



## فصل ۱ - شیمی ۲ (ساختار اتم)

- دانشمندی به نام ..... با محاسبه‌ی بار مثبت هسته اتم عنصرها و تقسیم آن‌ها بر بار الکتریکی ..... ، عدد‌های درست‌ی به دست آورد و آن‌ها را ..... آن عنصرها نامید. (سراسری ریاضی - ۹۲)
  - موزلی - الکترون - عدداتی
  - موزلی - الکترون - بار نسبی هسته
  - رادرفورد - پروتون - بار نسبی هسته
  - رادرفورد - پروتون - عدداتی
- کدام سه گونه‌ی شیمیایی، آرایش الکترونی یکسانی دارند؟ (سراسری تجربی - ۹۲)
  - ${}_{55}\text{Cs}^+$ ,  ${}_{54}\text{Xe}$ ,  ${}_{53}\text{I}^-$
  - ${}_{14}\text{Si}^{4-}$ ,  ${}_{15}\text{P}^-$ ,  ${}_{16}\text{S}^{2-}$
  - ${}_{37}\text{Rb}^+$ ,  ${}_{19}\text{K}^+$ ,  ${}_{11}\text{Na}^+$
  - ${}_{27}\text{Co}^{3+}$ ,  ${}_{28}\text{Ni}^{2+}$ ,  ${}_{29}\text{Cu}^+$
- کدام گزینه درست نیست؟ (سراسری تجربی - ۹۲)
  - هر بسته انرژی را یک کوآنتوم انرژی می‌گویند.
  - هر فوتون، یک بسته انرژی است و مقدار انرژی آن به طول موج نور بستگی دارد.
  - بور، به هر تراز انرژی کوآنتیده، عدد ویژه‌ای نسبت داد که عدد کوآنتومی اصلی نامیده شد.
  - شروڈینگر، برای مشخص کردن هریک از اوربیتال‌های یک اتم، از چهار عدد کوآنتومی  $m_s$ ,  $m_l$ ,  $l$ ,  $n$  استفاده کرد.
- در اتم کدام دو عنصر، دو اوربیتال نیم‌پر وجود دارد؟ (سراسری ریاضی - ۹۲)
  - ${}_{34}\text{Se}$ ,  ${}_{28}\text{Ni}$
  - ${}_{36}\text{Kr}$ ,  ${}_{20}\text{Ca}$
  - ${}_{37}\text{Rb}$ ,  ${}_{14}\text{Si}$
  - ${}_{32}\text{Ge}$ ,  ${}_{26}\text{Fe}$
- کدام گزینه درست است؟ (سراسری ریاضی - ۹۳)
  - در اتم تیتانیوم  ${}_{22}\text{Ti}$ ، تنها دو الکترون دارای مجموعه عددهای کوآنتومی  $n=3$ ,  $l=2$  و  $m_s=+\frac{1}{2}$  اند.
  - عدد کوآنتومی اصلی  $n$ ، نخستین بار توسط شروڈینگر برای محاسبه انرژی الکترون در اتم ارایه شد.
  - شمار الکترون‌های با اسپین  $+\frac{1}{2}$  در اتم  ${}_{30}\text{Zn}$  با شمار آن‌ها در اتم  ${}_{24}\text{Cr}$  متفاوت است.
  - چهار خط طیف نوری اتم هیدروژن، نخستین بار توسط هنری موزلی کشف شد.
- اگر جرم پروتون  $1840$  برابر جرم الکترون، جرم نوترون  $1850$  برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر  $9.109 \times 10^{-31}$  amu در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک اتم تریتمیم برابر چند گرم خواهد بود؟ (g)  $1 \text{amu} = 1.66 \times 10^{-24}$  (سراسری ریاضی - ۹۳)
  - $4 / 96 \times 10^{-24}$
  - $9 / 112 \times 10^{-24}$
  - $4 / 34 \times 10^{-24}$
  - $9 / 115 \times 10^{-24}$
- دستگاه طیف بین، توسط ..... کشف شد و به کمک آن معلوم شد که طیف نشری فلزها ..... است و ..... جنس پرتوها در این دستگاه اشعه‌ی ..... است. (سراسری تجربی - ۹۳)
  - بوزن - خطی - هر فلز طیف نشری خطی ویژه خود را دارد -  $X$
  - رادرفورد - خطی - هر فلز، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد -  $\beta$
  - رادرفورد - رنگی - همه فلزها، طیف نشری مشابه هم دارند -  $X$
  - بوزن - رنگی - همه فلزها، طیف نشری مشابه هم دارند -  $\beta$
- سی و یکمین و سی و پنجمین الکترون در اتم  ${}_{35}\text{Br}$ ، در حالت پایه، در کدام دو عدد کوآنتومی با هم تفاوت دارند؟ (سراسری تجربی - ۹۳)
  - اصلی و اسپینی
  - اصلی و اوربیتالی
  - مغناطیسی و اسپینی
  - مغناطیسی و اوربیتالی
- کدام مطلب نادرست است؟ (سراسری تجربی - ۹۱ با کمی تغییر)
  - تالس، آب را عنصر اصلی سازنده‌ی جهان هستی می‌دانست.
  - مایکل فارادی برای توجیه عبور جریان برق از محلول ترکیب‌های فلزدار، ذره‌ی بنیادی به نام الکترون را پیشنهاد کرد.
  - هنگام برقکافت محلول قلع (II) کلرید غلیظ در آب، پیرامون یکی از قطب‌ها گاز زردرنگ جمع می‌شود.
  - مواد فلورسنت و فسفرسنت طول موج معینی از نور را جذب می‌کنند و به جای آن تابشی با طول موج بالاتری را منتشر می‌کنند.



(سراسری ریاضی - ۹۱)

۱۰. کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) تامسون ضمن مطالعه‌ی پرتوهای کاتدی، پدیده‌ی پرتوایی را کشف کرد.  
 (۲) پدیده‌ای که ماری کوری آن را پرتوایی نامید، نخستین بار توسط هانری بکرل مشاهده شد.

(۳) بار الکترون در مقیاس نسبی برابر ۱- و جرم آن حدود  $\frac{1}{۲۰۰۰}$  جرم پروتون است.

(۴) پس از موفقیت تامسون در اندازه‌گیری نسبت بار به جرم الکترون، رابرت میلیکان توانست بار الکترون را اندازه بگیرد.

۱۱. در عنصری با عدد اتمی ۲۹ چند الکترون با عدد کوانتومی  $m_l = 0$  و چند الکترون با عدد کوانتومی  $m_l = +2$  وجود دارد؟ (از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۱۴ و ۱۰ (۲) ۱۴ و ۲ (۳) ۱۳ و ۲ (۴) ۱۳ و ۱۰

۱۲. چون اندازه‌گیری با دستگاه طیف‌سنج جرمی نشان داده است که جرم همه‌ی اتم‌های یک عنصر برابر ..... و در نتیجه شمار ..... های آن‌ها باید ..... باشد، از آنجا موضوع اتم‌های ایزوتوپ مطرح شد که با مدل اتمی ..... در واقع ..... دارد.

(سراسری ریاضی - ۸۷ خارج کشور)

(۱) است - پروتون - برابر - رادرفورد - مطابقت (۲) است - نوترون - برابر - تامسون - مطابقت

(۳) نیست - پروتون - نابرابر - رادرفورد - مغایرت (۴) نیست - نوترون - نابرابر - دالتون - مغایرت

۱۳. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های اتم عنصر  $A$  برابر ۹ باشد، عدد اتمی  $A$  و شمار الکترون‌های لایه ظریف اتم آن کدامند؟

- (۱) ۳، ۳۱ (۲) ۵، ۳۱ (۳) ۳، ۳۳ (۴) ۵، ۳۳

۱۴. الکترون‌های اتم آنتیموان ( $_{81}Sb$ ) در آخرین زیر لایه‌ی آن، در کدام عدد کوانتومی با یکدیگر تفاوت دارند؟

(سراسری ریاضی - ۸۸ و ۸۷ خارج کشور)

- (۱) ۱ (۲)  $n$  (۳)  $m_l$  (۴)  $m_s$

۱۵. نخستین بار ..... وجود ..... را در اتم کشف کرد و روشن ساخت که تابش‌های پرتوزا، از ..... نوع پرتو متفاوت تشکیل شده است.

(سراسری ریاضی - ۸۸ خارج کشور)

- (۱) موزلی - نوترون - دو (۲) موزلی - هسته - سه (۳) رادرفورد - نوترون - دو (۴) رادرفورد - هسته - سه

۱۶. درباره الکترونی که دارای عددهای کوانتومی  $n = 4$  و  $m_l = 0$  است. کدام مطلب نادرست است؟

(۱) عدد کوانتومی اوربیتالی آن می‌تواند برابر صفر باشد. (۲) عدد کوانتومی مغناطیسی اسپینی آن می‌تواند برابر  $+\frac{1}{2}$  باشد.

(۳) ممکن است عدد کوانتومی اوربیتالی آن برابر ۲ باشد. (۴) عدد کوانتومی اوربیتالی آن می‌تواند برابر ۴ باشد.

(سراسری تجربی - ۸۷ و ۸۸ خارج کشور)

۱۷. کدام مطلب درست است؟

(۱) رادرفورد در آزمایش خود، ورقه نازکی از طلا را با ذره‌های بتا بمباران کرد.

(۲) هر فلز، طیف نشری خاص خود را دارد که مانند اثر انگشت، وسیله‌ی شناسایی آن است.

(۳) شمار پروتون‌های هر اتم را عدد اتمی و شمار نوترون‌های هر اتم را عدد جرمی آن می‌گویند.

(۴) تامسون معتقد بود که الکترون‌ها در فضای کروی ابرگونه‌ای با بار الکتریکی منفی پراکنده‌اند.

۱۸. از روی عدد کوانتومی اوربیتالی ( $l$ )، می‌توان ..... اوربیتال‌های اتمی را در هر ..... معین و ..... آن‌ها را مشخص کرد.

(سراسری تجربی - ۸۸ خارج کشور)

(۱) شمار - لایه - شکل (۲) شمار - زیر لایه - شکل (۳) شکل - لایه - جهت‌گیری (۴) شکل - زیر لایه - جهت‌گیری

۱۹. بر اساس مدل اتمی بور، الکترون در اتم هیدروژن، در مسیرهای دایره‌ای معینی به دور هسته گردش می‌کند. این الکترون در ..... تراز انرژی ممکن (..... ترین مدار نسبت به هسته) قرار دارد که به تراز انرژی حالت ..... موسوم است.

(سراسری ریاضی - ۸۵ خارج کشور)

(۱) پایین‌ترین - نزدیک - پایه (۲) پایین‌ترین - دور - اصلی

(۳) بالاترین - نزدیک - اصلی (۴) بالاترین - دور - برانگیخته

۲۰. اگر عدد کوانتومی اصلی ( $n$ ) یک لایه‌ی (سطح انرژی) الکترونی اتمی برابر با ۴ باشد، کدام عددها را می‌توان به عدد کوانتومی  $l$  الکترون‌های آن لایه نسبت داد و حداکثر گنجایش آن لایه چند الکترون است؟

(سراسری ریاضی - ۸۵ خارج کشور)

- (۱) ۱۸ - ۳، ۲، ۱، ۰ (۲) ۳۲ - ۳، ۲، ۱، ۰ (۳) ۳۲ - ۴، ۳، ۲، ۱ (۴) ۱۸ - ۳، ۲، ۱

۲۱. آرایش الکترونی کدام جفت یون‌ها، به  $3d^1$  ختم می‌شود و هر یک از آنها به ترتیب (از راست به چپ)، چند الکترون دارند؟

(۱)  $^{2+}Cu$  و  $^{2+}Ni$  (۲)  $^{2+}Cu$  و  $^{3+}Ga$  (۳)  $^{2+}Cu$  و  $^{2+}Zn$  (۴)  $^{2+}Cu$  و  $^{2+}Ni$

(سراسری ریاضی - ۸۵ خارج کشور)

(۳)  $^{2+}Cu$  و  $^{2+}Zn$  (۴)  $^{2+}Cu$  و  $^{2+}Ni$



(سراسری ریاضی - ۸۶ خارج کشور)

۲۲. کدام عبارت در ارتباط با عدد کوانتومی ۱، نادرست است؟

- ۱) از مقدار آن می‌شود شکل اوربیتال‌های اتمی را مشخص کرد
- ۲) از مقدار آن می‌توان شمار اوربیتال‌ها در هر زیرلایه را معین کرد.
- ۳) جهت‌گیری اوربیتال‌ها در هر زیرلایه، به مقدار آن بستگی دارد.
- ۴) در هر لایه با عدد کوانتومی  $n$ ، می‌تواند مقادیر صفر تا  $n-1$  را اختیار کند.

۲۳. مشاهده‌ی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون از کدام سطوح انرژی است؟

(آزاد ریاضی - ۸۶ خارج کشور)

- ۱) از  $n=2$  به  $n=1$
- ۲) از  $n=1$  به  $n=2$
- ۳) از  $n=2$  به  $n=3$
- ۴) از سطوح بالاتر به سطوح پایین‌تر

۲۴. با ۳ نوع ایزوتوپ اکسیژن و ۲ نوع ایزوتوپ هیدروژن، چند نوع مولکول آب می‌توان یافت و تفاوت این آب‌ها در کدام مورد است؟

(آزاد ریاضی - ۸۶ خارج کشور)

- ۱) ۶- در دمای جوش
- ۲) ۶- در نقطه‌ی انجماد
- ۳) ۹- در جرم حجمی
- ۴) ۹- در پیوندهای هیدروژنی

(آزاد ریاضی - ۸۶ خارج کشور)

۲۵. کدام گزینه از مدل اتمی بور نتیجه‌گیری نمی‌شود؟

- ۱) هرچه فاصله‌ی الکترون از هسته بیشتر باشد، انرژی آن بیشتر است.
- ۲) الکترون‌ها در مدارهای مجاز به دور هسته می‌گردند.
- ۳) هر الکترون در هر مدار مجاز، مقدار معینی انرژی دارد.
- ۴) الکترون‌ها در فاصله‌ی بین مدارهای مجاز به صورت توده‌ای ابری شکل هستند.

(آزاد ریاضی - ۸۶ خارج کشور)

۲۶. سطح انرژی  $n=4$ ، ..... عدد کوانتومی اوربیتالی و ..... عدد کوانتومی مغناطیسی دارد.

- ۱) ۳-۸
- ۲) ۴-۲
- ۳) ۴-۱۶
- ۴) ۳-۱۲

(سراسری تجربی - ۸۸)

۲۷. کدام مطلب درست است؟

- ۱) قطر اتم طلا، حدود  $10^5$  برابر قطر هسته آن است.
- ۲) پروتوهای گاما، جریانی از الکترون‌های پرنرژی با قدرت نفوذ بسیار زیادند.
- ۳) قدرت نفوذ سه جزء تشکیل دهنده تابش‌های پرتوزا، به ترتیب  $\beta > \alpha > \gamma$  است.
- ۴) ذره‌های آلفا و بتا، در میدان الکتریکی در دو جهت اما با زوایای برابر، منحرف می‌شوند.

(سراسری ریاضی - ۸۷)

۲۸. کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) بار الکترون، توسط رابرت میلیکان محاسبه شد.
- ۲) نسبت بار الکترون به جرم آن، توسط تامسون اندازه‌گیری شد.
- ۳) جیمز چادویک، توانست مقدار بار هسته اتم و عدد اتمی عنصرها را تعیین کند.
- ۴) ارنست رادرفورد، نشان داد که تابش‌های پرتوزا، خود شامل سه نوع تابش متمایزند.

۲۹. بر اساس نظریه‌ی اتمی دالتون، واکنش‌های شیمیایی شامل ..... اتم‌ها یا ..... آن‌ها در مولکول‌هاست و در این واکنش‌ها،

(سراسری تجربی - ۸۷)

اتم خود .....

- ۱) ترکیب شدن - گسستن پیوند بین - تجزیه نمی‌شوند.
- ۲) جابه‌جایی - تغییر در شیوه اتصال - تغییری نمی‌کنند.
- ۳) جابه‌جایی - گسستن پیوند بین - تغییر ماهیت می‌دهند.
- ۴) ترکیب شدن - تغییر در شیوه اتصال - تغییر ماهیت می‌دهند.

(سراسری ریاضی - ۸۶)

۳۰. کدام بخش از نظریه‌ی اتمی دالتون با دانش امروزی مطابقت کامل ندارد؟

- ۱) در واکنش‌های شیمیایی اتم‌ها به‌وجود نمی‌آیند و از بین نمی‌روند.
- ۲) اتم‌های عنصرهای مختلف به هم متصل می‌شوند و مولکول‌ها را به‌وجود می‌آورند.
- ۳) همه‌ی اتم‌های یک عنصر، جرم یکسان و خواص شیمیایی مشابه دارند.
- ۴) در هر مولکول از یک ترکیب معین، همواره نوع و شمار اتم‌های سازنده آن یکسان است.

(سراسری ریاضی - ۸۵)

۳۱. کدام مورد جزء نتایج به‌دست آمده از بررسی‌های علمی تامسون نیست؟

- ۱) همه مواد دارای الکترون می‌باشند.
- ۲) پرتوهای کاتدی در مسیر مستقیم حرکت می‌کنند.
- ۳) پرتوهای کاتدی دارای بار الکتریکی منفی هستند.
- ۴) پدیده پرتوزایی، با کاهش جرم ماده‌ی پرتوزا همراه است.



(سراسری تجربی - ۸۵)

۳۲. کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) نخستین بار، تامسون توانست نسبت بار به جرم الکترون را اندازه‌گیری کند.
- (۲) نخستین بار، رابرت میلیکان توانست مقدار بار الکتریکی الکترون را حساب کند.
- (۳) محاسبه جرم الکترون با استفاده از نسبت بار به جرم الکترون انجام گرفت.
- (۴) ماری کوری پس از سال‌ها تلاش، دریافت که تابش کشف شده توسط بکرل، خود شامل چند تابش متمایز است.

(سراسری ریاضی - ۸۵)

۳۳. کدام مطلب درست است؟

- (۱) پروتون، نخستین ذره‌ی زیراتمی شناخته شده است.
  - (۲) هانری بکرل، به‌طور تصادفی به پدیده‌ی مهمی پی برد و آن را پرتوزایی نامید.
  - (۳) حتی اگر اتمی ۱۰۰ الکترون داشته باشد، جرم آن‌ها تاثیر چشم‌گیری بر جرم آن اتم ندارد.
  - (۴) رادرفورد به کمک مدل اتمی تامسون توانست تابش‌های ناشی از مواد پرتوزا را توجیه کند.
۳۴. کدام دو نوع از پرتوهای منتشر شده از مواد پرتوزا به ترتیب بوسیله یک ورق کاغذ و یک ورق آلومینیومی جذب می‌شوند و از آن نمی‌گذرند؟

(سراسری ریاضی - ۸۴)

- (۱) آلفا - بتا      (۲) آلفا - گاما      (۳) بتا - گاما      (۴) بتا - آلفا

۳۵. اتمی دارای ۲ ایزوتوپ به جرم‌های  $54/6$  و  $58/6$  است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک ۷۲ درصد باشد. جرم اتمی میانگین چقدر است؟

- (۱)  $55/62$       (۲)  $55/68$       (۳)  $57/9$       (۴)  $55/72$

۳۶. عنصر  $X$  با جرم اتمی میانگین  $26/8 \text{ g.mol}^{-1}$  دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن‌ها دارای ۲۰ نوترون و فراوانی ۲۰ درصد و دیگری ۱۸ نوترون با فراوانی ۷۰ درصد است. شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر کدام است؟

- (۱) ۱۹      (۲) ۲۱      (۳) ۲۲      (۴) ۲۳

۳۷. در آزمایش دوم رادرفورد، عبور بدون انحراف قسمت عمده ذرات  $\alpha$  از ورقه بسیار نازک طلا نشان می‌دهد که..... (سراسری ریاضی - ۶۷)

- (۱) بار ذرات  $\alpha$  در برخورد با الکترون‌ها خنثی می‌شود.
- (۲) بین اتم‌های طلا، فضای خالی نسبتاً زیادی وجود دارد.
- (۳) قسمت عمده حجم اتم را فضای خالی تشکیل می‌دهد.
- (۴) هسته اتم‌های طلا از انحراف ذرات  $\alpha$  جلوگیری می‌کند.

(سراسری ریاضی - ۶۷)

۳۸. کدام دو نوع اشعه‌ی زیر، از الکترون تشکیل می‌شود؟

- الف) کاتدی      ب) ایکس      ج) آلفا      د) بتا  
(۱) الف و ج      (۲) الف و د      (۳) ب و ج      (۴) ب و د

(سراسری ریاضی - ۶۶)

۳۹. کدام مطلب به نتایج حاصل از آزمایش رادرفورد در مورد اشعه آلفا به ورقه نازک طلا مربوط نیست؟

- (۱) اتم از ذرات دارای بارهای مثبت و منفی تشکیل شده است و در عین حال خنثی است.
- (۲) تعداد محدودی از ذرات که در امتداد هسته پیش می‌روند، در همان امتداد بر می‌گردند.
- (۳) قطر اتم حدود  $10^8$  مرتبه از قطر هسته بیشتر است.
- (۴) انحراف کامل تعداد معدودی از ذرات آلفا، نشانه‌ی تمرکز بار مثبت و جرم اتم در قسمت مرکزی آن است.

(آزاد ریاضی - ۸۹)

۴۰. کدامیک از پرتوهای زیر خنثی بوده و بار الکتریکی ندارد؟

- (۱) گاما      (۲) بتا      (۳) آلفا      (۴) پرتوکاتدی

(آزاد ریاضی - ۷۵)

۴۱. کدامیک با تئوری دالتون قابل توجیه است؟

- (۱) قوی بودن عنصر فلئوئور (F)
- (۲) علت دو ظرفیتی بودن اکسیژن در  $H_2O$
- (۳) ترکیب شدن عنصرها به نسبت وزنی معین
- (۴) تمایل سدیم به واکنش با آب

۴۲. اگر جرم الکترون با تقریب، برابر  $\frac{1}{1836}$  جرم هر یک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود. نسبت جرم الکترون‌ها در اتم  ${}^Z_A$ 

(سراسری ریاضی - ۸۹)

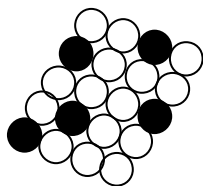
به جرم این اتم به کدام کسر نزدیک‌تر است؟

- (۱)  $\frac{1}{4000}$       (۲)  $\frac{1}{2000}$       (۳)  $\frac{1}{1000}$       (۴)  $\frac{1}{5000}$



۴۳. براساس شکل زیر، که توزیع نسبی اتم‌های کلر را در یک نمونه کلر نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که ..... درصد این کلر را ایزوتوپ  $^{35}\text{Cl}$  تشکیل می‌دهد، جرم اتمی میانگین این کلر برابر با ..... واحد جرم اتمی است و ایزوتوپ ..... پایدارتر است.

(سراسری تجربی - ۸۵ با کمی تغییر)



$$(1) \quad ^{35}\text{Cl} - 35/50 - 80$$

$$(2) \quad ^{35}\text{Cl} - 35/50 - 75$$

$$(3) \quad ^{37}\text{Cl} - 35/485 - 20$$

$$(4) \quad ^{37}\text{Cl} - 35/485 - 25$$

۴۴. نقره دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی  $106/9$  و  $108/9$  است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر آن برابر با  $52\%$  درصد باشد، جرم اتمی میانگین نقره کدام است؟

(سراسری ریاضی - ۸۴)

$$(1) \quad 107/89$$

$$(2) \quad 107/88$$

$$(3) \quad 107/86$$

$$(4) \quad 107/84$$

۴۵. اتم‌های یک عنصر، در کدام دو مورد ممکن است با هم تفاوت داشته باشند؟

(سراسری تجربی - ۷۸)

(۱) تعداد نوترون‌ها و عدد جرمی

(۲) تعداد نوترون‌ها و تعداد الکترون‌ها

(۳) عدد اتمی و تعداد الکترون‌ها

(۴) عدد اتمی و عدد جرمی

۴۶. تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های یون  $^{60}_{27}\text{Co}^{3+}$  کدام است؟

(سراسری ریاضی - ۷۶)

$$(1) \quad 33$$

$$(2) \quad 30$$

$$(3) \quad 9$$

$$(4) \quad 6$$

۴۷. از ترکیب سه ایزوتوپ هیدروژن با اتم اکسیژن ( $^{16}_8\text{O}$ ) چند نوع مولکول آب حاصل می‌شود؟

(آزاد ریاضی - ۸۹)

$$(1) \quad 3$$

$$(2) \quad 6$$

$$(3) \quad 4$$

$$(4) \quad 5$$

۴۸. واحد جرم اتمی در شیمی امروزی چیست؟

(آزاد ریاضی - ۸۸)

(۱) یک شانزدهم جرم اتمی اکسیژن  $16$  است.

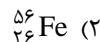
(۲) یک دوازدهم جرم اتمی کربن  $12$  است.

(۳) جرمی به اندازه یک نوترون می‌باشد.

(۴) یک شانزدهم جرم اتمی اکسیژن  $16$  است.

۴۹. در کدامیک از اتم‌های زیر تعداد ذرات بنیادی یا تشکیل دهنده‌ی آن با هم برابر است؟

(آزاد تجربی - ۸۵)



۵۰. کدام ذره‌ی زیر یک کاتیون است؟

(آزاد ریاضی - ۸۴)

(۱) A: با  $12$  پروتون و  $12$  نوترون و  $10$  الکترون

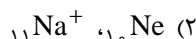
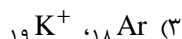
(۲) B: با  $16$  پروتون و  $16$  نوترون و  $16$  الکترون

(۳) C: با  $8$  پروتون و  $8$  نوترون و  $10$  الکترون

(۴) D: با  $17$  پروتون و  $18$  نوترون و  $18$  الکترون

۵۱. کدام یک از جفت ذرات زیر هم الکترون هستند؟

(آزاد پزشکی - ۸۱)



۵۲. در یک اتم فرضی تعداد نوترون‌ها دو برابر تعداد الکترون‌هاست. اگر این اتم با گرفتن دو الکترون ساختمان  $^{18}\text{Ar}$  را پیدا کند، عدد جرمی آن چقدر است؟

(آزاد ریاضی - ۸۰)

$$(1) \quad 48$$

$$(2) \quad 32$$

$$(3) \quad 54$$

$$(4) \quad 24$$

۵۳. تعداد الکترون‌ها و نوترون‌های عنصری برابر و عدد اتمی آن  $16$  است. عدد جرمی آن چقدر است؟

(آزاد تجربی - ۷۹)

$$(1) \quad 24$$

$$(2) \quad 40$$

$$(3) \quad 32$$

$$(4) \quad 48$$

۵۴. جرم اتمی متوسط یک نمونه کلر  $35/5$  است. معین کنید در این نمونه کلر در مقابل ایزوتوپ کلر  $37$  چند اتم کلر  $35$  وجود دارد و یا نسبت آن‌ها کدام است؟

(آزاد تجربی - ۷۹ با کمی تغییر)

$$(1) \quad \frac{1}{3}$$

$$(2) \quad \frac{2}{3}$$

$$(3) \quad \frac{3}{4}$$

$$(4) \quad 1$$

۵۵. با بررسی جدول روبه‌رو، می‌توان دریافت که تنها در ردیف ..... از ستون ..... داده‌ها درباره‌ی زیرلایه الکترونی نادرست است.

(سراسری ریاضی - ۸۹)

ستون	۱	۲	۳
ردیف	۱	۲	۳
شمار اوربیتال‌ها	۱	۱	۳
زیرلایه	s	p	d
	۰	۱ و ۰ و -۱	۲ و ۱ و ۰ و -۱ و -۲

$$(1) \quad 2-2$$

$$(2) \quad 1-2$$

$$(3) \quad 2-3$$

$$(4) \quad 1-1$$



۵۶. آرایش الکترونی کدام گونه‌ی شیمیایی با آرایش الکترونی هریک از سه گونه دیگر تفاوت دارد؟ (سراسری ریاضی - ۸۹)



۵۷. در اتم گوگرد ( ${}_{16}\text{S}$ ) چند الکترون دارای مجموعه عددهای کوانتومی  $n = 2$  و  $m_l = 0$  است؟ (سراسری تجربی - ۸۹)



۵۸. نخستین بار، ..... عدد اتمی، چادویک وجود ..... را در هسته اتم و ..... ساختار الکترونی اتم را کشف کردند.

(سراسری ریاضی - ۸۸)

(۱) موزلی - پروتون - رادرفورد (۲) رادرفورد - نوترون - بور

(۳) موزلی - نوترون - رادرفورد (۴) رادرفورد - پروتون - بور

۵۹. نماد دومین عدد کوانتومی الکترون در اتم‌ها ..... است و از روی این عدد کوانتومی می‌توان شمار ..... ها را در هر زیرلایه

الکترونی و نیز ..... اوربیتال‌ها را در اتم، معین کرد. (سراسری تجربی - ۸۸)

(۱)  $m_l$  - اوربیتال - شکل (۲)  $l$  - اوربیتال - شکل (۳)  $l$  - الکترون - جهت‌گیری (۴)  $m_l$  - الکترون - جهت‌گیری

۶۰. چند الکترون در اتم آرسنیک ( ${}_{33}\text{As}$ ) دارای مجموعه عددهای کوانتومی  $n = 4$ ،  $m_l = 0$  هستند؟ (سراسری ریاضی - ۸۸)



۶۱. کدام عبارت نادرست است؟ (سراسری ریاضی - ۸۸)

(۱) در هر سطح انرژی اتم، زیرلایه‌ای که عدد کوانتومی  $l$  کوچک‌تری دارد، با نماد  $d$  مشخص می‌شود.

(۲) در هر سطح انرژی اتم، الکترون‌های زیرلایه  $n = 2$  در مقایسه با الکترون‌های زیرلایه  $s$  انرژی بیش‌تری دارند.

(۳) زیر لایه  $s$  برعکس زیرلایه‌های  $p$  و  $d$  تنها شامل یک اوربیتال است.

(۴) هر اوربیتال  $n = 2$ ، یک عدد کوانتومی  $m_l$  معینی دارد که جهت‌گیری آن‌را در فضای پیرامون هسته مشخص می‌کند.

۶۲. در اتم  ${}_{22}\text{Ti}$  ..... اوربیتال از الکترون اشغال شده است و الکترون‌های جای گرفته در بیرونی‌ترین زیرلایه اشغال شده آن،

دارای عددهای کوانتومی  $n = \dots\dots\dots$ ،  $l = \dots\dots\dots$  اند. (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

(سراسری ریاضی - ۸۷)



(سراسری تجربی - ۸۷)

۶۳. کدام مطلب، به اصل طرد پائولی مربوط نیست؟

(۱) در یک اوربیتال اتمی، بیش از دو الکترون جای نمی‌گیرد.

(۲) الکترون‌ها در یک اوربیتال اتمی، دارای اسپین‌های مخالف‌اند.

(۳) الکترون‌ها، هر زیرلایه را نخست نیم‌پر و سپس به تدریج پر می‌کنند.

(۴) در یک اتم، هیچ دو الکترونی وجود ندارد که هر چهار عدد کوانتومی آن‌ها یکسان باشد.

۶۴. با توجه به شکل روبه‌رو، کدام عبارت درباره آن نادرست است؟ (سراسری ریاضی - ۸۶)

(۱) تراز  $n = 1$ ، پایدارترین تراز انرژی اتم هیدروژن است.

(۲) نمایش یک مدل پلکانی برای ساختار اتم هیدروژن مطابق مدل رادرفورد است.

(۳) طرحی برای توجیه بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن بر اساس مدل بور است.

(۴) طرحی از مبادله انرژی الکترون هنگام جابه‌جایی آن در اتم، به صورت کوانتومی است.

۶۵. در اتم ژرمانیم ( ${}_{32}\text{Ge}$ )، ..... لایه (سطح انرژی) و ..... زیرلایه (ترازهای فرعی) انرژی از الکترون اشغال شده است که از

میان آن‌ها، ..... زیرلایه، هر یک دارای دو الکترون و ..... زیر لایه، هر یک دارای شش الکترون است. (سراسری ریاضی - ۸۵)



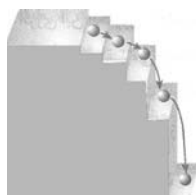
۶۶. کروم ( ${}_{24}\text{Cr}$ ) از دسته عنصرهای ..... است که زیرلایه‌ی ..... اتم آن در حال پرشدن است و آرایش الکترونی لایه

ظرفیت اتم آن به صورت ..... است. (سراسری تجربی - ۸۵)



(سراسری ریاضی - ۸۴)

۶۷. در اتم کدام عنصر، تنها یکی از الکترون‌ها، در تراز انرژی  $3p$  جای دارد؟





۶۸. کدام مجموعه از سه عدد کوانتومی را می توان به الکترون آخرین تراز فرعی اتم بور ( $B$ ) نسبت داد؟ (سراسری تجربی - ۸۴)

$$(۱) m_s = -\frac{1}{2}, l = 2, n = 2 \quad (۲) m_s = +\frac{1}{2}, l = 1, n = 2 \quad (۳) m_s = +\frac{1}{2}, l = 1, n = 3 \quad (۴) m_s = -\frac{1}{2}, l = 2, n = 3$$

۶۹. اگر یون  $M^{2+}$  دارای ۲۸ الکترون باشد، کدام مطلب درست است؟ (سراسری تجربی - ۸۰)

(۱) تمام زیر لایه های اشغال شده اتم  $M$  از الکترون پر می شود.

(۲) دارای ۳۷ نوترون است.

(۳) در نمودار انرژی یونش های متوالی  $M$ ، چهار جهش بزرگ به چشم می خورد.

(۴) عدد اتمی  $M$  برابر ۲۸ است.

۷۰. کدام مورد از روی شکل اوربیتال قابل پیشگویی است؟ (سراسری تجربی - ۷۳)

(۱) احتمال حضور الکترون در بخشی از فضای اطراف هسته

(۲) چگونگی حرکت الکترون در فضای اطراف هسته

(۳) فاصله دقیق الکترون با هسته

(۴) مسیر حرکت الکترون به دور هسته

۷۱. برای عنصرهایی که زیر لایه  $d$  آنها در حال پر شدن است، الکترون های ظرفیت کدامند؟ (آزاد پزشکی - ۸۹)

(۱) الکترون های موجود در اوربیتال  $s$  لایه ی آخر.

(۲) الکترون های موجود در اوربیتال  $s$  لایه ی آخر و اوربیتال های  $d$  لایه ی ماقبل آخر.

(۳) الکترون های موجود در اوربیتال های  $d$  لایه ی ماقبل آخر.

(۴) الکترون های  $s$  آخرین لایه و اوربیتال های  $p$  لایه ی ماقبل آخر.

۷۲. سطح انرژی اصلی  $n = 3$  از کدام زیر لایه ها تشکیل شده است؟ (آزاد پزشکی - ۸۹)

(۱)  $s$  و  $p$  (۲)  $s$  و  $p$  و  $d$  (۳)  $p$  و  $d$  (۴)  $s$  و  $d$  و  $f$

۷۳. آرایش الکترونی یون  $M^{2+}$  به  $3d^4$  ختم می شود، آرایش الکترونی اتم آن چگونه است؟ (آزاد پزشکی - ۸۹)



۷۴. در پیرامون هسته ی اتم ها حداکثر چند لایه ی الکترونی مشاهده می شود؟ (آزاد تجربی - ۸۹)

(۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۵

۷۵. عنصر  $A$  در آخرین لایه ی خود چند الکترون دارد؟ (آزاد پزشکی - ۸۸)

(۱) دو (۲) یک (۳) سه (۴) چهار

۷۶. این نظریه که الکترون ها در یک اتم در مدارهایی با انرژی های متفاوت قرار دارند مربوط به کدام دانشمند است؟ (آزاد پزشکی ۸۹ و ۸۸ و تجربی - ۸۴)

(۱) نیلز بور (۲) تامسون (۳) رادرفورد (۴) دالتون

۷۷. کدام عدد کوانتومی زیر جهت چرخش الکترون ها در یک اوربیتال را معین می کند؟ (آزاد پزشکی ۸۹ و ریاضی - ۸۸)

(۱) اصلی (۲) فرعی (۳) مغناطیسی (۴) اسپین

۷۸. اوربیتال های لایه ی ظرفیت کدام عنصر زیر همه نیمه پر هستند؟ (آزاد پزشکی ۸۹ و ریاضی - ۸۸)



۷۹. در بین ترازهای اصلی انرژی الکترون ها، کدام تراز زیر پایدارتر است؟ (آزاد تجربی - ۸۸)

(۱)  $n = 2$  (۲)  $n = 1$  (۳)  $n = 3$  (۴)  $n = 4$

۸۰. اوربیتال های  $d$  در کدام عنصر زیر اولین الکترون را می پذیرند؟ (آزاد تجربی ۸۸ و ریاضی - ۸۵)



۸۱. اگر عدد کوانتومی اصلی عنصری به صورت  $n = 3$  نشان داده شود. چند اوربیتال در این لایه وجود دارد؟ (آزاد تجربی - ۸۵)

(۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۶

۸۲. حداکثر الکترون موجود در لایه ی اصلی  $n = 4$  اتم ها چقدر است؟ (آزاد پزشکی - ۸۵)

(۱) ۵۰ (۲) ۱۸ (۳) ۳۲ (۴) ۸

۸۳. در کدام عنصر زیر همه ی اوربیتال های  $d$  جفت الکترونی است؟ (آزاد پزشکی - ۸۴)





۸۴. آرایش الکترونی عنصری به  $3d^2$  ختم می‌شود، عدد اتمی آن چقدر است؟  
 (۱) ۲۳ (۲) ۳۵ (۳) ۲۱ (۴) ۳۳ (آزاد تجربی - ۸۲)
۸۵. تراز انرژی d در اتم‌ها چند اوربیتال دارد؟  
 (۱) ۳ (۲) ۷ (۳) ۵ (۴) ۴ (آزاد تجربی - ۸۲)
۸۶. آخرین تراز انرژی عنصری  $4p^2$  می‌باشد. عدد اتمی آن چند است؟  
 (۱) ۳۲ (۲) ۳۱ (۳) ۱۶ (۴) ۳۴ (آزاد تجربی - ۸۲)
۸۷. اسپین مخالف الکترون‌ها در یک اوربیتال باعث می‌شود که:  
 (۱) موجب کاهش شعاع اتمی شده و خصلت نافلزی بیشتر می‌شود.  
 (۲) به علت به وجود آمدن نیروی ربایش بین الکترون‌ها اتم پایدارتر می‌شود.  
 (۳) به علت ایجاد نیروی رانش بین الکترون‌ها پایداری اتم بیشتر می‌شود.  
 (۴) اوربیتال‌ها جفت الکترونی شده و عنصر به گاز نجیب نزدیک‌تر می‌شود.  
 (آزاد ریاضی - ۸۲)
۸۸. در عنصر  $^{25}Mn$  آخرین الکترون به کدام زیرلایه اضافه می‌شود؟  
 (۱) d (۲) s (۳) p (۴) f (آزاد ریاضی - ۸۱)
۸۹. اتمی دارای ساختمان الکترونی  $3p^2, 3s^2, 3p^6, 3s^2$  می‌باشد. در اوربیتال  $p_x$  آن چند الکترون است؟  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵ (آزاد تجربی - ۷۸)
۹۰. کدامیک از آرایش‌های الکترونی زیر برای تراز آخر یک عنصر نادرست است؟  
 (۱)  $3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$  (۲)  $3s^2 3p^6 4s^1$  (۳)  $3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$  (۴)  $3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  (آزاد تجربی - ۷۸)
۹۱. کدام دو عنصر در تراز ظرفیت، تعداد الکترون‌های برابر دارند؟  
 (۱)  $As, Br$  (۲)  $Ge, Ga$  (۳)  $Te, Se$  (۴)  $Bi, Sn$  (آزاد ریاضی - ۷۷)
۹۲. عنصر شماره ۲۶، دارای چند اوربیتال تک الکترونی در لایه والانس (ظرفیت) است؟  
 (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵ (آزاد تجربی - ۷۶)
۹۳. نخستین بار تامسون توانست ..... الکترون را محاسبه کند، میلیکان ..... الکترون را اندازه گرفت و ..... وجود هسته در اتم را کشف کرد.  
 (۱) بار - نسبت بار به جرم - فارادی (۲) بار - نسبت بار به جرم - رادرفورد  
 (۳) نسبت بار به جرم - بار - فارادی (۴) نسبت بار به جرم - بار - رادرفورد  
 ۹۴. .... فیزیک‌دان ایرلندی در سال ۱۸۱۹، ذره‌های حمل‌کننده‌ی جریان برق را ..... نامید.  
 (۱) استونی - پرتو کاندی (۲) تامسون - الکترون (۳) استونی - الکترون (۴) تامسون - الکتریسته
۹۵. کدام گزینه عبارت درستی را بیان نمی‌کند؟  
 (۱) جرم پروتون اندکی از جرم نوترون کمتر و ۱۸۳۷ برابر جرم الکترون است.  
 (۲) نخستین بار پیشنهاد وجود نوترون را رادرفورد مطرح کرد.  
 (۳) اضافه کردن مس به آهن، رنگ شعله‌ی آن را سبز می‌کند.  
 (۴) نخستین بار بویل در کتاب شیمی‌دان شکاک، مفهوم تازه‌ای از عنصر را بیان کرد.
۹۶. کدام گزینه عبارت درستی را بیان نمی‌کند؟  
 (۱) امروزه از رادرفورد به عنوان کشف‌کننده‌ی پروتون یاد می‌شود.  
 (۲) نخستین بار انگستروم چهار خط طیف نشری هیدروژن را به دست آورد.  
 (۳) استفاده از نمک یددار برای سالم ماندن غده‌ی تیروئید ضروری است.  
 (۴) رادرفورد ۱۲ سال قبل از کشف نوترون، وجود آن را در هسته اتم پیشگویی کرد.
۹۷. کدام گزینه عبارت درستی را بیان نمی‌کند؟  
 (۱) نیوتون با عبور نور سفید از منشور، طیفی پیوسته به دست آورد.  
 (۲) آزمایش رادرفورد بر روی ورقه‌ی طلا برای شناسایی تابش‌های حاصل از مواد پرتوزا صورت گرفت.  
 (۳) اصل بناگذاری ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها را در یک اتم بیان می‌کند.  
 (۴) اندازه‌گیری‌های انجام شده به کمک طیف سنج جرمی، منجر به معرفی ایزوتوپ‌ها گردید.





۹۸. کدام گزینه عبارت درستی را بیان می‌کند؟

- (۱) فراوانی ایزوتوپ سنگین کلر ( $^{37}\text{Cl}$ ) تقریباً سه برابر ایزوتوپ سبک آن ( $^{35}\text{Cl}$ ) است.
- (۲) برای تشخیص بیماری‌های تیروئید، از رادیوایزوتوپ ید-۱۲۱ استفاده می‌شود.
- (۳) فراوانی ایزوتوپ کربن - ۱۲ برابر ۹۸/۸۹ درصد است.
- (۴) به پروتون یا نوترون، نوکلئون یا ذرات سازنده اتم می‌گویند.

۹۹. کدام مقایسه‌ی زیر در رابطه با جرم ذرات داده شده در یک اتم درست است؟

- (۱) الکترون > پروتون > نوترون > هسته
- (۲) الکترون = پروتون > نوترون > هسته
- (۳) الکترون > پروتون = نوترون > هسته
- (۴) الکترون = پروتون > نوترون = هسته

۱۰۰. اعداد  $^{12}\text{C}$ ،  $^{-19}\text{F}$ ،  $^{23}\text{Al}$ ،  $^{24}\text{Mg}$ ،  $^{27}\text{Al}$ ،  $^{32}\text{S}$  به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدامیک از موارد زیر است؟

- (۱) بار نسبی الکترون، جرم اتم  $^{12}\text{C}$ ، جرم پروتون
- (۲) جرم پروتون، جرم اتم  $^{12}\text{C}$ ، جرم الکترون
- (۳) بار واقعی الکترون، جرم پروتون، یک دالتون
- (۴) جرم الکترون، جرم پروتون، یک دالتون

۱۰۱. با داشتن ۲ ایزوتوپ از اتم A و ۲ ایزوتوپ از اتم B، چند نوع مولکول B-A-B می‌توان ساخت؟

- (۱) ۹
- (۲) ۶
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۶

۱۰۲. در طیف نشری خطی هیدروژن ..... طول موج نور مرئی مربوط است به انتقال الکترون از ..... به ..... .

- (۱) کم‌ترین -  $n=1$  -  $n=7$
- (۲) کم‌ترین -  $n=6$  -  $n=2$
- (۳) بیش‌ترین -  $n=1$  -  $n=7$
- (۴) بیش‌ترین -  $n=6$  -  $n=2$

۱۰۳. با جدا کردن یک الکترون از یک پروتیم، کدام ذره‌ی زیر به دست می‌آید؟

- (۱)  $^1_0\text{n}$
- (۲)  $^2_{-1}\text{C}$
- (۳)  $^1_0\text{P}$
- (۴)  $^1_0\text{P}$

۱۰۴. باروت سیاه مخلوطی است از:

- (۱) پتاسیم سولفات، گرد زغال و گوگرد
- (۲) پتاسیم نیترات، گرد زغال و گوگرد
- (۳) سدیم نیترات، براده آهن و گرد زغال
- (۴) سدیم سولفات، براده آهن و گوگرد

۱۰۵. وجه اشتراک مدل کوانتومی و مدل بور کدامست؟

- (۱) مسیر حرکت الکترون
- (۲) استفاده از سه عدد کوانتومی
- (۳) کوانتیده بودن انرژی  $e^-$
- (۴) هر سه مورد

۱۰۶. پس از پر شدن زیرلایه‌ی ..... نوبت به زیرلایه‌ی ..... می‌رسد.

- (۱)  $5p - 4d$
- (۲)  $6p - 5s$
- (۳)  $4f - 4d$
- (۴)  $6s - 5f$

۱۰۷. اتمی دارای ۱۵ الکترون با عدد کوانتومی  $l=1$  است. این اتم دارای چند الکترون با اعداد کوانتومی  $n=3$  و  $m_l=0$  است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۱۰۸. اتمی در لایه‌ی ظرفیت خود دو الکترون با اعداد کوانتومی  $n=3$ ،  $l=2$  دارد عدد اتمی این عنصر کدامست؟

- (۱) ۲۲
- (۲) ۱۴
- (۳) ۳۲
- (۴) ۲۰

۱۰۹. با توجه به طیف نشری خطی هیدروژن، انتقال الکترون از کدام مدار با آزاد شدن انرژی بیش‌تری همراه است؟

- (۱)  $n: 3 \rightarrow 2$
- (۲)  $n: 3 \rightarrow 1$
- (۳)  $n: 4 \rightarrow 3$
- (۴)  $n: 4 \rightarrow 2$

۱۱۰. دو ذره با تعداد نوکلئون برابر در کدام مورد یکسانند؟

- (۱) عدد اتمی
- (۲) عدد جرمی
- (۳) نوترون
- (۴) بار

۱۱۱. آزمایش‌های تامسون بر روی لوله پرتو کاتدی در شناخت کدام مورد برای الکترون نقش نداشته است؟

- (۱) نوع بار الکتریکی
- (۲) خاصیت ذره‌ای
- (۳) نسبت بار به جرم
- (۴) مقدار بار الکتریکی

۱۱۲. ..... به کمک ..... توانست عدد اتمی عنصرهای مختلف را اندازه‌گیری کند.

- (۱) رادرفورد - محاسبه‌ی جرم هسته و تقسیم آن بر جرم یک پروتون
- (۲) موزلی - محاسبه‌ی جرم هسته و تقسیم آن بر جرم یک پروتون
- (۳) موزلی - محاسبه‌ی تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته‌ی اتم هر عنصر
- (۴) رادرفورد - محاسبه‌ی بار مثبت هسته و تقسیم آن بر بار الکتریکی یک پروتون



۱۱۳. با افزودن ..... به باروت سیاه می توان جرقه های آتش به رنگ ..... تولید کرد.

- (۱)  $Fe^{2+}$  - نارنجی (۲)  $Cu^{2+}$  - آبی (۳) Fe - نارنجی (۴) Cu - آبی

۱۱۴. کدام گزینه عبارت درستی را بیان می کند؟

- (۱) طراحی دستگاه طیف بین اولین بار توسط آنگستروم انجام شد.  
 (۲) تهیه اولین طیف نشری خطی مربوط به بونزن است.  
 (۳) طیف نشری خطی عناصر هم گروه، مشابه هم است.  
 (۴) در طیف نشری خطی حاصل از اتم های برانگیخته هیدروژن، چهار طیف ایجاد می شود.

۱۱۵. هنگامی که بر یک لوله تخلیه ای الکتریکی دارای گاز  $H_2$  با فشار ..... ولتاژ ..... اعمال شود، بر اثر تخلیه الکتریکی گاز

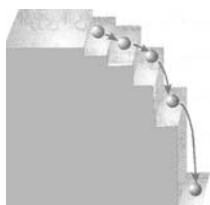
درون لوله با رنگ ..... به التهاب درمی آید.

- (۱) کم - بالایی - آبی روشن (۲) بالا - کم - صورتی روشن (۳) کم - بالایی - صورتی روشن (۴) بالا - کمی - سبز روشن

۱۱۶. کدام گزینه عبارت درستی را بیان می کند؟

- (۱) ارتباط طیف نشری خطی اتم هیدروژن با ساختار اتم H توسط مدل اتمی رادرفورد توجیه می گردد.  
 (۲) نخستین بار آنگستروم چهار خط طیف نشری هیدروژن را توجیه کرد.  
 (۳) در بین موج های الکترومغناطیسی (طیف نور سفید) بیشترین طول موج مربوط به موج های رادیویی است.  
 (۴) در سال ۱۶۶۶ بونزن اعلام کرد که نور به هنگام عبور از منشور طیف پیوسته ایجاد می کند.

۱۱۷. شکل مقابل نشانگر کدام مدل است و بیانگر چیست؟



- (۱) مدل پلکانی، خاصیت ذره ای الکترون  
 (۲) مدل پلکانی، کوانتیده بودن ترازهای انرژی  
 (۳) مدل رادرفورد، کوانتیده بودن ترازهای انرژی  
 (۴) مدل کوانتومی، خاصیت موجی الکترون

۱۱۸. با توجه به بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، خطوط ایجاد شده از انتقال الکترون بین کدام سطوح انرژی است؟

- (۱)  $2 \rightarrow 1, 3 \rightarrow 2, 4 \rightarrow 2, 5 \rightarrow 2, 6 \rightarrow 2$   
 (۲)  $2 \rightarrow 1, 3 \rightarrow 1, 4 \rightarrow 1, 5 \rightarrow 1$   
 (۳)  $5 \rightarrow 4, 4 \rightarrow 3, 3 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 1$   
 (۴)  $4 \rightarrow 5, 3 \rightarrow 4, 2 \rightarrow 3, 1 \rightarrow 2$

۱۱۹. در بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، قرمز حاصل انتقال الکترون از کدام لایه به کدام لایه است؟

- (۱)  $n: 6 \rightarrow 2$  (۲)  $n: 7 \rightarrow 2$  (۳)  $n: 3 \rightarrow 2$  (۴)  $n: 2 \rightarrow 1$

۱۲۰. کدام گزینه عبارت درستی را بیان نمی کند؟

- (۱) بور با کوانتومی در نظر گرفتن ترازهای انرژی توانست طیف نشری خطی عناصر را توجیه کند.  
 (۲) نور مرئی، طول موجی بین  $380$  تا  $750$  نانومتر دارد.  
 (۳) کوانتومی بودن به معنای پیمانه ای با بسته ای بودن یک کمیت است.  
 (۴) نخستین بار شرودینگر مدل کوانتومی را ارائه داد.

۱۲۱. در مدل کوانتومی به جای ..... از واژه ی ..... استفاده می شود و ..... سطح انرژی آن ها را معین می کند.

- (۱) ترازهای انرژی - لایه های الکترونی - l  
 (۲) ترازهای انرژی - لایه های الکترونی - n  
 (۳) لایه های الکترونی - ترازهای انرژی - l  
 (۴) لایه های الکترونی - ترازهای انرژی - n

۱۲۲. در مدل خود از حضور الکترون در ..... سخن به میان آورد و آن را ..... نامید.

- (۱) بور - مدار دایره ای شکل - لایه  
 (۲) شرودینگر - فضای سه بعدی - تراز انرژی  
 (۳) بور - فضای سه بعدی - اوربیتال  
 (۴) شرودینگر - فضای سه بعدی - اوربیتال

۱۲۳. عدد کوانتومی اوربیتالی می تواند از ..... تا ..... را در بر بگیرد و مشخص کننده ی ..... است.

- (۱) ۱ تا n، شکل اوربیتال ها  
 (۲) ۰ تا  $n-1$ ، شکل و تعداد اوربیتال ها  
 (۳) ۱ تا  $n-1$ ، شکل اوربیتال ها  
 (۴) ۰ تا n، شماره ی زیر لایه

۱۲۴. عدد کوانتومی مغناطیسی می تواند از ..... تا ..... را در بر می گیرد و مشخص کننده ی ..... است.

- (۱) ۰ تا l، جهت گردش الکترون ها  
 (۲) ۰ تا  $l-1$ ، جهت گیری اوربیتال ها  
 (۳)  $-l$  تا  $+l$ ، جهت گیری اوربیتال ها  
 (۴)  $-l$  تا  $+l$ ، جهت گردش الکترون ها