

۱- مفاهیم زیر را تعریف کنید.

نظریه VSEPR - جامد کووالانسی - بار مؤثر هسته - عدد کوانتومی مغناطیسی

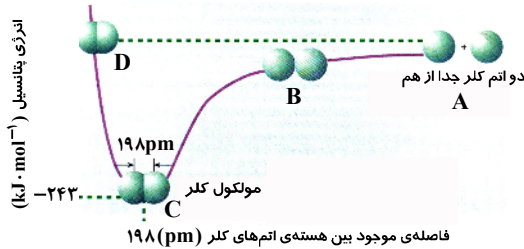
۲- در مورد عنصر P ۱۵ به موارد زیر پاسخ دهید.

الف) این عنصر به کدام دوره و گروه جدول تناوبی تعلق دارد؟

ب) مقادیر اعداد کوانتومی l ، m_l ، m_s را برای آخرین الکترون این عنصر مشخص کنید.

پ) آرایش الکترونی نوشتاری یون پایدار این عنصر را بنویسید.

۳- نمودار تشکیل مولکول کلر Cl_2 از اتم‌های کلر به صورت زیر است:



الف) شعاع کووالانسی کلر چقدر است؟

ب) در کدام حالت پایدارترین حالت مولکول دیده می‌شود؟ چرا؟

پ) مقدار انرژی پیوند Cl-Cl چقدر است؟

۴- در مورد الف) فرمول شیمیایی ترکیب‌های داده شده و در مورد ب) نام ترکیب‌های داده شده را به روش دلخواه بنویسید.

الف) پتاسیم کلرات - مس (II) نیترات - تترافسفر هگزا اکسید

ب) PF_5 - NH_4Br - $Fe(OH)_3$

۵- الف) ایزومرهای بوتان C_4H_{10} را نوشته و به روش آیوپاک نام‌گذاری کنید.

ب) فرمول ساختاری ۲ و ۴-تری متیل هگزان را بنویسید.

۶- در هر مورد نام یا فرمول شیمیایی مورد نظر را بنویسید.

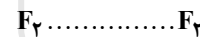
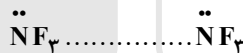
الف) ترکیبی است که به عنوان عمل آورنده در انبارهای میوه استفاده می‌شود.

ب) ترکیب آروماتیکی است که به عنوان ضد حشره بید برای محافظت از پارچه‌های پشمی به کار برده می‌شود.

پ) فراوان ترین فلز قلیایی خاکی است.

ت) با افزودن این ماده به باروت سیاه جرقه‌هایی به رنگ نارنجی تولید می‌شود.

۷- الف) نوع نیروهای جاذبه بین مولکولی را در هر یک از موارد زیر مشخص کنید.



ب) این نیروها را از نظر قدرت با یکدیگر مقایسه کنید.

۸- درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را ذکر دلیل مشخص کنید.

الف) نقطه جوش NaCl بیش تر از MgO است.

ب) گرافیت رسانا اما الماس نارسنا است.

پ) وجود قلمرو الکترون ناپیوندی باعث افزایش زاویه پیوندی می‌گردد.

ت) گاز کربن مونواکسید (CO) راحت تر از گاز نیتروژن (N_2) مایع می‌شود.

۹- با انتقال جدول زیر به برگه‌ی پاسخ خود، آن را کامل کنید.

مولکول	ساختار لوویس	تعداد قلمرو الکترونی اتم مرکزی	حدود زاویه پیوندی	شکل مولکول	قطبیت مولکول
CS_2					
$POCl_3$					

اطلاعات مورد نیاز: Cl ۱۷، P ۱۵، O ۸، C ۶، S ۱۶

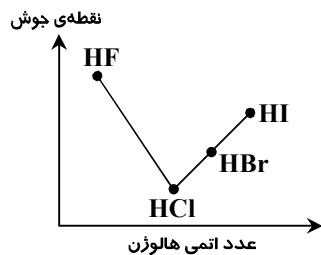
۱۰- عدد اکسایش اتمی را که زیر آن خط کشیده شده است، مشخص کنید.



۱۱- با توجه به نمودار به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) چرا نقطه‌ی جوش HF از همه بالاتر است؟

ب) علت بیش‌تر بودن نقطه‌ی جوش HBr نسبت به HCl چیست؟



۱۲- ۲/۴۶ گرم نمک متبلور اپسوم با فرمول $MgSO_4 \cdot nH_2O$ را به‌طور کامل حرارت می‌دهیم. اگر ۱/۲۰ گرم نمک بی‌آب باقی مانده باشد،

تعداد مولکول آب تبلور این نمک را به‌دست آورید. ($O = ۱۶$, $Mg = ۲۴$, $H = ۱$, $S = ۳۲ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۳- به هر یک از پرسش‌های زیر با ذکر دلیل پاسخ دهید.

الف) اثر پوششی الکترون‌های درونی در یک گروه جدول تناوبی چگونه تغییر می‌کند؟

ب) چگالی بار یک یون با شعاع یون چه رابطه‌ای دارد؟

پ) واکنش پذیری هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی هالوژن چگونه تغییر می‌کند؟

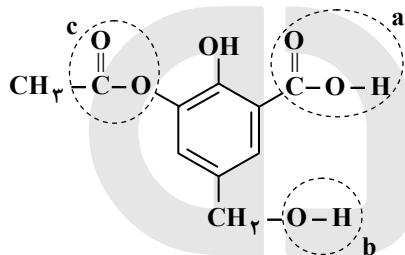
ت) یک ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی باردار است یا خنثی؟

۱۴- در مورد ترکیب آلی داده شده به موارد زیر پاسخ دهید:

الف) نام گروه‌های عاملی a و b و c را که دور آن‌ها خط کشیده شده است بنویسید.

ب) فرمول مولکولی ترکیب داده شده چیست؟

پ) آیا این ترکیب یک ترکیب آروماتیک است؟



مؤسسه آموزشی فرهنگی

شیمی (۲)

آزمون شماره ۲

۱- الف) آرایش الکترونی Cr^{3+} را رسم کنید.

ب) یون X^{3-} دارای $P=15$ و $N=16$ است. عدد جرمی، آرایش الکترونی و تعداد الکترون‌های اتم X را بنویسید.

ج) رابطه‌ی اتم ${}^{25}_{17}\text{X}$ را با اتم Y که $(N=20, e^{-}=17)$ دارد با بیان علت تعیین کنید.

۲- الف) الکترونی را که اعداد کوانتومی آن $(m_s = -\frac{1}{2}, m_l = -1, l = 1, n = 2)$ است، در نمودار اوربیتالی لایه آخر اتم ${}^8\text{O}$

(اکسیژن) بیابید و با علامت \times مشخص کنید.

ب) در کدام دو نوع اوربیتال s و p موجود در اتم اکسیژن جهت‌گیری فضایی وجود ندارد؟ اعداد کوانتومی مربوط به این اوربیتال را بنویسید.

(در تراز دوم و فقط مربوط به یکی از الکترون‌ها)

۳- قانون تناوبی عناصر را بیان کنید.

۴- با توجه به جدول مقابل با ذکر دلیل پاسخ دهید:

	گروه دوم	گروه سیزدهم	گروه چهاردهم	گروه پانزدهم
	IIA	IIIA	IVA	VA
$n = 2$	A	C		
$n = 3$	B		D	E

الف) کدام عنصر خاصیت فلزی بیشتری دارد؟

ب) الکترونگاتیوی عنصر B و E را با یکدیگر مقایسه کنید.

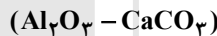
پ) اتم کدام عنصر انرژی یونش بیشتری دارد؟

ت) نوع پیوند بین E و A و فرمول ترکیب این دو چیست؟

۵- الف) فرمول شیمیایی ترکیب‌های زیر را بنویسید:

(روی فسفات - منیزیم سولفیت)

ب) نام شیمیایی ترکیب‌های زیر را بنویسید:



۶- در یک واحد مولکولی از آمونیم دی کرومات، از هر عنصر چند اتم وجود دارد؟

۷- اگر اتم‌های عناصر Ca , O با یکدیگر واکنش دهند:

الف) این اتم‌ها تمایل به تشکیل چه نوع یونی دارند؟

ب) نماد یون‌های تشکیل شده و انتقال الکترون را نمایش دهید.

ج) چه نوع نیرویی بین یون‌های تشکیل شده ایجاد می‌شود؟

د) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل را بنویسید.

هـ) این ماده در چه حالت رسانی می‌باشد؟ چرا؟

و) انرژی شبکه این ترکیب بیشتر است یا MgO ؟ چرا؟

۸- به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) چه نوع نیروهایی، مولکول‌ها را در کنار یکدیگر نگه می‌دارد؟

ب) مولکول‌های CO_2 و SO_2 را در نظر بگیرید. کدام یک قطبی و کدام یک غیرقطبی هستند؟ در مولکول قطبی، قطب‌های مثبت و منفی

را مشخص کنید.

۹- عدد اکسایش اتم مرکزی را در ترکیبات زیر مشخص کنید. $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{CCl}_4$

۱۰- الف) با استفاده از پیشوندهای مناسب، ترکیبات مولکولی مقابل را نام‌گذاری کنید: SO_2, CF_4

ب) فرمول شیمیایی ترکیبات مقابل را بنویسید: «دی نیتروژن تترااکسید - فسفر پنتاآبرمید»

۱۱- جدول زیر را کامل کنید:

زاویه بین اتم‌ها	شکل هندسی	ساختار لوویس	فرمول مولکولی
			PF_3
			HCl
			OCl_2
			C_2H_4

۱۲- در هر یک از موارد زیر احتمال تشکیل چه نوع پیوندی وجود دارد؟

(الف) دو اتم هیدروژن

(ب) عنصری از گروه VIIA با هیدروژن

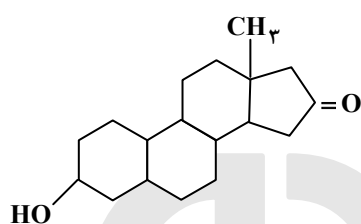
(ج) عنصری با پایین‌ترین الکترونگاتیوی با عنصری که بالاترین الکترونگاتیوی را دارد.

۱۳- ساختمان الماس با گرافیت چه تفاوتی دارد؟ (دو مورد)

۱۴- فرمول مولکولی ترکیب مقابل را از روی فرمول ساختاری آن به دست

آورید. در ضمن گروه‌های عاملی موجود در این مولکول را با رسم

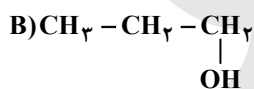
دایره‌ای به دور آن‌ها و نوشتن نام آن‌ها مشخص کنید.



۱۵- درستی و نادرستی هر نام را مشخص و در صورت نادرست بودن، نام صحیح را بنویسید.

(الف) ۲- متیل - ۳- بوتین (ب) ۳- کلرو - ۲- اتیل پروپان

۱۶- دو ترکیب زیر با هم چه رابطه‌ای دارند؟



مؤسسه آموزشی فرهنگی

پاسخ سؤال‌های امتحانی شیمی (۲) - آزمون ۱

۱- الف) نظریه‌ای است برای پیش‌بینی شکل مولکول‌ها که با توجه به نیروهای دافعه الکتروستاتیک موجود بین جفت الکترون‌های پیوندی یا ناپیوندی موجود در یک مولکول، شکل مولکول را مورد بررسی قرار می‌دهد و بر اساس آن، قلمروهای الکترونی پیرامون اتم مرکزی تمایل دارند تا آن‌جا که ممکن است از یکدیگر دور شوند.

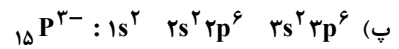
ب) جامد کووالانسی جامدی است که در آن اتم‌ها با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند و شبکه‌ی غول‌آسایی از پیوندهای کووالانسی تشکیل داده و شبکه‌ای دو یا سه بعدی ایجاد کرده‌اند.

پ) بار مثبتی که یک الکترون در فاصله‌ی معینی از هسته احساس می‌کند بار مؤثر هسته نامیده می‌شود.

ت) عدد کوانتومی‌ای که جهت‌گیری اوربیتال‌ها را در فضا مشخص می‌کند عدد کوانتومی مغناطیسی (m_l) نامیده می‌شود.

۲- الف) گروه پانزدهم دوره‌ی سوم

ب) $n = 3$ $l = 1$ $m_s = +\frac{1}{2}$



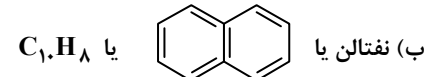
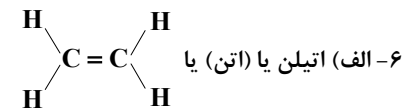
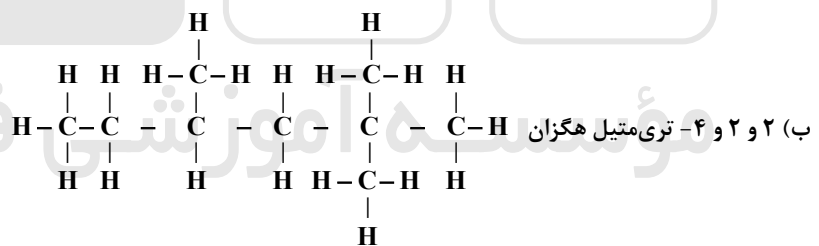
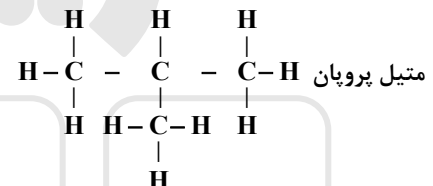
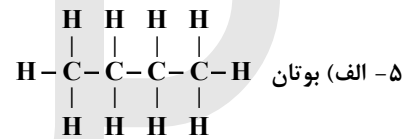
۳- الف) $198 \div 2 = 99 \text{ pm}$

ب) در حالت C، زیرا به پایین‌ترین سطح انرژی رسیده است.

پ) $243 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



ب) آهن (III) هیدروکسید - آمونیوم برمید - فسفر (V) فلئورید یا فسفر پنتافلئورید



پ) کلسیم یا Ca

ت) براده‌های آهن یا Fe

۷- الف) بین مولکول‌های F_2 نیروهای ضعیف وان‌دروالسی یا نیروهای لاندونی یا دوقطبی‌های القایی یا دوقطبی لحظه‌ای، بین مولکول‌های NF_3 جاذبه‌ی دوقطبی - دوقطبی و بین آب و اتانول پیوند هیدروژنی برقرار است.

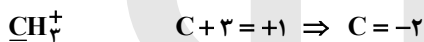
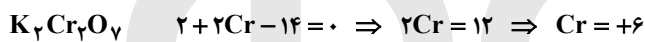
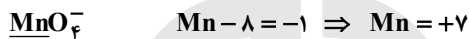
ب) پیوند هیدروژنی قوی‌تر و از نیروی جاذبه‌ی دوقطبی - دوقطبی می‌باشد و نیروی جاذبه‌ی دوقطبی - دوقطبی قوی‌تر از نیروهای لاندونی است.

- ۸- الف) نادرست: چون بار یون ها در MgO بیش تر بوده و جاذبه ی بین یون ها قوی تر می باشد، پس نقطه ی جوش MgO بیش تر است.
 ب) درست: زیرا گرافیت ساختار لایه ای دارد و بین لایه ها، جاذبه ی ضعیف وان دروالسی وجود دارد.
 پ) نادرست: زیرا جفت الکترون ناپیوندی تحت تأثیر یک هسته بوده و از تحرک بیش تری برخوردار است و به همین دلیل زاویه ی پیوندی را کوچک تر می کند.
 ت) درست: زیرا CO قطبی است، جاذبه ی بین مولکول های آن قوی تر بوده و راحت تر به مایع تبدیل می شود.

-۹

مولکول	ساختار لوویس	تعداد قلمرو الکترونی اتم مرکزی	حدود زاویه ی پیوندی	شکل مولکول	قطبیت مولکول
CS_2	$:\ddot{S}=C=\ddot{S}:$	۲	180°	خطی	ناقطبی
$POCl_3$	$\begin{array}{c} :\ddot{O}: \\ \\ :\ddot{Cl}-P-\ddot{Cl}: \\ \\ :\ddot{Cl}: \end{array}$	۴	109.5°	چهار وجهی	قطبی

-۱۰



۱۱- الف) زیرا پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد.

ب) زیرا HBr نسبت به HI مولکول حجیم تر و سنگین تر است و نیروهای جاذبه بین مولکولی در آن قوی تر است.

-۱۲

وزن آب $2/46 - 1/20 = 1/26 g$ جرم مولی نمک خشک $MgSO_4 = 24 + 32 + 64 = 120$

نمک خشک	آب			
$1/20 g$	$1/26$	$\Rightarrow x = 126 g$	$\Rightarrow n = \frac{126}{18} = 7$	تعداد مولکول آب تبلور
120	x			

یا:

$$n = \frac{(a-b)M}{18b} = \frac{(2/46 - 1/20)120}{18 \times 1/26} = 7$$

a = گرم نمک متبلور

b = گرم نمک بی آب

M = جرم مولی نمک بی آب

۱۳- الف) افزایش می یابد، زیرا در هر گروه از بالا به پایین تعداد لایه های الکترونی افزایش می یابد و اثر پوششی الکترون های درونی بیش تر می شود.

ب) رابطه ی عکس دارد، زیرا هر چه شعاع یونی کوچک تر باشد چگالی و تراکم بار بر روی آن یون بیش تر خواهد بود.

پ) کاهش می یابد، زیرا هالوژن ها میل به گرفتن الکترون دارند و هر چه شعاع بزرگ تر می گردد میل به گرفتن الکترون کم تر می شود و چون در گروه هالوژن ها از بالا به پایین شعاع اتمی بیش تر می شود تمایل هسته برای جذب الکترون کم تر خواهد شد و واکنش پذیری کم تر می گردد.

ت) خنثی است، زیرا مجموع بار یون های مثبت با مجموع بار یون های منفی در یک ترکیب یونی برابرند.

۱۴- الف) a: گروه عاملی کربوکسیل یا عامل اسیدی

b: گروه عاملی هیدروکسیل یا عامل الکلی

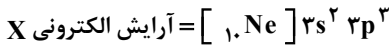
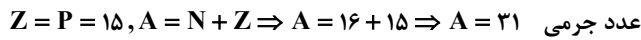
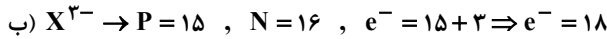
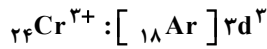
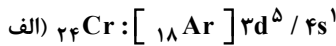
c: گروه عاملی استری

ب) $C_{10}H_{10}O_6$

پ) بله، زیرا در ترکیب حلقه ی بنزنی وجود دارد.

پاسخ سؤال‌های امتحانی شیمی (۲) - آزمون ۲

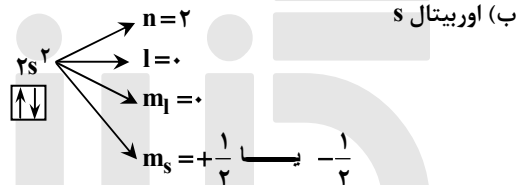
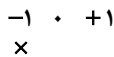
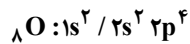
-۱



X = ۱۵ تعداد الکترون‌های اتم

ج) ایزوتوپ هستند. چون تعداد پروتون‌های آنها مساوی است و فقط در تعداد نوترون‌ها تفاوت دارند.

۲- الف) $l = 1$ مربوط به اوربیتال $p, n = 2$ مربوط به لایه دوم اصلی

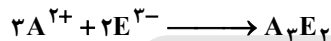


۳- قانون تناوبی عناصر: اگر عنصرها را براساس افزایش عدد اتمی (تعداد پروتون) در کنار یکدیگر قرار دهیم، خواص فیزیکی و شیمیایی آنها به صورت تناوبی تکرار می‌شود.

۴- الف) B- زیرا در گروه‌های فلزی با افزایش تعداد لایه‌ها، فعالیت شیمیایی از بالا به پایین زیاد می‌شود.

ب) E و B در یک دوره قرار دارند. در یک دوره، هر چه عنصر شعاع کمتری داشته باشد الکترونگاتیوی بیشتری دارد. پس E الکترونگاتیوتر از B است.

ت) یونی - A_3E_2

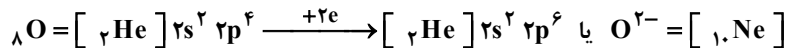
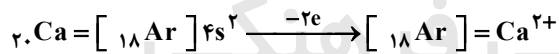


۵- الف) روی فسفات: $Zn_3(PO_4)_2$ ، منیزیم سولفیت: $MgSO_3$

ب) کلسیم کربنات: $CaCO_3$ ، آلومینیم اکسید: Al_2O_3

۶- فرمول مولکولی آن به صورت $(NH_4)_2Cr_2O_7$ می‌باشد و شامل دو اتم نیتروژن، هشت اتم هیدروژن، دو اتم کروم و هفت اتم اکسیژن است.

۷- الف) ${}_{20}\text{Ca}^{2+}, {}_{8}\text{O}^{2-}$



ج) نیروی جاذبه الکترواستاتیک و پیوند یونی

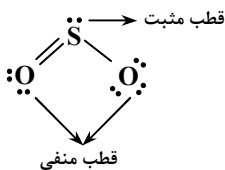
د) CaO

ه) در حالت مذاب، چون یون‌ها آزادانه حرکت کرده و توانایی انتقال جریان الکتریسیته را دارند.

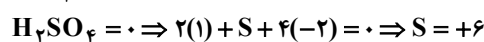
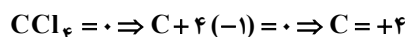
و) MgO - زیرا هر چه اندازه یون‌ها کوچکتر باشد، چگالی بار بیشتر، پیوندهای یونی درون شبکه قوی‌تر و انرژی شبکه بیشتر می‌شود.

۸- الف) نیروهای بین مولکولی که عبارتند از نیروی لاندون، دو قطبی - دو قطبی و هیدروژنی که بسته به هر مولکول متفاوت است.

ب) CO_2 غیرقطبی و SO_2 قطبی است - در SO_2 اکسیژن قطب منفی و گوگرد قطب مثبت است.



-۹



۱۰- الف) SO_2 : گوگرد دی اکسید، CF_4 : کربن تترافلوئورید
 ب) N_2O_4 : دی نیتروژن تتراکسید، PBr_5 : فسفر پنتابرمید

-۱۱

زاویه بین اتم‌ها	شکل هندسی	ساختار لوویس	فرمول مولکولی
کمتر از $109/5^\circ$	هرمی		PF_3
	خطی	$H-\ddot{Cl}:$	HCl
کمتر از $109/5^\circ$	خمیده		OCl_2
$\alpha = 120^\circ$			C_2H_4

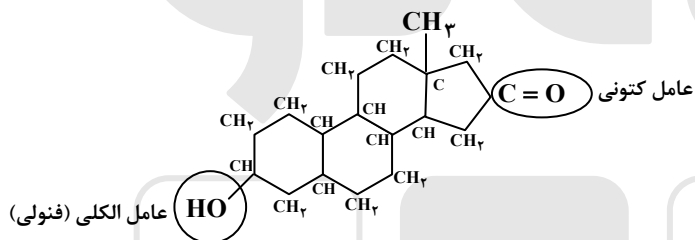
۱۲- الف) پیوند کووالانسی ناقطبی ب) پیوند کووالانسی قطبی ج) پیوند یونی

۱۳- ۱- تعداد قلمرو کربن در الماس ۴ و در گرافیت ۳ است.

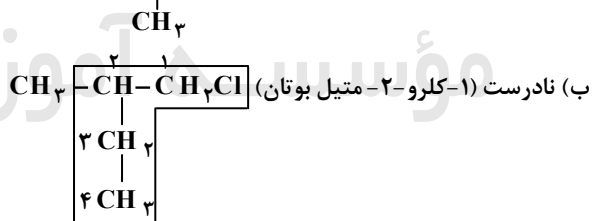
۲- گرافیت ساختار لایه‌ای دارد. بدین صورت که هر اتم کربن با ۳ پیوند و با آرایش مسطح سه ضلعی به سه اتم کربن متصل است.

۳- در گرافیت هر لایه از اتم‌های کربن، شش‌گوش‌هایی ایجاد می‌نمایند که از اتصال آن‌ها به هم، صفحه مشبک به‌وجود می‌آید. پیوندهای موجود در صفحه قوی می‌باشند ولی بین لایه‌ها نیروی ضعیف وجود داشته که باعث می‌شود صفحات روی همدیگر سر بخورند و بلغزند. اما در الماس هر اتم کربن با چهار پیوند کووالانسی به چهار اتم کربن دیگر متصل بوده که هر چهار اتم کربن متصل به آن، در چهار گوشه یک چهار وجهی قرار می‌گیرند.

۱۴- $C_{18}H_{28}O_2$



۱۵- الف) نادرست (۳- متیل - ۱- بوتین) $CH=C-CH-CH_3$



۱۶- فرمول بسته هر دو (C_4H_8O) است. اما ساختار متفاوت دارند. پس همپار یا ایزومرنند.