

تناوب شیمیایی

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 بر آورد و دیگری را باز دارد.	
حضرت علی (ع)	
طبقه بندی عناصرها	
در مورد هر یک از مفاهیم زیر به طور مختصر شرح دهید.	۱
عنصرهای اصلی (آ) عنصرهای واسطه دسته d (ب) عنصرهای واسطه داخلی (پ)	
لایه سوم الکترونی ($n = 3$) از زیرلایه های s, p و d تشکیل شده است. چرا در تناوب سوم فقط هشت عنصر وجود دارد؟	۲
در تناوب پنجم جدول دوره ای چند عنصر وجود دارد؟	۳
چرا با اینکه فلز قلیایی تناوب هشتم جدول دوره ای کشف نشده است، برای آن عدد اتمی پیشنهاد شده است؟	۴
گروه (خانواده) یا موقعیت های دیگر هر یک از عنصرهای زیر را در جدول تناوبی تعیین کنید.	۵
(آ) $ns^2 np^3$ (ب) ns^2 (پ) $f^{14}(n-2)$ (ت) $ns^2(n-1)d^2$	
گروه (خانواده) یا موقعیت های دیگر هر یک از عنصرهای زیر را در جدول تناوبی تعیین کنید.	۶
(آ) $ns^2 np^5$ (ب) ns^1 (پ) $ns^2(n-1)d^2$ تا 10 (ت) $ns^2 np^1$	
آرایش الکترونی لایه بیرونی را برای هر یک از موارد زیر بنویسید.	۷
(آ) فلزهای قلیایی خاکی (ب) فلزهای قلیایی	
کدام یک از عنصر (های) جدول تناوبی که در زیر آورده شده؛	۸
(آ) فلز قلیایی است؟ (ب) عنصری با آرایش الکترونی $d^7 s^2$ می باشد؟ (پ) لانتانید است؟ (ت) در دسته عنصرهای 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؟	
تعیین کنید هر یک از آرایش های الکترونی زیر به کدام عنصر تعلق دارد و در کدام دسته از عنصرهای جدول تناوبی است.	۹
(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) $[Kr] 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^1$	
(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؟	۱۰
آرایش الکترونی یون های زیر را رسم کنید و تعیین کدام یک با هم ایزوالکترون (دارای الکترون برابر) هستند؟	۱۱
(آ) Ca^{2+} (ب) K^+ (پ) O^{2-}	

هیدروژن و هیدریدها	
۱۲	ترکیب های زیر را به دسته مولکولی و یونی دسته بندی کنید. NaH (آ) H_2S (ب) AlH_3 (پ) RbH (ت) NH_3 (ث)
اکسیژن و اکسیدها	
۱۳	به طور خلاصه خواص اکسیژن و هیدروژن را مقایسه کنید.
۱۴	کدام یک از اکسیدهای زیر در دسته اکسیدهای بازی قرار می گیرد؟ CO_2 (آ) Li_2O (ب) SeO_3 (پ) CaO (ت)
۱۵	از واکنش هر یک از اکسیدهای زیر با آب چه ترکیبی تولید می شود؟ (آ) کربن دی اکسید CO_2 (پ) دی نیتروژن پنتوکسید N_2O_5 (ب) گوگرد تری اکسید SO_3
۱۶	از واکنش هر یک از اکسیدهای زیر با آب چه ترکیبی تولید می شود؟ (آ) سدیم اکسید Na_2O با آب (پ) لیتیم اکسید Li_2O با آب (ب) کلسیم اکسید CaO با آب
واکنش های سوختن	
۱۷	واکنش سوختن را تعریف کنید. معادله موازنه شده واکنش سوختن گاز هیدروژن H_2 را بنویسید.
۱۸	معادله واکنش سوختن هر یک از مواد زیر را بنویسید. (آ) سوختن گوگرد S (ب) سوختن زغال سنگ C (پ) سوختن منیزیم Mg
به کار بستن اطلاعات	
۱۹	تنها یون پایدار شیمیایی روبیدیم 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.

پیوندهای شیمیایی

پیوندهای شیمیایی، مفاهیم پایه	
۱	چه نوع نیروهای پیوندهای شیمیایی را برقرار می کنند؟ تفاوت های بین پیوند یونی و پیوند کوالانسی را توضیح دهید. چگونه می توان پیش بینی کرد، پیوند بین دو عنصر احتمالاً یونی است؟
۲	تشکیل چه نوع پیوندی (یونی یا کوالانسی) را در فراورده حاصل از سوختن هر یک از عنصرهای زیر پیش بینی می کنید؟ $\text{K} + \text{Cl}_2$ (آ) $\text{C} + \text{O}_2$ (ب) $\text{N}_2 + \text{O}_2$ (پ) $\text{S} + \text{O}_2$ (ت)
۳	چرا پیوندهای کوالانسی، پیوندهای جهت دار نامیده می شوند اما پیوندهای یونی پیوندهای غیر جهت دار هستند؟
۴	(آ) با چه روشی اتم ها را توسط فرمول نقطه ای لوویس نمایش می دهند؟ (ب) فرمول نقطه ای لوویس را برای اتم های زیر رسم کنید. $\text{He, Si, P, Ne, Mg, I}$
۵	فرمول نقطه ای لوویس را برای اتم های زیر رسم کنید. C, S, Ar, Ge, Te

۶	نوع پیوندهای شیمیایی بین ذرات را در سدیم کلرات تعیین کنید. NaClO_3	$\text{Na}^+ \left[\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{O}}-\text{Cl}-\ddot{\text{O}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \end{array} \right]^-$
۷	نوع پیوندهای شیمیایی بین ذرات را در آمونیوم کلرید تعیین کنید. NH_4Cl	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} \right]^+ \quad \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}^-$
۸	بر مبنای موقعیت هر جفت از عنصرهای زیر در جدول دوره ای، تعیین کنید نوع پیوند بین آن ها یونی است یا کوالانسی؟ پاسخ های خود را توجیه کنید.	(آ) Ca و Cl (ب) P و O (پ) Br و I (ت) Na و I (ث) Si و Br (ج) Ba و F
۹	بر مبنای موقعیت هر جفت از عنصرهای زیر در جدول دوره ای، تعیین کنید نوع پیوند بین آن ها یونی است یا کوالانسی؟ پاسخ های خود را توجیه کنید.	(آ) Rb و Cl (ب) N و O (پ) Ca و F (ت) N و S (ث) S و F (ج) K و O
۱۰	ترکیب های زیر را به دو گروه یونی و کوالانسی دسته بندی کنید.	(آ) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (ب) H_2Se (پ) KNO_3 (ت) CaCl_2 (ث) H_2CO_3 (ج) NCl_3 (چ) Li_2O (ح) SOCl_2
پیوند یونی		
۱۱	شرح دهید هنگام تشکیل پیوند یونی برای الکترون (های) والانس (لایه ظرفیت) اتم های فلز و نافلز چه روی می دهد؟	
۱۲	چرا ترکیب های یونی در حالت جامد رسانای جریان برق نیستند؟ چرا هنگامی که این ترکیب ها ذوب شده و یا در آب حل می شوند، رسانای جریان برق خواهند شد؟	
۱۳	فرمول ترکیب یونی تشکیل شده از هر جفت عنصر داده شده را بنویسید.	(آ) Li و O_2 (ب) K و Se (پ) Mg و Br_2
۱۴	فرمول ترکیب یونی تشکیل شده از هر جفت عنصر داده شده را بنویسید.	(آ) Mg و O_2 (ب) Ca و Se (پ) K و Br_2
۱۵	هنگامی که فلزهای واسطه دسته d به یون تبدیل می شوند، الکترون های بیرونی s خود را قبل از الکترون های d از دست می دهند. با استفاده از روش رسم آرایش فشرده: $d^x(n-1)$ [گاز نجیب]، آرایش الکترونی هر یک از یون های واسطه زیر را رسم کنید.	(آ) Cr^{3+} (ب) Mn^{2+} (پ) Ag^+ (ت) Fe^{3+} (ث) Cu^{2+} (ج) Ti^{2+} (چ) Fe^{2+}
۱۶	هر یک از فرمول های زیر نمایش درستی از یک ترکیب یونی دوتایی نیست؟ چرا؟	NaO ، LiSe_2 ، NCl_4 ، NaBr_2 ، Ca_2O_3 ، SrS_2 ، AlF_4 ، NaS ، MgBr_3
۱۷	هر یک از فرمول های زیر نمایش درستی از یک ترکیب یونی دوتایی نیست؟ چرا؟	Be_2O ، CsS ، RbCl_2 ، InF_2 ، $\text{Al}(\text{OH})_2$ ، MgI

۱۸	آ) فرمول لوویس یون های مثبت و منفی را در هر یک از ترکیب های یونی زیر بنویسید. Bi_2O_3 , GaF_3 , Ca_3P_2 , K_2O , SrBr_2 ب) کدام یون (ها) در ترکیب های بالا آرایش گاز نجیب را ندارند؟
۱۹	فرمول دو کاتیون را بنویسید که آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن ها به صورت زیر باشد. آ) $3s^2 3p^6$ ب) $5s^2 5p^6$
۲۰	فرمول دو آنیون را بنویسید که آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن ها به صورت زیر باشد. آ) $3s^2 3p^6$ ب) $5s^2 5p^6$
۲۱	تعیین کنید در هر جفت پیوند داده شده، کدام یک خصلت یونی بیشتری دارد؟ آ) $\text{Mg} - \text{Cl}$ یا $\text{Na} - \text{Cl}$ ب) $\text{Fe} - \text{S}$ یا $\text{Ca} - \text{S}$ پ) $\text{O} - \text{Br}$ یا $\text{Al} - \text{Br}$ ت) $\text{C} - \text{H}$ یا $\text{Ra} - \text{H}$
۲۲	تعیین کنید در هر جفت پیوند داده شده، کدام یک خصلت یونی بیشتری دارد؟ آ) $\text{Cr} - \text{Br}$ یا $\text{K} - \text{Br}$ ب) $\text{H} - \text{O}$ یا $\text{Li} - \text{O}$ پ) $\text{C} - \text{Cl}$ یا $\text{Al} - \text{Cl}$ ت) $\text{O} - \text{S}$ یا $\text{As} - \text{S}$
پیوند کوالانسی، مفاهیم عمومی	
۲۳	در هر قسمت تعیین کنید چند الکترون بین دو اتم به اشتراک گذاشته شده اند؟ آ) پیوند کوالانسی یگانه ب) پیوند کوالانسی دوگانه پ) پیوند کوالانسی سه گانه
۲۴	در هر یک از قسمت های زیر تعیین کنید پیوند خصلت یونی دارد یا کوالانسی؟ آ) سدیم و ید در سدیم یدید ب) منیزیم و یون نیتрат در منیزیم نیترات پ) پیوند کربن - کربن در CH_3CH_3 ت) فسفر و اکسیژن در آنیون فسفات ث) کربن و اکسیژن در کربن مونوکسید
فرمول لوویس مولکول ها و یون های چند اتمی	
۲۵	برای رسم فرمول لوویس یک ترکیب یا یون به چه اطلاعاتی نیاز است؟ فرمول لوویس چه اطلاعاتی در مورد پیوندها در اختیار نمی گذارد؟
۲۶	فرمول (ساختار) لوویس ترکیب های زیر را رسم کنید. H_2 , N_2 , I_2 , HCl , HI
۲۷	فرمول (ساختار) لوویس ترکیب های زیر را رسم کنید. H_2O , NH_3 , OH^- , Br^-
۲۸	فرمول لوویس مولکول حاصل از پیوند کوالانسی بین هر جفت عنصر زیر را رسم کنید. فقط ساختارهایی را رسم کنید که در آن ها اتم ها از قاعده هشتایی پیروی می کنند. آ) H و P ب) Br و As پ) C و N ت) Cl و Si
۲۹	فرمول لوویس مولکول حاصل از پیوند کوالانسی بین هر جفت عنصر زیر را رسم کنید. فقط ساختارهایی را رسم کنید که در آن ها اتم ها از قاعده هشتایی پیروی می کنند. آ) Cl و S ب) F و As پ) Cl و I ت) Cl و Se
۳۰	در هر یک از مولکول ها یا یون های زیر تعداد کل الکترون های والانس (ظرفیت) را پیدا کنید. آ) NH_2^- ب) ClO_2^- پ) HCN ت) SnCl_4

۳۱	چند الکترون والانس در هر یک از مولکول ها یا یون های زیر وجود دارد؟ H ₂ Se (آ) PCl ₃ (ب) ClO ₄ ⁻ (پ) OH ⁻ (ت)
۳۲	ساختار لوویس مولکول ها یا یون های زیر را رسم کنید. NH ₂ ⁻ (آ) CO ₂ (ب) HCN (پ) SnCl ₄ (ت)
۳۳	ساختار لوویس مولکول ها یا یون های زیر را رسم کنید. H ₂ Se (آ) PCl ₃ (ب) PF ₃ (پ) OH ⁻ (ت)
۳۴	ساختار لوویس مولکول ها یا یون های زیر را رسم کنید. N ₂ H ₂ (آ) SCl ₂ (ب) HOCl (پ) Cl ₂ O (ت)
۳۵	ساختار لوویس مولکول ها یا یون های زیر را رسم کنید. H ₂ CO (آ) ClBr (ب) BF ₄ ⁻ (پ) PO ₄ ³⁻ (ت)
۳۶	نام یک عنصر را بنویسید که با نیتروژن: (آ) پیوند یونی قوی تشکیل دهد (ب) پیوند کوالانسی تشکیل دهد. شما چگونه تعیین می کنید که چه عنصری با نیتروژن هر یک از پیوندهای بالا را تشکیل می دهد؟
۳۷	ساختار لوویس مولکول ها یا یون های زیر را رسم کنید. BrF (آ) H ₂ Te (ب) C ₂ H ₂ (پ) C ₂ H ₄ (ت)
۳۸	ساختار لوویس مولکول ها زیر را رسم کنید. شباهت های این ساختارها را بیان کنید. CCl ₄ (آ) SiF ₄ (ب) PbI ₄ (پ)
ساختارهای لوویس تمرین های بیشتر	
۳۹	ساختارهای لوویس را برای مولکول بوتان CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃ و پروپان CH ₃ CH ₂ CH ₃ رسم کنید. توضیح دهید ماهیت پیوند (یونی یا کوالانسی) نشان داده شده در این مولکول ها چیست؟
۴۰	ساختار لوویس مولکول های زیر را رسم کنید. (گوی سیاه C، گوی سفید H، گوی قرمز O، گوی آبی N، گوی سبز Cl) (آ) فرمیک اسید HCOOH. نقشه پتانسیل بار الکتروستاتیکی (ECP) آن در مقابل داده شده است. (ب) استونیتیل CH ₃ CN. نقشه پتانسیل بار الکتروستاتیکی (ECP) آن در مقابل داده شده است. (پ) وینیل کلرید CH ₂ CHCl. مولکولی که برای تولید پلاستیک های PVC استفاده می شود. نقشه پتانسیل بار الکتروستاتیکی (ECP) آن در مقابل داده شده است.

۴۱	ساختار لوویس را برای مولکول های زیر رسم کنید. (آ) تترا فلئورو اتن (تفلون) C_2F_4 (ب) آکریلونیتریل CH_2CHCN مولکول سازنده پلیمر اورلون
محدودیت های قاعده هشتایی	
۴۲	ساختار لوویس مولکول های گوگرد دی فلئورید SF_2 و گوگرد هگزا فلئورید SF_6 را رسم کنید. کدام یک از این دو مولکول از قاعده هشتایی پیروی نمی کند؟
۴۳	ساختار لوویس هر یک از ترکیب های کوالانسی زیر را رسم کنید. در کدام یک الکترون های اشتراکی اتم مرکزی، کمتر از هشت الکترون والانس است؟ (اتم مرکزی به آرایش هشتایی نرسیده است؟) (آ) $BeBr_2$ (ب) BBr_3 (پ) NCl_3 (ت) $AlCl_3$
۴۴	کدام یک از ذرات زیر دارای یک اتم هست که از قاعده هشتایی پیروی نمی کند؟ (a) $\ddot{F}-\ddot{Cl}:$ (b) $\ddot{O}-\ddot{Cl}-\ddot{O}:$ (c) $\ddot{F}-\ddot{Xe}-\ddot{F}:$ (d) $\left[\begin{array}{c} \ddot{O}: \\ \\ \ddot{O}-\ddot{Cl}-\ddot{O}: \\ \\ \ddot{O}: \end{array} \right]^-$
۴۵	فرمول لوویس را برای هریک از مولکول ها یا یون های زیر رسم کنید. کدام یک دارای اتمی هست که از قاعده هشتایی پیروی نمی کند؟ (آ) CH_2Cl_2 (ب) BF_3 (پ) BF_4^- (ت) AlF_4^-
۴۶	هیچ یک از ترکیب های زیر وجود ندارند. اشتباهات موجود در هر مورد چیست؟ (a) $\ddot{Cl}-\ddot{S}=\ddot{O}:$ (d) $\begin{array}{c} \ddot{O}: \\ \\ Na-\ddot{O}: \\ \\ Na \end{array}$ (b) $H-H-\ddot{O}-\ddot{P}-\ddot{Cl}:$ (e) $\ddot{O}:\ddot{O}:\ddot{Cl}:^-$ (c) $O\equiv N-\ddot{O}:^-$
۴۷	در کدام یک از ذرات زیر اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی می کند؟ NO_2 ، SF_4 ، NH_3 ، SO_3 ، ClO_2 ، ClO_2^- آیا در بین ذره های بالا مولکول یا یونی با الکترون منفرد (تک الکترون) وجود دارد؟