






































































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 برند، یکی را برآورد و دیگری را بازدارد.	
حضرت علی (ع)	
طبقه بندی عناصرها	
۱	در مورد هر یک از مفاهیم زیر به طور مختصر شرح دهید. (آ) عناصرهای اصلی (ب) عناصرهای واسطه دسته d (پ) عناصرهای واسطه داخلی
۲	لایه سوم الکترونی ( $n = 3$ ) از زیرلایه های s, p و d تشکیل شده است. چرا در تناوب سوم فقط هشت عنصر وجود دارد؟
۳	در تناوب پنجم جدول دوره ای چند عنصر وجود دارد؟
۴	چرا با اینکه فلز قلیایی تناوب هشتم جدول دوره ای کشف نشده است، برای آن عدد اتمی پیشنهاد شده است؟
۵	گروه (خانواده) یا موقعیت های دیگر هر یک از عناصرهای زیر را در جدول تناوبی تعیین کنید. (آ) $ns^2 np^3$ (ب) $ns^2$ (پ) $ns^2 (n-1)d^0$ تا $ns^2 (n-1)d^2$
۶	گروه (خانواده) یا موقعیت های دیگر هر یک از عناصرهای زیر را در جدول تناوبی تعیین کنید. (آ) $ns^2 np^5$ (ب) $ns^1$ (پ) $ns^2 (n-1)d^2$ تا $ns^2 (n-1)d^10$ (ت) $ns^2 np^1$
۷	آرایش الکترونی لایه بیرونی را برای هر یک از موارد زیر بنویسید. (آ) فلزهای قلیایی خاکی (ب) فلزهای قلیایی
۸	کدام یک از عنصر (های) جدول تناوبی که در زیر آورده شده؛ (آ) فلز قلیایی است؟ (ب) عنصری با آرایش الکترونی $d^1 s^2$ می باشد؟ (پ) لاتناید است؟ (ت) در دسته عناصرهای p قرار دارد؟ (ث) عنصری با زیرلایه f پر شده است؟ (ج) هالوژن است؟ (چ) عنصر دسته d است؟ (ح) گاز نجیب است؟ (خ) فلز قلیایی خاکی است؟
۹	تعیین کنید هر یک از آرایش های الکترونی زیر به کدام عنصر تعلق دارد و در کدام دسته از عناصرهای جدول تناوبی است. (آ) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ (ب) $[Kr] 4d^8 5s^2$ (پ) $[Xe] 4f^14 4d^5 6s^1$ (ت) $[Xe] 4f^9 6s^2$ (ث) $[Kr] 4d^{10} 5s^2 5p^4$ (ج) $[Kr] 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^1$
۱۰	(آ) در لیست زیر کدام یون ها می توانند وجود داشته باشند؟ $Se^{2-}$ , $F^{2-}$ , $Al^{4+}$ , $Cs^+$ , $K^{2+}$ (ب) کدام یک از این یون ها آرایش گاز نجیب را دارد؟
۱۱	آرایش الکترونی یون های زیر را رسم کنید و تعیین کدام یک با هم ایزوالکترون (دارای الکترون برابر) هستند؟ (آ) $Ca^{2+}$ (ب) $K^+$ (پ) $O^{2-}$
شعاع اتمی	
۱۲	مفهوم اثر پوششی هسته چیست؟ چه تاثیری بر روند شعاع اتمی دارد؟

۱۳	چرا در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می یابد؟																																				
۱۴	عنصرهای گروه ۱۶ (۶A) را در نظر بگیرید. در این گروه عنصر ۱۱۶ یک عنصر ساختگی است. در مورد شعاع اتمی این عنصر در مقایسه با عنصرهای دیگر گروه چه پیش بینی می کنید.																																				
۱۵	روند تغییر شعاع اتمی در عنصرهای واسطه در یک تناوب، از روند تغییر شعاع اتمی عنصرهای اصلی پیروی نمی کند؟ چرا؟																																				
۱۶	هر یک از مجموعه عنصرهای زیر را بر حسب شعاع اتمی از زیاد به کم مرتب کنید. (آ) فلزهای قلیایی خاکی (ب) گازهای نجیب (پ) عنصرهای اصلی تناوب سوم C, Si, Sn و Pb (ت)																																				
۱۷	ذرات زیر را بر حسب شعاع از زیاد به کم مرتب کنید. S, Cl <sup>-</sup> , Ar, K <sup>+</sup>																																				
<b>شعاع یونی</b>																																					
۱۸	در هر جفت ذره کوچک تر را انتخاب کنید. (آ) N <sup>۳-</sup> و N (ب) Ba <sup>۲+</sup> و Ba (پ) Se <sup>۲-</sup> و Se (ت) Co <sup>۲+</sup> و Co <sup>۳+</sup>																																				
۱۹	در هر قسمت، کاتیون های داده شده را بر حسب شعاع از زیاد به کم مرتب کنید. (آ) K <sup>+</sup> , Ca <sup>۲+</sup> , Ga <sup>۳+</sup> (ب) Ca <sup>۲+</sup> , Be <sup>۲+</sup> , Ba <sup>۲+</sup> , Mg <sup>۲+</sup> (پ) K <sup>+</sup> , Rb <sup>+</sup> , Sr <sup>۲+</sup> , Al <sup>۳+</sup> (ت) K <sup>+</sup> , Ca <sup>۲+</sup> , Rb <sup>+</sup>																																				
۲۰	شعاع Cl <sup>-</sup> و Cl <sup>-</sup> را با هم مقایسه کنید. چرا شعاع Cl <sup>-</sup> بزرگ تر است؟ Comparison of Atomic and Ionic Radii																																				
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>1A</th> <th>2A</th> <th>3A</th> <th>5A</th> <th>6A</th> <th>7A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Li 1.52  Li<sup>+</sup> 0.90</td> <td>Be 1.12  Be<sup>2+</sup> 0.59</td> <td></td> <td>N 0.75  N<sup>3-</sup> 1.71</td> <td>O 0.73  O<sup>2-</sup> 1.26</td> <td>F 0.72  F<sup>-</sup> 1.19</td> </tr> <tr> <td>Na 1.86  Na<sup>+</sup> 1.16</td> <td>Mg 1.60  Mg<sup>2+</sup> 0.85</td> <td>Al 1.43  Al<sup>3+</sup> 0.68</td> <td></td> <td>S 1.03  S<sup>2-</sup> 1.70</td> <td>Cl 1.00  Cl<sup>-</sup> 1.67</td> </tr> <tr> <td>K 2.27  K<sup>+</sup> 1.52</td> <td>Ca 1.97  Ca<sup>2+</sup> 1.14</td> <td>Ga 1.35  Ga<sup>3+</sup> 0.76</td> <td></td> <td>Se 1.19  Se<sup>2-</sup> 1.84</td> <td>Br 1.14  Br<sup>-</sup> 1.82</td> </tr> <tr> <td>Rb 2.48  Rb<sup>+</sup> 1.66</td> <td>Sr 2.15  Sr<sup>2+</sup> 1.32</td> <td>In 1.67  In<sup>3+</sup> 0.94</td> <td></td> <td>Te 1.42  Te<sup>2-</sup> 2.07</td> <td>I 1.33  I<sup>-</sup> 2.06</td> </tr> <tr> <td>Cs 2.65  Cs<sup>+</sup> 1.81</td> <td>Ba 2.22  Ba<sup>2+</sup> 1.49</td> <td>Tl 1.70  Tl<sup>3+</sup> 1.03</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1A	2A	3A	5A	6A	7A	Li 1.52  Li <sup>+</sup> 0.90	Be 1.12  Be <sup>2+</sup> 0.59		N 0.75  N <sup>3-</sup> 1.71	O 0.73  O <sup>2-</sup> 1.26	F 0.72  F <sup>-</sup> 1.19	Na 1.86  Na <sup>+</sup> 1.16	Mg 1.60  Mg <sup>2+</sup> 0.85	Al 1.43  Al <sup>3+</sup> 0.68		S 1.03  S <sup>2-</sup> 1.70	Cl 1.00  Cl <sup>-</sup> 1.67	K 2.27  K <sup>+</sup> 1.52	Ca 1.97  Ca <sup>2+</sup> 1.14	Ga 1.35  Ga <sup>3+</sup> 0.76		Se 1.19  Se <sup>2-</sup> 1.84	Br 1.14  Br <sup>-</sup> 1.82	Rb 2.48  Rb <sup>+</sup> 1.66	Sr 2.15  Sr <sup>2+</sup> 1.32	In 1.67  In <sup>3+</sup> 0.94		Te 1.42  Te <sup>2-</sup> 2.07	I 1.33  I <sup>-</sup> 2.06	Cs 2.65  Cs <sup>+</sup> 1.81	Ba 2.22  Ba <sup>2+</sup> 1.49	Tl 1.70  Tl <sup>3+</sup> 1.03			
1A	2A	3A	5A	6A	7A																																
Li 1.52  Li <sup>+</sup> 0.90	Be 1.12  Be <sup>2+</sup> 0.59		N 0.75  N <sup>3-</sup> 1.71	O 0.73  O <sup>2-</sup> 1.26	F 0.72  F <sup>-</sup> 1.19																																
Na 1.86  Na <sup>+</sup> 1.16	Mg 1.60  Mg <sup>2+</sup> 0.85	Al 1.43  Al <sup>3+</sup> 0.68		S 1.03  S <sup>2-</sup> 1.70	Cl 1.00  Cl <sup>-</sup> 1.67																																
K 2.27  K <sup>+</sup> 1.52	Ca 1.97  Ca <sup>2+</sup> 1.14	Ga 1.35  Ga <sup>3+</sup> 0.76		Se 1.19  Se <sup>2-</sup> 1.84	Br 1.14  Br <sup>-</sup> 1.82																																
Rb 2.48  Rb <sup>+</sup> 1.66	Sr 2.15  Sr <sup>2+</sup> 1.32	In 1.67  In <sup>3+</sup> 0.94		Te 1.42  Te <sup>2-</sup> 2.07	I 1.33  I <sup>-</sup> 2.06																																
Cs 2.65  Cs <sup>+</sup> 1.81	Ba 2.22  Ba <sup>2+</sup> 1.49	Tl 1.70  Tl <sup>3+</sup> 1.03																																			
۲۱	در هر قسمت، کاتیون های داده شده را بر حسب شعاع از زیاد به کم مرتب کنید. (آ) P <sup>۳-</sup> , S <sup>۲-</sup> , Cl <sup>-</sup> (ب) O <sup>۲-</sup> , S <sup>۲-</sup> , Se <sup>۲-</sup> (پ) N <sup>۳-</sup> , S <sup>۲-</sup> , Br <sup>-</sup> (ت) I <sup>-</sup> , Br <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup>																																				

۲۲	در هر جفت اتم یا یون با شعاع کوچک تر را انتخاب کنید. (آ) Rb یا Cs (ب) $O^{2-}$ یا O (ت) Ba یا $Ba^{2+}$ (پ) As یا Br (ث) $Ca^{2+}$ یا $Cl^{-}$
۲۳	بیشتر فلزهای واسطه می توانند بیش از یک نمونه یون تولید کنند. برای مثال، آهن هر دو یون $Fe^{2+}$ و $Fe^{3+}$ را تولید می کند. این خاصیت در برخی عنصرهای اصلی مثل قلع هم دیده می شود و یون $Sn^{2+}$ و $Sn^{4+}$ تولید می کند. در هر جفت یون مورد بحث کدام یک کوچک تر است؟ چرا؟
<b>هیدروژن و هیدریدها</b>	
۲۴	ترکیب های زیر را به دوسته مولکولی و یونی دسته بندی کنید. (آ) NaH (ب) $H_2S$ (پ) $AlH_3$ (ت) RbH (ث) $NH_3$
۲۵	واکنش هر یک از ترکیب های زیر را با آب بنویسید. (آ) $CaH_2$ (ب) $AlH_3$ (پ) NaH
۲۶	نام هر یک از ترکیب های زیر را بنویسید. (به صورت خالص هستند و در آب حل نشده اند). (آ) $H_2S(g)$ (ب) $HCl(g)$ (پ) $KH(s)$ (ت) $NH_3(g)$ (ث) $H_2Se(g)$ (ج) $MgH_2(s)$ (چ) $AlH_3(s)$
<b>اکسیژن و اکسیدها</b>	
۲۷	به طور خلاصه خواص اکسیژن و هیدروژن را مقایسه کنید.
۲۸	معادله واکنش هایی را بنویسید که نشان دهند چگونه اکسیژن می تواند هر یک از ترکیب های زیر تولید شود. (آ) جیوه (II) اکسید HgO (پ) آب $H_2O$ (ب) هیدروژن پراکسید $H_2O_2$
۲۹	کدام یک از اکسیدهای زیر در دسته اکسیدهای بازی قرار می گیرد؟ (آ) $CO_2$ (ب) $Li_2O$ (پ) $SeO_3$ (ت) CaO
۳۰	معادله موازنه شده واکنش هر یک از اکسیدهای زیر را با آب بنویسید. نام فراورده تولید شده را بنویسید. (آ) کربن دی اکسید $CO_2$ (پ) سلنیوم تری اکسید $SeO_3$ (ث) دی کلر هپتوکسید $Cl_2O_7$ (ب) گوگرد تری اکسید (ت) دی نیتروژن پنتوکسید $N_2O_5$
۳۱	معادله موازنه شده واکنش هر یک از اکسیدهای زیر را بنویسید. نام فراورده تولید شده را بنویسید. (آ) سدیم اکسید $Na_2O$ با آب (پ) لیتیم اکسید $Li_2O$ با آب (ث) کلسیم اکسید CaO با کربن دی اکسید $CO_2$ (ب) کلسیم اکسید CaO با آب (ت) منیزیم اکسید MgO با گوگرد دی اکسید $SO_2$
۳۲	در هر مورد تعیین کنید از واکنش کدام اکسید نافلزی با آب، هر یک از اسیدهای زیر تولید شده اند؟ (آ) $H_2SO_4$ (ب) $H_2CO_3$ (پ) $H_2SO_3$ (ت) $H_3PO_4$ (ث) $HNO_2$
۳۳	در هر مورد تعیین کنید از واکنش کدام اکسید فلزی با آب، هر یک از بازهای زیر تولید شده اند؟ (آ) NaOH (ب) $Mg(OH)_2$ (پ) $Fe(OH)_2$ (ت) $Al(OH)_3$
<b>واکنش های سوختن</b>	
۳۴	واکنش سوختن را تعریف کنید. معادله موازنه شده واکنش سوختن هیدروژن تک اتمی H، را بنویسید.

۳۵	معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل هر یک از ترکیب های زیر را بنویسید. آ) متان $CH_4$ (ب) پروپان $C_3H_8$ (پ) اتانول $C_2H_5OH$
۳۶	معادله موازنه شده سوختن ناقص هر یک از ترکیب های زیر را بنویسید. (یکی از فراورده ها کربن مونوکسید CO است). آ) متان $CH_4$ (ب) پروپان $C_3H_8$
۳۷	آ) از سوختن ۱/۰۰ کیلوگرم زغال سنگ بیتومینه (نوعی زغال سنگ مرغوب) که ۵/۱۵٪ جرمی آن را گوگرد تشکیل می دهد، چه مقدار $SO_2$ تولید می شود؟ ب) اگر ۱۹/۰٪ از $SO_2$ وارد اتمسفر شود و ۷۵/۰٪ گوگرد دی اکسیدی که وارد اتمسفر شده، به $H_2SO_4$ تبدیل شود، چند گرم $H_2SO_4$ در اتمسفر تولید می شود؟
۳۸	معادله موازنه شده سوختن کامل ترکیب های زیر را بنویسید. فرض کنید گوگرد موجود در ترکیب به $SO_2$ و نیتروژن موجود در ترکیب به NO تبدیل می شوند. آ) $C_6H_5NH_2$ (ب) $C_2H_5SH$ (پ) $C_7H_{10}NO_2S$
<b>تمرین های مفهومی</b>	
۳۹	شعاع اتمی چند عنصر را دارید: $110\text{ pm}$ ، $120\text{ pm}$ ، $122\text{ pm}$ و $135\text{ pm}$ اما نمی دانید کدام شعاع مربوط به کدام عنصر است. (As, Ga, P و Ge). هر یک از شعاع های اتمی را به عنصر مربوط به آن ربط دهید.
۴۰	کدام یک از یون های $Na^+$ یا $F^-$ بزرگ تر است؟ توضیح دهید.
۴۱	آرایش الکترونی عنصرهای برلیم و منیزیم را بنویسید. براساس آرایش الکترونی چه تشابهی در خواص شیمیایی این دو عنصر پیش بینی می کنید؟ شعاع یونی این دو عنصر را مقایسه کنید.
<b>به کار بستن اطلاعات</b>	
۴۲	تنها یون پایدار شیمیایی رویدیم $Rb^+$ است. تنها یون پایدار شیمیایی برم، $Br^-$ است. کریپتون (Kr)، در بین عنصرها کمترین فعالیت شیمیایی را دارد. آرایش الکترونی $Rb^+$ ، $Br^-$ و Kr را مقایسه کنید. سپس یون پایدار تک اتمی استرانسیم Sr و سلنیم Se را پیش بینی کنید.
۴۳	واکنش پذیری دو عنصر کربن و سرب مشابه هم است اما، این دو عنصر تفاوت های زیادی با هم دارند. با استفاده از آرایش الکترونی کربن و سرب، توضیح دهید چرا این شباهت و تفاوت ها وجود دارند؟