

باسمه ی تعالی

جزوه کمک آموزشی

دسته بندی

سوالات هدفدار

بخش اول

شیمی ۲

(ساختار اتم)

(به تفکیک موضوعات درسی)

۱) سیر تکاملی مطالعه‌ی طبیعت و عنصرهای سازنده‌ی آن به صورت زیر است:
 دالتون → بویل → ارسطو → تالس → دموکریت

آ) واژه‌ی یونانی اتم به چه معنا است؟ نخستین بار چه کسی آن را مطرح کرد؟ نظریه‌ی اتمی او را بیان کنید

ب) کدام دانشمند آب را عنصر اصلی سازنده‌ی جهان هستی می‌دانست؟

پ) کدام دانشمند چهار عنصر هوا، خاک، آتش و آب را عنصرهای سازنده‌ی کاینات تصور کرد؟

ت) کدام دانشمند به انتشار کتابی با عنوان «شیمی دان شکاک» پرداخت؟ و در این کتاب به دانشمندان چه توصیه‌ای نمود؟

ث) نظریه‌ی اتمی کدام دانشمند به نقطه‌ی آغازی برای مطالعه‌ی دقیق‌تر و عمیق‌تر ساختار و رفتار ماده تبدیل شد؟

نظریات اتمی آن را بیان کنید

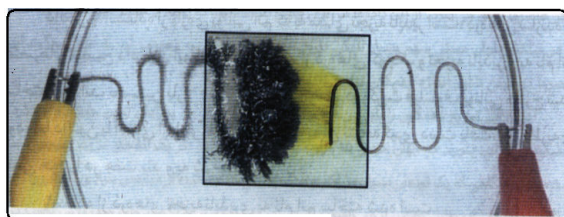
ج) آقای دالتون اتم را چگونه معرفی کرد؟

۲) آزمایشهای (الکتریسته ساکن یا مالشی - برقکافت) در مورد الکتریسته را در نظر بگیرید:

آ) اجرای آزمایشهای بالا مقدمه شناخت کدام بخش از ساختار اتم شد؟ (درونی - بیرونی)

ب) با اجرای کدام آزمایش به این نکته پی برده شد که بارهای الکتریکی ایجاد شده در یک ماده از جای نمی آیند و پیدایش آنها به خود ماده و شاید اتمهای سازنده آن ماده مربوط میشود؟

پ) با اجرای کدام آزمایش برای الکتریسته ذره بنیادی پیشنهاد شد؟ آیا در جریان این آزمایش به رابطه میان اتم و ذره بنیادی کشف شده پی برده شد؟

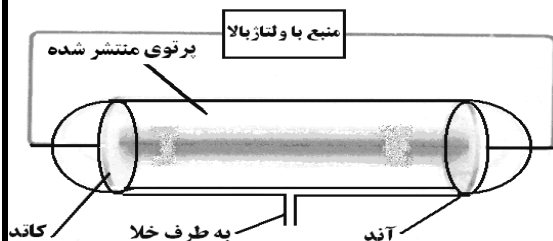


۳) آ) آزمایش رو به رو چه نام دارد؟

ب) این آزمایش مقدمه شناخت کدام بخش از ساختار اتم شد؟ (درونی یا بیرونی)

پ) این آزمایش به کشف کدام ذره بنیادی منجر شد؟

۴) شکل زیر یک دستگاه طراحی شده بوسیله آقای تامسون را نشان میدهد: آ) این شکل اساس کار چه دستگاهی را نشان می دهد؟



ب) به هر یک از قطعات نصب شده در کاتد و آند چه

می گویند؟ جنس این قطعات چیست؟

ج) پرتو منتشر شده در این دستگاه چه نام دارد؟ چگونه این پرتو بوجود می آید؟

د) تامسون در این دستگاه از روی چه مشاهده های به هر یک از نتیجه گیریهای زیر دست یافت؟

۱- پرتوهای منتشر شده به خط راست حرکت می کنند

۲- پرتوهای منتشر شده دارای بار الکتریکی منفی هستند

۳- پرتوهای منتشر شده حامل انرژی می باشند

۴- همه مواد دارای الکترون هستند

ه) جنس صفحه آشکار ساز موجود در این دستگاه چیست؟

و) با استفاده از این دستگاه کدام ذره بنیادی اتم کشف شد؟

۵) هر یک از مشخصات زیر در مورد الکترون چگونه اندازه گیری شد؟ مقدار هر یک را از آنها را مشخص

ج) جرم الکترون

ب) بار الکترون

آ) نسبت بار به جرم الکترون

۶) به متن بیان شده زیر توسط آقای هانری بکرل توجه کنید:

((با اینکه آزمایشهای روی این مواد نشان داده بود که همواره وضوح تصویر پس از چند ثانیه به شدت کاهش می یابد اما در این آزمایش بر خلاف انتظارم پس از این مدت حضور در تاریکی تصویری با این وضوح شگفت انگیز به نظر می رسد نمی دانم چرا؟ اما فکر می کنم پدیده ی تازه ای را کشف کردم))

آ) آزمایشهای آقای هانری روی چه نوع موادی بوده است؟ چه اندیشه ای باعث شد که وی این آزمایشها را انجام دهد؟

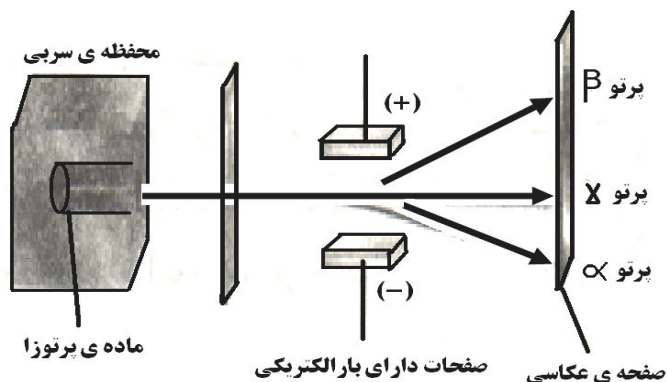
ب) آقای هانری از روی میزان وضوح تصویر چه چیزی را اندازه می گرفت؟

پ) هانری مشاهده ی یاد شده را چگونه تفسیر کرد که انرا کشف پدیده ای تازه نام نهاد؟

ت) آیا به نظر شما این مشاهده برای این نتیجه گیری کافی به نظر می رسد؟ چه پیشنهادی دارید؟

ث) پدیده ی (خاصیت) مهمی که هانری به طور تصادفی به آن پی برد چه نامیده شد؟ مواد دارای این خاصیت را چه می نامند؟

۷) شکل زیر آزمایش آقای رادرفورد را در مورد مواد پرتوزا نشان می دهد:



آ) چه خاصیتی از مواد پرتوزا را نشان میدهد؟

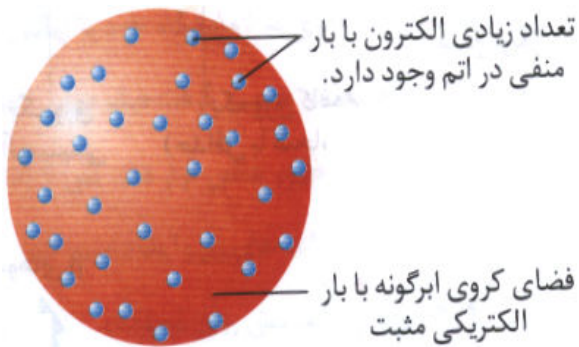
ب) تابشی را که نخستین بار هانری به وجود آن پی برد چگونه معرفی می شود؟

پ) چرا رادرفورد در این آزمایش برای نگهداری ماده ی پرتوزا از محفظه سربی استفاده کرده است؟

ت) اگر در این آزمایش صفحات باردار اعمال نشود چه اتفاقی می افتد؟

ث) آیا در جریان این آزمایش جرم ماده ی پرتوزا کاهش می یابد؟ آیا این پدیده با دیدگاه دالتون در باره اتم هم خوانی دارد؟

۸) مدل اتمی داده شده زیر توسط آقای قامسون برای اتم پیشنهاد شد:



آ) این مدل اتمی چه نام دارد؟ پس از کشف کدام ذره ی زیر

اتمی برای اتم پیشنهاد شد؟

ب) بر اساس این مدل اتم چه ویژگیهای دارد آن ها را بیان کنید؟

پ) آیا این مدل می تواند تابشهای حاصل از مواد پرتوزا را توجیه کند؟

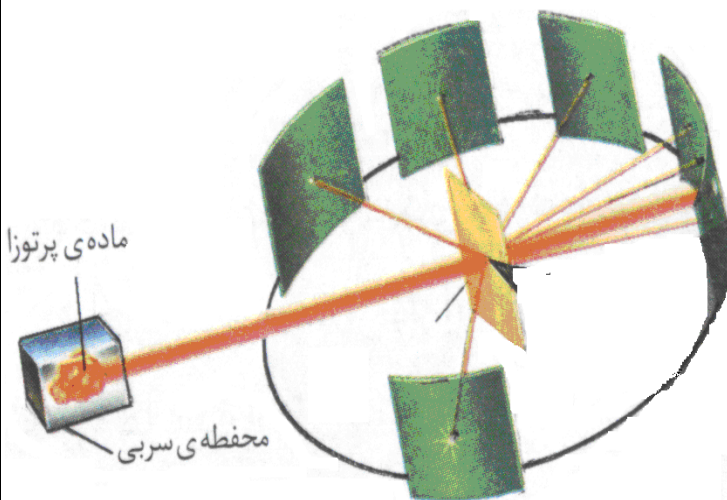
۹) آزمایش زیر را در مورد رادرفورد در نظر بگیرید:

آ) آزمایش مورد نظر چه نام دارد؟ منبع تولید

پرتوهای آلفا چه بوده است؟

ب) آقای رادرفورد به چه منظوری این آزمایش را

انجام داد؟ چه انتظاری از این آزمایش داشت؟



پ) رادرفورد در این آزمایش از روی کدام مشاهدات به هر یک از نتیجه گیریهای زیر دست یافت؟

۱- بیشتر حجم اتم را فضای خالی تشکیل می دهد

۲- یک میدان الکتریکی قوی در اتم وجود دارد

۳- اتم طلا هسته ای بسیار کوچک با جرم بسیار زیاد دارد

ت) با انجام این آزمایش کدام ذره ی زیر اتمی کشف شد؟ مشخصات آن ذره را بیان کنید؟

ث) رادرفورد با استفاده از نتایج این آزمایش چه نوع مدلی را برای اتم پیشنهاد کرد؟

۱۰) جمله داده شده ی ((پروتونها تنها ذره ی سازنده ی هسته نیستند بلکه آزمایشهای من نشان می دهد که در هسته اتم باید ذره ی دیگری وجود داشته باشد)) :
 (آ) از چه کسی است؟

(ب) در مورد چه ذره ای ؟ توسط چه کسی وجود ان ذره در اتم اثبات شد؟ مشخصات این ذره را بیان کنید؟

۱۱) نماد شیمیایی اتم یک عنصر به صورت A_ZX است :

(آ) Z ، A در این نماد شیمیایی بیانگر چیست؟

(ب) Z توسط چه کسی کشف شد؟

(پ) هنگامی که این اتم به یون تبدیل شود نماد شیمیایی بالا چه تغییری می کند؟

۱۲) با توجه به جدول زیر به سئوالات مطرح شده پاسخ دهید

اتم پایون یک عنصر	آ	ب	پ	ت	ث	ج	چ
تعداد الکترون ها	۵	۱۰	۱۸	۲۸	۳۶	۵	۹
تعداد پروتون ها	۵	۷	۱۹	۳۰	۳۵	۵	۹
تعداد نوترون ها	۵	۷	۲۰	۳۶	۴۶	۶	۱۰

(آ) کدامیک از گونه های شیمیایی خنثی است؟

(ب) کدامیک به صورت آنیون است؟

(پ) کدامیک به صورت کاتیون است؟

(۱۳) تعداد ذره‌های زیراتمی ${}_{13}^{27}\text{Al}$ ، ${}_{16}^{32}\text{S}^{2-}$ ، ${}_{20}^{40}\text{Ca}^{2+}$ را تعیین کنید؟

(۱۴) یون X^{3-} دارای ۱۰ الکترون و ۷ نوترون می باشد **نماد شیمیایی** عنصر X را مشخص کنید.

(۱۵) یون X^{2+} دارای ۳۷ الکترون و ۴۹ نوترون می باشد **نماد شیمیایی** عنصر X را مشخص کنید.

(۱۶) یونهای A^{2+} و B^{2-} هر کدام دارای ۱۸ الکترون می باشند **عدد اتمی** A و B را مشخص کنید.

(۱۷) عدد جرمی عنصری 40 می باشند در صورتیکه تعداد نوترونهای این عنصر 4 برابر تعداد پروتونهایش باشد **نماد شیمیایی** عنصر مذکور را مشخص کنید

(ب) عدد جرمی عنصری 40 می باشند در صورتیکه تعداد نوترونهای این عنصر 4 واحد با تعداد پروتونهایش اختلاف داشته باشد **نماد شیمیایی** عنصر مذکور را مشخص کنید

(پ) عدد جرمی عنصری 40 می باشند در صورتیکه تعداد نوترونهای این عنصر 4 واحد بیشتر از تعداد پروتونهایش باشد **نماد شیمیایی** عنصر مذکور را مشخص کنید

(ت) در یون X^{-} تعداد الکترون‌ها با تعداد نوترون‌ها برابر است. اگر عدد جرمی 19 باشد، عدد اتمی را پیدا کنید.

۱۸) دانشمندان با کمک دستگاهی جرم اتمها را با دقت بسیار زیادی اندازه گیری می کنند این اندازه گیریها نشان می دهد که همه اتمهای یک عنصر جرم یکسانی ندارند)
(آ) دستگاه ذکر شده بالا چه نام دارد؟

(ب) عبارت بالا کدام قسمت از نظریات اتمی دالتون را رد می کند؟

(پ) یکسان نبودن جرم همه اتمهای یک عنصر به چه علت می باشد؟

(ت) جمله ی بالا به معرفی چه مفهومی انجامید؟

۱۹) در هر یک از موارد زیر چه تغییری در اتم ${}_{16}^{32}\text{S}$ روی می دهد؟

۱. اگر به آن ۲ نوترون اضافه کنیم

۲. اگر به آن ۲ الکترون اضافه کنیم

۳. اگر به آن ۲ پروتون اضافه کنیم

۲۰) اگر چنانچه از اکسیژن ایزوتوپهای $\left\{ \begin{matrix} 18 & 17 & 16 \\ 8 & 8 & 8 \end{matrix} \right\} \text{O}$ از هیدروژن ایزوتوپهای $\left\{ \begin{matrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{matrix} \right\} \text{H}$

و از کربن ایزوتوپهای $\left\{ \begin{matrix} 13 & 12 \\ 6 & 6 \end{matrix} \right\} \text{C}$ شته باشیم:

(آ) در یک نمونه طبیعی از کربن دی اکسید چند مولکول کربن دی اکسید با جرمهای متفاوت میتوان انتظار داشت؟

(ب) در یک نمونه طبیعی از آب چند مولکول آب با جرمهای متفاوت میتوان انتظار داشت؟

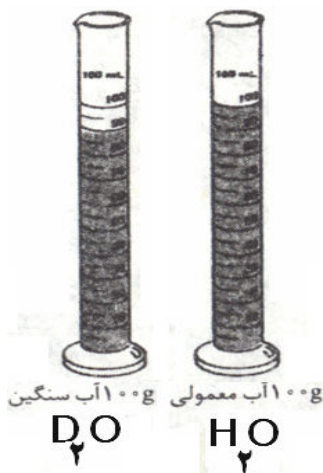
(۲۱) با توجه به شکل روبه رو:

(آ) ۱۰۰ گرم از هر یک از ترکیبات D_2O و H_2O را از نظر موارد زیر با هم مقایسه کنید.

۱. چگالی

۲. جرم مولی

۳. حجم

(ب) درستی یا نادرستی هر یک از نتیجه گیریهای زیر را مشخص کنید:۱. یک قطعه یخ از جنس D_2O روی آب معمولی (H_2O) شناور می ماند.

۲. ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی یکسانی دارند ولی برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم آن‌ها با هم تفاوت می کند. این تفاوت در ترکیب‌های شیمیایی دارای آنها نیز مشاهده می شود.

(۲۲) مشخص کنید هر یک از عبارات زیر با کدام یک از واژه‌های داخل کادر مرتبط است:

عدد جرمی - جرم اتمی - واحد جرم اتمی - جرم اتمی میانگین

(آ) در مورد آن شیمی دانها ناگزیر شدند جرم خاصی را به یک عنصر معین نسبت دهند و سپس با استفاده از نسبتهای اندازه گیری شده، جرم عنصرهای دیگر را بدست آورند؟(ب) شیمیدانها آن را به عنوان یکایی مناسب برای جرم اتمها پیشنهاد کردند؟

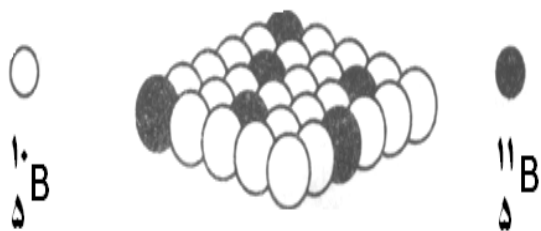
(پ) از روی آن می توان جرم یک اتم را تخمین زد؟

(ت) از آن برای گزارش جرم نمونه های طبیعی از اتم عنصرهای مختلف استفاده می شود؟

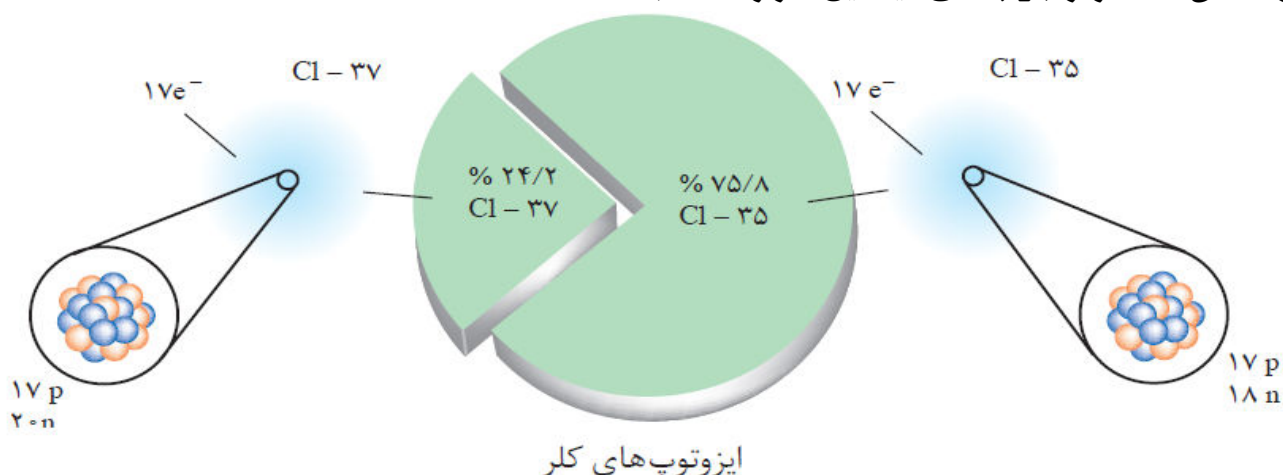
(۲۳) جدول زیر را کامل کنید.

نام ذره	نماد*	بار الکتریکی نسبی	جرم	
			g	amu
الکترون	${}_{-1}^0e$	-۱	$9/109 \times 10^{-28}$?
پروتون	${}_{+1}^1P$	+۱	$1/673 \times 10^{-24}$?
نوترون	${}_{0}^1n$	۰	$1/675 \times 10^{-24}$?

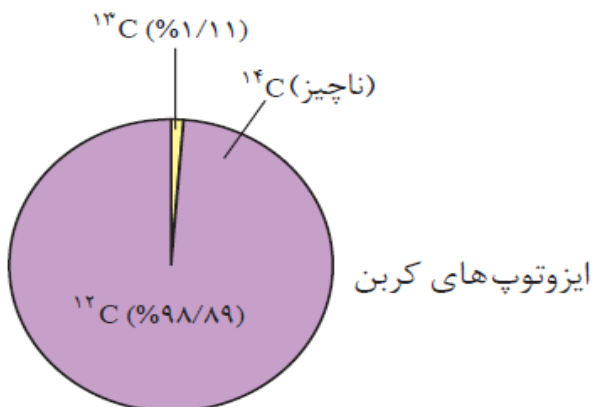
۲۴) با توجه به شکل زیر جرم اتمی میانگین بور را محاسبه کنید؟ و پایدارترین ایزوتوپ کدام است؟



۲۵) بر اساس شکل زیر جرم اتمی میانگین کلر را محاسبه کنید.



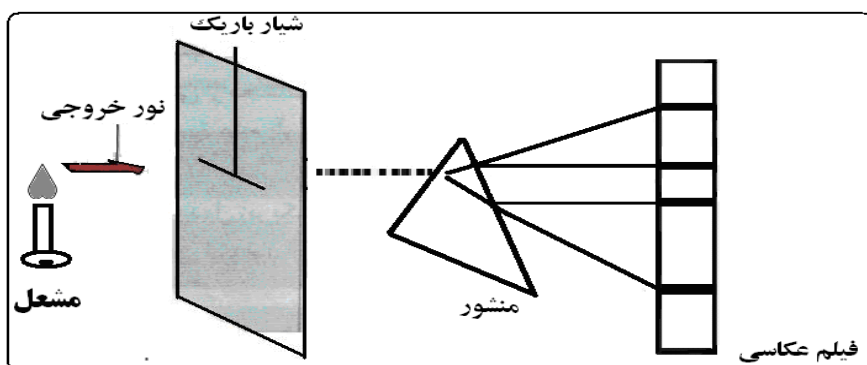
۲۶) بر اساس شکل زیر جرم اتمی میانگین کربن را محاسبه کنید.



۲۷) در طبیعت به ازای هر اتم ^{56}Fe چهار اتم ^{55}Fe وجود دارد جرم اتمی میانگین آهن را محاسبه کنید.

۲۸) از عنصر کلر دو نوع ایزوتوپ ^{35}Cl و ^{37}Cl وجود دارد در صورتیکه جرم اتمی میانگین کلر 35.5 amu باشد نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر به ایزوتوپ سبکتر را محاسبه کنید؟

۲۹) شکل زیر قسمتهای مختلف یک دستگاه را نشان می دهد آن را در نظر بگیرید :



آ) دستگاه مورد نظر چه نام دارد؟ و چه کسی آن را طراحی کرد؟

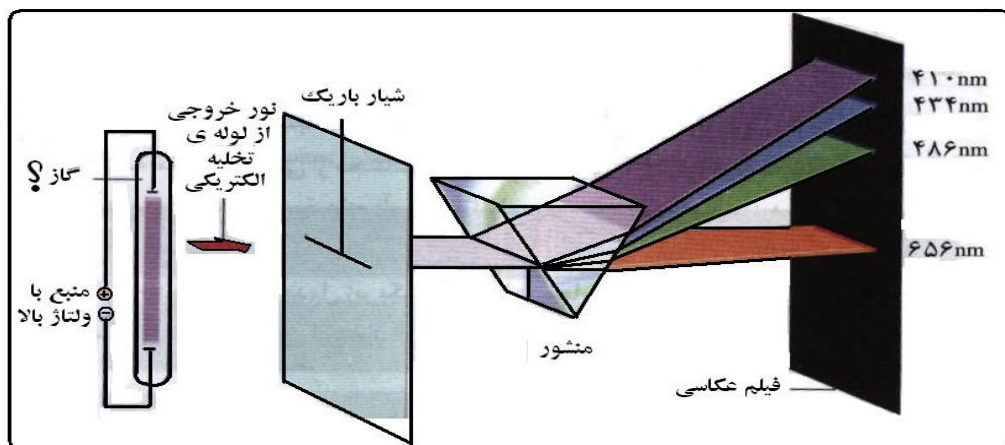
ب) با قراردادن هر یک از مواد زیر روی مشعل دستگاه رنگ آبی شعله آن چه تغییری می کند؟
 ۱- کات کبود ۲- براده های آهن ۳- ترکیبات منیزیم و آلومینیوم

پ) با قرار دادن مخلوطی شامل پتاسیم نترات گرد زغال و گوگرد روی مشعل دستگاه چه اتفاقی می افتد؟

ت) تصویر ایجاد شده بر روی فیلم عکاسی را چه می نامند؟ چه کاربردی دارد؟

۳۰) باتوجه به شکل زیر و با در نظر گرفتن اینکه نور خروجی از لوله تخلیه الکتریکی به رنگ صورتی روشن

است :



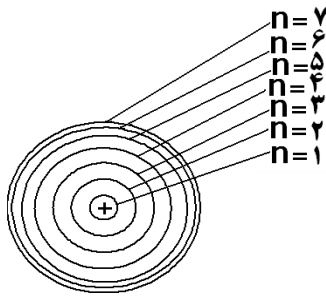
آ) تصویر ایجاد شده بر روی فیلم عکاسی را چه می نامند؟

ب) گاز درون لوله ی تخلیه الکتریکی چه نام دارد؟

پ) طول موجهای ایجاد شده بر روی فیلم عکاسی در کدام ناحیه از تابش امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟

ت) چه موقع گاز درون لوله تخلیه ی الکتریکی به رنگ صورتی روشن در می آید؟

ث) آیا مدل اتمی رادرفورد می تواند تصویر ایجاد شده بر روی فیلم عکاسی را توجیه کند؟



۳۱) شکل زیر مدل اتمی آقای بور را نشان می دهد:

آ) این مدل اتمی چه نام دارد؟ برای کدام اتم پیشنهاد شد؟ چگونه؟

ب) آقای بور هر یک از مسیرهای دایره ای شکل را چه می نامد؟

پ) آقای بور در فرضیه های خود هر یک از ویژگیهای زیر در مورد الکترون را چگونه بیان می کند؟

۱- گردش الکترون

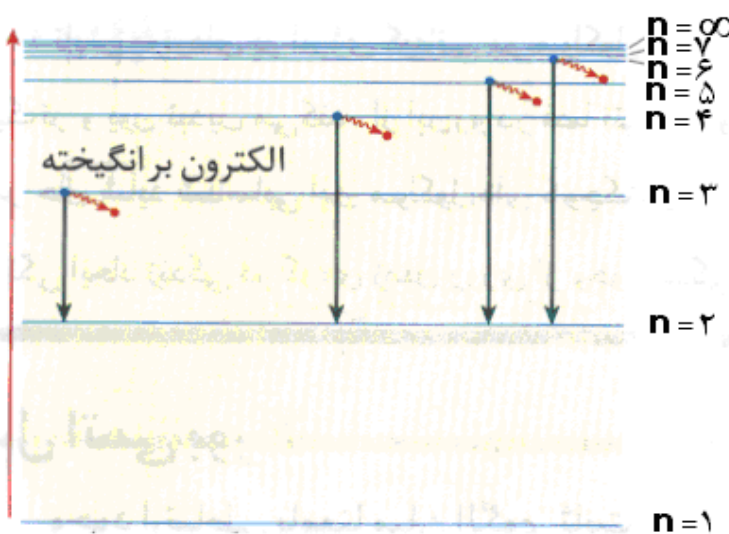
۲- انرژی الکترون

۳- موقعیت الکترون

۴- پایداری و ناپایداری الکترون

ت) بر اساس این مدل هنگام جابجایی الکترون انرژی چگونه مبادله می شود؟

ث) آقای بور با استفاده از این مدل چگونه توانست با موفقیت طیف نشری خطی اتم هیدروژن را توجیه کند؟



۳۲) نمودار زیر ترازهای انرژی در اتم هیدروژن را

نمایش می دهد:

آ) این نمودار توسط کدام دانشمند برای اتم

هیدروژن پیشنهاد شد؟

ب) پایدارترین تراز انرژی اتم هیدروژن کدام

است؟

پ) این نمودار کدام بخش از طیف نشری خطی اتم

هیدروژن را توجیه می کند؟

ت) بر اساس این نمودار، انرژی الکترون هنگام

جابجایی آن به چه صورت مبادله می شود؟

ث) خط نشری با بلندترین طول موج از انتقال الکترون بین کدام دو تراز انرژی بدست می آید؟

ج) برای انتقال الکترون از $n = 4$ به $n = 1$ چند خط نشری در طیف آن انتظار می رود؟

چ) انرژی کدام انتقال الکترون از همه بیشتر است؟

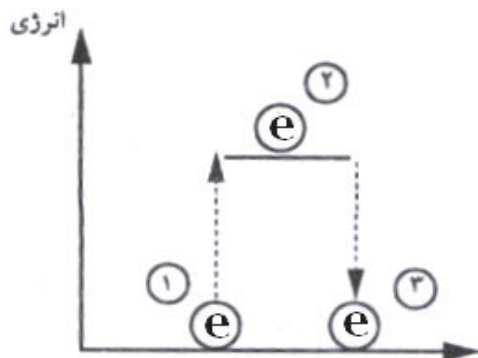
۱) $n_7 \rightarrow n_6$ ۲) $n_5 \rightarrow n_4$ ۳) $n_6 \rightarrow n_5$ ۴) $n_3 \rightarrow n_2$

ح) هنگامی که طی فرآیندی الکترون به تراز انرژی $n = \infty$ انتقال یابد به این فرآیند چه می گویند؟

خ) انتظار دارید، که وقتی الکترون از تراز انرژی $n = 3$ به $n = 2$ باز می گردد چه نوری (قرمز یا آبی) نشر شود؟

وقتی انتقال از $n = 5$ به $n = 2$ صورت می گیرد، چه نوری نشر خواهد شد؟

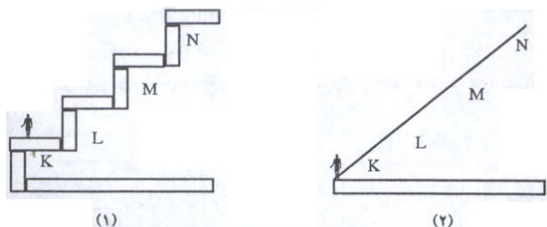
۳۳) شکل مقابل وضعیت یک الکترون را در سه حالت (۱) و (۲) و (۳) نشان می دهد:
 (آ) حالت (۱) چه نام دارد؟



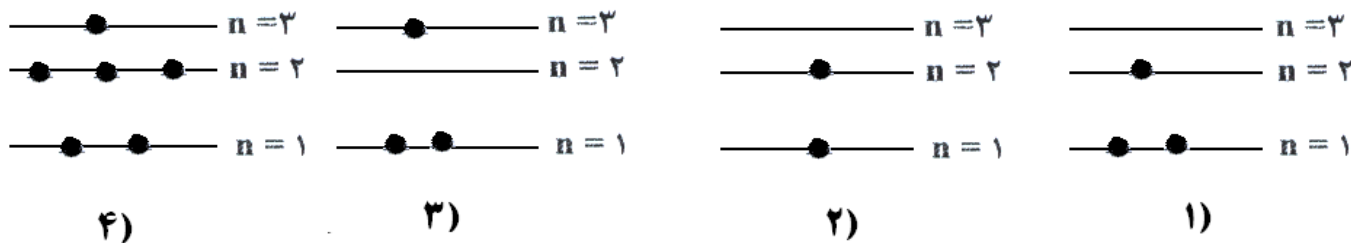
(ب) تفاوت دو سطح حالت (۱) و (۲) چه چیزی را نشان می دهد؟

(پ) حالت (۳) چگونه به وجود می آید؟

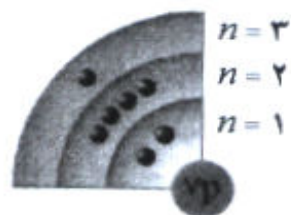
۳۴) (آ) کدام یک از اشکال رو به رو را می توان به کوانتوم بودن انرژی تشبیه کرد؟



(ب) در کدام شکل زیر الکترون برانگیخته وجود ندارد؟



(پ) تصویر زیر، مدل اتمی بور را برای یک اتم نشان می دهد. آیا این اتم در حالت پایه است یا برانگیخته؟





۳۵) مدل اتمی داده شده توسط آقای شرودینگر برای اتم پیشنهاد شد:

آ) نام مدل داده شده چیست؟

ب) آقای شرودینگر این مدل را بر اساس کدام رفتار الکترون برای اتم پیشنهاد کرد؟

پ) شرودینگر به جای هر یک از موارد زیر چه واژه های را پیشنهاد می کند؟

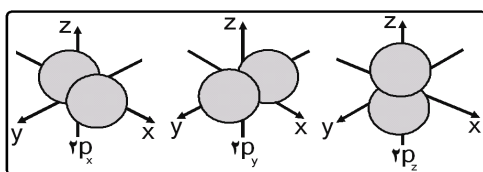
۱. محدود کردن الکترون به یک مدار دایره ای شکل

۲. ترازهای انرژی

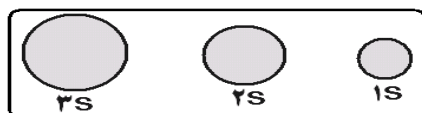
ت) چه عاملی باعث شد که این مدل برای اتم پیشنهاد شود؟

۳۶) جدول داده شده ی زیر را کامل کنید.

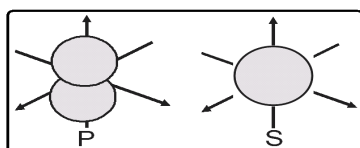
تعداد کل اوربیتالها (n^2)	تعداد اوربیتالها (تعداد m_l)	m_l	تعداد زیر لایه	نوع زیر لایه	l	n (لایه الکترونی)
						۱
						۲
						۳
						۴



(1)



(2)



(3)

(۳۷) آ) اعداد ۱ و ۲ و ۳ موجود در شکل (۲) بیانگر کدام یک از اعداد کوانتایی است؟

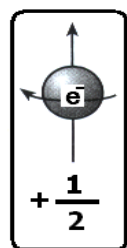
ب) این شکل ها نتیجه کدام حرکت الکترون است؟ (اوربیتالی یا اسپینی)

پ) زیروندهای x, y, z موجود در شکل (۱) کدام ویژگی یک اوربیتال اتمی را نشان می دهد؟

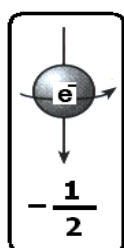
ت) آیا اوربیتالهای موجود در شکل (۱) به یک لایه و زیر لایه تعلق دارد؟ سطح انرژی این سه اوربیتال را با هم مقایسه کنید.

ث) هر یک از نمادهای حرفی S, P موجود در شکل (۳) را چه می نامند؟

(۳۸) دانشمندان برای توجیه برخی خواص فیزیکی اتم ها حرکت های زیر را برای الکترون در نظر گرفتند:



شکل (1)



شکل (2)

آ) اعداد $+\frac{1}{2}$ و $-\frac{1}{2}$ بیانگر کدام یک از اعداد کوانتایی است؟

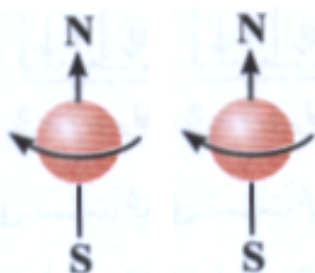
ب) این حرکت ها چه نوع میدانی ایجاد می کنند؟ (مغناطیسی یا الکتریکی)

پ) آیا الکترون موجود در شکل (۱) می تواند در حضور میدان مغناطیسی زمین پایدارترین آرایش را به خود بگیرد؟ و حالت پایه داشته باشد؟ در غیاب میدان مغناطیسی زمین چه طور؟

ت) آیا این دو الکترون می توانند با این وضعیت در یک اوربیتال قرار گیرند؟

ث) کدام الکترون در حضور میدان مغناطیسی زمین ، حالت پایه دارد؟

ج) در حضور میدان مغناطیسی زمین کدام جهت گیری ، حالت پایه محسوب می شود؟



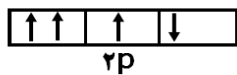
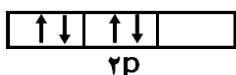
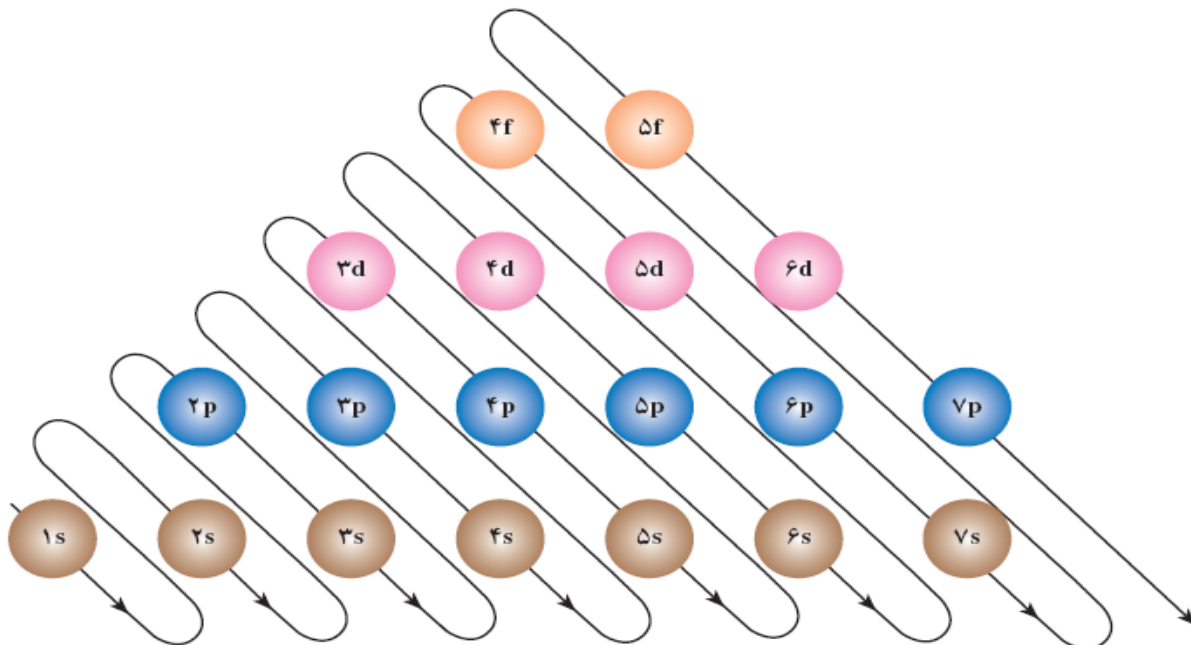
(۳۹) آ) از چه نماد و مقدار عددی می توان برای مشخص کردن نوع حرکت هر یک از این الکترونها استفاده کرد؟

ب) این نوع حرکت ها چه نوع میدانی را ایجاد می کنند؟ (الکتریکی یا مغناطیسی)

پ) آیا این دو الکترون می توانند با این وضعیت در یک اوربیتال قرار گیرند؟

ت) آیا این دو الکترون می توانند با این وضعیت در زیر لایه $2p$ قرار بگیرند؟

۴۰) شکل زیر شیوه ی پر شدن زیر لایه ها را نشان می دهد: (آ) این شیوه را چه می نامند؟ آنرا تعریف کنید
 ب) آیا با این شیوه می توان به آرایش الکترونی یک اتم به حالت پایه دست یافت؟



۴۱) (آ) در هر آرایش از چه شیوه ای برای نمایش چهار الکترون در زیر لایه ی ۲P استفاده شده است؟ (نوشتاری - نموداری)؟

ب) آیا این آرایشها اتم مورد نظر را در حالت پایه نشان می دهد یا در حالت برانگیخته؟

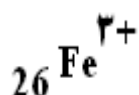
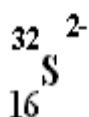
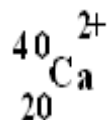
۴۲) ضمن رسم آرایش الکترونی نوشتاری و نموداری هر عنصر شماره ی دوره ، شماره گروه ، لایه ی ظرفیتی و عناصر اصلی (دسته ی S و دسته ی P)، عناصر واسطه ی (دسته ی d) را مشخص کنید.

ب) آرایش الکترونی هر عنصر را با استفاده از نماد شیمیایی گازهای نجیب بنویسید.

پ) کدام عناصر تمایلی برای شرکت در واکنش های شیمیایی از خود نشان نمی دهند؟



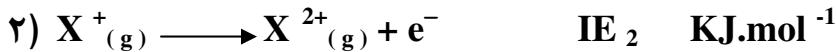
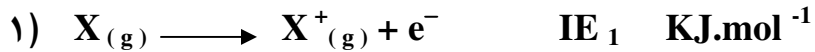
۴۳) ضمن رسم آرایش الکترونی نوشتاری و نموداری هر یون شماره ی دوره، شماره گروه، و دسته عنصر مربوطه را مشخص کنید



۴۴) آرایش الکترونی ${}_{27}\text{Co}$ را با نمادهای (S و P و d و f) و به روش آفبا نوشته و مشخص کنید در این اتم:

- آ) چند لایه ی انرژی (سطح انرژی) وجود دارد؟
 ب) چند زیر لایه وجود دارد؟
 پ) پایدارترین زیر لایه کدام زیر لایه ها هستند؟
 ت) چند الکترون ظرفیتی وجود دارد؟
 ث) چند الکترون دارای $l = 0$ وجود دارد؟
 ج) چند الکترون دارای $m_s = +\frac{1}{2}$ وجود دارد؟
 چ) چند اوربیتال دارای الکترون منفرد (جفت نشده) وجود دارد؟
 ح) چند اوربیتال با مشخصات $\{m_l = 1, 0, 1\}$ وجود دارد؟

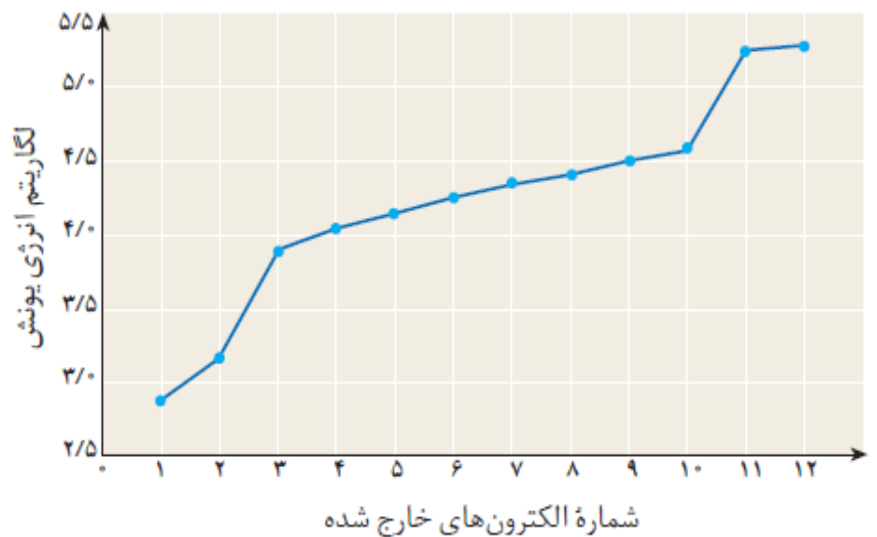
(۴۵) هر یک از فرآیندهای زیر را در نظر بگیرید:



(آ) IE_2 , IE_1 در هر فرآیند برای تعریف چه نوع انرژی هایی در شیمی بکار می روند؟

(ب) علت استفاده از «mol» در واحد « $\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ » برای گزارش مقادیر IE_1 , IE_2 در هر فرآیند چیست؟

(۴۶) نمودار تقریبی زیر تغییر در انرژی های یونش متوالی عنصر X را نشان می دهد:



(آ) در کدام قسمت های نمودار با تغییرات شدید در انرژی های یونش مواجه شده ایم؟

(ب) این عنصر چند لایه ی الکترونی دارد و به چه دوره و تناوبی تعلق دارد؟

(پ) این عنصر چند الکترون ظرفیتی دارد و به چه گروهی تعلق دارد؟

(ت) آرایش الکترونی این عنصر را نوشته و عدد اتمی آن را مشخص کنید؟

(ث) جدا کردن کدام الکترون آسانتر است؟

(ج) دانشمندان از مشاهدات چنین نمودارهای به چه نتیجه گیری در مورد ساختار اتم دست یافتند؟