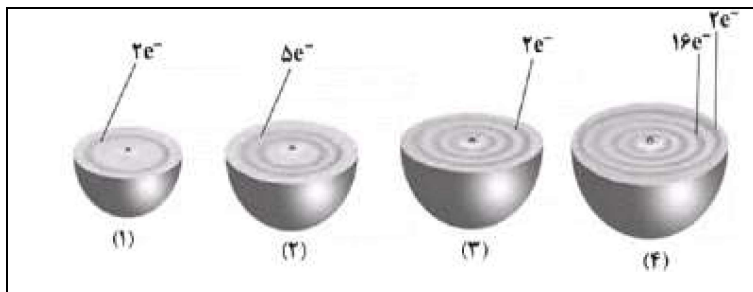
$$D = 3p^4$$

(۲) شمار الکترونها ی ظرفیت اتم A، برابر با مجموع شمار الکترونها ی ظرفیتی E و D است.

(۳) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترونها ییرونی ترین زیر لایه اتم همه عنصرها، برابر ۴۰ است.

(۴) از واکنش جداگانه اتم های E و D با گاز اکسیژن، امکان تشکیل مولکول های قطبی و ناقطبی وجود دارد.

(۲۰۷) کدام گزینه در مورد شکل های زیر درست است؟



(۱) در بین اتم های داده شده، دو عنصر به صورت گاز دو اتمی در طبیعت یافت می شوند.

(۲) از آنجایی که شمار الکترونها ی آخرین زیر لایه دو عنصر ۱ و ۳ با هم برابر است. این دو عنصر ویژگی های فیزیکی و شیمیایی مشابهی دارند

(۳) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم ۴ به صورت $3d^1 4s^2$ است.

(۴) مجموع تعداد الکترون های تک (تنها)، موجود در آرایش الکترون _ نقطه ای اتم های ۱ تا ۳ برابر ۵ است. (کانون)

(۲۰۸) اتم عنصر X دارای ۱۵ الکترون با $l=2$ است. در آرایش الکترونی آن چند زیر لایه اشغال شده از الکترون وجود دارد؟

(کاج) ۹ (۱) ۸ (۲) ۱۱ (۳) ۱۰ (۴)

(۲۰۹) کدام عدد اتمی مربوط به عنصری است که اتم آن دارای هشت الکترون با $n=5$ و ده الکترون با $l=0$ است؟

(گزینه دو)

۵۰ (۱) ۴۲ (۲) ۳۴ (۳) ۵۴ (۴)

(۲۱۰) در آرایش الکترونی کدام گونه زیر، شمار الکترون ها با $l=0$ برابر شمار الکترون ها با $l=2$ است؟

(آزمون کانون)

$28 Ni^{2+}$ (۱) $22 Ti^{2+}$ (۲) $30 Zn^{2+}$ (۳) $26 Fe^{2+}$ (۴)

(۲۱۱) تعداد الکترونها ی با $l=1$ چند برابر تعداد الکترونها ی با $l=0$ در بیست و چهارمین عنصر جدول دوره ای است؟

(کانون)

$\frac{12}{8}$ (۱) $\frac{12}{7}$ (۲) $\frac{13}{8}$ (۳) $\frac{13}{7}$ (۴)

(۲۱۲) اتمی دارای ۱۵ الکترون با $l=1$ است. تعداد الکترونهاي این اتم در لایهٔ سوم چند برابر لایهٔ چهارم است؟ (گزینه دو)

- ۲/۵ (۱) ۳ (۲) ۳/۶ (۳) ۴/۵ (۴)

(۲۱۳) نسبت مجموع الکترونهاي با $l=1$ و $l=2$ در عنصر ${}_{29}\text{Cu}$ به تعداد الکترونهاي لایهٔ ظرفیت ${}_{21}\text{Sc}$ کدام است؟ (آزمون کانون)

- ۷ (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{22}{3}$ (۳) ۱۱ (۴)

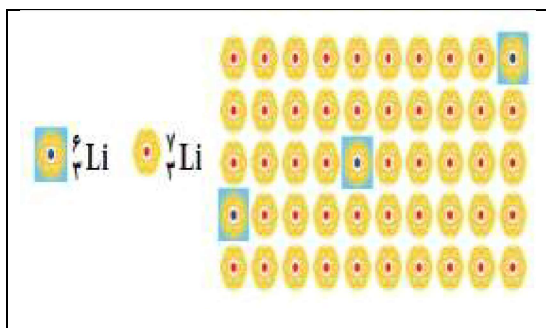
(۲۱۴) در چند مورد از عنصرهای رو به رو مجموع $n+l$ الکترونهاي لایه ظرفیت با هم برابر است؟ ${}_{22}\text{Ti}$ ، ${}_{34}\text{Se}$ ، ${}_{9}\text{F}$ ، ${}_{15}\text{P}$ ، ${}_{24}\text{Cr}$

(۱) صفر ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) (کانون)

(۲۱۵) اگر در آرایش الکترونی اتم A در مجموع ۱۴ الکترون با $(n+l=5)$ وجود داشته باشد و در این اتم اختلاف تعداد پروتون و نوترون برابر ۵ باشد، عدد جرمی آن کدام است؟ (کانون)

- ۷۳ (۱) ۶۳ (۲) ۷۸ (۳) ۶۸ (۴)

(۲۱۶) با توجه به شکل زیر که نمونه ای شامل ۵۰ اتم لیتیم را نشان می دهد، چند مورد از مطالب داده شده، درست است؟ (گزینه دو)



الف) در این نمونه، در مجموع ۵۰ الکترون ظرفیتی وجود دارد.

ب) جرم اتمی میانگین لیتیم، ۰/۰۴ واحد از جرم اتمی ایزوتوپ سنگین آن کمتر است.

پ) تفاوت شمار نوترونها و پروتونها در این نمونه برابر با ۴۷ است.

ت) عدد کوانتومی فرعی همه الکترونهاي موجود در این نمونه برابر با صفر است.

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

مشخصات جدول تناوبی

❖ در هر خانه از جدول تناوبی (نام، نماد، عدد اتمی و جرم اتمی میانگین) نمایش داده می شود.

❖ جدول تناوبی امروزی دارای ۱۸ ستون عمودی و ۷ ردیف افقی است.

❖ هر ستون عمودی را یک گروه یا خانواده و هر ردیف افقی را یک دوره یا تناوب می نامند.

❖ عناصری که در یک گروه زیر یکدیگر قرار گرفته اند به دلیل تشابه آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت خواص مشابهی دارند و عناصری که در یک ردیف کنار یکدیگر قرار گرفته اند تعداد لایه های الکترونی برابری دارند.

نکته: مهمترین نکته در جدول تناوبی تشابه آرایش الکترونی عناصرهای یک خانواده در بسیاری از گروه های جدول است. که باعث می شود خواص شیمیایی مشابهی داشته باشند.

نکته: دوره اول کوتاهترین و دوره ششم و هفتم بلندترین دوره های جدول هستند.

نکته: فلزات گروه اول را قلیایی و گروه دوم را قلیایی خاکی گروه هفدهم را هالوژن و گروه هجدهم را گازهای نجیب می نامند.

نکته: لایهٔ ظرفیت به لایه ای گفته می شود که الکترون های آن توانایی شرکت در پیوند را داشته باشند.

مثال: در عناصر دستهٔ s : ns [گاز نجیب] ns

در عناصر دستهٔ p : ns np [گاز نجیب] ns np

در عناصر دستهٔ d : (n-1)d ns [گاز نجیب] (n-1)d ns

نکته: عناصر را به روش های گوناگون می توان طبقه بندی کرد. به عنوان مثال:

۱) براساس گروه ۱۸ تایی: ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹, ۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۸

دسته s

دسته d

دسته p

۲) براساس زیر لایه در حال پر شدن: s, p, d, f بلوک

نکته: عناصر گروه های ۱ و ۲ و هلیوم دسته s هستند. ($7 \times 2 = 14$)

نکته: عناصر گروه های ۱۳ تا ۱۸ (بجز هلیوم) دسته p هستند. ($6 \times 6 = 36$)

نکته: عناصر گروه های ۳ تا ۱۲, عناصر واسطه و دسته d هستند. ($4 \times 10 = 40$)

۳) براساس اصلی و واسطه:

الف) گروه های اصلی (بلوک های s و p) ب) گروه های واسطه: a) واسطه درونی (بلوک f) b) واسطه بیرونی (بلوک d)

۴) براساس خواص: الف) فلز ب) شبه فلز پ) نافلز ت) گازهای نجیب

نکته: عناصر بلوک های f, d, s همگی فلزند. و در بلوک p همه نوع عنصر (فلز, نافلز و شبه فلز و گاز نجیب) وجود دارد.

نکته: آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت عناصر گروه های ۳ تا ۱۲ (عناصر واسطه بیرونی) در دوره های ۵ به بعد پیچیده بوده و موارد استثناء آن زیاد است.

نکته: درصد فراوانی عناصر جدول: فلز واسطه < فلزات اصلی < نافلز < شبه فلز

نکته: اتم هیدروژن به عنوان یک خانواده تک عضوی در نظر گرفته می شود.

نکته: هرگاه عناصر براساس افزایش عدد اتمی مرتب شوند خواص فیزیکی و شیمیایی آنها به طور تناوبی تکرار می شود. به عبارت دیگر: خواص عناصر تابعی از عدد اتمی آنها است.

نکته: ممکن است شمار الکترونها ی بیرونی ترین لایه الکترونی یکسان باشد ولی در یک گروه نباشند.

مثال: گروه ۳ ($d^1 s^2$) با گروه ۱۳ ($s^2 p^1$) یا گروه ۴ ($d^2 s^2$) با گروه ۱۴ ($s^2 p^2$) و ...

مشخصات گروه ها یا خانواده ها

شماره گروه	تعداد عناصر	آرایش لایه ظرفیت	خواص
۱	۶	ns^1	فلز
۲	۶	ns^2	فلز
۱۳	۶	$ns^2 np^1$	شبه فلز و فلز
۱۴	۶	$ns^2 np^2$	نافلز و شبه فلز و فلز
۱۵	۶	$ns^2 np^3$	نافلز و شبه فلز و فلز
۱۶	۶	$ns^2 np^4$	نافلز و شبه فلز و فلز
۱۷	۶	$ns^2 np^5$	نافلز
۱۸	۷	$ns^2 np^6$	گاز نجیب

شماره گروه	تعداد	آرایش لایه ظرفیت	خواص
۳	۳۲	$(n-1)d^1 ns^2$	فلز
۴	۴	$(n-1)d^2 ns^2$	فلز
۵	۴	$(n-1)d^3 ns^2$	فلز
۶	۴	$(n-1)d^4 ns^1$	فلز
۷	۴	$(n-1)d^5 ns^2$	فلز
۸	۴	$(n-1)d^6 ns^2$	فلز
۹	۴	$(n-1)d^7 ns^2$	فلز
۱۰	۴	$(n-1)d^8 ns^2$	فلز
۱۱	۴	$(n-1)d^{10} ns^1$	فلز
۱۲	۴	$(n-1)d^{10} ns^2$	فلز

مشخصات ردیف های افقی یا دوره ها یا تناوب ها

اعداد اتمی و زیر لایه در حال پر شدن	نوع عناصر	تعداد عناصر دوره	شماره دوره
۱, ۲ (۱s)	اصلی	۲	n = ۱
۳ تا ۱۰ (۲s, ۲p)	اصلی	۸	n = ۲
۱۱ تا ۱۸ (۳s, ۳p)	اصلی	۸	n = ۳
۱۹ و ۲۰ (۴s) و ۳۱ تا ۳۶ (۴p) ۲۱ تا ۳۰ (۳d)	اصلی واسطه بیرونی	۱۸	n = ۴
۳۷ و ۳۸ (۵s) و ۴۹ تا ۵۴ (۵p) ۳۹ تا ۴۸ (۴d)	اصلی واسطه بیرونی	۱۸	n = ۵
۵۵ و ۵۶ (۶s) و ۸۱ تا ۸۶ (۶p) ۷۱ تا ۸۰ (۵d) ۵۷ تا ۷۰ (۴f)	اصلی واسطه بیرونی واسطه درونی	۳۲	n = ۶
۸۷ و ۸۸ (۷s) و ۱۱۸ تا ۱۱۳ (۷p) ۱۰۳ تا ۱۱۲ (۶d) ۸۹ تا ۱۰۲ (۵f)	اصلی واسطه بیرونی واسطه درونی	۳۲	n = ۷

ارتباط میان آرایش الکترونی و جدول تناوبی

حالت اول: اگر آرایش الکترونی گونه ای به صورت: ns [گاز نجیب] باشد:

- ❖ عنصر اصلی و متعلق به بلوک s است.
- ❖ بزرگترین n = دوره
- ❖ گروه = الکترونهاي زیر لایه S

حالت دوم: اگر آرایش الکترونی گونه ای به صورت: ns np [گاز نجیب] باشد:

- ❖ عنصر اصلی و متعلق به بلوک p است.
- ❖ بزرگترین n = دوره
- ❖ گروه = الکترونهاي P + ۱۲

حالت سوم: اگر آرایش الکترونی گونه ای به صورت: ns (n-۱) d [گاز نجیب] باشد:

- ❖ عنصر واسطه بیرونی و متعلق به بلوک d است.
- ❖ بزرگترین n = دوره
- ❖ ۱۲ تا ۳ = گروه (مجموع الکترونهاي S و d)

نکته: برای تعیین دوره و گروه اتمها از روی آرایش یونی، ابتدا باید آرایش خنثای آنها را رسم کنیم. به این ترتیب که به تعداد بار مثبت، الکترون به کاتیون ها می دهیم و به تعداد بار منفی الکترون از آنیون ها می گیریم، سپس دوره و گروه آنها را تعیین می کنیم.

مثال: دوره و گروه و آرایش الکترونی لایه ظرفیت گونه های زیر را مشخص کنید.



اصلی
S
n = ۴
گروه = ۱

Z = ۱۹
K

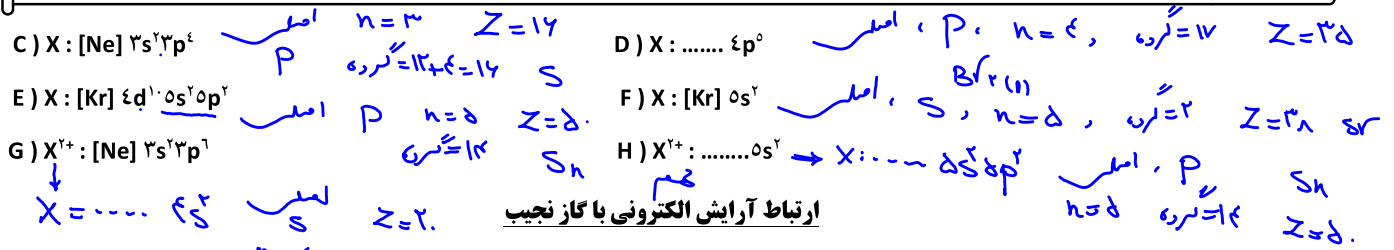


واسطه
d
n = ۴
گروه = ۷

Z = ۲۵

Mn

گروه ۷
MnO_۴⁻
گروه ۷
MnO_۴^{۲-}



ارتباط آرایش الکترونی با گاز نجیب

حالت اول : اگر عدد اتمی عنصری ۵ تا ۱۰ واحد کمتر از گاز نجیب (بجز He) باشد :

الف) عنصر اصلی و متعلق به بلوک p است . ب) هم دوره گاز نجیب مورد مقایسه است .

پ) گروه آن ۱ تا ۵ واحد از ۱۸ کمتر است . ت) آرایش الکترونی آن $ns^2 np^{1-5}$ است .

تمرین : دوره و گروه و آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم های زیر را مشخص کنید .

الف) $33 As$:ب) $53 I$:پ) $82 Pb$:ت) $49 In$:

حالت دوم : اگر عدد اتمی عنصری ۱ یا ۲ واحد از گاز نجیب بیشتر باشد :

الف) عنصر اصلی و متعلق به بلوک s است . ب) دوره آن یکی بیشتر از گاز نجیب مورد مقایسه است .

پ) گروه آن ۱ یا ۲ است . ت) آرایش الکترونی آن $ns^{1 \text{ or } 2}$ است .

تمرین : دوره و گروه و آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم های زیر را مشخص کنید .

الف) $37 Rb$:ب) $56 Ba$:

حالت سوم : اگر عدد اتمی عنصری ۳ تا ۱۲ واحد بزرگتر از (۱۸ یا ۳۶) باشد :

الف) عنصر واسطه بیرونی و متعلق به بلوک d است .

ب) در دوره ۴ یا ۵ قرار دارد .

پ) گروه آن ۳ تا ۱۲ واحد است .

تمرین : دوره و گروه و آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم های زیر را مشخص کنید .

الف) $26 Fe$:ب) $29 Cu$:پ) $24 Cr$:ت) $47 Ag$:

نکته: اعداد اتمی گروه های فرد، فرد و گروه های زوج، زوج است.

مثال:

گروه ۱	گروه ۱۸	گروه ۱۷	گروه ۱۶	گروه ۱۵	گروه ۱۴	گروه ۱۳	گروه ۱۲	گروه ۱۱	گروه ۱۰	گروه ۹	گروه ۸	گروه ۷	گروه ۶	گروه ۵	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹
۳۳ As	۳۴ Se	۳۵ Br	۳۶ Kr	۳۷ Rb	۳۸ Sr	۳۹ Y	۴۰ Zr	۴۱ Nb	۴۲ Mo	۴۳ Tc	۴۴ Ru	۴۵ Rh	۴۶ Pd	۴۷ Ag	۴۸ Cd	۴۹ In	۵۰ Sn	۵۱ Sb
۵۲ Te	۵۳ I	۵۴ Xe	۵۵ Cs	۵۶ Ba	۵۷ La	۵۸ Ce	۵۹ Pr	۶۰ Nd	۶۱ Pm	۶۲ Sm	۶۳ Eu	۶۴ Gd	۶۵ Tb	۶۶ Dy	۶۷ Ho	۶۸ Er	۶۹ Tm	۷۰ Yb
۷۱ Lu	۷۲ Hf	۷۳ Ta	۷۴ W	۷۵ Re	۷۶ Os	۷۷ Ir	۷۸ Pt	۷۹ Au	۸۰ Hg	۸۱ Tl	۸۲ Pb	۸۳ Bi	۸۴ Po	۸۵ At	۸۶ Rn	۸۷ Fr	۸۸ Ra	۸۹ Ac
۹۰ Th	۹۱ Pa	۹۲ U	۹۳ Np	۹۴ Pu	۹۵ Am	۹۶ Cm	۹۷ Bk	۹۸ Cf	۹۹ Es	۱۰۰ Fm	۱۰۱ Md	۱۰۲ No	۱۰۳ Lr	۱۰۴ Rf	۱۰۵ Db	۱۰۶ Sg	۱۰۷ Bh	۱۰۸ Hs
۱۰۹ Me	۱۱۰ Dh	۱۱۱ Rg	۱۱۲ Uub	۱۱۳ Uut	۱۱۴ Uuq	۱۱۵ Uup	۱۱۶ Uuh	۱۱۷ Uus	۱۱۸ Uuo	۱۱۹ Uu119	۱۲۰ Uu120	۱۲۱ Uu121	۱۲۲ Uu122	۱۲۳ Uu123	۱۲۴ Uu124	۱۲۵ Uu125	۱۲۶ Uu126	۱۲۷ Uu127

نکته: اگر آرایش گونه ای به $ns^2 np^1$ ختم شود آن گونه می تواند:

الف) متعلق به آنیون همدوره گاز نجیب باشد.

ب) متعلق به گاز نجیب باشد.

پ) متعلق به کاتیون بعد از گاز نجیب باشد.

خواص فلزها

- ✓ رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند.
- ✓ جلای فلزی و سطح درخشان و صیقلی دارند.
- ✓ در اثر ضربه تغییر شکل می دهند ولی خرد نمی شوند. (قابلیت چکش خواری و مفتول شدن داشته و استحکام بالایی دارند.)
- ✓ اغلب، دارای استحکام و سختی بالا هستند. (فلزات گروه اول بسیار نرم بوده و به آسانی با چاقو بریده می شوند.)
- ✓ در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست می دهند. و به کاتیون تبدیل شده همراه با کاهش شعاع هستند و به آرایش پایدار گاز نجیب قبل از خود ممکن است برسند یا نرسند.
- ✓ اغلب نقطه ذوب و جوش بالایی دارند.
- ✓ بیشتر عناصر جدول را تشکیل می دهند و به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند (دسته f, d, s و برخی عناصر دسته p)
- ✓ همگی در دمای اتاق جامدند بجز جیوه که مایع است.
- ✓ اگر چه همه فلزها در حالت های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت های قابل توجهی میان آنها وجود دارد، به طوری که هر فلزی رفتارهای ویژه خود را دارد. برای مثال: فلز سدیم نرم است و با چاقو بریده شده و به سرعت در هوا تیره می شود در حالی که آهن فلزی محکم و با هوای مرطوب به کندی واکنش داده و به زنگ آهن تبدیل می شود و طلا دچار اکسایش نمی شود و جلای خود را حفظ می کند.

خواص نافلزها

- ✓ اغلب جریان برق و گرما را عبور نمی دهند. (گرافیت، یک از آلوتروپهای کربن بوده و رسانا است.)
- ✓ سطح کدر دارند. (یا گازی شکل هستند.)
- ✓ در اثر ضربه خرد می شوند.
- ✓ در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارند یا می گیرند و به آرایش پایدار گاز نجیب بعد از خود می رسند.
- ✓ معمولاً نقطه ذوب و جوش پایینی دارند.
- ✓ همگی در دسته p و هیدروژن جزء دسته s است و سمت راست و بالای جدول قرار دارند.
- ✓ برخی در دمای اتاق گازی شکل هستند. مانند: $H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2, He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn$
- ✓ برم به حالت مایع (Br_2) است.
- ✓ برخی جامدند. مانند: $I_2, C, S_8, P_4, \dots$

خواص شبه فلزها

- ✓ خواص فیزیکی آنها بیشتر شبه فلزها است.
- ✓ رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزها است.
- ✓ شامل ۸ عنصر بوده و همگی در دسته P در گروه های ۱۳ تا ۱۷ و تناوب ۲ تا ۶ قرار دارند. به عبارت دیگر در مرز فلزها و نافلزها هستند و عبارتند از: (B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po, At)
- نکته: درصد فراوانی عناصر جدول: فلز واسطه < فلزات اصلی < نافلز < شبه فلز

بررسی گروه ۱۴

کربن (C):

- ✓ عدد اتمی آن ۶ و آرایش لایه ظرفیت آن $2p^2 s^2$ است.
- ✓ نافلز است. و در اثر ضربه خرد می شوند.
- ✓ آلوتروپ آن به صورت گرافیت، رسا و به صورت الماس، نارسا است. ولی رسانایی گرمایی ندارند.
- ✓ سطح آن تیره بوده و در واکنش با دیگر اتم ها می تواند ۴ الکترون به اشتراک گذاشته و به آرایش گاز نجیب نئون برسد.

سیلیسیم (Si):

- ✓ عدد اتمی آن ۱۴ و آرایش لایه ظرفیت آن $3p^2 s^2$ است.
- ✓ شبه فلز بوده و رسانایی الکتریکی کمی دارد. ولی رسانایی گرمایی نسبتاً زیادی دارد.
- ✓ در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک گذاشته و به آرایش پایدار گاز نجیب بعد از خود (آرگون) می رسد.
- ✓ شکننده است و در اثر ضربه خرد می شود.
- ✓ عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی است که از واکنش: $Si(l) + 2CO(g) \xrightarrow{3000^\circ C} SiO_2(s) + 2C(s)$ تهیه می شود.

ژرمانیم (Ge):

- ✓ عدد اتمی آن ۳۲ و آرایش لایه ظرفیت آن $4p^2 s^2$ است.
- ✓ شبه فلز بوده و رسانایی الکتریکی کمی دارد. ولی رسانایی گرمایی دارد.
- ✓ در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک گذاشته و به آرایش پایدار گاز نجیب بعد از خود (کریتون) می رسد.
- ✓ سطح صیقلی دارد و در اثر ضربه خرد می شوند.

قلع (Sn):

- ✓ عدد اتمی آن ۵۰ و آرایش لایه ظرفیت آن $5p^2 s^2$ است.
- ✓ فلز بوده و رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.
- ✓ در واکنش با دیگر اتمها الکترون از دست داده و می تواند یونهای $+2$ و $+4$ را بوجود آورد و به آرایش گاز نجیب نمی رسد.
- ✓ در اثر ضربه شکل آن تغییر می کند اما خرد نمی شود.

سرب (Pb):

- ✓ عدد اتمی آن ۸۲ و آرایش لایه ظرفیت آن $6p^2 s^2$ است.
- ✓ فلز بوده و رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.
- ✓ جامدی شکل پذیر است.
- ✓ در واکنش با دیگر اتمها الکترون از دست داده و می تواند یونهای $+2$ و $+4$ را بوجود آورد و به آرایش گاز نجیب نمی رسد.

بررسی دوره سوم

- ✓ این دوره شامل ۸ عنصر بوده و از عدد اتمی ۱۱ تا ۱۸ را در بر می گیرد.
 - ✓ عناصر این دوره همگی عناصر اصلی هستند و در دسته s, p قرار دارند.
 - ✓ سدیم (۱۱ Na), منیزیم (۱۲ Mg) و آلومینیوم (۱۳ Al) فلز بوده و با از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون (Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+}) با کاهش شعاع همراه بوده و به آرایش پایدار گاز نجیب قبل از خود (نئون Ne ۱۰) می رسند. این فلزات در اثر ضربه تغییر شکل می دهند ولی خرد نمی شوند. سطح درخشانی دارند.
 - ✓ سیلیسیم (۱۴ Si) شبه فلز بوده و با اشتراک ۴ الکترون می تواند به آرایش پایدار گاز نجیب بعد از خود برسد.
 - ✓ فسفر (۱۵ P), گوگرد (۱۶ S) و کلر (۱۷ Cl) همگی نافلز بوده و با گرفتن الکترون و تشکیل آنیون (P^{3-} , S^{2-} , Cl^-) با افزایش شعاع همراه بوده و به آرایش پایدار گاز نجیب بعد از خود (Ar ۱۸) می رسند.
 - ✓ این نافلزات بر اثر ضربه خرد می شوند و سطح آنها درخشان نبوده بلکه کدر هستند.
 - ✓ گوگرد, جامدی زرد رنگ, کلر, گازی زرد رنگ است.
 - ✓ در این دوره ۶ عنصر جامد و ۲ عنصر گازی شکل هستند.
 - ✓ در این دوره ۳ عنصر فلزی, ۱ شبه فلز و ۳ نافلز و ۱ گاز نجیب وجود دارد.
 - ✓ در این دوره نماد شیمیایی ۶ عنصر دو حرفی و نماد شیمیایی ۲ عنصر تک حرفی است.
 - ✓ از چپ به راست خاصیت فلزی کاهش و خاصیت نافلزی افزایش می یابد.
- نکته: خواص فیزیکی و شیمیایی عناصرها به صورت دوره ای تکرار می شود که به قانون دوره ای عناصرها معروف است.
- نکته: همه ۱۱۸ عنصر جدول دوره ای شناسایی و توسط آیوپاک تایید شده است.

جدول شارل ژانت

(۱) اساس طبقه بندی عناصر, نوع زیر لایه ها است. (۲) با مدل کوانتومی همخوانی دارد.

(۳) در این جدول عناصر به ۵ دسته s, p, d, f, g طبقه بندی می شوند.

(۴) به ترتیب از راست به چپ: ۲ ستون (s), ۶ ستون (p), ۱۰ ستون (d), ۱۴ ستون (f) و ۱۸ ستون (g)

سوالات چهار گزینه ای

(۲۱۷) با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی, چند مورد از مفاهیم زیر برای آن عنصر مشخص می شود؟ (تجربی ۱۴۰۱)

شماره گروه, شماره دوره, شمار ایزوتوپ, عدد اتمی, عدد جرمی, شمار پروتون ها و الکترونهای اتم, شمار نوترونهای اتم, زیر لایه در حال پر شدن اتم

(۱) شش (۲) پنج (۳) چهار (۴) سه

(۲۱۸) گازهای نجیب در کدام گروه جدول تناوبی عناصرها, جای دارند و تفاوت عدد اتمی گاز نجیب دوره اول و سوم کدام است؟ (ریاضی ۹۶)

(۱) ۱۶, ۱۷ (۲) ۱۸, ۱۷ (۳) ۱۷, ۱۸ (۴) ۱۶, ۱۸ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۲۱۹) فلزهای واسطه در هر دوره از جدول تناوبی, در کدام گروه ها جای دارند و کوچکترین عدد اتمی ممکن برای این فلزات, کدام است؟

(۱) ۲۱ تا ۳ (۲) ۲۱ تا ۲ (۳) ۲۲ تا ۳ (۴) ۲۲ تا ۲ (تجربی خارج ۹۶)

(۲۲۰) جدول تناوبی عناصرها (به ترتیب از راست به چپ) دارای چند دوره و چند گروه است؟ (ریاضی خارج ۹۶)

(۱) ۱۶, ۷ (۲) ۱۸, ۷ (۳) ۱۶, ۸ (۴) ۱۸, ۸

(۲۲۱) با توجه به این که Ba ۶ در دوره ششم و گروه ۲ جدول تناوبی جای دارد ، عدد اتمی نخستین عنصر دسته P دوره ششم کدام است ؟

(۸۲ (۱ ۸۱ (۲ ۸۰ (۳ ۷۹ (۴ (تجربی نظام قدیم ۹۸)

(۲۲۲) دومین فلز قلیایی ، نخستین عنصر واسطه و دومین گاز نجیب به ترتیب در کدام دوره های جدول تناوبی جای دارند ؟ (ریاضی ۹۸)

(۳، ۳، ۲ (۱ ۳، ۴، ۲ (۲ ۲، ۳، ۳ (۳ ۲، ۴، ۳ (۴ (عددها را از راست به چپ بخوانید .)

(۲۲۳) کدام موارد زیر درباره ویژگی های جدول تناوبی درست است ؟ (ریاضی خارج تیر ۱۴۰۳)

الف : در انتهای هر دوره ، گازهای نجیب با آرایش هشت تایی جای دارند . He ب : برای هر عنصر ، نماد شیمیایی ، عدد اتمی و عدد جرمی نشان داده شده است .

پ : در آرایش الکترونی ۸ عنصر از دوره چهارم ، زیر لایه d ۳ ، دارای ۱۰ الکترون است .
ت : در دوره دوم ، چگالی بار یونهای پایدار نافلزات ، با افزایش عدد اتمی ، کاهش می یابد .

$$\frac{\text{بار}}{\text{حجم}} = \text{چگالی}$$

(۱) الف ، ب (۲) ب ، ت (۳) الف ، ب (۴) پ ، ت

(۲۲۴) درباره ویژگی های جدول تناوبی عنصرها ، کدام مورد درست است ؟ (تجربی اردیبهشت ۱۴۰۳)

(۱) آرایش الکترونی اتم همه عناصر اصلی و واسطه را می توان به صورت گسترده و نیز فشرده رسم کرد . $\text{Ar} = [\text{Ne}] 3s^2 3p^2$ بجز دوره اول

(۲) شمار الکترونها تعیین کننده رفتار شیمیایی اتم عنصرهای اصلی و واسطه در آرایش الکترونی فشرده آنها مشخص است .

(۳) آرایش الکترونی فشرده عناصر یک گروه ، از نماد شیمیایی یک گاز نجیب و نمایش آرایش الکترونها در بیرونی ترین لایه تشکیل شده است . $\text{As} = [\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^3$

(۴) در عناصر گروهی که زیر لایه p اتم آنها در حال پر شدن است ، شماره گروه با شمار الکترونها ظرفیت داده شده در آرایش الکترونی فشرده برابر است . $\text{P} \rightarrow 12 + 5 = 17$ گروه

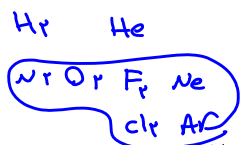
(۲۲۵) درباره عنصرهای جدول تناوبی ، چند مورد از موارد زیر درست است ؟ (تجربی تیر ۱۴۰۲)

• در هر یک از ۴ دوره اول جدول ، درست کم دو عنصر نافلز وجود دارد .

• در دوره ای که تنها نافلز مایع جای دارد ، شبه فلزی وجود دارد که عناصر قبل از آن ، همگی فلزند .

• در سه دوره اول جدول ، در مجموع ۸ عنصر گازی وجود دارد که ۶ عنصر آن ، متعلق به دسته p است .

• اگر عنصر با عدد اتمی X ، یک گاز با واکنش پذیری بالا باشد ، عنصر با عدد اتمی X + ۹ نیز می تواند دارای همین ویژگی باشد .



دوره دوم
دوره سوم
درست

(۴) ۱ (۳) ۲ (۲) ۳ (۴) ۴

(۲۲۶) کدام مورد نادرست است ؟ (ریاضی خارج تیر ۱۴۰۳)

(۱) عنصر در دوره سوم جدول تناوبی ، جریان برق را از خود عبور می دهند .

(۲) در دوره چهارم جدول تناوبی ، بیرونی ترین زیر لایه در آرایش الکترونی ۸ عنصر واسطه ، $4s^2$ است .

(۳) تفاوت عدد اتمی پانزدهمین عنصر دسته d با عدد اتمی سیزدهمین عنصر دسته p در جدول تناوبی ، برابر با عدد اتمی دومین فلز قلیایی است .

(۴) اگر آرایش الکترونی یونهای A^{2+} و M^{2+} ، به ترتیب به $3p^1$ و $4s^2$ ختم شود ، تفاوت عدد اتمی دو عنصر A و M ، برابر عدد اتمی فلز قلیایی با رنگ شعله زرد است .

(المپیاد ۸۳)

(۲۲۷) عبارت کدام گزینه در مورد عنصرهای جدول تناوبی درست است؟

(۱) عنصرهای یک ستون از جدول، تشابه بیشتری دارند تا عنصرهای یک دوره

(۲) بیشتر عنصرهای جدول، به عنصرهای نافلزی اختصاص دارد.

(۳) عنصرهای نافلزی، به طور معمول رساناهای خوبی برای گرما و برق هستند.

(۴) عنصرهای نافلزی، از خاصیت چکش خواری و شکل پذیری خوبی برخوردارند.

(تجربی خارج ۱۴۰۰)

(۲۲۸) با کدام گزینه ها، مفهوم علمی جمله زیر به درستی کامل می شود؟

((در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، دو عنصر وجود دارند که در اتم آنها))

(آ) ده الکترون، عددهای کوانتومی $n=3$ ، $l=2$ دارند. (ب) یک الکترون، عددهای کوانتومی $n=3$ ، $l=0$ دارد.(پ) در آخرین لایه الکترونی، تنها یک الکترون وجود دارد. (ت) دوازده الکترون، عددهای کوانتومی $n=3$ ، $l=1$ دارند.

(۱) آ، ب (۲) پ، ت (۳) آ، پ (۴) ب، ت

(تجربی خارج ۱۴۰۰)

(۲۲۹) درباره عنصر X ۳۴ در جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- خواص شیمیایی آن، مشابه خواص شیمیایی شانزدهمین عنصر جدول تناوبی است.
- شمار الکترونها دارای $l=1$ اتم آن، ۲ برابر شمار الکترونها دارای $l=0$ است.
- شمار الکترونها ظرفیتی اتم آن، با شمار الکترونها ظرفیتی اتم Cr ۲۴ برابر است.
- با یکی از عنصرهای گازی جدول، هم گروه و با یکی از عنصرهای مایع جدول، هم دوره است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۲۳۰) $\frac{2}{3}$ جرم اکسید X_2O_3 را اکسیژن تشکیل می دهد، جرم اتمی عنصر X چند amu است و در صورتی که تفاوت شمار پروتونها و نوترونها اتم آن برابر ۶ باشد، عنصر X ، در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی در نظر بگیرید. $O=16$)

(۱) ۶۰، چهارم (۲) ۶۰، پنجم (۳) ۷۰، چهارم (۴) ۷۰، پنجم

(تجربی ۱۴۰۰)

(ریاضی خارج ۱۴۰۰)

(۲۳۱) درباره اتم ${}_{27}^{60}M$ کدام موارد از مطالب زیر درست است؟(آ) یکی از ایزوتوپ های آن، اتم ${}_{28}^{60}A$ است.

(ب) تفاوت شمار پروتونها و نوترونها، برابر ۶ است.

(پ) مجموع الکترونها دارای عددهای کوانتومی $l=0$ و $l=1$ در آن، برابر ۲۰ است.(ت) تفاوت شمار الکترونها زیر لایه d آن با شمار الکترونها زیر لایه d اتم X ۲۴، برابر ۳ است.

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

(تجربی ۱۴۰۱)

(۲۳۲) از عنصرهای ۱ تا ۳۶ جدول تناوبی، چند عنصر در آخرین زیر لایه اشغال شده اتم خود، تنها یک الکترون دارند؟

(۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

(۲۳۳) با توجه به داده های جدول زیر، کدام مطالب درست است؟ (عنصرهای A, D, E, X و در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند.)

یون ها				ویژگی ها	ردیف
A^{-}	D^{2+}	E^{3-}	X^{3+}	شمار الکترون های آخرین لایه اشغال شده	۱
۸	۱۷	۸	۱۴	شمار الکترون های دارای عدد کوانتومی $l=2$	۲
۱۰	$b=9$	$a=10$	۶	نسبت شمار الکترون های دارای عدد کوانتومی $l=0$ به $l=1$	۳
۲/۲۵	۲	۲/۲۵	۲		

- عدد اتمی عنصر A، برابر مجموع عددهای ردیف دوم جدول است.
- تفاوت عدد اتمی عنصر X با فلز قلیایی هم دوره اش، برابر ۸ است.
- عنصر E در واکنش با عنصر M، ترکیبی با فرمول شیمیایی ME تشکیل می دهد.
- بار کاتیون D در ترکیب هایش، همانند بار کاتیون عنصر ۳۱ جدول تناوبی در ترکیب هایش است.

(تجربی خارج ۱۴۰۰)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

(۲۳۴) درباره عنصری که اتم آن دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی $n=3$ ، $l=2$ و ۷ الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ است. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
 - در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد و از فلزهای واسطه دسته d است.
 - شمار الکترونهاي دارای $l=1$ اتم آن با شمار همین الکترونها در اتم Ti برابر است.
 - شمار الکترونهاي آخرین زیر لایه اشغال شده اتم آن، $\frac{1}{3}$ شمار الکترونهاي ظرفیتی عنصر ۲۱ جدول تناوبی است.
- ۱ (۱) چهار ۲ (۲) سه ۳ (۳) دو ۴ (۴) یک
- (۲۳۵) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(ریاضی ۱۴۰۰)

- هر زیر لایه با اعداد کوانتومی n و l مشخص می شود.
- ترتیب پر شدن زیر لایه ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.
- از رابطه $a = 4l + 2$ گنجایش الکترونی زیر لایه ها (a) را می توان معین کرد.
- در اتم Cu نسبت شمار الکترونهاي دارای $l=0$ به $l=2$ برابر $\frac{10}{7}$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(۲۳۶) اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با $l=0$ و شمار الکترونهاي ظرفیتی آن با شمار الکترونهاي ظرفیتی اتم ^{31}Ga برابر است. عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم گروه است؟

(ریاضی ۱۴۰۱)

۴۷ Ag (۱) ۱۳ Al (۲) ۴۲ Mo (۳) ۳۹ Y (۴)

(ریاضی ۱۴۰۱)

(۲۳۷) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- عنصر ^{28}Z یک فلز واسطه از گروه ۱۰ و دوره چهارم جدول تناوبی است.
- در اتم عنصرها، زیر لایه های دارای $n+1$ کوچک تر، پایدارترند و زودتر الکترون می گیرند.
- اگر دو نافلز، یک ترکیب ناقطبی با فرمول عمومی AD_2 تشکیل دهند، عنصر A در گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد.
- در مدل اتمی جدید، الکترونها در فضایی بسیار کوچک نسبت به هسته اتم و در لایه هایی پیرامون آن، در نظر گرفته می شوند.

۱ (۱) چهار ۲ (۲) سه ۳ (۳) دو ۴ (۴) یک

(تجربی خارج ۱۴۰۱)

(۲۳۸) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- $n+1$ برای زیر لایه d ، دو برابر $n+1$ برای زیر لایه s است.
 - تفاوت شمار الکترونهای و نوترونها، در یون ${}^{140}_{58}Z^{3+}$ برابر ۳۰ است.
 - در اتم D ، سه زیر لایه وجود دارد که هر یک با شش الکترون اشغال شده اند.
 - شمار الکترونهای ظرفیت اتم A ۳۳ با شمار الکترونهای ظرفیت اتم X ۲۴ برابر است.
 - زیر لایه s ۴، پیش از زیر لایه d ۳ در اتم عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی از الکترون اشغال می شود.
- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

(ریاضی خارج ۱۴۰۱)

(۲۳۹) در دمای $25^{\circ}C$ حالت فیزیکی کدام عنصر با سه عنصر دیگر متفاوت است؟

- (۱) برم (۲) گوگرد (۳) آلومینیوم (۴) ژرمانیم

(تجربی خارج ۱۴۰۱)

(۲۴۰) چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H=1, C=12, O=16, Fe=56, Cu=64$)

- $1.0 \times 10^6 / 806$ اتم مس، $1/92$ میلی گرم جرم دارد.
 - شمار مولها در ۸ گرم مس، با شمار مولها در ۷ گرم آهن برابر است.
 - عدد جرمی هر عنصر، همان جرم مشخص شده آن در جدول دوره ای عناصر است.
 - شمار اتم ها در ۲ گرم آب خالص، از شمار اتم ها در ۱ گرم کربن دی اکسید بیشتر است.
 - اتم ${}^{63}_{31}Ga$ می تواند مانند اتم ${}^{63}_{21}Sc$ کاتیونی با سه بار مثبت، با آرایش هشتایی تشکیل دهد.
- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو



(۲۴۱) با توجه به شکل زیر، که لایه های الکترونی اشغال شده اتم عنصر A و شمار الکترونهای دو لایه آخر آن را نشان می دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

(تجربی خارج ۱۴۰۱)

- (الف) عدد اتمی این عنصر، برابر ۲۸ است.
- (ب) زیر لایه ای با $l=2$ در اتم آن، ۱۰ الکترون دارد.
- (پ) همه زیر لایه های اشغال شده اتم آن پر از الکترون اند.
- (ت) این عنصر، در دوره چهارم و گروه ۱۰ جدول دوره ای جای دارد.
- (۱) الف، ب (۲) الف، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت

(۲۴۲) اگر تفاوت الکترونهای یون ${}^{2-}_{79}X$ با شمار نوترونهای آن برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد

- (۱) ۳۴، چهارم (۲) ۳۹، چهارم (۳) ۳۴، پنجم (۴) ۳۹، پنجم (ریاضی خارج ۱۴۰۱)

(تجربی دی ۱۴۰۱)

(۲۴۳) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مجموع عددهای کوانتومی l و n ، برای زیر لایه های f ، d و p برابر است.
- واکنش پذیرترین فلز و نافلز در هر دوره جدول تناوبی، به ترتیب در گروه ۱ و گروه ۱۷ جای دارد.
- اتم هر یک از عنصرهای خانه های ۱۹، ۲۴ و ۲۹ جدول تناوبی، در آخرین لایه الکترونی اشغال شده خود، یک الکترون دارند.
- بیست و ششمین عنصر جدول تناوبی در گروه ۸ جای دارد و در لایه سوم الکترونی اتم آن، شمار الکترون های دارای $l=1$ با شمار الکترون های دارای $l=2$ برابر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- (۲۴۴) دربارهٔ اتم های ${}^{60}_{27}A$ ، ${}^{60}_{28}M$ و ${}^{79}_{34}X$ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
- (ریاضی دی ۱۴۰۱)
- عنصر M در دورهٔ چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
 - هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ و $n=4$ دارند.
 - در یون X^{2-} ، همهٔ زیر لایه های الکترونی اشغال شده، پر هستند.
 - اتم A، ۷ الکترون و اتم M، ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ دارند.
 - اتم های A و M، با هم ایزوتوپ هستند و در واکنش با اتم اکسیژن، می توانند ترکیب های یونی تشکیل دهند.
- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

- (۲۴۵) بیرونی ترین زیر لایه در آرایش الکترونی اتم عنصر A، $4p^1$ است. کدام مورد به یقین درست است؟

(ریاضی تیر ۱۴۰۳)

- (۱) آرایش الکترونی یون پایدار A، مشابه آرایش الکترونی یون پایدار تنها یکی از عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی است.
- (۲) شمار الکترونهاي اتم A، نصف مجموع شمار الکترونهاي اتم عنصرهای قبلی و بعدی A در گروه آن در جدول تناوبی است.
- (۳) اگر شمار الکترونهاي ظرفیت اتم عنصر X، با شمار الکترونهاي ظرفیت اتم عنصر A، برابر باشد، A و X در جدول تناوبی هم گروه اند.
- (۴) اتم A، دارای ۳ الکترون ظرفیت است که هنگام شرکت در تشکیل ترکیب های یونی و مولکولی، آنها را از دست می دهد یا به اشتراک می گذارد.

- (۲۴۶) بیرونی ترین زیر لایه در آرایش الکترونی اتم عنصر A، $4s^2$ است. کدام مورد به یقین درست است؟

(ریاضی خارج تیر ۱۴۰۳)

- (۱) تفاوت عدد اتمی A با عدد اتمی عنصری که آرایش الکترونی آن به $3s^1$ ختم می شود، حداقل ۹ و حداکثر ۱۹ واحد است.
- (۲) A می تواند یکی از ۹ عنصر جدول تناوبی باشد که زیر لایهٔ $3d$ اتم آن، در حال پر شدن از الکترون است.
- (۳) اتم آن، واکنش پذیری بالایی دارد و در تشکیل ترکیب های یونی و مولکولی شرکت می کند.
- (۴) یون پایدار آن، A^{2+} است که این یون، در مجموع، ۱۸ الکترون با $l=0$ دارد.

- (۲۴۷) توصیف زیر نشان دهندهٔ یکی از عنصرهای جدول تناوبی عنصرهاست. کدام ویژگی در مورد آن عنصر درست است؟ (تجربی اردیبهشت ۱۴۰۳)

((عنصری از دستهٔ p که شمار الکترونهاي ظرفیت اتم آن، برابر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترونهاي دومین فلز جدول تناوبی عنصرهاست و تفاوت عدد اتمی آن با یون فلزی موجود در ساختار صابون جامد، برابر ۵ است.))

- (۱) نافلزی جامد و زرد رنگ که جریان برقی و گرما را عبور نمی دهد.

- (۲) نافلزی که قوی ترین اکسندهٔ موجود در جدول تناوبی است.

- (۳) گازی زرد رنگ که قوی ترین نافلز دورهٔ خود در جدول تناوبی است.

- (۴) ۵ درصد حجمی از مخلوط گازی که در پر کردن تایر خودرو استفاده می شود.

- (۲۴۸) کدام مورد درست است؟

(تجربی تیر ۱۴۰۳)

- (۱) در اتم یک عنصر، اگر زیر لایهٔ $5p$ در حال پر شدن از الکترون باشد، زیر لایهٔ $3d$ به یقین پر از الکترون است.

- (۲) بازگشت الکترون از لایهٔ چهارم به لایهٔ دوم الکترونی در اتمهای هیدروژن و هلیوم، پرتوهایی با طول موج یکسان گسیل می کند.

- (۳) در جدول تناوبی، ۱۸ عنصر وجود دارد که زیر لایهٔ d در اتم آنها، خالی از الکترون است.

- (۴) در اتم، انرژی الکترون در زیر لایهٔ $6s$ ، کمتر از انرژی الکترون در زیر لایهٔ $4d$ است.

(۲۴۹) اگر بیرونی ترین زیر لایه در آرایش الکترونی یون پایداری از عنصر X ، $4p^6$ باشد، کدام مورد درباره X ، به یقین، نادرست است؟

- (۱) گاز نجیبی است که سه لایه الکترونی اتم آن از الکترون پر شده است.
 - (۲) عنصری از گروه ۱۶ جدول تناوبی عنصرها که عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است.
 - (۳) نافلزی که لایه ظرفیت اتم آن دارای ۵ الکترون با $l=1$ و ۲ الکترون با $l=0$ است.
 - (۴) نافلزی مایع در جدول تناوبی عنصرها، که واکنش پذیری آن از عنصرهای هم گروه خود با عدد اتمی کوچکتر، کمتر است.
- (۲۵۰) با توجه به آرایش الکترونی بیرونی ترین زیر لایه یونهای داده شده، $A^+ : 3p^6$ ، $E^{2+} : 3d^5$ ، $X^{2-} : 3p^6$ و $D^- : 4p^6$ کدام موارد زیر درست است؟

- (الف) شمار عنصرهای بین دو عنصر A و E در جدول تناوبی، با شمار الکترونهای ظرفیتی عنصر X ، برابر است.
 - (ب) شمار الکترونهای مبادله شده در 0.2 مول از ترکیب حاصل از واکنش A و X در شرایط مناسب، برابر $10^{24} \times 1/806$ است.
 - (پ) یونهای با بار منفی، بر خلاف یونهای با بار مثبت، آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره عنصرشان در جدول تناوبی را دارند.
 - (ت) نسبت شمار اتمهای ترکیب حاصل از واکنش E و D ، به شمار اتمهای ترکیب حاصل از واکنش A و X ، می تواند برابر ۲ باشد.
- (۱) الف، ت (۲) الف، پ (۳) ب، پ (۴) ب، ت

(۲۵۱) عنصر X ، نخستین نافلز دوره خود و نخستین عنصر جامد در گروه دارای بیشترین شمار عنصرهای گازی دارای فعالیت شیمیایی در جدول تناوبی است. چند مورد از موارد زیر درباره آن درست است؟

- با عنصر A ۳۲ در جدول هم دوره یا هم گروه نیست.
 - در دوره ای که X جای دارد، حداکثر دو عنصر شبه فلزی وجود دارد.
 - بزرگ ترین عدد اتمی در میان نافلزهای غیر گازی ۵ دوره اول جدول را دارد.
 - با نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ و با آخرین عنصر فلزی دوره چهارم جدول، هم دوره است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۲۵۲) کدام مورد درست است؟

- (۱) تبدیل اتم ها به مولکولها می تواند با داد و ستد الکترون همراه باشد.
 - (۲) در تشکیل مواد مولکولی، الکترون (های) اشتراکی در فضای اطراف هسته هر دو اتم، جای دارد.
 - (۳) با استفاده از آرایش الکترون _ نقطه ای اتم هر عنصر، می توان به شماره گروه آن در جدول تناوبی پی برد.
 - (۴) اگر آرایش الکترون _ نقطه ای لایه ظرفیت اتمی، هشت تایی باشد، آن اتم واکنش پذیری زیادی دارد.
- (۲۵۳) با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصرهای داده شده، کدام مورد درست است؟ $X : [Kr] 4d^5 5s^1$ ، $Y : [Xe] 4f^2$

- (۱) عدد اتمی عنصر X ، بزرگ تر از عدد اتمی عنصر Y است و آرایش الکترونی اتم X ، از قاعده آفبا پیروی نمی کند.
- (۲) X و Y هر دو فلزند و شمار الکترونهای ظرفیت اتم Y ، دو برابر شمار الکترونهای ظرفیت اتم X است.
- (۳) X و Y می توانند در واکنش با یکدیگر ترکیب یونی تشکیل دهند اما زیروند کاتیون در فرمول شیمیایی آن، متغیر است.
- (۴) شمار الکترونها در زیر لایه d ۴ در اتم Y ، دو برابر شمار این الکترونها در اتم X است و اتم ها، الکترون با $l=3$ ندارند.

(۲۵۴) اگر مجموع شمار الکترونهاي بیرونی ترین زیر لایه الکترونی در اتم دو عنصر در دوره دوم جدول تناوبی عناصرها، برابر ۹ باشد، کدام مورد، نادرست است؟ (تجربی اردیبهشت ۱۴۰۴)

- (۱) تفاوت شمار الکترونهاي ظرفیت اتم دو عنصر، می تواند برابر یک باشد. (۲) آخرین زیر لایه اتم یکی از عناصرها می تواند پر و دیگری، نیمه پر باشد (۳) عدد اتمی یک عنصر می تواند $0/7$ عدد اتمی عنصر دیگر باشد. (۴) تفاوت عدد اتمی دو عنصر، عددی زوج است.

(۲۵۵) عنصر X در جدول تناوبی، نخستین عنصر فلزی یکی از گروه های دسته P جدول است که در آن همه عناصر جامدند و بیش از یک شبه فلز در آن وجود دارد. چند مورد از موارد زیر درباره عنصر X درست است؟ (تجربی خارج تیر ۱۴۰۳)

- عدد اتمی آن، نمی تواند کوچک تر از ۵۰ باشد.
 - بار یون پایدار آن، می تواند با بار یون پایدار عنصر M_{22} ، برابر باشد.
 - شمار عناصر شبه فلزی در گروه شامل آن، ۲ برابر شمار عناصر نافلزی است.
 - با $21A$ ، هم دوره یا هم گروه نیست اما می تواند مشابه آن، الکترون از دست بدهد.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

(۲۵۶) عنصر A، یکی از شبه فلزهای جدول تناوبی است. اگر در گروه شامل A، فقط یک عنصر گازی وجود داشته باشد، کدام موارد زیر درست است؟ الف: A می تواند با فسفر هم گروه باشد، اما نمی تواند با آن هم دوره باشد. (ریاضی تیر ۱۴۰۳)

ب: اگر A با گوگرد هم گروه باشد، عدد اتمی آن از عدد اتمی X_{33} ، و عدد اتمی M_{53} ، بزرگ تر است.

پ: A می تواند با نخستین نافلز جامد جدول هم گروه باشد، اما نمی تواند با تنها نافلز مایع جدول هم دوره باشد.

ت: اگر عدد اتمی A، از عدد اتمی هالوژن جامد جدول بزرگ تر باشد، عدد اتمی آن از عدد اتمی دومین فلز گروه ۱۴ نیز بزرگ تر است.

- (۱) پ، ت (۲) ب، پ (۳) الف، ت (۴) الف، ب

(۲۵۷) درباره عنصر A، به عنوان یکی از نافلزهای جدول تناوبی دارای فعالیت شیمیایی، کدام موارد زیر درست است؟ (ریاضی خارج تیر ۱۴۰۳)

الف: اگر A گاز باشد، در دوره آن در جدول، می تواند بیش از یک شبه فلز وجود داشته باشد.

ب: اگر در گروه شامل A، بیش از یک عنصر گازی وجود داشته باشد، حالت فیزیکی A حداقل با دو عنصر هم گروه، متفاوت است.

پ: اگر عدد اتمی A، کوچک تر از عدد اتمی آخرین شبه فلز گروه ۱۴ جدول باشد، A می تواند با فلزات واسطه روی یا نقره هم دوره باشد.

ت: اگر خاصیت نافلزی عنصر D، بیشتر از خاصیت نافلزی A و خاصیت نافلزی A، بیشتر از عناصر هم دوره با آن باشد، عدد اتمی D، کوچک تر از عدد اتمی A است.

- (۱) ب، ت (۲) پ، ت (۳) الف، پ (۴) الف، ب

(۲۵۸) با توجه به آرایش الکترونی بیرونی ترین زیر لایه الکترونی یونهاي $D^{2+}: 3d^0$ ، $A^{2+}: 3p^1$ ، $E^{2+}: 3p^1$ ، $X^{2-}: 3p^1$ ، $D^{2-}: 2p^1$ کدام مورد درست است؟

(۱) تفاوت عدد اتمی A و E، با شمار الکترون های $l=0$ در اتم D برابر است. (تجربی اردیبهشت ۱۴۰۴)

(۲) شمار الکترونهاي ظرفیت اتم A، برابر با مجموع شمار الکترونهاي ظرفیتی E و D است.

(۳) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترونهاي بیرونی ترین زیر لایه اتم همه عناصرها، برابر ۴۰ است.

(۴) از واکنش جداگانه اتم های E و D با گاز اکسیژن، امکان تشکیل مولکول های قطبی و ناقطبی وجود دارد.

(۲۵۹) اگر تفاوت شمار نوترون ها با شمار پروتون های اتم ^{79}M ، برابر عدد اتمی دومین فلز قلیایی در جدول تناوبی باشد، کدام موارد زیر دربارهٔ عنصر M، درست است
 الف) عنصری با خواص شیمیایی مشابه گوگرد است. (ب) در لایهٔ ظرفیت آن، سه الکترون با $l=1$ وجود دارد.

(پ) یون پایدار آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب است. (ت) عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است و در گروه ۶ جدول تناوبی جای دارد.

۱) الف و ت ۲) ب و پ ۳) الف و پ ۴) ب و ت (تجربی تیر ۱۴۰۲)

(۲۶۰) اگر شمار الکترونهاي دارای $n=3$ در اتم عنصرهای A، E، X و D به ترتیب برابر ۱۱، ۳، ۷ و ۹ باشد، کدام مورد درست است؟

۱) نسبت شمار کاتیون (ها) به شمار آنیون (ها) در ترکیب حاصل از واکنش X و E برابر است.
 ۲) تفاوت شمار الکترونهاي دارای $n=3$ در یون پایدار X و شمار الکترونهاي دارای $n=3$ و $l=1$ در یون پایدار D، برابر ۴ است.

۳) تفاوت عدد اتمی عناصر E و D، دو برابر تفاوت عدد اتمی عناصر A و X است.

۴) مولکول حاصل از واکنش A و X در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند. (تجربی تیر ۱۴۰۲)

(۲۶۱) اگر عنصر X با عنصر M واکنش داده و ترکیبی یونی شامل یونهای M^{2+} و X^{2-} تشکیل دهد، کدام مورد درست است؟ (تجربی خارج تیر ۱۴۰۲)

۱) M می تواند عنصری از گروه ۱۳ جدول تناوبی باشد.

۲) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل، M_2X_3 است.

۳) تفاوت عدد اتمی عنصر X، با عدد اتمی گاز نجیب هم دورهٔ خود در جدول تناوبی، برابر ۳ است.

۴) در بیرونی ترین لایهٔ الکترونی اتم عنصر X، نسبت شمار الکترونها با $l=0$ به شمار الکترونها با $l=1$ ، برابر ۱ است.

(۲۶۲) اگر تفاوت شمار نوترونها و پروتونهاي اتم ^{79}X برابر ۱۱ باشد، کدام موارد زیر دربارهٔ عنصر X، درست است؟ (تجربی خارج تیر ۱۴۰۲)

الف) چهار لایهٔ اتم آن، از الکترون پر شده است. (ب) نافلزی از گروه ۱۷ در دورهٔ چهارم جدول تناوبی است.

(پ) خواص شیمیایی آن، مشابه خواص شیمیایی عنصر A است. (ت) شمار نوترونهاي اتم آن با شمار نوترونهاي اتم $^{80}_{35}D$ ، برابر است.

۱) پ، ت ۲) الف، ت ۳) ب، پ ۴) الف، ب

(۲۶۳) اگر آرایش الکترونهاي ظرفیت اتم ^{96}X ، مشابه آرایش الکترونهاي ظرفیت اتم عنصر بیست و چهارم جدول تناوبی و شمار الکترونها در یکی از یونهای پایدار آن، برابر با شمار الکترونها در اتم نخستین عنصر واسطهٔ دورهٔ پنجم جدول دوره ای باشد، شمار نوترونها در اتم X کدام است؟

۱) ۵۲ ۲) ۵۴ ۳) ۵۶ ۴) ۵۸ (ریاضی تیر ۱۴۰۲)

(۲۶۴) اگر عنصر X با عنصر ^{28}Ni هم دوره و با نخستین عنصر ساخته شده در واکنشگاه هسته ای هم گروه باشد، آرایش الکترونی کاتیون آن در ترکیب به صورت است.
 (ریاضی تیر ۱۴۰۲)

۱) X_2O_7 ، $^{2+}d^5 [Ar]_{18}$ ۲) XCl_2 ، $^{2+}d^5 [Ar]_{18}$ ۳) XCl_2 ، $^{2+}d^4 [Ar]_{18}$ ۴) X_2O_7 ، $^{2+}d^4 [Ar]_{18}$

۲۶۵) اگر یون X^{2-} ، در بیرونی ترین زیر لایه خود، ۱۶ الکترون با عددهای کوانتومی $n = 4$ و $l = 1$ داشته باشد و تفاوت شمار نوترونهای و الکترونهای آن برابر ۹ باشد، A کدام عدد است و عنصر X با کدام عنصر در جدول تناوبی هم گروه است؟ (ریاضی خارج تیر ۱۴۰۲)

(۱) ۷۷، ۱۴ Si (۲) ۷۷، ۱۶ S (۳) ۷۹، ۱۴ Si (۴) ۷۹، ۱۶ S

۲۶۶) کدام عنصر رسانای جریان برق نیست؟ (المپیاد ۸۰)

(۱) جیوه (۲) گرافیت (۳) برم (۴) آلومینیوم

۲۶۷) با توجه به جدول رو به رو، که بخشی از جدول تناوبی است، کدام عنصر از دسته عنصرهای شبه فلزی است که در آخرین زیر لایه اشغال شده اتم آن، سه الکترون جفت نشده وجود دارد؟

دوره \ گروه	۱۴	۱۵	۱۶
۳	Si	P	S
۴	Ge	As	Se
۵	Sn	Sb	Te

(۱) As (۲) Si (۳) Se (۴) Ge (تجربی ۸۶ و ریاضی ۸۷)

۲۶۸) کدام گزینه درست است؟ (ریاضی خارج ۹۴)

(۱) در دوره سوم جدول تناوبی، در مجموع یک عنصر شبه فلزی وجود دارد.

(۲) دوره های چهارم و پنجم جدول تناوبی در مجموع، ۳۶ عنصر واسطه را در بر دارند.

(۳) عدد اتمی نخستین عنصر دوره ی چهارم جدول تناوبی ۱۹ و عدد اتمی عنصر گروه (۱۷) در این دوره، ۳۴ است.

(۴) در گروه ۱۴ تنها یک شبه فلز وجود دارد.

۲۶۹) کدام موارد از مطالب زیر، درباره جدول شارل ژانت درست اند؟ (تجربی خارج ۹۸)

الف) عنصرها، به پنج دسته بخشی می شوند.

ب) عنصرهای دسته g شامل ۱۶ گروه خواهد بود.

پ) عنصرهای کشف شده، در ۳۲ ستون یا گروه، جای می گیرند.

ت) عنصرهای دارای عدد اتمی بزرگ تر از ۱۱۸ را می توان بر پایه آن طبقه بندی کرد.

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

۲۷۰) در دوره سوم جدول دوره ای، شمار عنصرهای فلز و نافلز به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (با صرف نظر از گازهای نجیب)

(۱) ۴، ۳ (۲) ۳، ۳ (۳) ۴، ۴ (۴) ۳، ۴ (ریاضی ۹۸)

۲۷۱) چند درصد از عناصر دوره سوم جدول تناوبی، سطح درخشان داشته و چند درصد آنها در دمای اتاق به حالت جامد یافت می شوند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) (آزمون گاج)

(۱) ۷۵ و ۵۰ (۲) ۳۷/۵ و ۶۲/۵ (۳) ۵۰ و ۶۲/۵ (۴) ۳۷/۵ و ۷۵

۲۷۲) خصوصیات سه عنصر در زیر آورده شده است. به ترتیب از راست به چپ، هر یک در کدام دسته بندی عناصر قرار می گیرند؟

الف) عنصری از دوره چهارم که دارای ۵ الکترون ظرفیتی است و مجموع n و l بیرونی ترین زیر لایه آن برابر ۴ می باشد.

ب) عنصری با عدد جرمی ۲۸ که اختلاف الکترونهای و نوترونهای اتم آن برابر با صفر است.

پ) عنصری از دوره سوم که شمار الکترونهای موجود در زیر لایه های S آن، دو برابر شمار الکترونهای لایه آخر آن است.

(۱) فلز _ شبه فلز _ فلز (۲) نافلز _ نافلز _ شبه فلز (۳) فلز _ فلز _ شبه فلز (۴) نافلز _ شبه فلز _ نافلز

(۲۷۳) از عناصر دوره سوم جدول تناوبی، ۳ عنصر به تصادف انتخاب می کنیم. احتمال این که ۲ عنصر شکننده و یک عنصر گازی شکل باشد، کدام است؟

$$(۱) \frac{5}{28} \quad (۲) \frac{3}{56} \quad (۳) \frac{5}{56} \quad (۴) \frac{3}{28}$$

(۲۷۴) چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصرهای ۲۰. X و ۳۰. Z جدول تناوبی درست است؟

(تجربی ۹۹)

- شمار الکترونهاي لایه سوم اتم هر دو عنصر، برابر است.
- یونهای X^{2+} و Z^{2+} ، آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند.
- هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش +۲، در ترکیب های خود شرکت دارند.
- ۲۰. X یک فلز از گروه ۲ و ۳۰. Z آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است.
- همه لایه ها و زیر لایه های اشغال شده در یون پایدار آنها، از الکترون پر شده است.

$$(۱) ۲ \quad (۲) ۳ \quad (۳) ۴ \quad (۴) ۵$$

(۲۷۵) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(ریاضی ۹۹)

- جرم اتمی $1H$ اندکی از ۱ amu بیشتر است.
- عنصر ۳۵. X یا عنصر ۱۷. Z هم گروه و یا عنصر ۲۱. Y هم دوره است.
- در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آنها، دو حرفی است.
- هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می شود.

$$(۱) ۱ \quad (۲) ۲ \quad (۳) ۳ \quad (۴) ۴$$

(۲۷۶) عنصری که آخرین لایه الکترونی اشغال شده اتم آن $4s^2 4p^3$ است، در کدام گروه و دوره جدول تناوبی جای دارد؟

(ریاضی ۹۶)

$$(۱) ۱۳، چهارم \quad (۲) ۱۳، پنجم \quad (۳) ۱۵، چهارم \quad (۴) ۱۵، سوم$$

(۲۷۷) اگر عنصر ۳۲. A با عنصر X از گروه ۱۵ جدول تناوبی هم دوره باشد، عنصر A در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اتمی عنصر X کدام

(تجربی ۹۵)

است؟

$$(۱) ۳۱، سیزدهم \quad (۲) ۳۳، سیزدهم \quad (۳) ۳۱، چهاردهم \quad (۴) ۳۳، چهاردهم$$

(۲۷۸) اگر عنصری در گروه ۱۴ و دوره ششم جدول تناوبی جای داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟ (تجربی ۹۵ خارج)

- با عنصر ۲۳. Y هم گروه است.
- ترکیبی با فرمول XSO_3 می تواند تشکیل دهد.
- در آخرین زیر لایه اشغال شده اتم آن، چهار الکترون وجود دارد.
- الکترونی با عددهای کوانتومی $l=3$ و $n=3$ در اتم آن وجود دارد.

$$(۱) ۱ \quad (۲) ۲ \quad (۳) ۳ \quad (۴) ۴$$

(۲۷۹) کدام مطلب درباره جدول تناوبی عنصرها، درست است؟

(ریاضی ۹۶)

- (۱) آخرین عنصر واسطه هر دوره در گروه ۱۰ جای دارد.
- (۲) نخستین عنصر گروه های ۱۴ تا ۱۸ در شرایط معمولی گازند.
- (۳) آخرین زیر لایه اشغال شده اتم عنصرهای واسطه، دارای ۲ الکترون است.
- (۴) در عنصرهای گروه ۱۷ با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری کاهش می یابد.

۲۸۰) اگر عنصری در گروه ۱۵ با عنصری که بیرونی ترین زیر لایه اتم آن $4p^4$ است هم دوره باشد، کدام مطالب زیر، درباره آن درست اند

(۲) عدد اتمی آن ۳۳ است. (ریاضی خارج ۹۶)

(ب) بیرونی ترین لایه اتم آن ۷ الکترون دارد.

(پ) ۷ زیر لایه در اتم آن از الکترون اشغال شده است.

(ت) ۱۵ الکترون دارای $l=1$ دارد.

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

(۲۸۱) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (ریاضی خارج ۹۹)

- در عنصرهای اصلی، به لایه آخر هر اتم، لایه ظرفیت گفته می شود.
- انرژی زیر لایه $5d$ از زیر لایه $6p$ کمتر و از زیر لایه $4f$ بیشتر است.
- عنصری که اتم آن در لایه ظرفیت خود الکترون بیشتری دارد، واکنش پذیری بیشتری دارد.
- گنجایش الکترونی زیر لایه $4l=1$ یک اتم، با شمار عنصرهای دوره پنجم جدول تناوبی، برابر است.
- دو یا چند عنصر که شمار الکترونهای ظرفیتی آنها برابر باشد، در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۲۸۲) کروم ($24Cr$) از دسته عنصرهای است که زیر لایه ی اتم آنها در حال پر شدن است و آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن به صورت است. (تجربی ۸۵)

(۱) اصلی $4p_4 \ 4s^2 \ 4p^4$ (۲) اصلی $4p_4 \ 4s^2 \ 4p^2$ (۳) واسطه $3d_5 \ 4s^2 \ 3d_3$ (۴) واسطه $3d_5 \ 4s^1 \ 3d_4$

(۲۸۳) اتم عنصری دارای ۱۷ الکترون با $n+l=5$ است. حداقل و حداکثر مجموع شماره گروه و دوره عنصر X کدام است؟ (گاج)

(۱) ۶ و ۶ (۲) ۶ و ۱۶ (۳) ۵ و ۱۶ (۴) ۵ و ۱۵

(۲۸۴) اگر شمار عنصرهای دسته های d, p, s و f جدول دوره ای را به ترتیب با a, b, x, y نشان دهیم، چه تعداد از روابط زیر درست است؟

الف) $y=2a$ (ب) $b = \frac{1}{9}x$ (پ) $x-y < a$ (ت) $\frac{b}{y} = \frac{9}{7}$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (گاج)

(۲۸۵) عنصرهای A و D به ترتیب در دوره های چهارم و سوم جدول تناوبی جای دارند. اگر مجموع $n+l$ الکترونهای ظرفیتی اتم های این دو عنصر با هم برابر باشد، شماره گروه عنصرهای A و D در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (گاج)

(۱) ۵ و ۱۶ (۲) ۵ و ۱۵ (۳) ۴ و ۱۶ (۴) ۴ و ۱۵

(۲۸۶) آرایش الکترونی کاتیون در $CoCl_2$ کدام است؟ (کبالت در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.) (ریاضی ۹۱)

(۱) $[Ar]3d^7$ (۲) $[Ar]3d^6$ (۳) $[Ar]3d^5 4s^1$ (۴) $[Ar]3d^5 4s^2$

(۲۸۷) آرایش الکترونی $[Ar]3d^8 4s^2$ به مربوط است که یک است و در گروه در جدول تناوبی جای دارد.

(۱) Ni_{28} عنصر واسطه ۱۰ (۲) Cu^{2+}_{29} کاتیون عنصر واسطه ۱۲ (ریاضی ۹۲ خارج)

(۳) Ni_{28} عنصر واسطه ۱۸ (۴) Cu^{2+}_{29} کاتیون عنصر واسطه ۹

(۲۸۸) در کدام مورد زیر، هر سه عنصر در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارند؟ (آزاد ریاضی ۸۰)

- (۱) ^{10}P , ^{11}Na , ^{10}Ne (۲) ^{16}S , ^{18}Ar , ^{19}K (۳) ^{33}As , ^{15}P , ^{7}N (۴) ^{17}Cl , ^{14}Si , ^{11}Na

(۲۸۹) کدام دو عنصر با توجه به آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت اتم آن ها، در یک گروه از جدول تناوبی جای دارند؟ (ریاضی ۸۲)

- (۱) $\text{D}(\text{4s}^2\text{4p}^0)$ و $\text{B}(\text{4s}^2\text{4p}^2)$ (۲) $\text{C}(\text{3s}^2\text{3p}^4)$ و $\text{A}(\text{3s}^2\text{3p}^4)$ (۳) $\text{B}(\text{4s}^2\text{4p}^2)$ و $\text{A}(\text{3s}^2\text{3p}^2)$ (۴) $\text{D}(\text{2s}^2\text{2p}^0)$ و $\text{C}(\text{4s}^2\text{4p}^2)$

(۲۹۰) کدام سه عنصر در یک گروه جدول تناوبی جای دارند و همگی فلزاند؟ (ریاضی ۸۹ خارج)

- (۱) ^{31}Ge , ^{15}P , ^{51}Sb (۲) ^{14}Si , ^{32}Ge , ^{19}K (۳) ^{29}Cu , ^{47}Ag , ^{37}Rb (۴) ^{38}Sr , ^{12}Mg , ^{20}Ca

(۲۹۱) عنصری که آرایش الکترونی آن به $4p^2$ ختم می شود، به ترتیب در کدام تناوب و کدام گروه از جدول تناوبی عنصرها جای دارد و هسته ی آن دارای چند پروتون است؟ (ریاضی ۸۳)

- (۱) سوم، ۱۳ (۲) سوم، ۱۵ (۳) چهارم، ۱۳ (۴) چهارم، ۱۵، ۳۳

(۲۹۲) در میان چهار عنصر ^{12}A ، ^{19}X ، ^{31}Y و ^{36}D کدام دو عنصر به ترتیب در یک دوره و کدام دو عنصر در یک گروه جدول تناوبی جای دارند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) (ریاضی خارج ۹۳)

- (۱) A و D (۲) A و X (۳) X و Y (۴) X و D

(۲۹۳) با توجه به ارتباط آرایش الکترونی اتم عنصرها با موقعیت آنها در جدول تناوبی، آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصری که هم گروه ^{51}Sb است و در دوره چهارم جای دارد، کدام است؟ (تجربی ۹۰)

- (۱) $4s^2 4p^0$ (۲) $4s^2 4p^2$ (۳) $4s^2 4p^3$ (۴) $4s^2 4p^0$

(۲۹۴) اگر عنصر E از گروه ۱۵ با عنصر G که عدد اتمی آن برابر ۳۴ است هم دوره باشد، عدد اتمی عنصر E کدام است و در بیرونی ترین زیر لایه الکترونی آن، چند الکترون وجود دارد؟ (ریاضی ۹۰)

- (۱) ۳ و ۳۳ (۲) ۳ و ۳۵ (۳) ۵ و ۳۳ (۴) ۵ و ۳۵

(۲۹۵) با توجه به ارتباط عدد اتمی عنصرها با موقعیت آن ها در جدول تناوبی، کدام عنصر، یک عنصر اصلی است؟ (ریاضی ۹۰)

- (۱) ^{28}X (۲) ^{29}A (۳) ^{31}D (۴) ^{39}M

(۲۹۶) اگر تفاوت عدد اتمی و شمار نوترونهای اتم عنصر $^{A}_{10}$ برابر ۱۰ باشد، کدام بیان درباره این عنصر درست است؟ (ریاضی ۸۹)

- (۱) عنصری گازی از گروه ۱۷ است. (۲) عنصری اصلی از گروه ۱۵ جدول تناوبی است.

(۳) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن $4s^2 4p^4$ است. (۴) با فلزهای قلیایی (M) ترکیب های یونی با فرمول عمومی MA تشکیل می دهد.

(۲۹۷) برم (^{79}Br)، نافلزی..... است و در گروه..... جدول تناوبی جای دارد و آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت آن..... است. (تجربی ۸۹ خارج)

- (۱) گازی، ۱۴، $3s^2 3p^2$ (۲) گازی، ۱۷، $4s^2 4p^2$ (۳) مایع، ۱۴، $3s^2 3p^0$ (۴) مایع، ۱۷، $4s^2 4p^0$

۲۹۸) کدام مطلب درباره ی اتمهای $A: [10, Ne] 3s^2 3p^6$ و $B: [18, Ar] 3d^1 4s^1$ درست است؟ (ریاضی ۸۴)

۱) A اتم یک هالوژن و B اتم یک فلز قلیایی است.

۲) A اتم یک هالوژن و B اتم یک عنصر واسطه است.

۳) A اتم به یک عنصر گروه سوم و اتم B به یک عنصر دوره ی چهارم جدول تناوبی تعلق دارد.

۴) A اتم با گرفتن یک الکترون و اتم B با از دست دادن یک الکترون به آرایش الکترونی اتم گاز نجیب می رسند.

۲۹۹) اگر اتم عنصری دارای ۱۷ الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ باشد، آخرین زیر لایه اشغال شده اتم آن دارای الکترون است و این عنصر در دوره و گروه جدول تناوبی جای دارد. (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) (تجربی خارج ۹۱)

۱) ۵ - چهارم - ۱۷ ۲) ۵ - پنجم - ۱۴ ۳) ۷ - پنجم - ۱۴ ۴) ۷ - چهارم - ۱۷

۳۰۰) آرایش الکترونی کدام اتم نادرست است اما شماره دوره و گروه آن در جدول تناوبی درست بیان شده است؟ (ریاضی کشور ۹۱)

۱) $Cr: [18, Ar] 3d^5 4s^1$ - چهارم - ۶ ۲) $Ag: [36, Kr] 4d^10 5s^1$ - پنجم - ۱۱

۳) $I: [36, Kr] 4d^10 5s^2 5p^5$ - پنجم - ۱۷ ۴) $Ge: [18, Ar] 3d^10 4s^2 4p^4$ - چهارم - ۱۶

۳۰۱) عنصری که در دوره چهارم و گروه ۱۷ جدول تناوبی جای دارد، به ترتیب از راست به چپ، چند الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ دارد و چند الکترون در آخرین زیر لایه ی اشغال شده آن جای دارد؟ (تجربی ۹۲ خارج)

۱) ۱۵ و ۳ ۲) ۱۵ و ۵ ۳) ۱۷ و ۳ ۴) ۱۷ و ۵

۳۰۲) شمار پروتونهای یون M^{2+} برابر ۸/۰ شمار نوترونهای آن است. عنصر M با کدام عنصر در جدول تناوبی هم دوره است و در این یون، چند لایه از الکترون پر شده است؟ (ریاضی ۹۹)

۱) $A, 36$ و ۳ ۲) $A, 36$ و ۴ ۳) $D, 16$ و ۳ ۴) $D, 16$ و ۴

۳۰۳) با توجه به این که عدد اتمی کلسیم برابر ۲۰ است عدد اتمی عنصر اصلی هم دوره ی بعد از آن کدام است؟ (ریاضی ۹۰ خارج)

۱) ۲۸ ۲) ۳۰ ۳) ۳۱ ۴) ۳۲

۳۰۴) در چند اتم عنصرهای واسطه تناوب چهارم، زیر لایه d به ترتیب نیم پر و پر شده است؟ (ریاضی ۸۸)

۱) ۲ و ۲ ۲) ۳ و ۲ ۳) ۲ و ۳ ۴) ۱ و ۱

۳۰۵) کدام آرایش الکترونی مربوط به یک اتم فلز واسطه است؟ (المپیاد ۸۱)

۱) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^1$ ۲) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$ ۳) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$ ۴) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

۳۰۶) عنصر X در دوره چهارم و گروه دهم جدول تناوبی قرار دارد. آرایش الکترونی کاتیون آن در ترکیب X_2O_7 کدام است؟

۱) $[Ar] 3d^4 4s^2$ ۲) $[Ar] 3d^5$ ۳) $[Ar] 3d^1 4s^2$ ۴) $[Ar] 3d^6$ (مرحله ۲ المپیاد ۲۵)

۳۰۷) در اتم عنصری، تعداد الکترونها با $(n+1) = 5$ ، دو برابر تعداد الکترون با $(n+1) = 4$ است. شماره دوره و گروه این عنصر کدام است

- (۱) دوره ۴، گروه ۱۶ (۲) دوره ۴، گروه ۱۸ (۳) دوره ۵، گروه ۲ (۴) دوره ۵، گروه ۸ (گزینه دو)

۳۰۸) اگر تفاوت شمار الکترون ها با شمار نوترون ها در یون تک اتمی $^{93}_{54}\text{X}^{3+}$ برابر ۱۶ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام تناوب جای دارد؟

- (۱) ۵۱ - ششم (۲) ۵۲ - ششم (۳) ۴۱ - پنجم (۴) ۴۳ - پنجم

۳۰۹) اگر تفاوت شمار نوترون ها و الکترون ها در یون تک اتمی $^{119}_{48}\text{A}^{4+}$ برابر ۲۳ باشد، عنصر A در کدام گروه و دوره ی جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) ۱۴ - چهارم (۲) ۱۵ - پنجم (۳) ۱۶ - چهارم (۴) ۱۴ - پنجم (تجربی خارج ۸۸)

۳۱۰) اگر تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها در یون تک اتمی $^{207}_{82}\text{M}^{2+}$ برابر ۴۵ باشد، عنصر A در کدام دوره و کدام گروه جدول تناوبی جای دارد

- (۱) پنجم - ۱۳ (۲) ششم - ۱۴ (۳) پنجم - ۱۵ (۴) ششم - ۱۶ (تجربی ۹۰)

۳۱۱) اگر در یون تک اتمی $^{75}_{33}\text{M}^{3+}$ تفاوت شمار نوترونها و الکترونها برابر ۱۲ باشد، عدد اتمی عنصر M برابر است و در تناوب و گروه جدول تناوبی جای دارد.

- (۱) ۳۳ - چهارم - ۱۵ (۲) ۳۳ - چهارم - ۱۴ (۳) ۳۵ - پنجم - ۱۵ (۴) ۳۵ - پنجم - ۱۴

۳۱۲) اگر شمار الکترونهای یون تک اتمی M^{+} برابر ۳۶ باشد، عنصر M در دوره جدول تناوبی جای داشته، عدد اتمی آن برابر

..... است و با گوگرد ترکیبی با فرمول تشکیل می دهد.

(ریاضی ۸۸)



- (۱) چهارم - ۳۷ - MS (۲) پنجم - ۳۵ - MS (۳) چهارم - ۳۵ - M_2S (۴) پنجم - ۳۷ - M_2S

37 M

$n=5$
 $Z=37$
 $n=5$
 $n=1$

۳۱۳) اگر یون تک اتمی عنصر X (با آرایش الکترونی گاز نجیب) دارای ۳۶ الکترون باشد، عنصر X می تواند در تناوب و گروه

..... جای داشته و با اکسیژن، اکسیدی با فرمول تشکیل دهد.

(تجربی ۸۷)

$n=4$

36 X

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

(تجربی ۸۷)

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

(تجربی ۸۷)

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

$n=4$

$n=5$

۳۱۴) اگر شمار الکترونهای یون تک اتمی عنصر M برابر ۳۶ باشد، این عنصر می تواند در دوره ی جدول تناوبی جای داشته، عدد اتمی آن

برابر باشد و با گوگرد ترکیبی با فرمول تشکیل دهد.

(خارج کشور تجربی ۸۷)

- (۱) چهارم - ۳۴ - SM_2 (۲) چهارم - ۳۵ - SM_2 (۳) پنجم - ۳۷ - MS_2 (۴) پنجم - ۳۸ - MS_2

۳۱۵) اگر شمار الکترونهای یون تک اتمی X^{-} برابر ۵۴ باشد، عنصر X در گروه جدول تناوبی جای داشته، عدد اتمی آن برابر با است

و با کلسیم، ترکیبی یونی با فرمول تشکیل می دهد.

- (۱) ۵۳ - ۱۶ - CaX (۲) ۵۶ - ۱۷ - CaX_2 (۳) ۵۳ - ۱۷ - CaX_2 (۴) ۵۵ - ۱۶ - CaX

۳۱۶) عنصر A با عنصر در جدول تناوبی هم گروه است و آخرین زیر لایه اشغال شده اتم آن، است و یک به حساب می آید.

- (۱) X ، p^4 ، شبه فلز (۲) Y ، p^2 ، نافلز (۳) X ، p^4 ، شبه فلز (۴) Y ، p^2 ، نافلز (سراسری ریاضی ۹۳)

(تجربی کشور ۹۳)

56 Ba (4) 48 Cd (3) 46 Pd (2) 42 Mo (1)

۳۱۸) عنصر X باید (۵۳۱) هم دوره و با کربن (C ۶) در جدول تناوبی هم گروه است. کدام گزینه درباره آن نادرست است؟

(۱) عدد اتمی آن برابر ۵۰ است.

۲) اکسیدهایی با فرمول عمومی XO و XO_2 تشکیل می دهد.

(۳) شمار اوربیتالهای نیم پر لایه ظرفیت اتم آن در حالت پایه ، دو برابر اوربیتالهای جفت الکترونی این لایه است .

(۴) عنصری شبه فلزی است و یون پایدار X^{4+} با آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب Kr تشکیل می دهد.

۳۱۹) همه ی گزینه های زیر کاملاً درست اند، بجز:

۱) در عنصرهای واسطه ی دوره ی پنجم، فقط در $^{48}_{28}\text{Cd}$ ، مجموع عدد های کوانتومی اسپینی الکترون ها برابر صفر است.

۲) برخی از عنصرهای واسطه مانند برخی عنصرهای اصلی، یک نوع ظرفیت شناخته شده دارند.

۳) زیر لایه ی P در لایه ی آخر اتم همه ی عنصرهای واسطه ، خالی است .

۴) در فلزهای واسطه هر دوره، با افزایش عدد اتمی، شمار الکترونهای لایه ظرفیت اتم و نیز ظرفیت فلز، افزایش می یابد.

۳۲۰) اگر یون تک اتمی M^{2+} ، دارای ۲۷ الکترون باشد، کدام مطلب درباره ی آن درست است؟ (ریاضی ۸۳)

(۱) عدد اتمی عنصر M برابر ۲۷ است. (۲) آخرین لایه ی الکترونی آن دارای ۱۷ الکترون است.

(۳) تمام زیر لایه های اشغال شده آن از الکترون پر هستند .

۳۲۱) با توجه به داده ها ، کدام دو عنصر به یک گروه جدول دوره ای تعلق دارند ؟ (آزمون گاج)

D ⁻	C ⁺	B	A	اتم يا يون	C و D (٤	D و B (٣	D و A (٢	C و A (١
٣ p ^١	٢ p ^١	٤ p ^٢	٤ s ^٢	آرایش الکترونی آخرین زیر لایه				

۳۲۲) در اتمی مجموع اعداد کوانتومی فرعی (۱) الکترونها برابر با ۳۴ است. دوره و گروه آن کدام است؟ (آزمون گزینه دو)

$l=1 \quad p \quad 17x1=12 \quad 14 \text{ دوره } 3 \text{ گروه } 16 \quad 3 \text{ دوره } 3 \text{ گروه } 16 \quad 2 \text{ دوره } 4 \text{ گروه } 14 \quad 1 \text{ دوره } 4 \text{ گروه } 16$
 $l=2 \quad d \quad 1. \quad x^2 = \frac{2}{\omega_4} \quad r_r G_e = [A_r] r_d^T \varepsilon_s^r \varepsilon_p^r \quad r_e S_e = [A_r] r_d^T \varepsilon_s^r \varepsilon_p^e$

۳۲۳) مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی $(n+1)$ الکترونهاي بيروني نرين لايه کانيوني از ۳۳۷ برابر با ۴۰ است. تركيب اين کاتيون با آنيون فسفات کدام است؟

کدام است؟
 $V_{\text{PO}_4}^{3-}$ (۲) $V_{\text{PO}_4}^{2-}$ (۳) $V_{\text{PO}_4}^{1-}$ (۴)
 مجموع $n + 1$ برای همه الکترونها اتمی برابر با ۴۲ است.....
 (گزینه دو) $V^{2+} = [Ar] 3d^2$ (گزینه دو) V^{3+}
 $V_{\text{PO}_4}^{3-}$ (۲) $V_{\text{PO}_4}^{2-}$ (۳) $V_{\text{PO}_4}^{1-}$ (۴)

(۳۲۴) مجموع $n + 1$ برای همه الکترونهای اتمی برابر با ۴۲ است.....

(۲) این اتم با هیدروژن ترکیبی به فرمول کلی XH_y ایجاد می کند.

(۳) این اتم با جذب دو الکترون به آرایش گاز نوبت بعد از خود می رسد.

۳۲۵) اگر در آرایش الکترونی آخرین لایه یونهای تک اتمی B^{2+} و A^{2+} شش الکترون با عددهای کوانتومی $l = 1$ و $n = 3$ دیده شود، تفاوت عدد اتمی این عناصر برابر و است.

$$A(OH)_Y, B(OH)_Z, \delta(\Psi) \quad A(OH)_Y, B(OH)_Z, \gamma(\Psi) \quad AOH, B_Y(OH)_Z, \delta(\Psi) \quad AOH, B_Y(OH)_Z, \gamma(\Psi)$$

۳۲۶) اگر در آرایش الکترونی عنصر اصلی X تعداد الکترونهای ظرفیت $6/0$ برابر شمار بقیه الکترونها باشد، نماد یون پایدار آن و فرمول ترکیب کلسیم دار آن می باشد.

ت ترکیب کلسیم دار آن می باشد.

$\text{CaX}_2, \text{X}^{2-}$ (۲)
 $\text{CaX}_3, \text{X}^{3-}$ (۳)
 $\text{CaX}, \text{X}^{1-}$ (۴) ✓
 CaS
 Ca^{2+}
 S^{2-}

۳۲۷) در آرایش الکترونی گاز نجیب دوره چهارم به ترتیب چند الکترون با $n+1=5$ و چند الکترون در $n=3$ وجود دارد؟

$\Rightarrow$ ۷
 $\Rightarrow$ ۱۰

(۱) ۱۶، ۱۶	(۲) ۱۶، ۱۸	(۳) ۱۸، ۱۶	(۴) ۱۸، ۱۸	(سنجش)
------------	------------	------------	------------	--------

۳۲۸) A, B, C, D, E و F عناصر متوالی دوره پنجم جدول تناوبی هستند. برای عنصر D در جدول تناوبی، جرم اتمی میانگین تعریف نشده است. عنصر A با کدام عنصر در جدول دوره ای هم گروه است و اختلاف عدد اتمی گاز نجیب دوره سوم با عدد اتمی F کدام است؟ (گزینۀ دو)

${}^{29}_{22}\text{Ti}(\text{f})$ ${}^{27}_{22}\text{Ti}(\text{f})$ ${}^{27}_{24}\text{Cr}(\text{f})$ ${}^{29}_{24}\text{Cr}(\text{f})$

۳۲۹) عنصر گوگرد، در دمای اتاق به حالت جامد و شامل مولکولهای هشت اتمی است. با توجه به این که در مولکول گوگرد، هر اتم، تنها با دو اتم دیگر پیوند داشته و همه اتم ها از قاعده هشت تایی پیروی می کنند، کدام مطلب نادرست است؟ ($Ag = ۱۰۸$, $S = ۳۲$)

(۱) در مولکول آن، شمار الکترونهاي پيوندی، نصف شمار الکترونهاي ناپيوندی موجود در لایه ظرفیت اتم‌ها است. (آزمون جامع سنجش)

(۲) در شرایط مناسب، واکنش هر گرم از آن با مقدار کافی فلز نقره، به تولید ۷/۵۷ گرم نقره سولفید می انجامد.

(۳) رنگ شعله سوختن آن ، متفاوت از رنگ شعله سوختن ناقص گاز متان است .

(۴) یکی از راه های حذف آن از زغال سنگ ، شست و شوی زغال سنگ است .

۳۳۰) اگر تفاوت شمار الکترونها و نوترونها در یون M^{3+} چهار برابر تفاوت شمار الکترونها و نوترونها در اتم M باشد و در اتم M مجموعاً ۴۰ ذره ی زیر اتمی وجود داشته باشد، عدد اتمی عنصر مورد نظر کدام بوده و این عنصر با کدام یک از عناصر داده شده در یک گروه مشابه قرار می گیرد ؟

(ماز) $_{83}\text{Bi}$, 15 (4) $_{51}\text{Sb}$, 13 (3) $_{81}\text{Tl}$, 15 (2) $_{49}\text{In}$, 13 (1)

۳۳۱) در آرایش الکترونی چه تعداد از عنصرهای دسته های S و d دوره چهارم جدول دوره ای، همه زیر لایه هایی که مجموع $n + 1$ آنها برابر ۴ است، کاملاً از الکترون پر شده اند؟
 $n + 1 = 4$ ۳۴ ۱۹ ۵ (سینش) $n = 19$

است. ، کاملاً از الکترون پر شده اند؟

۶ (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴)

$n+l = 4$

۴ : ۳
۳ : ۲
۲ : ۱

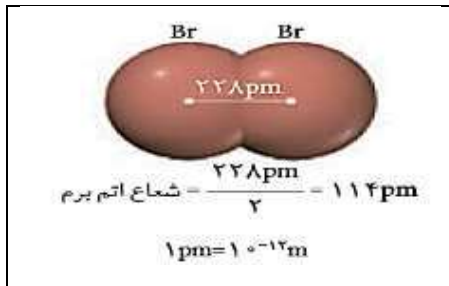
۳p ۴s ۳d ۴p ۳f ۴d ۴f

۱۲ منفی ۳p
۹ منفی ۴s

بررسی روندهای تناوبی در جدول تناوبی

برخی از خواص عناصر ، طی یک دوره از چپ به راست و یا طی یک گروه از بالا به پایین با نظم ویژه ای تغییر می کنند که عبارتند از :

(۱) شعاع اتمی و یونی (۲) فعالیت فلزی و نافلزی

شعاع اتمی

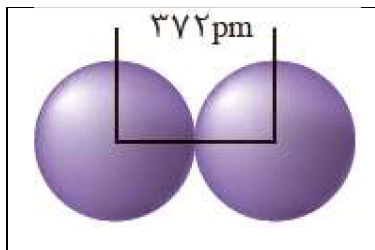
اندازه گیری ابعاد اتم ها بسیار دشوار است زیرا مرزهای یک توده ابر مانند ، نامشخص و متغیر است . از اینرو دانشمندان راه های متفاوتی را برای بیان شعاع مطرح کرده اند مانند :

الف (شعاع کووالانسی (r_c) :

نصف فاصله میان هسته دو اتم مشابه در یک مولکول دو اتمی را شعاع کووالانسی یا شعاع اتمی می نامند .

نکته : این نوع شعاع برای اتمهایی که توانایی پیوند کووالانسی دارند (نافلزات و شبه فلزات) کاربرد دارد .

نکته : در صورتی که اتم ها یکسان نباشند : $L_c = r_A + r_B$



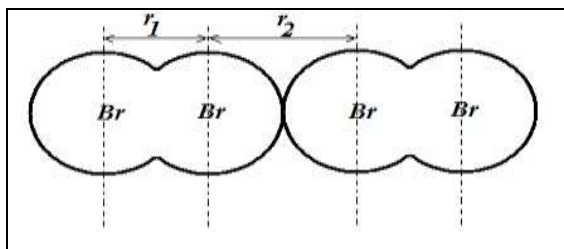
ب (شعاع واندروالسی :

نصف فاصله میان هسته دو اتم مشابه در بلور آن عنصر را که با یکدیگر در تماس هستند را شعاع واندروالسی می نامند .

نکته : این نوع شعاع برای تمام اتمها (فلزها ، نافلزها ، شبه فلزها و گازهای نجیب) کاربرد دارد .

نکته : برای نافلزات که هر دو نوع شعاع کاربرد دارد

همواره $L_w > L_c$ و در نتیجه $r_w > r_c$ است .



نکته : شعاع اتمی به عوامل زیر وابسته است :

۱ (بار موثر هسته : رابطه عکس دارد .

۲ (تعداد لایه های الکترونی : رابطه مستقیم دارد .

تغییرات شعاع اتمی

الف (شعاع اتمی در هر دوره (تناوب) از چپ به راست ، کاهش می یابد . زیرا عامل ۱ در حال افزایش و عامل ۲ ثابت است .

نکته : در هر دوره بیشترین شعاع مربوط به فلزات قلیایی و کمترین شعاع مربوط به هالوژنها است .

ب (شعاع اتمی در هر گروه از بالا به پایین ، افزایش می یابد . زیرا :

۱ (هر دو عامل در حال افزایش هستند .

۲ (اثر افزایش عوامل ۲ بر افزایش عامل ۱ غالب است .

تناوب شعاع : $Al > Mg > Na > Si > Al$

1	2	13	14	15	16	17
H						
Li	Be	B	C	N	O	F
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At

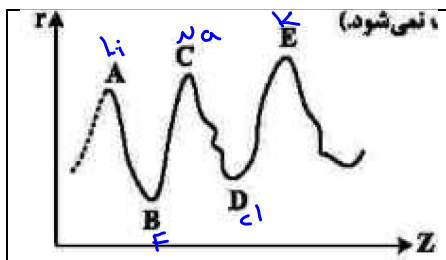
شکل ۷ روند تغییر شعاع اتمی عناصر در هر گروه و تناوب

نکته : تغییرات شعاع اتمی در هر گروه بیشتر از هر دوره است .

نکته : شیب تغییرات شعاع اتمی در ابتدای هر دوره بیشتر از انتهای همان دوره است .

نکته : در تناوب سوم جدول تناوبی ، بیشترین اختلاف شعاع دو عنصر متوالی مربوط به آلومینیوم و سیلیسیم و کمترین اختلاف مربوط به گوگرد و کلر است .

سوالات چهار گزینه ای



۳۳۲) نمودار تقریبی شعاع اتمی (r) چند عنصر اصلی جدول تناوبی با عدد اتمی (Z) به صورت زیر است . کدام مورد درباره آنها درست است ؟ (برای گازهای نجیب شعاع اتمی تعریف نمی شود .) (ریاضی ۱۴۰۱)

۱) A, C, E نتیجه
۲) B, D نتیجه

- ۱) D و E در گروه هالوژن ها جای دارند .
۲) A و C در گروه فلزهای قلیایی جای دارند .
۳) B و D در یک دوره جدول تناوبی جای دارند .
۴) A و B در یک گروه جدول تناوبی جای دارند .

(تجربی ۸۱)

۳۳۳) کدام مطلب درباره ی شعاع اتمی عناصر ، درست است ؟

۱) در هر گروه ، با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی به تدریج کاهش می یابد .

۲) در یک تناوب ، شعاع اتمی با افزایش عدد اتمی ، کاهش می یابد .

۳) عنصر هالوژن ، بزرگ ترین شعاع اتمی را در مقایسه با عنصرهای دیگر هم تناوب خود دارد .

۴) نخستین عنصر هر تناوب ، کوچک ترین شعاع اتمی را در میان عنصرهای آن تناوب دارد .

(ریاضی ۸۶)

۳۳۴) کدام مطلب درست است ؟

۱) شعاع اتمی عنصرهای اصلی ، در هر دوره جدول تناوبی ، از راست به چپ کاهش می یابد .

افزایش
ثابت

۲) در هر دوره از جدول تناوبی ، از راست به چپ ، تعداد لایه های الکترونی اتم عناصر ، افزایش می یابد .

۳) در هر گروه ، با افزایش عدد اتمی ، تعداد لایه های الکترونی افزایش و در نتیجه شعاع اتمی افزایش می یابد .

۴) در بیرونی ترین زیر لایه اشغال شده (ns) همه اتم عنصرهای واسطه ، دو الکترون وجود دارد .

۲۶Cr
۲۹Cu
۳۵Br
۳۷Rb
۴۵Rh
۴۷Ag

(۳۳۵) در گروه های جدول دوره ای (تناوبی)، از بالا به پایین، شعاع اتمی می یابد، زیرا شمار (تجربی ۹۸)

(۱) افزایش - لایه های الکترونی اشغال شده اتم آنها افزایش می یابد. (۲) کاهش - لایه های الکترونی اشغال شده اتم آنها ثابت می ماند.

(۳) افزایش - الکترون های لایه ظرفیت اتم آنها ثابت می ماند. (۴) کاهش الکترون های لایه ظرفیت اتم آنها ثابت می ماند.

(۳۳۶) در تناوب سوم از جدول تناوبی به ترتیب کدام عنصر کوچک ترین و کدام عنصر بزرگ ترین شعاع اتمی را دارد؟

(۱) Na, B (۲) Cl, Na (۳) Al, Si (۴) S, Mg (تجربی ۸۲)

(تجربی اردیبهشت ۱۴۰۳)

(۳۳۷) مقایسه شعاع اتمی در کدام مورد درست است؟

(۱) $Na > Cl$ (۲) $Ca > K$ (۳) $Be > Li$ (۴) $Se > S$
درست دره درست دره درست دره درست دره

(۳۳۸) کدام ترتیب برای اندازه های شعاع اتمی دسته عنصرهای داده شده درست است؟

(۱) $Sr > Mg > Ca$ (۲) $Ca > Ga > K$ (۳) $Rb > Br > Kr$ (۴) $Rb > Ca > Sr$
درست دره (گروه ۲) درست دره (گروه ۲) در دوره متوالی درست دره (۱) $Ca > Ga > K$ (۲) $Ca > Ga > K$ (۳) $Rb > Br > Kr$ (۴) $Rb > Ca > Sr$
(مرحله ۲ المپیاد ۱۱) $37 > 38 > 2$

(۳۳۹) کدام ترتیب با توجه به اندازه ی اتم ها درست است؟

(۱) $Br > Cl > I$ (۲) $Mg > Na > Li$ (۳) $Al > Si > C$ (۴) $N > O > P$

(۳۴۰) در صورتی که هر یک از فلزات زیر در ساختار بلوری خود آرایش یکسان و فشرده ای از اتم های مربوط داشته باشند، به ازای یک مول فلز، کدام

یک بیشترین حجم را اشغال خواهد کرد؟ (مرحله ۲ المپیاد ۱۰)

(۱) K (۲) Rb (۳) Sr (۴) Li

(۳۴۱) با توجه به جدول مقابل شعاع کووالانسی کدام عنصر از همه بیشتر است؟ (المپیاد ۷۵)

(۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

گروه \ دوره	۱۳	۱۴	۱۵
۲	A	B	
۳		C	D

(مرحله ۲ المپیاد ۹)

(۳۴۲) کدام یک از اتم های زیر اندازه ی بزرگتری دارد؟

(۱) Sr (۲) Br (۳) Kr (۴) Se

(ریاضی ۶۹)

(۳۴۳) با توجه به جدول مقابل، کدام عنصر شعاع بزرگ تری دارد؟

(۱) X (۲) Y (۳) Z (۴) W

گروه \ دوره	۱	۲	۱۳
۱			
۲	X		
۳	Y	Z	W

(کاج)

(۳۴۴) شعاع اتمی در کدام یک از مجموعه های زیر، تفاوت کم تری با هم دارد؟

(۱) Na, Mg, Al (۲) P, S, Cl (۳) Cs, Ba, La (۴) Na, K, Rb

درست دره دست با جدول
دسته م

(کاج)

(۳۴۵) شعاع اتمی عنصر A با شعاع اتمی کدام یک از عنصرهای زیر، تفاوت بیشتری دارد؟

(۱) X (۳) E (۲) D (۴) Z (۱۷) (۱۲)

(تجربی ۹۹ خارج)

به ابرار دره تردیب باشند.

(۳۴۶) شیب نمودار تغییر شعاع اتمی کدام سه عنصر، بیشتر است؟

(۱) C (۶), N (۷), O (۸) (۲) Si (۱۴), P (۱۵), S (۱۶) (۳) As (۳۳), Se (۳۴), Br (۳۵) (۴) Na (۱۱), Mg (۱۲), Al (۱۳)

(۳۴۷) اگر شعاع اتمی سه عنصر منیزیم، سدیم و آلومینیوم (با یکاهای یکسان) بدون در نظر گرفتن ترتیب آنها، برابر ۱۶۰، ۱۴۴ و ۱۸۴ باشد، شعاع

(کاج)

های اتمی سیلیسیم و فسفر با همان یکا کدام خواهد بود؟

Na ۱۸۴
Mg ۱۶۰
گزینه دو (۲۴)

Al ۱۴۴
Si ۱۱۸
P ۱۱۴
۱۳۳
۱۳۳
۲۴

(۱) ۱۱۲, ۱۱۸ (۲) ۱۲۴, ۱۳۲ (۳) ۱۱۸, ۱۰۰ (۴) ۱۳۲, ۱۱۴

(۳۴۸) شیب نمودار تغییر شعاع اتمی کدام سه عنصر، بیشتر است؟

(۱) P (۱۵), Cl (۱۷) (۲) N (۷), O (۸), F (۹) (۳) Mg (۱۲), Al (۱۳), Si (۱۴) (۴) Si (۱۴), P (۱۵), S (۱۶)

فعالیت شیمیایی

میزان تمایل یک اتم برای شرکت در واکنش های شیمیایی را فعالیت یا واکنش پذیری می نامند. و به دو گروه تقسیم میشود:

(۱) فعالیت فلزی (۲) فعالیت نافلزی

نکته: هر چه واکنش پذیری عنصری بیشتری باشد، تمایل آن برای انجام واکنش و تبدیل به ترکیب شدن در شرایط یکسان بیشتر است. و استخراج آن دشوارتر است.

نکته: تولید نور، آزاد سازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه هایی از تغییر شیمیایی هستند. هر چه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش شیمیایی سریع تر و شدیدتر بوده و واکنش دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

واکنش های جابه جایی یگانه

در این نوع از واکنش ها، یک عنصر جانشینی یکی از اجزای یک ترکیب می شود به این ترتیب که:

(۱) اگر A فلز باشد و واکنش پذیری بیشتری از B داشته باشد: $A + BC \rightarrow AC + B$ مثال: $Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + Fe$, $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$ (۲) اگر A نافلز باشد و واکنش پذیری بیشتری از C داشته باشد: $A + BC \rightarrow BA + C$ مثال: $Br_2 + KI \rightarrow KBr + I_2$ فعالیت یا واکنش پذیری فلزی

میزان تمایل یک فلز را برای از دست دادن الکترون نشان می دهد. و با شعاع اتمی فلز، رابطه مستقیم دارد.

خصلت فلزی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می یابد. و در یک دوره از چپ به راست کاهش می یابد.

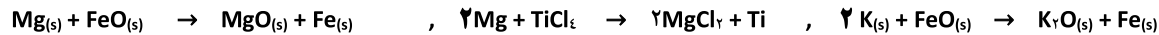
مثال ۱: $K > Na > Li$: واکنش پذیری $\Rightarrow K > Na > Li$: شعاع اتمی

مثال ۲: $Sr > Ca > Mg$: واکنش پذیری $\Rightarrow Sr > Ca > Mg$: شعاع اتمی

نکته : فعال ترین فلز جدول ، سزیم Cs است .

نکته : هر چه واکنش پذیری بیشتر باشد سرعت واکنش بیشتر است . و ترکیب هایش پایدارتر از خود فلز هستند . از اینرو تامین شرایط نگهداری و استخراج آن فلز دشوارتر می شود . و می تواند جای عنصری با واکنش پذیری کم تر را در ترکیبش بگیرد .

مثال : مقایسهٔ واکنش پذیری برخی فلزها : $K > Na > Mg > Al > Ti > Zn > Fe > H > Cu > Ag > Au$



مثال : در دما و غلظت یکسان سرعت واکنش پتاسیم با آب بیشتر از سدیم با آب است .



نکته : به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی (خود به خودی) انجام می شود ، واکنش پذیری فراورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است . چون فراورده ها پایدارتر از واکنش دهنده ها هستند .

نکته : تیتانیم فلزی محکم ، با چگالی کم و مقاوم در برابر خوردگی است . یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوجرخه است .

نکته : برای استخراج مس از سنگ معدن آن ، از واکنش : $Cu_2S + O_2 \rightarrow 2Cu + SO_2$ استفاده می شود . این واکنش به دلیل تولید SO_2 ، آلاینده هواگره است .

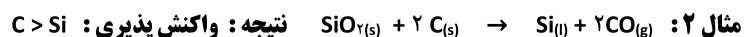
فعالیت یا واکنش پذیری نافلزی

میزان تمایل یک نافلز را برای به دست آوردن الکترون نشان می دهد . و با بار موثر هسته رابطه مستقیم و با شعاع اتمی رابطه عکس دارد .

خصلت نافلزی در گروه از بالا به پایین کاهش می یابد و در دوره از چپ به راست افزایش می یابد .

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $200^\circ C$ - به سرعت واکنش می دهد .
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد .
برم	در دمای $200^\circ C$ واکنش می دهد .
ید	در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می دهد .

مثال : $F > Cl > Br$: واکنش پذیری $\Rightarrow F < Cl < Br$: شعاع اتمی



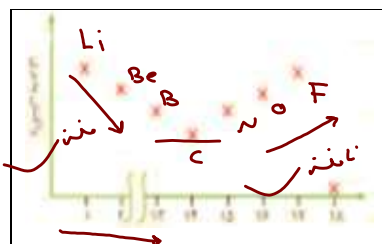
نکته : فعال ترین (واکنش پذیر ترین) نافلز جدول ، فلوئور F است .

تغییرات واکنش پذیری در جدول

الف) در هر دوره (تناوب) از چپ به راست ، واکنش پذیری فلزی کاهش و واکنش پذیری نافلزی افزایش می یابد . به گونه ای که در هر دوره ، فعال ترین فلز مربوط به گروه قلیایی (گروه اول) و فعال ترین نافلز مربوط به گروه هالوژنها (گروه هفدهم) است .

ب) در هر گروه از بالا به پایین ، واکنش پذیری فلزی افزایش و واکنش پذیری نافلزی کاهش می یابد .

روند کلی واکنش پذیری در دوره دوم جدول تناوبی $\Leftarrow$



بررسی فلزات گروه اول (فلزات قلیایی)

(۱) عناصر این گروه عبارتند از : فرانسیم (Fr ۸۷) ، سزیم (Cs ۵۵) ، روبیدیم (Rb ۳۷) ، پتاسیم (K ۱۹) ، سدیم (Na ۱۱) ، لیتیم (Li ۳)

(۲) آرایش الکترونی این گروه به ns^1 ختم می شود . و در دوره های دوم تا هفتم جدول تناوبی جای دارند .

(۳) همگی جامد و فلزاتی نرم بوده و به آسانی با چاقو برش می خورند .

(۴) فعالیت فلزی بسیار بالایی داشته و در طبیعت به حالت خالص (آزاد) یافت نمی شوند .

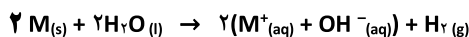
(۵) همگی با از دست دادن یک الکترون و تشکیل کاتیون M^+ به آرایش پایدار گاز نجیب قبل از خود می رسند . و از قاعده اکتت پیروی می کنند بجز لیتیم که به هلیوم می رسد .

(۶) در این گروه از بالا به پایین :

شعاع اتمی ، شعاع یونی ، فعالیت فلزی و چگالی افزایش می یابد . (مثال : شعاع اتمی : $(Li (۱۵۲) < Na (۱۸۶) < K (۲۳۱)$)

نکته : سه عنصر اول چگالی کمتری از آب داشته بر روی آب شناورند .

(۷) به شدت با آب ، حتی آب سرد واکنش داده محیط را قلیایی کرده ($PH > ۷$) و فنل فتالین به رنگ ارغوانی در می آید .



(۸) با اکسیژن هوا نیز به شدت واکنش می دهند از اینرو آنها را در آزمایشگاه زیر نفت نگهداری می کنند .

(۹) تمام ترکیب های آنها یونی است .

(۱۰) فرمول اکسید آنها M_2O و هیدرید آنها MH است .

(۱۱) رنگ شعله پتاسیم (بنفش) ، سدیم (زرد) و لیتیم (قرمز) است .

بررسی فلزات گروه دوم (قلیایی خاکی)

(۱) عناصر این گروه عبارتند از : رادیم (Ra ۸۸) ، باریم (Ba ۵۶) ، استرانسیم (Sr ۳۸) ، کلسیم (Ca ۲۰) ، منیزیم (Mg ۱۲) ، بریلیم (Be ۴)

(۲) آرایش الکترونی این گروه به ns^2 ختم می شود . و در دوره های دوم تا هفتم جدول تناوبی جای دارند .

(۳) همگی جامد و فلزند .

(۴) فعالیت فلزی بالایی داشته و در طبیعت به حالت خالص یافت نمی شوند .

(۵) همگی (بجز بریلیم Be) با از دست دادن دو الکترون و تشکیل کاتیون M^{2+} به آرایش پایدار گاز نجیب قبل از خود می رسند .

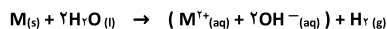
نکته : تمام پیوندهای بریلیم از نوع کووالانسی قطبی است . در حالیکه پیوندهای سایر عناصر گروه یونی است .

(۶) در این گروه از بالا به پایین :

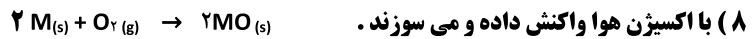
شعاع اتمی ، شعاع یونی ، فعالیت فلزی افزایش می یابد . (مثال : شعاع اتمی : $(Mg(۱۶۰) < Ca (۱۹۷) < Sr (۲۱۵)$)

نکته : تغییرات چگالی ، دمای ذوب و جوش در این گروه منظم نیست .

(۷) با آب واکنش داده ، محیط را قلیایی کرده و فنل فتالین را به رنگ ارغوانی در می آورند .



نکته : بریلیم با آب واکنش نمی دهد و منیزیم نیز با آب داغ واکنش می دهد ولی سایر عناصر گروه با آب سرد نیز واکنش می دهند .



نکته : بریلیم در دمای $600^\circ C$ اکسید می شود .

نکته : از کلسیم به بعد در آزمایشگاه در زیر نفت نگهداری می شوند .

(۹) فرمول اکسید آنها MO و هیدرید آنها MH_2 است . (بجز بریلیم)

(۱۰) درصد فراوانی آنها در پوسته زمین زیاد است از اینرو آنها را فلزهای قلیایی خاکی می نامند .

(۱۱) واکنش پذیری عناصر این گروه ، از فلزهای قلیایی هم دوره خود کمتر است .

بررسی فلزات گروه های ۳ تا ۱۲

(۱) همگی فلز و جامدند بجز جیوه Hg که مایع است .

(۲) نسبت به فلزات گروه های اول و دوم :

الف) سخت تر ، چگال تر و دمای ذوب و جوش بالاتری دارند . ب) واکنش پذیری ، شعاع اتمی کمتری دارند .

(۳) به دو دسته تقسیم می شوند : الف) واسطه بیرونی ب) واسطه درونی

فلزات واسطه بیرونی :

(A) اوربیتال $d(n-1)$ آنها در حال پر شدن است . از اینرو به آنها فلزات بلوک d گفته می شود .

(B) ترکیب های آنها اغلب رنگی است .

نوع سنگ	رنگ	ترکیب اصلی	علت رنگ
یاقوت	سرخ	آلومینیوم اکسید	وجود یون های کروم
فیروزه	آبی	آلومینیوم فسفات	وجود یونهای مس
زمرد	سبز	سیلیکات آلومینیوم و بریلیم	وجود مقادیر ناچیز کروم و وانادیم

مثال : رنگ های زیبای سنگ های گران بها و شیشه های رنگی ، به خاطر وجود ترکیب های فلزهای واسطه (یونهای فلزهای واسطه) در آنها می باشد .

(C) اغلب دارای چند ظرفیت هستند . و اگر چه تشکیل کاتیون می دهند اما اغلب به آرایش پایدار گاز نجیب نمی رسند .

(D) لایه ظرفیت آنها $ns(n-1)d$ است .

(E) از دوره چهارم جدول شروع شده و اعداد اتمی ۲۱ تا ۳۰ را به خود اختصاص داده اند .

نکته : اغلب عناصرها به شکل ترکیب یافت می شوند . اگر چه برخی نافلزهایی مانند اکسیژن ، نیتروژن ، گوگرد و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند . هم چنین نمونه هایی از فلزهای نقره ، مس و پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است .

طلا

یکی از فلزات واسطه بسیار مهم طلا (Au_{79}) است که علاوه بر ویژگی های عمومی فلزات ، خواص منحصر بفردی دارد . از جمله :

(۱) با گذشت زمان جلای فلزی خود را حفظ کرده و درخشان و خوش رنگ باقی می ماند .

(۲) به اندازه ای چکش خوار و نرم است که یک گرم از آن را می توان به صفحه ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد .

(۳) در دماهای مختلف رسانایی الکتریکی بسیار بالایی دارد.

(۴) واکنش پذیری بسیار کمی دارد و با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن واکنش نمی دهد.

(۵) قدرت بازتاب پرتوهای خورشیدی آن بسیار بالاست.

نکته: در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه ها یا رگه های زرد، لایه لای خاک یافت می شود.

نکته: طلا از عناصر فلزی واسطه دوره ۶ و گروه ۱۱ است.

آهن

(۱) نماد آن (Fe) بوده و در دوره چهارم و گروه هشتم جدول تناوبی جای داشته و آرایش الکترونی آن $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ [Ar] است.

(۲) این فلز دارای دو کاتیون پایدار آهن (II) Fe^{2+} ، آهن (III) Fe^{3+} می باشد.

نکته: آهن فلزی است که بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد. آهن در طبیعت اغلب به شکل اکسید یافت می شود.

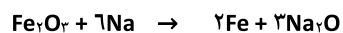
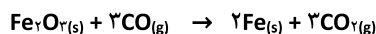
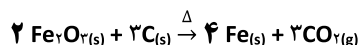
شناسایی آهن

یون Fe^{2+} : رسوب سبز رنگ $FeCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_2(s) + 2NaCl(aq)$

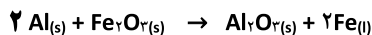
یون Fe^{3+} : رسوب قرمز قهوه ای رنگ $FeCl_3(aq) + 3NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + 3NaCl(aq)$

استخراج آهن

برای استخراج آهن از آهن (III) اکسید می توان از واکنش Fe_2O_3 با فلز سدیم یا عنصر کربن یا کربن مونوکسید استفاده کرد. به دلیل این که دسترسی به کربن آسان تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد برای استخراج آهن طبق واکنش زیر از کربن استفاده می شود:



یکی از واکنش هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می شود، واکنش ترمیت است.

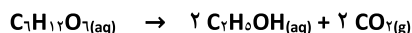


این واکنش به شدت گرماده بوده، از اینرو آهن تولید شده به حالت مذاب است.

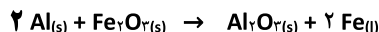
آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می رود.

نکته: آهن در طبیعت به صورت کانه هماتیت Fe_2O_3 یافت می شود.

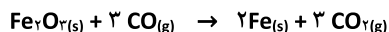
نکته: یکی از راه های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیلگر، سیب زمینی و ذرت است. واکنش بی هوازی تخمیر گلوکز، از جمله واکنشهایی است که در این فرایند رخ می دهد.



نکته: یکی از واکنش هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می شود واکنش ترمیت است که از فلز آهن مذاب تولید شده در آن برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می شود.



نکته: آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می رود.



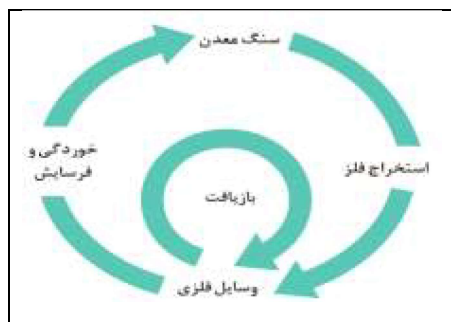
نکته : یکی از روش های بیرون کشیدن فلز از لا به لای خاک ، استفاده از گیاهان است . در این روش در معدن یا خاک دارای فلز ، گیاهانی را می کارند که می توانند آن فلز را جذب کنند . سپس گیاه را برداشت می کنند ، می سوزانند و از خاکستر حاصل ، فلز را جداسازی می کنند . این روش برای استخراج فلزهای روی و نیکل مقرون به صرفه نیست .

نکته : بستر اقیانوس ها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است . این گنج در برخی مناطق محتوای سولفید چندین فلز واسطه و در برخی مناطق به صورت کلوخه و پوسته هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز ، کبالت ، آهن ، نیکل ، مس و ... یافت می شود .

نکته : بیشتر گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی از غلظت بیشتری برخوردار هستند .

نکته : بر اساس توسعه پایدار باید در تولید یک ماده یا عرضه خدمات ، همه هزینه ها و ملاحظه های اقتصادی ، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر گرفت . به طوری که اگر مجموع هزینه های بهره برداری از یک معدن با در نظر گرفتن این ملاحظه ها ، کمترین مقدار ممکن باشد ، در آن صورت در مسیر پیشرفت پایدار حرکت می کنیم و آسیب کمتری به محیط زیست می زنیم .

استخراج فلز از طبیعت و برگشت آن به طبیعت



یکی از روش های بیرون کشیدن فلز از لا به لای خاک ، استفاده از گیاهان است . در این روش در معدن یا خاک دارای فلز ، گیاهانی را می کارند که می توانند آن فلز را جذب کنند . سپس گیاه را برداشت می کنند ، می سوزانند و از خاکستر حاصل ، فلز را جداسازی می کنند .

نکته : این روش برای استخراج فلزهای روی (Zn) و نیکل (Ni) مقرون به صرفه نیست .

نکته : مراحل فرایند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به صورت مقابل است .

نکته : آهنک استخراج و مصرف فلز بیشتر از آهنک بازگشت آن به محیط است . بنابراین با گذشت زمان ، منابع فلزی کاهش می یابند .

نکته : فلزات منابعی تجدید ناپذیر هستند زیرا در طبیعت دوباره ساخته نمی شوند . از اینرو بازگردانی ، یکی از مهمترین روش ها برای حفظ منابع فلزی در طبیعت است .

هالوژنها

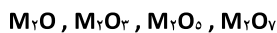
✓ گروه ۱۷ را هالوژن می نامند زیرا می توانند با فلزات تشکیل نمک دهند از اینرو به آنها نمک ساز یا هالوژن گفته می شود .

✓ عناصر این گروه عبارتند از : فلوئور (F) ، کلر (Cl) ، برم (Br) ، ید (I) و استاتین (At) که همگی نافلزند و استاتین شبه فلز است .

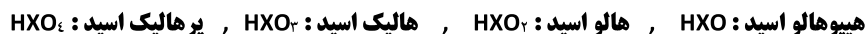
✓ واکنش پذیرترین نافلزها هستند و فعالیت نافلزی آنها از بالا به پایین کاهش می یابد . به گونه ای که هر هالوژن بالای گروه جای پایین تر از خود را در یک ترکیب می گیرد اما عکس آن امکان پذیر نیست . به عنوان مثال :



هالوژن ها بجز فلوئور می توانند ۴ نوع اکسید تشکیل دهند :



✓ این چهار نوع اکسید می توانند در آب چهار نوع اسید اکسیژن دار تهیه کنند . که عبارتند از :



✓ آرایش الکترونی عنصرهای این گروه به $ns^2 np^5$ ختم شده و با گرفتن یک الکترون و تشکیل یون -1 می توانند به آرایش پایدار گاز نجیب بعد از خود برسند .

✓ در طبیعت به صورت مولکولهای دو اتمی وجود دارند . $\text{F}_2(\text{g}), \text{Cl}_2(\text{g}), \text{Br}_2(\text{l}), \text{I}_2(\text{s})$

✓ شعاع اتمی و یونی از بالا به پایین افزایش می یابد . (مثال : شعاع اتمی : $(\text{F}(71) < \text{Cl}(99) < \text{Br}(114))$)

سوالات چهار گزینه ای

(۳۴۹) کدام مورد درباره سیلیسیم و روش تهیه آن، نادرست است؟
 $\text{SiO}_2(s) + \text{C}(s) \xrightarrow{\Delta} \text{Si}(l) + \text{CO}(g)$
 (تجربی اردیبهشت ۱۴۰۴)

(۱) تهیه آن در دمای بالا امکان پذیر است.

(۲) عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی است.

(۳) خلصت فلزی و واکنش پذیری آن، از کربن بیشتر است.

(۴) در فرایند تهیه آن از سیلیس، گاز کربن مونوکسید آزاد می شود.

(ریاضی تیر ۱۴۰۳)

(۳۵۰) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترونهاي ظرفیت کدام اتم، برابر ۳۳ است؟

$n+l$
 (۱) فلزی که کاتیون آن در سنگ آهک وجود دارد.

(۲) یکی از عنصرهای گروه ۱۴ جدول تناوبی، که رسانای الکتریکی کمی دارد.

(۳) هالوژنی که مولکول آن، تنها در دمای بالاتر از ۴۷۳ K با هیدروژن واکنش می دهد.

(۴) یکی از عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی، که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی کند.

(۳۵۱) عنصر X، نخستین نافلز دوره خود و نخستین عنصر جامد در گروه دارای بیشترین شمار عنصرهای گازی دارای فعالیت شیمیایی در جدول تناوبی

است. چند مورد از موارد زیر درباره آن درست است؟

(تجربی تیر ۱۴۰۳)

با عنصر A در جدول هم دوره یا هم گروه نیست.

در دوره ای که X جای دارد، حداکثر دو عنصر شبه فلزی وجود دارد.

بزرگ ترین عدد اتمی در میان نافلزهای غیر گازی ۵ دوره اول جدول را دارد.

با نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ و با آخرین عنصر فلزی دوره چهارم جدول، هم دوره است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(۳۵۲) در کدام گستره دمایی (با یکای °C)، دو هالوژن از جدول تناوبی عنصرها، با گاز هیدروژن واکنش می دهند؟

(ریاضی اردیبهشت ۱۴۰۳)
 -۲۰۰
 ۲۵
 +۲۰۰
 >۴۰۰

۱۰۰ تا ۱۰۰ (۱) ۲۰۰ تا ۵۰ (۲) ۲۰۰ تا ۲۵۰ (۳) ۲۰۰ تا ۴۰۰ (۴)

(ریاضی اردیبهشت ۱۴۰۳)

(۳۵۳) کدام مورد، نادرست است؟

(۱) بازیافت فلزها از جمله فلز آهن، به توسعه پایدار کشور کمک می کند.

(۲) کمتر از ده درصد نفت خام استخراج شده برای تولید الیاف، پارچه و شوینده ها به کار می رود.

(۳) مقدار فلزاتی مانند آهن و نیکل در ذخایر زمینی، بیشتر از ذخایر آنها در کف اقیانوس است.

(۴) در استخراج آهن، نسبت جرم ((سنگ معدن آهن)) استفاده شده به جرم ((منابع معدنی دیگر)) مصرف شده به تقریب، برابر ۲ است.

(ریاضی خراج تیر ۱۴۰۲)

(۳۵۴) چند مورد زیر، نادرست است؟

بخش اعظم گونه های فلزی موجود در طبیعت در قاره ها تجمع یافته اند.

واکنش ترمیت، واکنشی به شدت گرماگیر است که یکی از فراورده های آن، آهن مذاب است.

برای استخراج آهن از سنگ معدن آن در مقیاس آزمایشگاهی، نمی توان از سدیم استفاده کرد.

استفاده از نقره به جای آلومینیوم در واکنش ترمیت، می تواند مقدار فراورده (ها) را افزایش دهد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)



(ریاضی خارج تیر ۱۴۰۲)

(۳۵۵) چند مورد از موارد زیر، دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی، نادرست است؟

- در دستهٔ p، همهٔ عنصرهای هم دوره با یک عنصر فلزی و دارای شعاع اتمی کوچک تر از آن، به یقین نافلزند.
- اگر M، یک عنصر گازی با فعالیت شیمیایی زیاد باشد، سایر عنصرهای هم گروه آن، به یقین مایع یا جامدند.
- شمارهٔ عنصرهای فلزی دستهٔ s، ۳ برابر شمار عنصرهای گازی شکل شرکت کننده در واکنش های شیمیایی در کل جدول است.
- تفاوت عدد اتمی آخرین عنصر فلزی از دورهٔ چهارم با عدد اتمی عنصر Q، ۲۴، برابر با عدد اتمی نخستین نافلز دورهٔ دوم است.

(ریاضی تیر ۱۴۰۲)

(۳۵۶) چند مورد از موارد زیر، دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی درست است؟

- اگر A شبه فلز باشد، به یقین در دستهٔ p جدول جای دارد.
- عدد اتمی یک عنصر فلزی، به یقین بیشتر از عدد اتمی نافلز هم گروه آن است.
- اگر Z نافلز مایع باشد، عنصر گازی با فعالیت شیمیایی زیاد در دورهٔ آن وجود ندارد.
- اگر X شبه فلز باشد، همهٔ عنصرهای هم دوره و با عدد اتمی کوچک تر از عدد اتمی آن، خواص فیزیکی فلزات را دارند.

(ریاضی تیر ۱۴۰۲)

(۳۵۷) کدام یک از موارد زیر درست است؟

- الف) در یونهای پایدار فلزهای اصلی، شمار الکترونها در همهٔ زیر لایه های الکترونی زوج است.
- ب) یونهای پایدار به دست آمده از اتمهای $^{31}_{31}\text{Ga}$ و $^{30}_{30}\text{Zn}$ ، آرایش الکترونی مشابه دارند.
- پ) رنگ محلول نمک وانادیم، در واکنش اکسایش با گرد فلز روی، از زرد به بنفش تغییر می کند.
- ت) استفاده از گیاهان جاذب فلز، یکی از روش های مناسب استخراج فلزهای نیکل، مس و طلا است.

۱) الف، ب ۲) الف، ب ۳) پ، ت ۴) ب، ت

(تجربی خارج تیر ۱۴۰۲)

(۳۵۸) کدام موارد زیر درست است؟

- الف) استخراج فلز مس، دشوارتر از استخراج فلز آهن است.
- ب) کربن و کربن مونوکسید در واکنش با آهن (III) اکسید، فرآورده های مشابه تولید می کنند.
- پ) می توان درصد قابل توجهی از سنگ معدن آهن را در فرایند استخراج، به فلز تبدیل کرد.
- ت) خوردگی و فرسایش فلزات، از روش های اصلی بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن است.

۱) الف، ب ۲) الف، ب ۳) پ، ت ۴) ب، ت

(تجربی خارج تیر ۱۴۰۲)

(۳۵۹) چند مورد از موارد زیر دربارهٔ عنصرهای جدول دوره ای، درست است؟

- شمار الکترونهاي ظرفیتی عناصر گروه های مختلف، می تواند برابر باشد.
- شعاع اتمی نافلز جدول (Z) از شعاع اتمی فلز مایع جدول (R) کوچک تر است.
- اگر فعالیت شیمیایی نافلز Y، بیشتر از هالوژن D باشد، این دو عنصر در یک دوره جای ندارند.
- اگر شعاع اتمی نافلز X، برابر r_1 باشد، شعاع اتمی فلز هم گروه X، به یقین، بزرگ تر از r_1 است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(۳۶۰) کدام موارد زیر درست است؟

(تجربی تیر ۱۴۰۲)

(الف) واکنش پذیری فلز تیتانیم، کمتر از واکنش پذیری فلز مس است.

(ب) ویژگی های فیزیکی هگزان و ۱- هگزن، یکی از راه های تشخیص این دو هیدروکربن از یکدیگر است.

(پ) واکنش های تولید صنعتی هر دو فلز آهن و مس از سنگ معدن آنها، اثرات مخرب بر محیط زیست دارد.

(ت) واکنش پذیری عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی، کمتر از واکنش پذیری نافلز (های) هم گروه آن در جدول تناوبی است.

(۱) الف، ب (۲) الف، پ (۳) ب، ت (۴) پ، ت

(۳۶۱) اگر تفاوت شمار نوترون ها با شمار پروتون های اتم ^{99}M ، برابر عدد اتمی دومین فلز قلیایی در جدول تناوبی باشد، کدام موارد زیر درباره عنصرM، درست است؟ $n-p \Rightarrow 99 - Z - Z = 11 \Rightarrow Z = 34$ $n=4$ $p=16$ $4s^2 3d^6$

(تجربی تیر ۱۴۰۲)

(ب) در لایه ظرفیت آن، سه الکترون با $l=1$ وجود دارد.

(الف) عنصری با خواص شیمیایی مشابه گوگرد است.

(ت) عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است و در گروه ۶ جدول تناوبی جای دارد.

(پ) یون پایدار آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب است.

(۱) الف و ت (۲) ب و پ (۳) الف و پ (۴) ب و ت

(۳۶۲) در گروه فلزهای قلیایی خاکی در جدول تناوبی، از بالا به پایین چند مورد از ویژگی های زیر افزایش می یابد؟

(ریاضی دی ۱۴۰۱)

شعاع اتمی، واکنش پذیری، شمار الکترونها، لایه ظرفیت، بار مثبت در هسته اتم

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۳۶۳) اگر عنصر X یک نافلز جدول تناوبی باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(تجربی دی ۱۴۰۱)

• اگر عنصر Y یک شبه فلز هم گروه X باشد، عدد اتمی آن، به یقین از عدد اتمی X بزرگ تر است.

• اگر عنصر D یک هالوژن هم دوره X باشد، شعاع اتمی آن به یقین از شعاع اتمی X کوچک تر است.

• اگر عدد اتمی X از عدد اتمی یک هالوژن گازی بزرگ تر 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 کوچک تر است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

اکسیژن $\rightarrow M$ گوگرد $\rightarrow X$

(۳۶۴) چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصرهای جدول تناوبی درست است؟

(تجربی دی ۱۴۰۱)

• خاصیت نافلزی عنصرهای گروه ۱۶ در مقایسه با عنصرهای گروه ۱۴ بیشتر است.

• روند تغییر واکنش پذیری عنصرهای گروه های ۲ و ۱۷ با افزایش عدد اتمی، عکس یکدیگر است.

• یک فلز قلیایی در مقایسه با سایر فلزهای هم دوره خود، فعالی شیمیایی و پایداری بیشتری دارد.

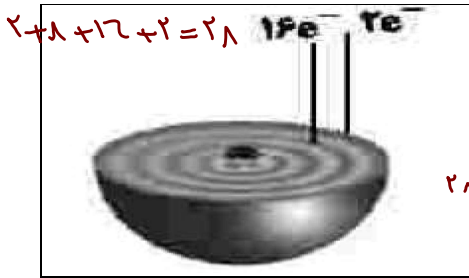
• تفاوت شمار الکترونها و نوترونها در اتم $^{84}_{36}A$ با عدد اتمی عنصر گروه ۲ از دوره سوم برابر است.• عنصر M با عدد اتمی ۲۹ یکی از عنصرهای گروه ۱۱ است و به صورت کاتیونهای M^+ و M^{2+} در ترکیب های خود وجود دارد.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

(۳۶۵) در دمای $25^\circ C$ حالت فیزیکی کدام عنصر با سه عنصر دیگر متفاوت است؟

(ریاضی خارج ۱۴۰۱)

(۱) برم (۲) گوگرد (۳) آلومینیوم (۴) ژرمانیم



۳۶۶) با توجه به شکل زیر، که لایه های الکترونی اشغال شده اتم عنصر A و شمار الکترونها دو لایه آخر آن را نشان می دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟ (تجربی خارج ۱۴۰۱)



- الف) عدد اتمی این عنصر، برابر ۲۸ است.
 ب) زیر لایه ای با $l = 2$ در اتم آن، ۱۰ الکترون دارد.
 پ) همه زیر لایه های اشغال شده اتم آن پر از الکترون اند.
 ت) این عنصر، در دوره چهارم و گروه ۱۰ جدول دوره ای جای دارد.
- (۱) الف، ب (۲) الف، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت

۳۶۷) عنصر X، دو الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ در لایه ظرفیت اتم خود دارد، چند مطلب زیر درباره آن به یقین درست است؟ (تجربی خارج ۱۴۰۱)

- رسانای خوب جریان برق است.
 - یون تک اتمی پایدار از آن شناخته نشده است.
 - در واکنش با سایر اتم ها، الکترون به اشتراک می گذارد.
 - بالاترین عدد اکسایش آن در ترکیب ها، برابر ۴ + است.
 - نافلز است که واکنش پذیری کمی دارد و در اثر ضربه خرد می شود.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۶۸) چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (ریاضی خارج ۱۴۰۱)

- واکنش پذیری هالوژنها، با افزایش جرم مولی آنها کاهش می یابد.
 - واکنش پذیری فلزهای گروه های ۱ و ۲، با افزایش عدد اتمی آنها افزایش می یابد.
 - در عنصرهای اصلی دوره ها، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی آنها کاهش می یابد.
 - با افزایش عدد اتمی عنصرهای گروه های اصلی، شعاع اتمی آنها افزایش می یابد.
 - هر چه شمار لایه های اشغال شده اتم فلزهای قلیایی کمتر باشد، آسان تر الکترون از دست می دهد.
- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۳۶۹) چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (ریاضی ۱۴۰۱)

- اشتراک گذاشتن الکترون، یک ویژگی مشترک نافلزها است.
- به طور معمول، فلزها واکنش پذیری زیاد و نافلزها، واکنش پذیری کمی دارند.
- در یک گروه جدول تناوبی، فلز با جرم اتمی کمتر، خاصیت فلزی بیشتری دارد.
- به طور معمول، عناصر جامد دسته P در جدول تناوبی، شکننده اند و سطح صیقلی ندارند.
- عنصرهایی که شمار الکترونها دو زیر لایه آخر آنها برابر است، در یک گروه جدول تناوبی جای می گیرند.

- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۳۷۰) در یون فلزی M^{2+} ، تفاوت شمار پروتونها و نوترونها برابر ۷ است، کدام موارد از مطالب زیر، درباره عنصر M درست است؟

(تجربی ۱۴۰۰) اتم آن دارای ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ است.

ب) عنصری از گروه ۱۱ در دوره چهارم جدول تناوبی با عدد اتمی ۱۲۹ است.

پ) شمار الکترونها دارای $l = 1$ در اتم آن، $1/2$ برابر شمار الکترونها دارای $l = 2$ است.

ت) شمار الکترونها آخرین لایه اشغال شده اتم آن با شمار الکترونها آخرین لایه اشغال شده اتم X برابر است.

- (۱) آ، ت (۲) آ، پ (۳) ب، پ (۴) ب، ت

(۳۷۱) با توجه به جایگاه عنصرهای ${}_{15}M$ ، ${}_{21}E$ ، ${}_{35}X$ در جدول تناوبی و آرایش الکترونی اتم آنها، در کدام گزینه تشکیل هر دو ترکیب، ناممکن است؟

MX_2 ، E_2A_2 (۱) EA ، MX_2 (۲) EX_3 ، M_2A_3 (۳) X_2A_2 ، EM (۴)

(۳۷۲) با توجه به داده های جدول زیر، که به عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی مربوط است، کدام مطلب درست است؟

عنصرها				ویژگی
M	E	D	A	
۳۱	۲۲	۳۵	۲۶	شمار نوترون ها در هسته اتم
۳۹	۲۶	۴۵	۲۸	نسبت شمار الکترونیهای ظرفیتی به شمار الکترونیهای لایه اول الکترونی اتم
۱/۵	۲	۳/۵	۳	نوع عنصر
اصلی	واسطه	اصلی	واسطه	

(۲) عدد جرمی عنصر A برابر ۵۲ است، میان عنصرهای E و M در جدول تناوبی، ۸ عنصر فلزی جای دارد.

(۲) شعاع اتمی عنصر E از عنصر M بزرگتر و تفاوت شمار نوترونها و پروتونها در اتم عنصر D، برابر ۱۲ است.

(۳) A و M در ترکیب های خود، به صورت کاتیون +۳ وجود دارند، عنصر D با هیدروژن در دمای اتاق واکنش می دهد.

(۴) آرایش الکترونی اتم عنصر A، از قاعده آفبا پیروی نمی کند، شمار الکترونها با $2 = 1$ در اتم عناصر D و E، برابر است.

(۳۷۳) کدام موارد زیر، درباره خانواده هالوژنها در جدول تناوبی، درست است؟

(آ) در واکنش با فلزهای قلیایی، ترکیب های یونی تشکیل می دهند.

(ب) همه آنها با اکسیژن، اکسیدهایی با عددهای اکسایش بزرگ تر از صفر تشکیل می دهند.

(پ) مجموع عددهای کوانتومی $n + l$ الکترونهای لایه ظرفیت سومین عضو آن برابر ۳۳ است.

(ت) مانند عنصرهای گروه ۱ جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری آنها افزایش می یابد.

(۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ب (۴) پ، ت

(۳۷۴) درباره عنصرهای ${}_{32}X$ ، ${}_{22}Z$ جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر Z، رسانای گرما است و قابلیت مقنول شدن دارد.
- هر دو عنصر در واکنش با اکسیژن، دی اکسید تشکیل می دهند.
- شعاع اتمی هر دو عنصر، از شعاع اتمی عنصر مایع گروه ۱۷ جدول تناوبی، بزرگتر است.
- اتم عنصر X، مانند اتم عنصرهای دیگر هم گروه خود، در واکنش ها، الکترون به اشتراک می گذارند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

(۳۷۵) آرایش الکترونی بیرونی ترین زیر لایه یون های تک اتمی A^{2-} ، D^{3+} و E^{2+} به ترتیب به ${}^1p^3$ ، ${}^1p^3$ و ${}^0d^3$ ختم می شود. کدام مطلب درباره آنها درست است؟

(ریاضی ۱۴۰۰)

(۱) عنصر E در گروه ۷ و عنصر D در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارند.

(۲) واکنش پذیری عنصرهای E و D، بیشتر از واکنش پذیری فلز قلیایی هم دوره آنها است.

(۳) ویژگی های شیمیایی عنصر A، مشابه عنصر هم دوره خود در گروه ۱۸ جدول تناوبی است.

(۴) عدد اتمی یکی از عنصرهای هم گروه عنصر A، با شماره گروه آنها در جدول تناوبی، یکسان است.

۳۷۷) کدام مطالب زیر، دربارهٔ عنصر قبل از کریپتون (Kr ۳۶) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی درست است؟

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

୧(୧) ୩(୩) ୨(୨) ୧(୧)

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

ب, آ (۱) ب, ب (۲) ب, آ (۳) ب, ب (۴)

5(4) 4(3) 3(2) 2(1)

[illegible]

(۳۸۱) آرایش الکترونی اتم عنصر A به $3p^4$ و یون X^{2+} به $3d^{10}$ ختم می شود. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آنها درست است؟

(ریاضی خارج ۱۴۰۰)

(آ) X، فلزی اصلی از گروه ۲ و دوره ۴ جدول تناوبی است.

(ب) تفاوت شمار الکترونهاي اتم A و اتم X، برابر ۱۳ است.

(پ) ترکیب این دو عنصر با یکدیگر، می تواند به صورت XA وجود داشته باشد.

(ت) A، نافلزی هم گروه با عنصر D ۳۴ و هم دوره با عنصر E ۱۳ در جدول تناوبی است.

(۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت

(ریاضی خارج ۱۴۰۰)

(۳۸۲) اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به $3d^5 4s^1$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

• اغلب به صورت کاتیون با بار ۲ یا ۳ در ترکیب های خود شرکت دارد.

• شمار الکترونهاي ظرفیتی اتم آن با شمار الکترونهاي ظرفیتی اتم X برابر است.

• با جدا شدن ۶ الکترون، اتم آن به یونی با آرایش الکترونی اتم گاز نجیب، مبدل می شود.

• آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن، مشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم Z ۲۵ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(ریاضی خارج ۱۴۰۰)

(۳۸۳) کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) اسکاندیم، عنصری واسطه و رسانای جریان الکتریکی است و قابلیت مفتول شدن دارد.

(ب) روند تغییر خصلت فلزی در گروه ها و دوره های جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، مشابه است.

(پ) در دوره سوم جدول تناوبی، شیب تغییرات شعاع اتمهای فلزی، بیش از شیب تغییرات شعاع اتم های نافلزی است.

(ت) عنصرهای دسته s، همگی در سمت چپ و عنصرهای دسته p، همگی در سمت راست جدول تناوبی جای دارند.

(۱) آ، پ (۲) ب، پ (۳) آ، ت (۴) ب، ت

(تجربی ۹۹)

(۳۸۴) چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصرهای X ۲۰ و Z ۳۰ جدول تناوبی درست است؟

• شمار الکترونهاي لایه سوم اتم هر دو عنصر، برابر است.

• یونهاي X^{2+} و Z^{2+} ، آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند.

• هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش +۲، در ترکیب های خود شرکت دارند.

• X ۲۰ یک فلز از گروه ۲ و Z ۳۰ آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است.

• همه لایه ها و زیر لایه های اشغال شده در یون پایدار آنها، از الکترون پر شده است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

(تجربی ۹۹)

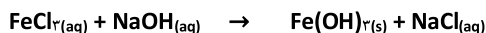
(۳۸۵) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• یون Fe^{2+} یکی از سازنده های زنگ آهن است.

• واکنش فلز مس با آهن (II) اکسید، انجام ناپذیر است.

• نمک به دست آمده از واکنش هیدروکلریک اسید با فلز آهن و زنگ آهن، یکسان است.

• از واکنش ۰/۰۵ مول آهن (III) کلرید با سدیم هیدروکسید کافی، ۵/۳۵ گرم رسوب تشکیل می شود. (H = ۱, O = ۱۶, Fe = ۵۶)



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۳۸۶) با بررسی نمودار شکل زیر، که واکنش پذیری شماری از عناصرهای دوره دوم جدول تناوبی را به صورت نامرتب نشان می دهد، می توان دریافت که است. (تجربی ۹۹ خارج)

(۱) a: کربن، c: فلور، g: اکسیژن

(۲) c: اکسیژن، f: نیتروژن، a: کربن

(۳) f: کربن، e: بریلیم، b: فلور

(۴) b: نیتروژن، d: بور، e: لیتیم

(۳۸۷) چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصر X درست است؟

- با عنصر ۱۷ هم گروه و با عنصر Z هم دوره است.
- می تواند در تشکیل ترکیب های یونی و کووالانسی شرکت کند.
- بزرگ ترین شعاع اتمی را در میان عناصرهای هم دوره خود دارد.
- حالت فیزیکی متفاوت با عناصرهای هم دوره و هم گروه خود دارد.
- بیشترین واکنش پذیری را در میان عناصرهای هم دوره و هم گروه خود دارد.

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

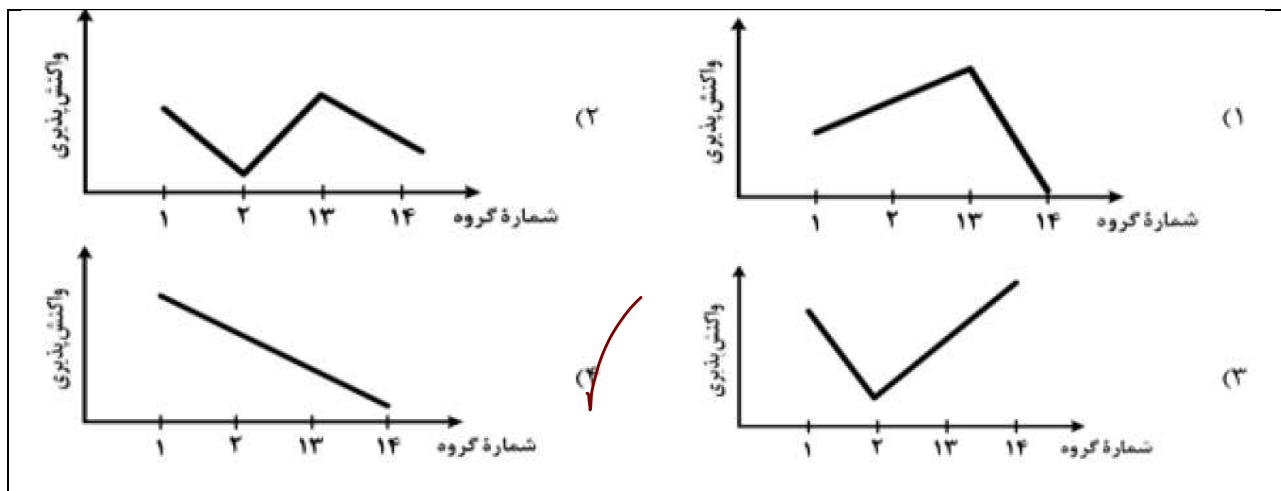
(۳۸۸) کدام مطلب درباره نیکل (۲۸ Ni) و تیتانیوم (۲۲ Ti) نادرست است؟

- (۱) نیکل عنصری واسطه و تیتانیوم عنصری اصلی است.
- (۲) شعاع اتمی نیکل از شعاع اتمی تیتانیوم کوچک تر 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 دارد.

(۳۸۹) وجود ترکیب های کدام عنصر در سنگ ها یا شیشه، می تواند سبب ایجاد رنگ می شود؟

(۱) M ۱۱ (۲) A ۱۳ (۳) Z ۲۰ (۴) X ۲۶

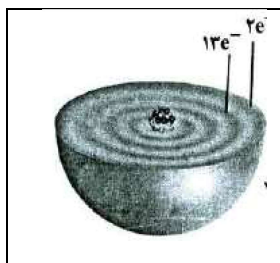
(۳۹۰) روند کلی واکنش پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دوره دوم جدول دوره ای (تناوبی) در برابر اکسیژن در دمای اتاق، به ترتیب شماره گروه آن ها، کدام است؟



(ریاضی ۹۸)

(۳۹۱) کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

- (آ) معمولاً، هر چه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن، دشوارتر است.
- (ب) واکنش پذیری هر عنصر، به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.
- (پ) در واکنش: $\text{FeO}_{(s)}$ با $\text{Na}_{(s)}$ ، واکنش پذیری فرآورده ها از واکنش دهنده ها بیشتر است.
- (ت) در واکنش: $\text{Na}_2\text{O}_{(s)}$ با $\text{C}_{(s)}$ ، واکنش پذیری واکنش دهنده ها از فرآورده ها بیشتر است.
- (۱) آ، پ، ت (۲) ب، پ، ت (۳) آ، ب (۴) ب، ت



(۳۹۲) اگر دایره های تیره رنگ در شکل زیر، نشان دهنده لایه های الکترونی اتم عنصر A باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟ (تجربی ۹۸ خارج)

- عنصری اصلی از گروه ۱۵ است.
- برخی از ترکیب های آن، رنگی هستند.
- بالاترین عدد اکسایش آن برابر ۷+ است.
- سه زیر لایه از لایه سوم آن از الکترون اشغال شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(تجربی ۹۲)

(۳۹۳) با توجه به جدول رو به رو، که بخشی از جدول تناوبی است، کدام گزینه درست نیست؟

گروه \ دوره	۲	۱۳	۱۴	۱۵
۲	B	C	D	E
۳			F	
۴	G			

(۱) E، بیش ترین تمایل به جذب الکترون را دارد.

(۲) شعاع اتمی F از شعاع اتمی D بزرگتر است.

(۳) واکنش پذیری G در مقایسه با B بیشتر است.

(۴) شمار الکترون های لایه ظرفیت اتم های C و E برابر است.

(۳۹۴) تعداد الکترونهای A^{3+} و B^{2-} با هم برابر است. اگر مجموع تعداد پروتون های این دو یون برابر با ۲۱ باشد کدام عبارت درست است؟

(۱) شعاع اتمی A از B کمتر است. (۲) در گروه شانزدهم جدول تناوبی بوده و فرمول کلرید آن BCl_6 است.

(۳) الکترونکاتیوی A از B بیشتر است. (۴) A در تناوب سوم و گروه سیزدهم جدول تناوبی قرار دارد. (مرحله ۱ المپیاد ۲۳ بهمن ۹۱)

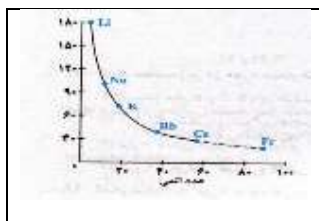
(تجربی ۸۸ خارج)

(۳۹۵) کدام مطلب درست است؟

- (۱) اتم کروم (24Cr) در زیر لایه ی s ۴ خود ۲ الکترون دارد.
- (۲) اتم مس (29Cu) در زیر لایه ی d ۳ خود ۹ الکترون دارد.
- (۳) در هر گروه اصلی از جدول تناوبی، از بالا به پایین، واکنش پذیری عناصر کاهش می یابد.
- (۴) در هر دوره از جدول تناوبی، از چپ به راست، خصلت نافلزی عناصر افزایش می یابد.

۳۹۶) با توجه به آرایش الکترونی آخرین زیر لایه یون های $3d^{10} : 4p^1 : 4s^2$ ، $3p^1 : 3s^2$ ، $3p^1 : 3s^2$ ، $3p^1 : 3s^2$ کدام عبارت درست است ؟

- ۱) شعاع اتمی B از شعاع اتمی C بیشتر است .
 ۲) B و C در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند .
 ۳) A و B در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارند .
 ۴) شعاع C^{2+} از شعاع A^{2-} بیشتر است . (مرحله اول المپیاد شانزدهم ۸۴)



۳۹۷) شکل رو به رو، روند تغییرات کدام خاصیت فلزهای قلیایی را نسبت به افزایش عدد اتمی آنها نشان می دهد ؟
 (تجربی ۹۰)

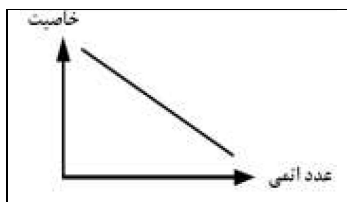
- ۱) چگالی ۲) شعاع اتمی ۳) نقطه ذوب ۴) واکنش پذیری

۳۹۸) برای هر یک از عنصرهای زیر، اطلاعات ذکر شده در داخل پرانتز کاملاً درست است به جز
 (المپیاد ۷۲)

- ۱) F (فلوئور، نافلز، از گروه هفدهم)
 ۲) Cs (سزیم، فلز، از گروه فلزات قلیایی خاکی)
 ۳) P (فسفر، نافلز، از گروه پانزدهم)
 ۴) Si (سیلیسیم، نیم رسانا، از گروه چهاردهم)

۳۹۹) عناصر A, B, C, D, E و F عناصر متوالی جدول دوره ای در دوره سوم هستند. عنصر D، ۹ الکترون در زیر لایه p دارد. بنابراین

- ۱) عنصر E کمترین شعاع اتمی را نسبت به سایر اتم های موجود دارد .
 ۲) عنصر C رسانایی الکتریکی اندکی دارد و شکننده است .
 ۳) عنصر A در واکنش با عنصر F یک ترکیب مولکولی با ۲ پیوند کووالانسی ایجاد می کند .
 ۴) عنصر F در دمای اتاق به حالت مایع است .



۴۰۰) نمودار کدام خاصیت عنصرها در دوره سوم جدول به تقریب به صورت زیر بوده و شعاع یون پایدار فلز کدام گروه، از همه فلزات هم دوره کوچک تر است ؟
 (سنجش)

- ۱) شعاع اتمی - ۱
 ۲) شعاع اتمی - ۱۳
 ۳) واکنش پذیری - ۱۸
 ۴) واکنش پذیری - ۱۴

۴۰۱) درباره عنصرهای با عدد اتمی داده شده، در چند مورد از خواص زیر به ترتیب: $X < 17, Z < 16, A < 15, D < 14$ درست است ؟

الکترونیهای ظرفیتی، جاذبه هسته روی الکترونها، شعاع یونی، شمار الکترونها پیوندی در ترکیب با هیدروژن

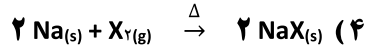
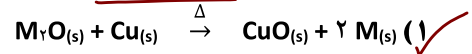
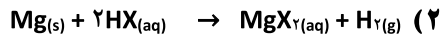
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴ (سنجش)

۴۰۲) کدام یک از مطالب زیر نادرست است ؟
 (ماز)

- ۱) در آرایش الکترونی کاتیون موجود در ترکیب یونی V_2O_3 ، در بیرونی ترین لایه الکترونی ۲ الکترون وجود دارد .
 ۲) عنصری از تناوب سوم با بزرگ ترین شعاع اتمی، نسبت به عناصر قبل و بعد از خود واکنش پذیری بیشتری دارد .
 ۳) عناصر فلزی موجود در جدول تناوبی، رسانای گرما بوده و به طور عمده در مرکز و سمت چپ این جدول قرار گرفته اند .
 ۴) فرمول ترکیب حاصل از واکنش نافلز مایع دوره چهارم با فلزی از دوره سوم با کمترین خاصیت فلزی، به صورت MX_2 است .

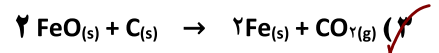
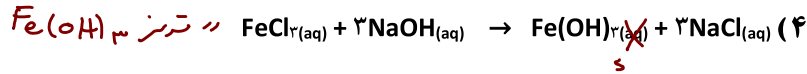
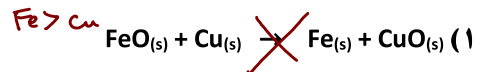
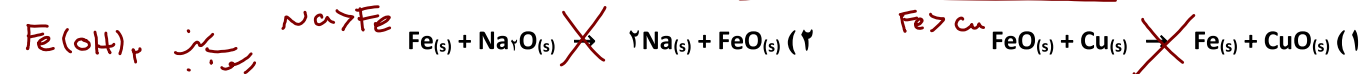
(تجربی خارج ۱۴۰۰)

(۴۰۳) کدام واکنش، انجام ناپذیر است؟ (M فلز اصلی و X نافلز است.)



(آزمون گزینه دو)

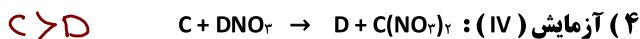
(۴۰۴) کدام یک از واکنش های زیر انجام پذیر بوده و به درستی نوشته شده است؟



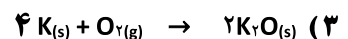
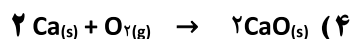
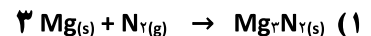
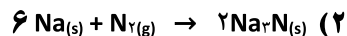
(۴۰۵) چه تعداد از واکنشهای زیر از نظر انجام شدن، فرمول شیمیایی گونه ها و حالت فیزیکی آنها درست نوشته شده است؟ (آزمون گاج)



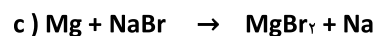
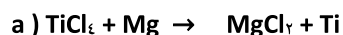
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۴۰۶) فعالیت شیمیایی و واکنش پذیری فلزهای A، B و C به صورت $B > A > C$ است. کدام آزمایش زیر می تواند با اطمینان محل فلز D را در مقایسه واکنش پذیری سه فلز دیگر، به درستی نشان دهد؟ (گزینه دو)

(۴۰۷) سرعت و شدت انجام کدام یک از واکنش های زیر، کم تر از سه واکنش دیگر است؟ (گاج)

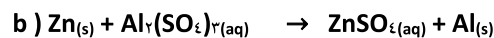
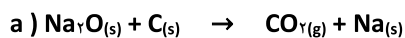


(۴۰۸) چه تعداد از واکنش های زیر به طور طبیعی انجام می شوند؟ (تیتانیم در مقایسه با آهن، راحت تر اکسید می شود.) (گاج)



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۴۰۹) در واکنش (a)، واکنش (b)، واکنش پذیری فرآورده ها از واکنش دهنده ها است. (گاج)

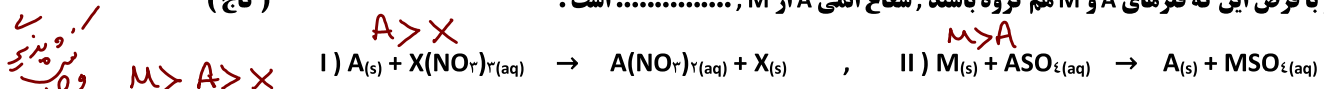


(۱) برخلاف، بیشتر (۲) برخلاف، کمتر (۳) همانند، بیشتر (۴) همانند، کم تر

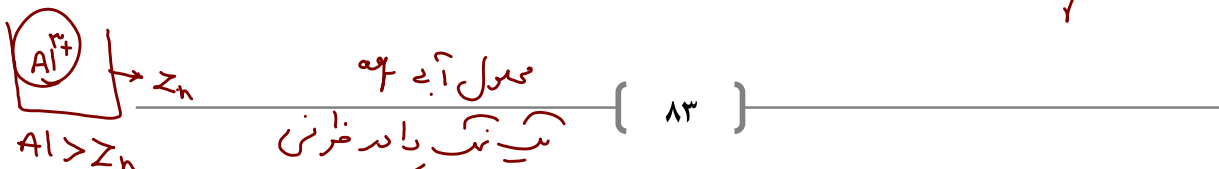
(۴۱۰) اگر هر کدام از واکنش های زیر به طور طبیعی انجام شوند، در ظرفی از جنس فلز میتوان محلولی از یون را نگه داری

(گاج)

کرد و با فرض این که فلزهای A و M هم گروه باشند، شعاع اتمی از A، M، است.



(۱) M، X^{2+} ، کمتر (۲) M، X^{2+} ، بیشتر (۳) M، X^{3+} ، بیشتر (۴) M، X^{3+} ، کمتر



۴۱۱) فلز X در واکنش با محلول نقره نیترات، فلز نقره تولید می کند ولی با محلول منیزیم سولفات واکنش نمی دهد. کدام ترتیب درباره واکنش پذیری این سه عنصر، درست است؟

(سنجش)

۱) $X > Ag > Mg$ ۲) $Mg > Ag > X$ ۳) $X > Mg > Ag$ ۴) $Mg > X > Ag$

۴۱۲) اگر ترتیب واکنش پذیری چند عنصر به صورت $Ca > Zn > Ni > Cu > Pt$ باشد، با افزودن فلز روی به محلول نیترات چهار فلز Ca, Ni, Cu, Pt در چند مورد فلز مورد نظر تولید می شود؟

(سنجش)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۱۳) کدام مطلب درست است؟

(تجربی دی ۱۴۰۱)

- ۱) حلالیت یک ترکیب یونی در آب، به ماهیت یون فلزی آن بستگی دارد.
- ۲) استفاده از فلزهای آهن، روی و نقره می تواند رنگ محلول مس (II) سولفات را تغییر دهد.
- ۳) با اضافه کردن محلول سدیم هیدروکسید ۱ مولار به $FeCl_3$ ، محلول آجری رنگ تشکیل می شود.
- ۴) اگر واکنش فلز روی با اکسید فلز X انجام پذیر باشد، واکنش فلز پتاسیم با اکسید فلز X نیز به یقین انجام پذیر است.

۴۱۴) در کدام مورد، واکنش خود به خودی انجام می گیرد و فراورده رنگی تولید می شود؟

(تجربی دی ۱۴۰۱)

- ۱) ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک صفحه مسی
- ۲) وارد کردن یک میله آهنی در محلول پتاسیم نیترات
- ۳) ریختن گرد روی در محلول نقره سولفات
- ۴) وارد کردن گاز کلر در محلول سدیم برمید

۴۱۵) واکنش پذیری کدام عنصر (منیزیم یا کلسیم) با گاز اکسیژن بیشتر است و از واکنش یک دهم مول از فلز فعال تر با مقدار کافی از اکسیژن، چند گرم اکسید آن فلز تولید می شود؟ ($Mg = ۲۴, Ca = ۴۰, O = ۱۶$)

(سنجش)

۱) $Mg, ۴$ ۲) $Mg, ۴/۶$ ۳) $Ca, ۵/۶$ ۴) $Ca, ۱۱/۲$

۴۱۶) معادله واکنش های زیر را در نظر بگیرید: واکنش نمی دهد $DCl_{2(s)} + Z_{(s)} \rightarrow$ ، $ACl_{2(s)} + Z_{(s)} \rightarrow A_{(s)} + ZCl_{2(s)}$

با توجه به معادله این واکنشها، با استفاده از عنصر فلزی D، عنصر A را از ساختار ACl_2 خارج کرد و از بین این سه عنصر فلزی، تأمین شرایط مورد نیاز برای نگهداری فلز دشوارتر از سایر فلزها است.

(ماز)

۱) نمی توان، Z ۲) نمی توان، D ۳) می توان، Z ۴) می توان، D

۴۱۷) تیغه فلز M در محلول نیترات فلز X با فرمول $X(NO_3)_2$ به طور کامل حل و ناپدید می شود. از طرفی محلول سولفات فلز M را می توان برای مدت طولانی در ظرفی از جنس فلز D نگهداری کرد. با توجه به این مطالب، چه تعداد از نتیجه گیری های زیر درست است؟

(کاج)

- واکنش پذیری فلز M از هر کدام از فلزهای D و X بیشتر است.
- در واکنش $XO_{(s)} + D_{(s)} \rightarrow X_{(s)} + D_2O_{(s)}$ ، پایداری فراورده ها، بیشتر از واکنش دهنده هاست.
- اگر M فلز قلیایی دوره سوم باشد، X می تواند فلز آلومینیوم باشد.
- تمایل کاتیون X برای تبدیل شدن به اتم فلزی X بیشتر از تمایل کاتیون M برای تبدیل شدن به اتم فلز M است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

قاعده ی هشتمی با اکت

تجربه نشان داده است که عناصر انتهای هر دوره از جدول تناوبی یعنی گازهای نجیب واکنش پذیری بسیار کمی دارند. دانشمندان دلیل آن را پر بودن زیرلایه های S و P لایه ی ظرفیت آنها می دانند. (بجز He که به s^2 ختم می شود.) و از آنجائیکه جمع الکترونها ی S و P برابر ۸ می شود. آن را طی قاعده ای بنام قاعده ی اکت یا هشتمی پایدار به صورت زیر بیان کرده اند: