

هرگاه تو را بر خدای سبحان نیازی است در آغاز بر رسول خدا (ص) درود فرست، سپس حاجت خود بخواه که خدا بزرگوارتر از آن است که بدو دو حاجت برسد، یکی را برآورد و دیگری را بازدارد.

حضرت علی (ع)

ذرات سازنده اتم و هسته آن

۱	ذرات بنیادی سازنده اتم را بنویسید، و جرم بر حسب amu و بار الکتریکی وابسته به هر ذره را مشخص کنید.																																			
۲	شعاع تقریبی اتم هیدروژن (فقط از یک پروتون و یک الکترون تشکیل شده است). 0.529×10^{-10} نانومتر و شعاع پروتون $10^{-15} \times 1/5$ متر می باشند. فرض کنید اتم هیدروژن و پروتون هر دو شکل کروی دارند. حساب کنید چند درصد فضای درون اتم هیدروژن را هسته آن تشکیل می دهد. (برای گره: $\frac{4}{3}\pi r^3 = \text{حجم گره}$) پاسخ: $2/3 \times 10^{-14}$																																			
۳	شعاع تقریبی نوترون $10^{-15} \times 1/5$ متر و جرم آن 1.675×10^{-27} کیلوگرم است. حساب کنید چگالی یک نوترون چقدر است. (برای گره: $\frac{4}{3}\pi r^3 = \text{حجم گره}$)																																			
اجزای سازنده اتم، ایزوتوپ ها و وزن اتمی																																				
۴	ایزوتوپ های یک عنصر چگونه با هم تفاوت دارند؟																																			
۵	هر یک از مفاهیم زیر را تعریف کنید و برای آن ها مثال بیاورید. (آ) عدد اتمی (ب) ایزوتوپ (پ) عدد جرمی (ت) بار هسته																																			
۶	اجزای سازنده اتم را برای هر یک از ایزوتوپ های سیلیسیم: ^{28}Si ، ^{29}Si ، ^{30}Si بنویسید.																																			
۷	اجزای سازنده اتم را برای هر یک از ایزوتوپ های استرانسیم: ^{84}Sr ، ^{86}Sr ، ^{87}Sr ، ^{88}Sr بنویسید.																																			
۸	جدول زیر را برای اتم خنثی کامل کنید. <table><tr><th>نوع اتم</th><th>عدد اتمی</th><th>عدد جرمی</th><th>نماد ایزوتوپ</th><th>تعداد پروتون</th><th>تعداد الکترون</th><th>تعداد نوترون</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>^{21}Ne</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>پتاسیم</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>۱۴</td><td>۲۸</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>۲۰۲</td><td></td><td></td><td></td><td>۸۰</td></tr></table>	نوع اتم	عدد اتمی	عدد جرمی	نماد ایزوتوپ	تعداد پروتون	تعداد الکترون	تعداد نوترون				^{21}Ne				پتاسیم								۱۴	۲۸							۲۰۲				۸۰
نوع اتم	عدد اتمی	عدد جرمی	نماد ایزوتوپ	تعداد پروتون	تعداد الکترون	تعداد نوترون																														
			^{21}Ne																																	
پتاسیم																																				
	۱۴	۲۸																																		
		۲۰۲				۸۰																														
۹	جدول زیر را برای اتم خنثی کامل کنید. <table><tr><th>نوع اتم</th><th>عدد اتمی</th><th>عدد جرمی</th><th>نماد ایزوتوپ</th><th>تعداد پروتون</th><th>تعداد الکترون</th><th>تعداد نوترون</th></tr><tr><td>کبالت</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>^{11}B</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۲۵</td><td>۳۰</td></tr><tr><td></td><td></td><td>۱۸۲</td><td></td><td></td><td>۷۸</td><td></td></tr></table>	نوع اتم	عدد اتمی	عدد جرمی	نماد ایزوتوپ	تعداد پروتون	تعداد الکترون	تعداد نوترون	کبالت										^{11}B									۲۵	۳۰			۱۸۲			۷۸	
نوع اتم	عدد اتمی	عدد جرمی	نماد ایزوتوپ	تعداد پروتون	تعداد الکترون	تعداد نوترون																														
کبالت																																				
			^{11}B																																	
					۲۵	۳۰																														
		۱۸۲			۷۸																															
۱۰	قبل از سال ۱۹۶۲ میلادی مقیاس اندازه گیری جرم اتمی دقیقاً amu ۱۶ بر اساس جرم اتمی اکسیژن بود. جرم اتمی نیکل بر اساس مقیاس کربن - ۱۲ برابر با amu ۵۸/۶۹۳۴ می باشد. جرم اتمی این عنصر را بر اساس مقیاس اکسیژن - ۱۶ به دست آورید.																																			

۱۱	برای هر یک از ذرات زیر، تعداد پروتون ها، نوترون ها و الکترون ها را تعیین کنید. (آ) ^{24}Mg (ب) ^{51}V (پ) ^{96}Mo (ت) ^{27}Al (ث) $^{65}\text{Zn}^{2+}$ (ج) $^{108}\text{Ag}^{+}$															
۱۲	برای هر یک از ذرات زیر، تعداد پروتون ها، نوترون ها و الکترون ها را تعیین کنید. (آ) ^{52}Cr (ب) ^{112}Cd (پ) $^{137}\text{Ba}^{2+}$ (ت) $^{63}\text{Cu}^{+}$ (ث) $^{56}\text{Fe}^{2+}$ (ج) $^{55}\text{Fe}^{3+}$															
۱۳	نماد شیمیایی ذراتی را که در زیر تعداد ذرات زیر اتمی آن ها داده شده است را بنویسید. (آ) ^{24}p ، ^{28}n ، ^{24}e (ب) ^{20}p ، ^{20}n ، ^{20}e (پ) ^{23}p ، ^{42}n ، ^{33}e (ت) ^{53}p ، ^{74}n ، ^{53}e															
۱۴	نماد شیمیایی ذراتی را که در زیر تعداد ذرات زیر اتمی آن ها داده شده است را بنویسید. (آ) ^{94}p ، ^{150}n ، ^{94}e (ب) ^{79}p ، ^{118}n ، ^{76}e (پ) ^{34}p ، ^{45}n ، ^{34}e (ت) ^{56}p ، ^{80}n ، ^{56}e															
۱۵	جرم اتمی گالیم ^{69}Ga 69.723 amu گزارش شده است. گالیم دو ایزوتوپ پایدار دارد که هر دو در پزشکی هسته ای استفاده می شوند. جرم اتمی این دو ایزوتوپ پایدار، ^{68}Ga 68.9258 amu و جرم ایزوتوپ دیگر ^{70}Ga 70.9247005 amu برای ^{71}Ga است. درصد فراوانی هر ایزوتوپ گالیم را در طبیعت حساب کنید. پاسخ: $^{69}\text{Ga} : 60.13\%$ $^{71}\text{Ga} : 39.87\%$															
۱۶	جرم اتمی روبیدیم ^{85}Rb 85.4678 amu می باشد. روبیدیم در طبیعت دو ایزوتوپ پایدار دارد که جرم های اتمی هر یک عبارتند از: ^{84}Rb 84.9118 amu برای ایزوتوپ ^{85}Rb و جرم اتمی ^{86}Rb 86.9092 amu برای ایزوتوپ ^{87}Rb . درصد فراوانی هر ایزوتوپ روبیدیم را در طبیعت حساب کنید.															
۱۷	استرانسیم چهار ایزوتوپ دارد که جرم و درصد فراوانی آن ها عبارت است از: ^{88}Sr 87.90 amu ، ^{89}Sr 88.90 amu ، ^{90}Sr 89.90 amu و ^{91}Sr 90.90 amu . جرم اتمی استرانسیم را حساب کنید. پاسخ: 87.61 amu															
۱۸	جرم اتمی عنصر فرضی که شامل ایزوتوپ های زیر با درصد فراوانی های داده شده برای آن ها است، را حساب کنید. <table><tr><th>ایزوتوپ</th><th>جرم ایزوتوپی (amu)</th><th>فراوانی طبیعی (%)</th></tr><tr><td>۱</td><td>۹۴/۹</td><td>۱۲/۴</td></tr><tr><td>۲</td><td>۹۵/۹</td><td>۷۳/۶</td></tr><tr><td>۳</td><td>۹۷/۹</td><td>۱۴/۰</td></tr></table>	ایزوتوپ	جرم ایزوتوپی (amu)	فراوانی طبیعی (%)	۱	۹۴/۹	۱۲/۴	۲	۹۵/۹	۷۳/۶	۳	۹۷/۹	۱۴/۰			
ایزوتوپ	جرم ایزوتوپی (amu)	فراوانی طبیعی (%)														
۱	۹۴/۹	۱۲/۴														
۲	۹۵/۹	۷۳/۶														
۳	۹۷/۹	۱۴/۰														
۱۹	آهن در طبیعت دارای چهار ایزوتوپ هست که در جدول زیر آورده شده اند. با داشتن جرم و فراوانی هر ایزوتوپ، جرم اتمی آهن را حساب کنید. <table><tr><th>ایزوتوپ</th><th>جرم ایزوتوپی (amu)</th><th>فراوانی طبیعی (%)</th></tr><tr><td>^{54}Fe</td><td>۵۳/۹۴</td><td>۵/۸۲</td></tr><tr><td>^{56}Fe</td><td>۵۵/۹۳</td><td>۹۱/۶۶</td></tr><tr><td>^{57}Fe</td><td>۵۶/۹۳</td><td>۲/۱۹</td></tr><tr><td>^{58}Fe</td><td>۵۷/۹۳</td><td>۰/۳۳</td></tr></table> پاسخ: 55.85 amu	ایزوتوپ	جرم ایزوتوپی (amu)	فراوانی طبیعی (%)	^{54}Fe	۵۳/۹۴	۵/۸۲	^{56}Fe	۵۵/۹۳	۹۱/۶۶	^{57}Fe	۵۶/۹۳	۲/۱۹	^{58}Fe	۵۷/۹۳	۰/۳۳
ایزوتوپ	جرم ایزوتوپی (amu)	فراوانی طبیعی (%)														
^{54}Fe	۵۳/۹۴	۵/۸۲														
^{56}Fe	۵۵/۹۳	۹۱/۶۶														
^{57}Fe	۵۶/۹۳	۲/۱۹														
^{58}Fe	۵۷/۹۳	۰/۳۳														

۲۰ با استفاده از داده های جدول زیر، جرم اتمی نیکل را حساب کنید.

ایزوتوپ	جرم ایزوتوپی (amu)	فراوانی طبیعی (%)
^{58}Ni	۵۷/۹۳	۶۸/۰۸
^{58}Ni	۵۹/۹۳	۲۶/۲۲
^{58}Ni	۶۰/۹۳	۱/۱۴
^{58}Ni	۶۱/۹۲	۳/۶۳
^{58}Ni	۶۳/۹۲	۰/۹۳

۲۱ جرم اتمی مس $^{63}/^{64}\text{amu}$ است. دو ایزوتوپ طبیعی برای مس در طبیعت وجود دارد که عبارتند از: $^{62}/^{63}\text{amu}$ برای ایزوتوپ ^{63}Cu و جرم ایزوتوپی $^{65}/^{66}\text{amu}$ برای ایزوتوپ ^{65}Cu درصد فراوانی ایزوتوپ ^{63}Cu را حساب کنید. پاسخ: ۶۹/۱۷٪

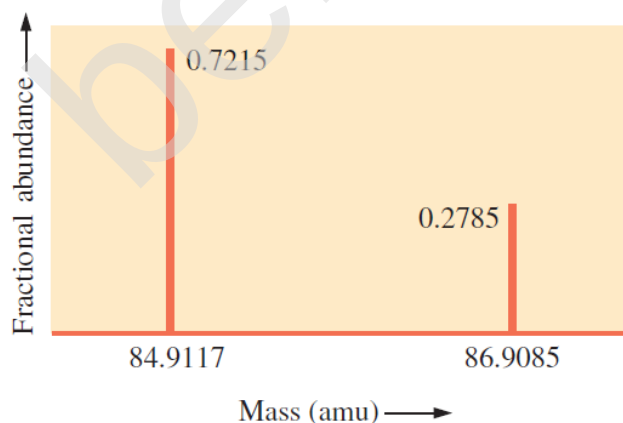
۲۲ نقره شامل دو ایزوتوپ طبیعی است: ^{107}Ag با جرم ایزوتوپی $^{106}/^{107}\text{amu}$ و ^{109}Ag با جرم ایزوتوپی $^{108}/^{109}\text{amu}$. جرم اتمی نقره $^{107}/^{108}\text{amu}$ می باشد. درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ های نقره را به دست آورید.

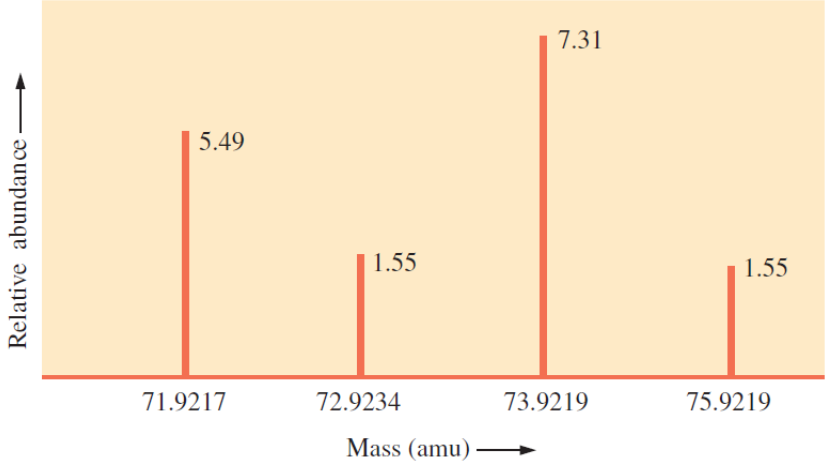
۲۳ با مراجعه به جدول زیر، جرم اتمی اکسیژن و کلر را به دست آورید. آیا پاسخ های شما با جرم های اتمی داده شده در جدول تناوبی مطابقت دارد؟

عنصر	جرم اتمی (amu)	ایزوتوپ	نسبت فراوانی (%)	جرم (amu)
اکسیژن	۱۵/۹۹۹	^{16}O	۹۹/۷۶۲	۱۵/۹۹۴۹۲
		^{17}O	۰/۰۳۸	۱۶/۹۹۹۱۳
		^{18}O	۰/۲۰۰	۱۷/۹۹۹۱۶
کلر	۳۵/۴۵	^{35}Cl	۷۵/۷۷۰	۳۴/۹۶۸۸۵
		^{37}Cl	۲۴/۲۳۰	۳۶/۹۶۵۹۰

پاسخ: $^{35}/^{36}\text{amu Cl}$: $^{15}/^{16}\text{amu O}$

۲۴ داده های زیر توسط طیف سنج جرمی از یون $+1$ یک عنصر به دست آمده اند. جرم اتمی این عنصر را حساب کنید. این عنصر چیست؟



۲۵	فرض کنید با استفاده از طیف سنج جرمی برای یون $1+$ عنصر ژرمانیم، جرم اتمی این عنصر 72.9234 amu به دست آمده است. متأسفانه به دلیل نقص فنی، طیف سنج جرمی را نمی توان برای ادامه آزمایش استفاده کرد. شما فقط اطلاعات زیر را از طیف سنج جرمی به دست آورده اید، که ممکن است کامل یا ناقص باشند. آیا با استفاده از این داده ها شما می توانید اطلاعاتی برای یک ایزوتوپ دیگر ژرمانیم به دست آورید؟ اگر یکی از اطلاعات مفقود باشد، در پایان چه طرحی ظاهر می شود؟  پاسخ: 72.9234 amu
۲۶	با استفاده از داده های مربوط به جرم های هر یک از ایزوتوپ ها و فراوانی نسبی هر ایزوتوپ، جرم اتمی سیلیسم را حساب کنید. ^{28}Si : $92\%/28$، (27.9769 amu)، ^{29}Si : $4\%/29$، (28.9765 amu)، ^{30}Si : $3\%/30$، (29.9738 amu)
۲۷	با استفاده از داده های مربوط به جرم های هر یک از ایزوتوپ ها و فراوانی نسبی هر ایزوتوپ، جرم اتمی سیلیسم را حساب کنید. ^{50}Cr : $4\%/50$، (49.9461 amu)، ^{52}Cr : $83\%/52$، (51.9405 amu)، ^{53}Cr : $9\%/53$، (52.9406 amu)، ^{54}Cr : $2\%/54$، (53.9389 amu) پاسخ: 52.0 amu
۲۸	قانون تناوبی را بیان کنید. مفهوم این قانون چیست؟
۲۹	چگالی آنتیموان را با داشتن چگالی (g.cm^{-3}) عنصرهای زیر تخمین بزنید. As (5.72)، Bi (9.8)، Sn (7.30)، Te (6.24). شرح دهید چگونه شما به پاسخ رسیدید. با استفاده از منابع علمی چگالی آنتیموان را پیدا کنید و آن را با مقدار پیش بینی شده مقایسه کنید.
۳۰	چگالی سلنیم را با داشتن چگالی (g.cm^{-3}) عنصرهای زیر تخمین بزنید. S (2.07)، Te (6.24)، As (5.72)، Br (3.12). شرح دهید چگونه شما به پاسخ رسیدید. با استفاده از منابع علمی چگالی سلنیم را پیدا کنید و آن را با مقدار پیش بینی شده مقایسه کنید.
۳۱	گرمای ویژه عنصر آنتیموان را با استفاده از گرمای ویژه ($\text{J/g.}^\circ\text{C}$) عنصرهای زیر تخمین بزنید. As (0.34)، Bi (0.14)، Sn (0.23)، Te (0.20). شرح دهید چگونه شما به پاسخ رسیدید.
۳۲	با استفاده از نقطه ذوب ($^\circ\text{C}$)، عنصرهای زیر، نقطه ذوب CBr_4 را تخمین بزنید. CF_4 (-184°C)، CCl_4 (-23°C)، Cl_4 (171°C) (تجزیه می شود). با استفاده از منابع علمی چگالی آنتیموان را پیدا کنید و آن را با مقدار پیش بینی شده مقایسه کنید.
۳۳	کلسیم و منیزیم از عنصرهای سازنده ترکیب های: CaO، CaCl_2، MgO، Ca_3N_2 و Mg_3N_2 هستند. فرمول ترکیب های زیر را پیش بینی کنید. (آ) منیزیم و گوگرد (ب) باریم و برم

۳۴	فرمول برخی از هیدریدهای عنصرهای تناوب دوم عبارتند از: HF , H_2O , NH_3 , CH_4 , BH_3 , BeH_2 . یک تست مشهور در آزمایشگاه جرم شناسی، وجود آرسنیک (As) به شکل آرسین (هیدرید آرسنیک) است. فرمول آرسین را پیش بینی کنید.
۳۵	وجه تمایز بین واژه های زیر را بیان کنید و برای هر کدام مثال بیاورید. عنصرهای یک گروه (خانواده) و عنصرهای یک تناوب (دوره).
۳۶	نام و نماد شیمیایی عنصرهای خواسته شده در هر قسمت را بنویسید. (آ) فلزهای قلیایی خاکی (پ) عنصرهای گروه ۱۲ (ب) عنصرهای گروه ۱۴
۳۷	نام و نماد شیمیایی عنصرهای خواسته شده در هر قسمت را بنویسید. (آ) فلزهای قلیایی (پ) عنصرهای گروه ۱۶ (ب) گازهای نجیب
۳۸	به طور مختصر مفهوم هر یک از اصطلاحات زیر را با بیان مثال شرح دهید. (آ) فلز (ب) نافلز (پ) هالوژن
طیف اتمی و تئوری بور	
۳۹	چرا مدل بور برای اتم هیدروژن، به مدل سامانه خورشیدی (منظومه شمسی) نسبت داده شده است؟
۴۰	اتم هیدروژن انرژی جذب می کند تا الکترون آن برانگیخته شده و به تراز انرژی $n = 7$ برود. الکترون سپس به ترازهای زیر انتقال می یابد: (۱) $n = 7 \rightarrow n = 1$ ؛ (۲) $n = 7 \rightarrow n = 2$ ؛ (۳) $n = 7 \rightarrow n = 1$. کدام یک از این انتقال ها فوتونی با مشخصات زیر تولید می کند؟ (آ) دارای کم ترین انرژی (ب) دارای کوتاه ترین طول موج (پ) فرکانس فوتون تولید شده در انتقال $n = 6 \rightarrow n = 1$ را با حالت های بالا مقایسه کنید.
اعداد کوانتومی	
۴۱	(آ) عدد کوانتومی اصلی چیست؟
۴۲	مقادیر n و l را برای زیر لایه های زیر تعیین کنید. (آ) $1s$ (ب) $3s$ (پ) $5p$ (ت) $3d$ (ث) $4f$
۴۳	در هر یک از ترازهای انرژی دوم و سوم چند زیر لایه وجود دارد؟
۴۴	(آ) مقادیر l را برای تراز انرژی $n = 4$ بنویسید. (ب) نوع زیر لایه را برای حالت های زیر بنویسید. (۱) $n = 3, l = 1$ ؛ (۲) $n = 2, l = 1$ ؛ (۳) $n = 3, l = 2$ ؛ (۴) $n = 1, l = 0$
۴۵	برای زیر لایه های: $4d$, $5f$ و $2s$ مقادیر اعداد کوانتومی n و l را بنویسید.
۴۶	اعداد کوانتومی n و l را برای هر یک از زیر لایه های داده شده بنویسید. (آ) $3p$ (ب) $4p$ (پ) $6d$ (ت) $5d$ (ث) $n = 5$ (ج) $7s$
آرایش الکترونی و جدول تناوبی	
۴۷	برای پاسخ دادن به سوال های این بخش، شما باید از موقعیت عنصر در جدول تناوبی استفاده کنید. آرایش الکترونی حالت پایه را برای هر یک از عنصرهای زیر رسم کنید. (آ) F (ب) V (پ) Br (ت) Sr

۴۸	آرایش الکترونی حالت پایه را برای هر یک از عنصرهای زیر رسم کنید.	P (آ)	Ni (ب)	Ga (پ)	Cd (ت)		
۴۹	تعیین کنید تعداد الکترون هایی را که لایه بیرونی هر یک از عنصرهای زیر را اشغال کرده اند، و اعداد کوانتومی مربوط به لایه بیرونی را نیز مشخص کنید.	Na (آ)	S (ب)	Si (پ)	Sr (ت)	Ba (ث)	Br (ج)
۵۰	یک عنصر طبیعی دارای دو الکترون در $n = 1$ ، هشت الکترون در $n = 2$ ، هشت الکترون در $n = 3$ و دو الکترون در $n = 4$ می باشد و این عنصر دارای آرایش الکترونی حالت پایه است. (آ) عدد اتمی، نماد شیمیایی و نام این عنصر چیست؟ (ب) این عنصر در کدام دوره از جدول تناوبی قرار دارد؟ (پ) این عنصر در کدام گروه از جدول تناوبی قرار دارد؟ (ت) چند الکترون با عدد کوانتومی s در این اتم وجود دارد؟ (ث) چند الکترون با عدد کوانتومی p در این اتم وجود دارد؟ (ج) چند الکترون با عدد کوانتومی d در این اتم وجود دارد؟						
۵۱	یک عنصر طبیعی دارای دو الکترون در $n = 1$ ، هشت الکترون در $n = 2$ ، شش الکترون در $n = 3$ و دو الکترون در $n = 4$ می باشد و این عنصر دارای آرایش الکترونی حالت پایه است. (آ) عدد اتمی، نماد شیمیایی و نام این عنصر چیست؟ (ب) این عنصر در کدام دوره از جدول تناوبی قرار دارد؟ (پ) این عنصر در کدام گروه از جدول تناوبی قرار دارد؟ (ت) چند الکترون با عدد کوانتومی s در این اتم وجود دارد؟ (ث) چند الکترون با عدد کوانتومی p در این اتم وجود دارد؟						
۵۲	تعیین کنید عنصر یا عنصرهایی را که فقط تعداد الکترون های موجود در لایه بیرونی آن ها در زیر داده شده و عدد کوانتومی اصلی آن ها را مشخص کنید. (آ) ۱ الکترون در لایه نخست (ب) ۳ الکترون در لایه سوم (ت) ۲ الکترون در لایه هفتم (ج) ۸ الکترون در لایه پنجم						
۵۳	آرایش الکترونی حالت پایه را برای هر یک از عنصرهای زیر به صورت فشرده (با استفاده از آرایش گاز نجیب) رسم کنید.	F (آ)	V (ب)	Br (پ)	Rh (ت)		
۵۴	آرایش الکترونی حالت پایه را برای هر یک از عنصرهای زیر به صورت فشرده (با استفاده از آرایش گاز نجیب) رسم کنید.	P (آ)	Ni (ب)	Ga (پ)	Cd (ت)		
۵۵	تعیین کنید هر یک از آرایش های الکترونی زیر در حالت: (i) آرایش پایه (ii) آرایش برانگیخته (iii) آرایش غیر مجاز (نادرست)، هستند. (آ) $1s^2 2p^3$ (ب) $[Kr] 4d^{10} 5s^3$ (پ) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{12} 4s^2$ (ث) $1s^2 2s^2 2p^8 3s^2 3p^5$ (ت) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$						
۵۶	عنصرهای زیر، در صنعت به عنوان نیم رسانا استفاده می شوند. آرایش الکترونی هر یک را رسم کنید. Ga , As , Ge , B , Cd , S						

۵۷	در طبیعت پتاسیم و سدیم اغلب با هم وجود دارند. (آ) آرایش الکترونی پتاسیم و سدیم را رسم کنید. (ب) تفاوت این دو آرایش الکترونی چیست؟ (ب) این دو آرایش چه شباهتی با هم دارند؟						
۵۸	هر یک از آرایش های الکترونی زیر مربوط به کدام عنصر است؟ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^3$ (آ) $[Kr] 4d^1 4f^4 5s^2 5p^6 5d^1 6s^2 6p^3$ (ب) $[Kr] 4d^1 4f^4 5s^2 5p^6 5d^1 5f^4 6s^2 6p^6 7s^2$ (پ) $[Kr] 4d^5 5s^2$ (ت) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ (ث)						
۵۹	هر یک از آرایش های الکترونی زیر مربوط به کدام عنصر است؟ (از جدول دوره ای عناصرها استفاده کنید) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^1$ (آ) $[Kr] 4d^1 4f^4 5s^2 5p^6 5d^1 6s^2 6p^4$ (ب) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ (پ) $[Kr] 4d^1 4f^4 5s^2 5p^6 5d^1 6s^2 6p^6 7s^2$ (ت)						
۶۰	تعداد الکترون های s، p و d را در اتم هر یک از عنصرهای زیر تعیین کنید. P (آ) Kr (ب) Ni (پ) Zn (ت) Ti (ث)						
۶۱	آرایش الکترونی عنصرهای Be، Mg و Ca از گروه ۲ جدول تناوبی عناصرها را بنویسید. چه شباهتی بین آرایش الکترونی آن ها وجود دارد؟						
۶۲	جدولی تنظیم کنید و در آن اعداد کوانتومی هر یک از الکترون های اتم های زیر را در حالت پایه بنویسید. Na (آ) O (ب) Ca (پ)						
۶۳	جدولی تنظیم کنید و در آن اعداد کوانتومی هر یک از الکترون های اتم های زیر را در حالت پایه بنویسید. Mg (آ) S (ب) Se (پ)						
۶۴	آرایش الکترونی حالت عمومی عنصرهای گروه های اصلی (گروه های ۱، ۲ و ۱۳ تا ۱۸) جدول تناوبی را با قرار دادن n به جای شماره گروه طبق جدول زیر رسم کنید. n، عدد کوانتومی اصلی است که شماره بالاترین سطح انرژی را نشان می دهد. (x و y، تعداد الکترون های هر زیر لایه اند). <table border="1" data-bbox="92 1570 571 1729"> <thead> <tr> <th>شماره گروه اصلی</th><th>$ns^x np^y$</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td>۲</td><td></td></tr> </tbody> </table>	شماره گروه اصلی	$ns^x np^y$	۱		۲	
شماره گروه اصلی	$ns^x np^y$						
۱							
۲							
۶۵	اعداد کوانتومی n و l را برای الکترونی با بالاترین سطح انرژی (در اتم هایی که چند الکترون در بالاترین سطح انرژی خود دارند، یکی از الکترون هایی که در بالاترین سطح انرژی قرار دارد) را برای عنصرهای زیر در حالت پایه تعیین کنید. Si (آ) As (ب) Cl (پ) K (ت) پاسخ: (آ) $n=3, l=1$ (ب) $n=6, l=2$ (پ) $n=3, l=1$ (ت) $n=4, l=0$						
۶۶	اعداد کوانتومی n و l را برای الکترونی با بالاترین سطح انرژی (در اتم هایی که چند الکترون در بالاترین سطح انرژی خود دارند، یکی از الکترون هایی که در بالاترین سطح انرژی قرار دارد) را برای عنصرهای زیر در حالت پایه تعیین کنید. Se (آ) Zn (ب) Mg (پ) Kr (ت)						

۶۷	آرایش الکترونی فشرده را برای هر یک از عنصرهای E تا J در جدول زیر بنویسید.	
تمرین های مفهومی		
۶۸	جرم اتمی کلر Cl، ۳۵/۵ گزارش می شود، در حالی که اتم کلری با جرم اتمی ۳۵/۵ amu وجود ندارد. در این مورد توضیح دهید.	
۶۹	شیمی دان ها اغلب از دو واژه وزن اتمی و جرم اتمی به صورت معادل هم استفاده می کنند. توضیح دهید به چه دلیل بهتر است به جای این دو اصطلاح، از جرم اتمی میانگین استفاده شود.	
۷۰	یک اتم در حالت پایه خود، ۱۸ الکترون دارد. در این اتم چند الکترون وجود دارد که عدد کوانتومی $l = 0$ دارند؟ پاسخ: ۶ الکترون	
۷۱	فرض کنید در نمونه ای از اتم های هیدروژن تمام الکترون ها برانگیخته شده و به لایه $n = 6$ بروند. این الکترون ها سپس با تابش نور به ترازهای انرژی پایین تر می گردند. در برخی اتم ها ممکن است انتقال الکترونی از $n = 6$ به $n = 1$ باشد و در دیگر اتم ها ممکن است ابتدا $n = 6$ به $n = 5$ ، سپس $n = 5$ به $n = 4$ ، و به همین ترتیب تا $n = 1$. با در نظر گرفتن خطوط طیفی نامرئی، چند خط طیفی توسط طیف سنج برای هیدروژن ثبت می شود؟	
۷۲	هر یک از متن های زیر را بررسی کنید. کدام یک نادرست اند؟ چگونه می توان جملات نادرست را به شکل درست آن ها تبدیل کرد؟ (آ) اتم هیدروژن فقط یک تراز انرژی دارد. (ب) اتم لیتیم ۳ الکترون دارد، دو تای آن ها در زیرلایه ۱s و یک از آن ها در زیرلایه ۲p قرار دارد.	
به کار بردن دانسته ها		
۷۳	دو ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، ($^1\text{H} > 99\%$ و $^2\text{H} < 1\%$) و دو ایزوتوپ طبیعی کلر، ($^{35}\text{Cl} > 76\%$ و $^{37}\text{Cl} < 24\%$) را در نظر بگیرید. (آ) چند نوع مولکول HCl با جرم مولکولی متفاوت از این ایزوتوپ ها تشکیل می شود؟ (ب) جرم تقریبی هر یک از این مولکول ها بر حسب یکای جرم اتمی چقدر است؟ (پ) مولکول های HCl تولید شده را به ترتیب فراوانی در طبیعت از زیاد به کم مرتب کنید.	
۷۴	متان CH_4 را در نظر بگیرید. اگر فقط ^1H ، ^2H ، ^{12}C و ^{13}C تنها ایزوتوپ های تشکیل دهنده نمونه ای از متان باشد، جرم های مولکولی حاصل برای متان را با توجه به جرم ایزوتوپ های تشکیل دهنده آن تعیین کنید.	
۷۵	(آ) چند الکترون در ۲۵/۰ گرم مس وجود دارد؟ (ب) چند الکترون در یک مول نیتروژن مولکولی N_2 وجود دارد؟	
۷۶	(آ) چند الکترون در یک مول آب H_2O وجود دارد؟ (ب) چند الکترون در ۳۰/۰ گرم آب وجود دارد؟	
	پاسخ: (آ) $8/43 \times 10^{24}$ (ب) $1/00 \times 10^{25}$	