

هر نوار رنگی با طول موج معین در طیف نشری خطی یک عنصر بیانگر چیست؟

(۱) نور نشر شده هنگام برانگیخته شدن الکترون

(۲) نور مرئی جذب شده توسط الکترون هنگام انتقال به لایه‌های بالاتر

(۳) پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون از حالت برانگیخته به حالت پایه

(۴) پرتوهای مرئی منتشر شده هنگام بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر

۳۷- تعداد اتم‌ها در m گرم از کدام ماده زیر کم‌تر است؟

(جرم‌های اتمی مورد نیاز: $C = 12$, $N = 14$, $O = 16$, $Cl = 35/5$, $S = 32$, $Pb = 208$: $g \cdot mol^{-1}$)

CCl_4 (۱) Pb (۲) SO_3 (۳) N_2 (۴)

۳۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف- گنجایش ۴ زیرلایه موجود در لایه چهارم یک اتم با تعداد عناصر دوره ششم جدول برابر است.

ب- شماره دوره یک عنصر در جدول با بزرگ‌ترین عدد کوانتومی اصلی زیرلایه‌هایی که الکترون گرفته‌اند، برابر است.

پ- در خصوص تمامی عناصر جدول دوره‌ای، شماره گروه عنصر با تعداد الکترون‌های ظرفیتی برابر است.

ت- تمامی عناصر دسته S، فلزاتی هستند که در گروه‌های اول و دوم جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹- در خصوص پرتوهای الکترومغناطیس، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف- ریزموج‌ها طول موج کم‌تر و انرژی بیش‌تری نسبت به نور مرئی دارند.

ب- نور مرئی تنها بخش کوچکی از پرتوهای الکترومغناطیس را در بر می‌گیرد.

پ- نور سبز در ناحیه مرئی دارای انرژی کم‌تری نسبت به نور سرخ است.

ت- امواج رادیویی دارای کم‌ترین انرژی و بیش‌ترین طول موج در بین آنها هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۰- بر اساس مدل لایه‌ای اتم، تمام نتیجه‌گیری‌ها درست هستند به جز

(۱) الکترون‌ها فقط در لایه‌های اطراف هسته حرکت می‌کنند.

(۲) با افزایش شماره لایه اصلی، سطح انرژی الکترون‌ها افزایش می‌یابد.

(۳) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آنها در دو گونه $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$ تقریباً یکسان است.

(۴) با افزایش شماره لایه اصلی، اختلاف سطح انرژی لایه‌های متوالی کاهش می‌یابد.

۴۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) زیرلایه‌ای که حداکثر گنجایش ۶ الکترون را داشته باشد، در دوره چهارم جدول تناوبی، الکترون می‌تواند در آن

قرار گیرد.

(۲) لایه سوم دارای سه قسمت است که قسمتی با بیش‌ترین انرژی، حداکثر گنجایش ۱۰ الکترون را خواهد داشت.

(۳) حداکثر تعداد الکترون‌های پنجمین زیرلایه برابر با تعداد عناصر لایه چهارم جدول تناوبی است.

(۴) لایه‌ای که حداکثر گنجایش ۳۲ الکترون را داشته باشد، دارای زیرلایه‌ای با $n + l = 8$ است.

۴۲- چند مورد از عبارتهای زیر درباره عناصر دسته p درست است؟

- تعداد اتم آنها دو برابر تعداد اتمها در دوره پنجم جدول تناوبی می باشد.
 - حداقل و حداکثر تعداد الکترونهای ظرفیت آنها به ترتیب یک و شش است.
 - مجموع عدد کوانتومی فرعی زیرلایه های لایه ظرفیت آنها همواره ۲ می باشد.
 - تفاوت عدد اتمی اولین و آخرین عنصر این دسته برابر ۱۱۳ است.
 - شماره گروه آنها به اندازه ۱۰ واحد بیش تر از تعداد الکترونهای آخرین زیرلایه می باشد.
- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۴۳- اگر عنصر A با عنصر شماره ۵۲ جدول دوره ای هم گروه و با عنصر شماره ۱۱ هم دوره باشد. در آخرین لایه الکترونی

- آن چند الکترون قرار دارد و در این عنصر چند زیرلایه به طور کامل پر شده است؟ (به ترتیب از راست به چپ)
- (۱) ۴ - ۶ (۲) ۶ - ۵ (۳) ۵ - ۴ (۴) ۵ - ۵

۴۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) یونهای سولفید و اکسید و نیتريد، همگی بار الکتريکی یکسانی دارند.
- (۲) نسبت تعداد آنیون به کاتیون در کلسیم برمید با نسبت تعداد کاتیون به آنیون در سدیم اکسید برابر است.
- (۳) یونهای منیزیم و فلئورید هر دو آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب نئون دارند.
- (۴) تعداد الکترونهای مبادله شده هنگام تشکیل یون آلومینیوم با همین تعداد الکترون هنگام تشکیل یون فسفید برابر است.

۴۵- تعداد پیوندهای کووالانسی در کدام دو ترکیب با یکدیگر برابر است؟

- (۱) N_2, O_2 (۲) CH_4, CO_2 (۳) NH_3, H_2O (۴) N_2, OF_2

۴۶- کدام یک از موارد زیر از کاربردهای گاز نیتروژن نمی باشد؟

- (۱) نگهداری نمونه های بیولوژیک در پزشکی
- (۲) پر کردن تایر خودروها
- (۳) ایجاد محیط بی اثر در جوشکاری و برشکاری فلزات
- (۴) بسته بندی مواد غذایی برای جلوگیری از بو و مزه کهنگی

۴۷- مجموع ضرایب موازنه مواد موجود در واکنش $KOH + KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + H_2O + O_2$ کدام

- است؟
- (۱) ۹ (۲) ۱۱ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

۴۸- با توجه به شکل‌های زیر، تمام گزینه‌ها درست هستند به جز:



(الف)



(ب)



(پ)

- ۱) شکل «الف» مربوط به کاربرد گازی است که مقدار آن در لایه‌های زیرین پوسته زمین بیش‌تر از هواکره می‌باشد.
- ۲) شکل‌های «ب» و «پ»، سوختن موادی را نشان می‌دهند که یک محصول مشترک دارند.
- ۳) شکل «پ» سوختن گونه فلزی را نشان می‌دهد که همراه با تولید ترکیب اکسیژن‌دار و گرما و نور است.
- ۴) هلیوم گازی است که افزون بر هوای مایع، از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی نیز به دست می‌آید که شکل «الف» یکی از کاربردهای آن را نشان می‌دهد.

۴۹- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- ۱) حدود ۷۵ درصد از حجم هواکره در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.
- ۲) میزان رطوبت هوا متغیر بوده و میانگین بخار آب در هوا حدود یک درصد است.
- ۳) روند تغییر دما و فشار با افزایش ارتفاع از سطح زمین همانند یک‌دیگر در لایه‌ها می‌باشد.
- ۴) در هواکره با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود 6°C کاهش می‌یابد.

۵۰- در مورد قاعده آفا کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) ترتیب پر شدن لایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد.
- ۲) این قاعده در مورد برخی از عناصر جدول نارسایی دارد.
- ۳) این قاعده به کمک روش طیف‌سنجی پیشرفته کامل می‌شود.
- ۴) آفا به معنای ساختن یا افزایش گام به گام است.

۵۱- در فرآیند چگونگی پیدایش عناصر، با گذشت زمان و دما، تولید شده متراکم شدند و مجموعه‌ای به نام را ایجاد کردند و در نهایت با انجام واکنش‌های در داخل عناصر سنگین‌تر تشکیل شدند.

- ۱) افزایش - گازهای هیدروژن و هلیوم - سحابی - شیمیایی - ستاره‌ها
- ۲) افزایش - ذره‌های زیر اتمی - سحابی - هسته‌ای - ستاره‌ها
- ۳) کاهش - گازهای هیدروژن و هلیوم - سحابی - هسته‌ای - ستاره‌ها
- ۴) کاهش - گازهای هیدروژن و هلیوم - ستاره‌ها - شیمیایی - سحابی

۵۲- با توجه به درصد فراوانی عناصر در سیاره زمین و مشتری، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) فراوان‌ترین عناصر در زمین و مشتری به ترتیب آهن و هیدروژن هستند.
- ۲) تمام عناصر موجود در سیاره زمین، فلز و جامد هستند.
- ۳) عناصری مانند اکسیژن و گوگرد میان دو سیاره مشترک می‌باشند.
- ۴) اغلب عناصر تشکیل‌دهنده سیاره مشتری گازی هستند.

۵۳- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

الف- نسبت تعداد نوترونهای ناپایدارترین ایزوتوپ منیزیم به تعداد نوترونهای دومین ایزوتوپ فراوان در میان ایزوتوپهای ساختگی هیدروژن برابر ۲/۵ است.

ب- در اغلب ایزوتوپهای ناپایدار، نسبت عدد اتمی به عدد جرمی برابر یا کوچکتر از ۰/۸ است.

پ- اگر نیم عمر رادیوایزوتوپی ۵ دقیقه باشد، در مدت ۰/۲۵ ساعت، $\frac{1}{8}$ مصرف خواهد شد.

ت- در مقایسه ایزوتوپهای هیدروژن، از لحاظ پایداری، تعداد نوترونهای چهارمین ایزوتوپ، یک واحد بیشتر از ششمین ایزوتوپ است.

(۱) فقط «ت» (۲) فقط «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «الف»، «پ» و «ت»

۵۴- کدام یک از گزینههای زیر درست است؟

(۱) تعداد N_A اتم هیدروژن جرمی معادل $\frac{1}{12}$ ایزوتوپ کربن - ۱۲ دارد.

(۲) تعداد نوترونها در دو مول $^{12}_6C$ با تعداد نوترون در یک مول $^{24}_{12}Mg$ برابر است.

(۳) جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با مجموع جرم یک الکترون و یک پروتون است.

(۴) به جرم $\frac{1}{12}$ ایزوتوپ $^{12}_6C$ ، جرم مولی میگویند و بر حسب گرم بر مول گزارش می شود.

۵۵- در چه تعداد از ویژگیهای زیر، ایزوتوپهای یک عنصر مشابه یکدیگر هستند؟

اختلاف تعداد نوترون و الکترون - مجموع ذرات باردار سازنده - جرم اتمی - جایگاه در جدول عناصر - چگالی -

عدد جرمی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۶- اگر ۰/۰۲ مول از عنصر X جرمی برابر با ۱/۲۸ گرم داشته باشیم و اختلاف الکترونها و نوترونهای آن در یون X^{2+}

برابر با ۸ باشد، آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصر X کدام است؟

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

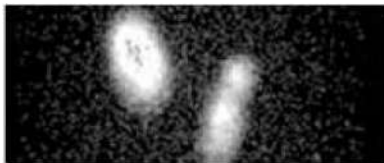
۵۷- نسبت تعداد ذرههای با بار نسبی (-۱) در ۰۳۵ مول گونه N_3^- به تعداد اتمهای هیدروژن در ۲۴/۵ گرم ترکیب

H_2SO_4 کدام است؟ ($H = 1, O = 16, S = 32: g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۵ (۲) ۲۲ (۳) ۲۸ (۴) ۳۲

۵۸- تمام عبارتهای زیر دربارهٔ نخستین عنصر ساخته شده توسط بشر در واکنشگاه هسته‌ای درست است به جز:

- (۱) تصویر مقابل کاربرد آن را برای شناسایی غدهٔ تیروئید ناسالم نشان می‌دهد.
- (۲) اختلاف تعداد نوترون و الکترون آن برابر ۱۳ است.
- (۳) تمام آن در راکتور و در زمانی که نیاز است، تهیه می‌شود.
- (۴) اندازهٔ آن با اندازهٔ یونی از گروه هفدهم و دورهٔ پنجم مشابه است.



۵۹- کدام عبارت درست است؟

(۱) با عبور نور خورشید از منشور، یک طیف نشری خطی همانند هیدروژن و لیتیم پدید می‌آید.

(۲) پرتوهای الکترومغناطیسی خورشید فقط شامل پرتوهایی در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می‌شود.

(۳) پرتوهای الکترومغناطیس حامل انرژی هستند که با طول موج پرتو رابطهٔ وارون دارد.

(۴) در پرتوهای الکترومغناطیس، ترتیب انرژی تعدادی از پرتوها به صورت «فرابنفش < فرورسرخ < مرئی بنفش» می‌باشد.

۶۰- با توجه به اطلاعات زیر، در کدام گزینه ترتیب طول موج نورها به درستی مقایسه شده است؟

A: نور شمع

B: رنگ شعله ترکیب مس (II) کلرید

C: کم‌انرژی‌ترین خط در بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن

D: نور مربوط به انتقال از لایهٔ پنجم به لایهٔ دوم در اتم هیدروژن

(۱) $A > B > C > D$ (۲) $C > A > B > D$ (۳) $C > B > A > D$ (۴) $B > C > D > A$

۶۱- چند مورد از عبارتهای بیان شده، جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«در اتم هیدروژن،

• اگر الکترون از لایهٔ ششم به لایهٔ اول منتقل شود، طول موج نور حاصل در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

• در طیف نشری خطی آن، خط بنفش نشان‌دهندهٔ بازگشت الکترون از لایهٔ ششم به حالت پایه است.

• طول موج نور حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ دوم به اول کم‌تر از لایهٔ ششم به دوم است.

• در طیف نشری خطی آن، هرچه به سمت طول موجهای کم‌تر حرکت می‌کنیم، فاصلهٔ میان خطوط رنگی کم‌تر می‌شود.

۴ (۴)

(۳)

۲ (۲)

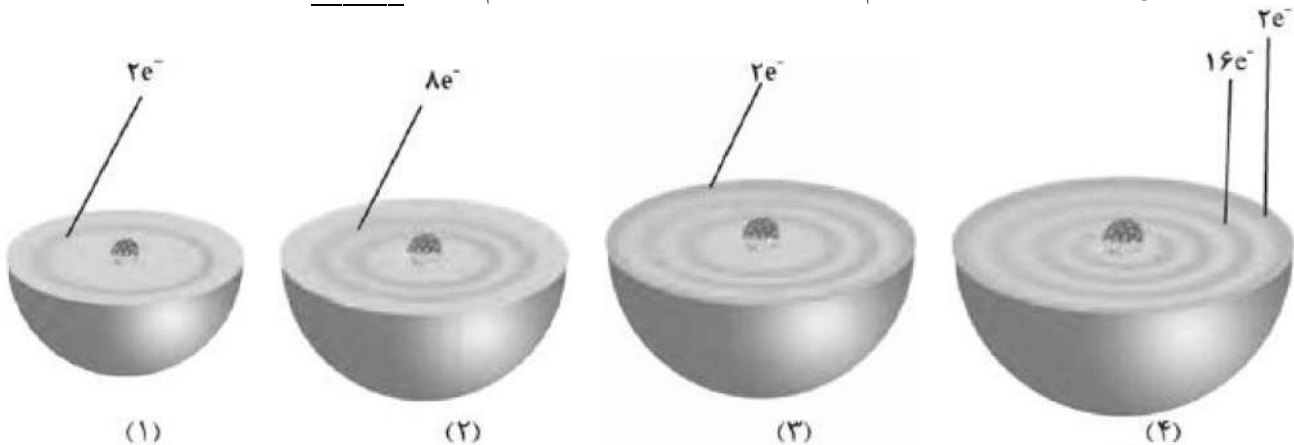
۱ (۱)

۶۲- در اتم A تعداد الکترونهای لایهٔ چهارم نصف تعداد الکترونهای لایهٔ سوم است. این اتم در کدام گروه و دوره از

جدول دوره‌ای عناصر قرار گرفته است؟

(۱) گروه سوم - دورهٔ ۴ (۲) گروه سوم - دورهٔ ۵ (۳) گروه چهارم - دورهٔ ۵ (۴) گروه چهارم - دورهٔ ۴

۶۳- با توجه به شکل‌های زیر که برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهند، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) عنصرهایی با عدد اتمی ۳۸ و ۱۵ با گونه «۳» به ترتیب هم‌گروه و هم‌دوره هستند.

(۲) در پایدارترین ایزوتوپ گونه «۳»، تعداد ذره‌های زیر اتمی برابر دو برابر تعداد ذرات با بار نسبی صفر است.

(۳) گونه‌های «۲» و «۱» به ترتیب مربوط به دسته‌های p و s هستند و تعداد خطوط طیف نشری خطی در ناحیه مرئی هر دو، بیش‌تر از تعداد خطوط طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی است.

(۴) گونه «۴» در دوره‌ای قرار دارد که آخرین زیرلایه سه عنصر آن دوره، نیمه‌پر است.

۶۴- کدام عبارت زیر نادرست است؟

(۱) کاتیون‌ها و آنیون‌هایی مانند یون لیتیم و یون فلئورید، یون‌های تک‌اتمی هستند.

(۲) در ساختار یک ترکیب یونی، مولکول مجزایی وجود ندارد و نمی‌توان برای آن‌ها واژه مولکول به کار برد.

(۳) یک ترکیب یونی از لحاظ الکتریکی خنثی است، یعنی تعداد کاتیون‌ها و آنیون‌های آن با یک‌دیگر برابر است.

(۴) به ازای تشکیل هر مول آلومینیوم اکسید، ۶ مول الکترون میان اتم‌های آن مبادله می‌شود.

۶۵- تمام عبارت‌های زیر نادرست هستند به جز

(۱) چهار ترکیب CH_4 ، HCl ، Na_2S و CH_2O مولکولی بوده و تعداد جفت الکترون‌های پیوندی متان برابر ۴ می‌باشد.

(۲) گازی که برای گندزدایی استفاده می‌شود، یک ترکیب مولکولی است که همانند مولکول اکسیژن از اشتراک دو الکترون میان دو اتم تشکیل شده است.

(۳) اگر جرم مولی ترکیب XO_3^- برابر ۱۲۸ گرم بر مول باشد، جرم مولی مولکول PX_3 برابر ۲۷۱ است.

(۴) در ترکیب‌های مولکولی، همه اتم‌ها با تشکیل پیوند کووالانسی هشتایی و پایدار می‌شوند.

($\text{O} = ۱۶, \text{P} = ۳۱ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-۱}$)

گاز	نقطه جوش (°C)
نیتروژن	-۱۹۶
اکسیژن	-۱۸۳
آرگون	-۱۸۶
هلیوم	-۲۶۹

۶۶- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

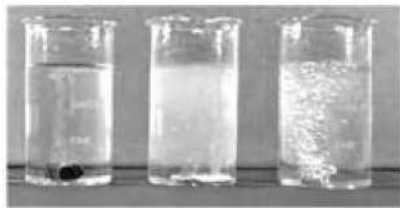
- (۱) با توجه به جدول روبه‌رو، در دمای 190°C در مخلوط هوای مایع، گازهای اکسیژن و آرگون وجود دارند.
- (۲) گازهای هواکه دارای انرژی گرمایی بوده و در سرتاسر هواکه پراکنده هستند.
- (۳) میان گازهای هوا، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی انجام می‌شود که اغلب سودمند هستند.

(۴) بالاترین لایه هواکه بیش‌تر شامل گونه‌های یونی بوده و نسبت به سایر لایه‌ها، تعداد ذره‌ها در واحد حجم آن بیش‌تر است.

۶۷- چند مورد از نام‌گذاری‌های زیر نادرست است؟

- FeO: آهن‌اکسید (۱) N_2O : دی‌نیتروژن‌اکسید (۲) Cu_2O : مس (II) اکسید (۳) CO: کربن‌اکسید (۴)

۶۸- با توجه به شکل زیر که واکنش سه فلز آلومینیوم، روی و آهن را با محلولی از یک اسید در شرایط یکسان نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) شکل‌های «۱»، «۲» و «۳» به ترتیب مربوط به واکنش فلزهای Zn، Fe و Al است.

(۲) فلزهای موجود در ظرف‌های «۲» و «۳» به ترتیب به صورت سنگ معدن هماتیت و بوکسیت در طبیعت وجود دارند.

(۳) فلز موجود در ظرف «۳»، اکسیدی با ساختار متراکم و پایدار ایجاد می‌کند که در برابر خوردگی مقاوم است.

(۴) فلز موجود در ظرف «۱»، در واکنش با اکسیژن، دو نوع اکسید ایجاد می‌کند که از این فلز برای تهیه رشته درونی کابل‌های برق استفاده می‌شود.

۶۹- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با تولید نور و گرما همراه باشد، اکسایش می‌گویند.
- (۲) برخلاف آهن، لایه‌های درونی فلز Al در مجاورت اکسیژن، اکسایش می‌یابد.
- (۳) در سوختن ناقص هیدروکربن‌ها علاوه بر CO_2 و H_2O ، گاز CO نیز تولید می‌شود.

(۴) زغال‌سنگ سوخت فسیلی بوده و تمامی فرآورده‌های سوختن آن مشابه فرآورده‌های سوختن سایر هیدروکربن‌ها است.

۷۰- در واکنش سوختن کامل بنزن (C_6H_6)، پس از موازنه، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد موجود در واکنش کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۳۵ (۳) ۲۵ (۴) ۳۸