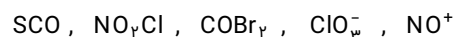
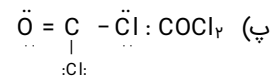
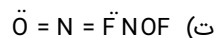
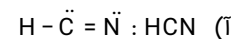
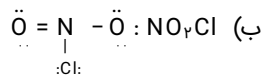


۱) در بین گونه‌های زیر، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در و با یکدیگر برابر بوده و نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در برابر با است. (${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{14}_7\text{N}$, ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{32}_{16}\text{S}$, ${}^{35}_{17}\text{Cl}$, ${}^{80}_{35}\text{Br}$)



- (۱) ${}^{\circ}/66 - \text{NO}^+ - \text{NO}_2\text{Cl} - \text{COBr}_2$ (۱)
 (۲) ${}^{\circ}/5 - \text{NO}_2\text{Cl} - \text{ClO}_3^- - \text{SCO}$ (۲)
 (۳) ${}^{\circ}/3 - \text{ClO}_3^- - \text{NO}_2\text{Cl} - \text{COBr}_2$ (۳)
 (۴) $2 - \text{COBr}_2 - \text{ClO}_3^- - \text{SCO}$ (۴)

۲) در کدام موارد زیر ساختار لوویس گونه داده شده به درستی نشان داده شده است؟



- (۱) آ، پ (۱) (۲) آ، ت (۲) (۳) ب، پ (۳) (۴) ب، ت (۴)

۳) کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) شمار الکترون‌های ناپیوندی در مولکول CO با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت در اتم کروم (${}_{24}\text{Cr}$) برابر است.
 (۲) در بین گونه‌های «دی‌نیتروژن مونواکسید، کربن دی‌سولفید، یون فسفات» شمار الکترون‌های پیوندی در دو گونه برابر است.
 (۳) گونه « AsBr_3 » آرسنیک تری‌برمید نام دارد و تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس آن برابر ۹ است.
 (۴) آرایش الکترون - نقطه‌ای یون « NO^+ » به صورت $[\text{O} = \text{N} = \text{O}]^+$ است.

۴) چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) در ساختار لوویس COCl_2 همانند PBr_3 پیوند دوگانه وجود ندارد.
 (ب) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس مولکول N_2 برابر با ۴ است.
 (پ) شمار الکترون‌های پیوندی در ساختار CN_2^{2-} برابر ۴ است.
 (ت) در ساختار CS_2 نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به الکترون‌های ناپیوندی برابر با یک است.

- (۱) ۱ (۱) (۲) ۲ (۲) (۳) ۳ (۳) (۴) ۴ (۴)

۵) در کدام یک از ردیف‌های جدول زیر، همه اطلاعات داده شده درست است؟

ردیف	فرمول شیمیایی	شمار پیوند کووالانسی	شمار جفت الکترون ناپیوندی	شمار پیوند دوگانه	نام ترکیب
۱	CO _۲	۴	۸	۲	کربن دی‌اکسید
۲	SO _۳	۳	۱۰	۰	گوگرد تری‌اکسید
۳	O _۳	۳	۶	۱	اوزون
۴	C _۲ H _۲	۵	۰	۱	اتین

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶) با توجه به ساختار لوویس مولکول‌های COCl_۲ و SO_۳ که از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند، کدام گزینه صحیح است؟

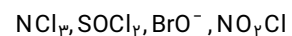
۱) نسبت شمار الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس COCl_۲ به این شمار در ساختار لوویس SO_۳ برابر ۲ است.

۲) شمار الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس هر دو مولکول با یکدیگر برابر است.

۳) شمار الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در ساختار لوویس هر دو مولکول برابر ۲ است.

۴) در ساختار لوویس هر دو مولکول، همه اتم‌های اکسیژن دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی هستند.

۷) در چه تعداد از گونه‌های داده شده نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی همانند این نسبت در ClO_۳⁻ است؟



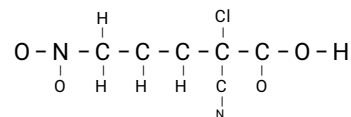
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸) در مولکول زیر، ساختار لوویس به طور کامل رسم نشده است (اگر پیوند بین دو اتم، دوگانه و یا سه گانه باشد، به صورت یگانه نشان داده شده است). اگر پیرامون هر اتم (به‌غیر از هیدروژن)، هشت الکترون وجود داشته باشد، پس از کامل شدن ساختار لوویس نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی کدام است؟



۲۱ (۴)

۱۱ (۳)

۲۲ (۲)

۱۱ (۱)

۹) ساختار لوویس کدام ترکیب نادرست رسم شده است؟



۱۰) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در کدام دو ترکیب یکسان است؟



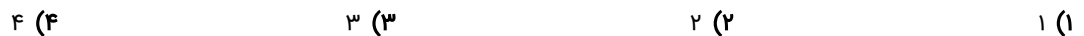
۱۱) چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) تعداد پیوندهای کووالانسی در HCN و NH_4^+ برابر است.
 (ب) در تبدیل NH_3 به NH_4^+ ، تعداد الکترونهای ناپیوندی تغییر نمی‌کند.
 (پ) در ساختار لوویس یونهای CO_3^{2-} و SO_3^{2-} پیوند دوگانه وجود دارد.
 (ت) اتم مرکزی در ساختار SO_2 فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.



۱۲) چند مورد از مجموعه داده‌ها، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس به تعداد الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس برابر است.»



۱۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در چندقونه زیر، با هم برابر است و در ساختار چند ترکیب پیوند سه گانه وجود دارد؟

* اتین	* گوگرد تری اکسید	* کربن دی سولفید
* هیدروژن سیانید	* کربن مونوکسید	* یون فسفات



۱۴) کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در ساختار لوویس SO_2 ، گوگرد اتم مرکزی بوده و با یکی از اکسیژن‌ها پیوند دوگانه تشکیل می‌دهد.
 (۲) تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس CO_2 نصف تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی آن می‌باشد.
 (۳) ساختار لوویس HCN به صورت $\text{H}-\text{N}\equiv\text{C}$ می‌باشد.
 (۴) در ساختار لوویس PCl_3 تمام پیوندها یگانه می‌باشد و ده جفت الکترون ناپیوندی در ساختار این ترکیب وجود دارد.

۱۵) شمار الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در کدام دو ترکیب برابر نیست؟



۱۶) در چه تعداد از گونه‌های زیر، اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی است؟

کربن دی‌اکسید - سیلیسیم تترا برمید - (ClO_3^-) - گوگرد تری‌اکسید

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷) در کدام گزینه، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی ترکیب سمت راست، سه برابر ترکیب سمت چپ است؟

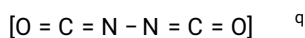
۱) آب و کربن دی‌اکسید

۲) گوگرد دی‌اکسید و هیدروژن سولفید

۳) گوگرد تری‌اکسید و آمونیاک

۴) سیلیسیم تتراکلرید و متان

۱۸) هرگاه همه اتم‌ها در ترکیب زیر به آرایش الکترونی هشت‌تایی پایدار رسیده باشند، بار این ترکیب (q) برابر با کدام است؟



۱) صفر

۲) +۱

۳) -۱

۴) -۲

۱۹) دو مولکول XO_3^- : A و YO_3^{2-} : B به ترتیب مولکول‌های قطبی و ناقطبی هستند. چند عبارت زیر درباره این دو مولکول صحیح است؟

الف) عنصر X از گروه ۱۵ و Y از گروه ۱۴ است.

ب) گونه A دارای ۳ پیوند داتیو و ساختار B فاقد پیوند داتیو است.

ج) شکل هندسی گونه A و B به ترتیب هرمی و مسطح است.

د) در ساختار A و B، طول پیوندها یکسان هستند.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰) کدام دسته از مولکول‌های زیر، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟

۱) $\text{H}_2\text{O} - \text{N}_2 - \text{SO}_2$

۲) $\text{Cl}_2 - \text{CH}_4 - \text{SO}_2$

۳) $\text{NO}_2 - \text{H}_2\text{S} - \text{HF}$

۴) $\text{HCl} - \text{CO} - \text{O}_2$

۲۱) چه تعداد از مولکول‌های زیر در میدان الکتریکی، رفتاری شبیه به مولکول O_3 دارند؟

۱) $\text{CH}_2\text{Cl}_2 - \text{COCl}_2 - \text{NH}_3 - \text{SO}_2 - \text{N}_2\text{O} - \text{CO}_2$

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲) چه تعداد از مولکول‌های زیر در یک میدان الکتریکی قوی، جهت‌گیری می‌کنند؟

«اوزون، کربن دی‌سولفید، کربن تتراکلرید، SO_2Cl_2 ، Cl_2O ، PBr_3 »

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳) کدام دسته از مولکول‌های زیر در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند؟

۱) F_2 ، HCl ، CO_2

۲) N_2 ، CH_4 ، H_2O

۳) CH_4 ، Cl_2 ، Cl_2O

۴) O_2 ، F_2 ، CO

۲۴) کدام گزینه، نشان‌دهنده یک ترکیب مولکولی است که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟

۱) C_2H_8 ۲) NH_4NO_3 ۳) POCl_3 ۴) SiO_2

۲۵) کدام دو مولکول ناقطبی اند؟

SO_۲ و BCl_۳ (۲)

SiF_۴ و SF_۶ (۴)

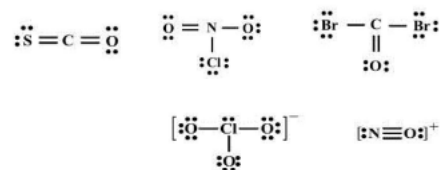
SO_۲ و CO_۲ (۱)

PCl_۳ و NF_۳ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

ساختار لوویس گونه‌های داده شده عبارتند از:

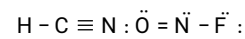


۸ جفت الکترون ناپیوندی در COBr_2 و NO_2Cl وجود دارد و نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ClO_3^- برابر $\frac{3}{10}$ می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

ساختار لوویس HCN و NOF به صورت زیر است:



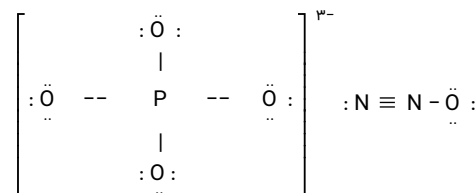
پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

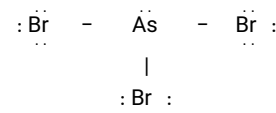
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به ساختار لوویس مولکول $\text{CO}(\text{O}\equiv\text{C})$ ، این مولکول دارای ۴ الکترون ناپیوندی است، ولی در لایه ظرفیت اتم کروم ۶ الکترون وجود دارد.

گزینه «۲»: هر ۳ گونه در ساختار لوویس خود دارای ۴ جفت الکترون پیوندی می‌باشند و شمار الکترون‌های پیوندی برابری دارند.



گزینه «۳»: AsBr_3 ، آرسنیک تری برمید نام دارد و دارای ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی است.

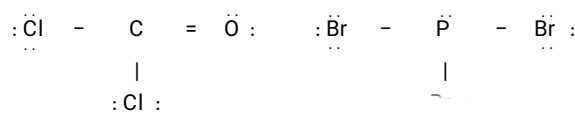


پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

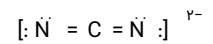
بررسی موارد:

(آ) نادرست. در ساختار لوویس COCl_2 یک پیوند دوگانه وجود دارد.

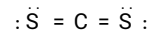


ب) نادرست. شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر با ۲ است. $N \equiv N :$

پ) نادرست. شمار الکترون‌های پیوندی برابر ۸ است.



ت) درست. ۸ الکترون پیوندی و ۸ الکترون ناپیوندی در ساختار CS_2 وجود دارد.



پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

همه اطلاعات ردیف ۳ درست می‌باشد.

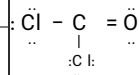
ساختار لوویس مولکول‌های داده شده به صورت زیر است:

ساختار	$\ddot{O} = C = \ddot{O}$			$H-C \equiv C-H$
لوویس	$\ddot{O} = C = \ddot{O}$			$H-C \equiv C-H$
نام	کربن دی‌اکسید	گوگرد تری‌اکسید	اوزون	اتین
شمار پیوند کووالانسی	۴	۴	۳	۵
شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی	۴	۸	۶	۰
تعداد پیوندهای دوگانه	۲	۱	۱	۰

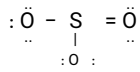
پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

با توجه به ساختارهای لوویس دو مولکول داریم:



شمار الکترون‌های پیوندی: ۸، شمار الکترون‌های ناپیوندی: ۱۶

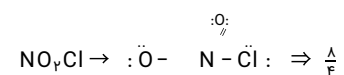
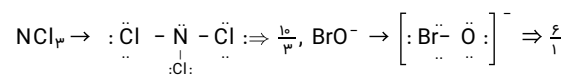
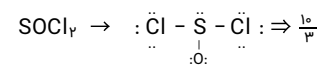
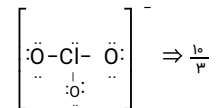


شمار الکترون‌های پیوندی: ۸، شمار الکترون‌های ناپیوندی: ۱۶

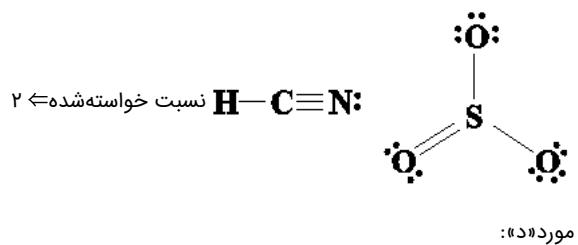
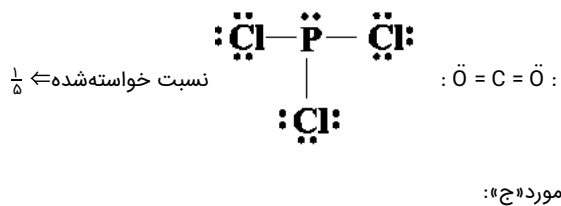
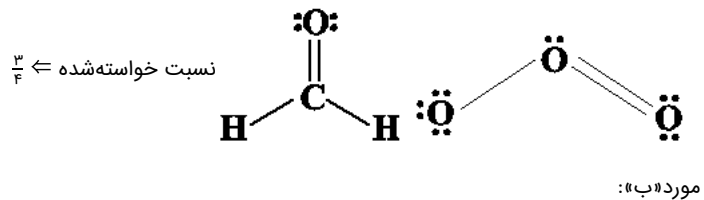
شمار الکترون‌های ناپیوندی در دو مولکول با هم برابر است.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»



پاسخ: گزینه ۲

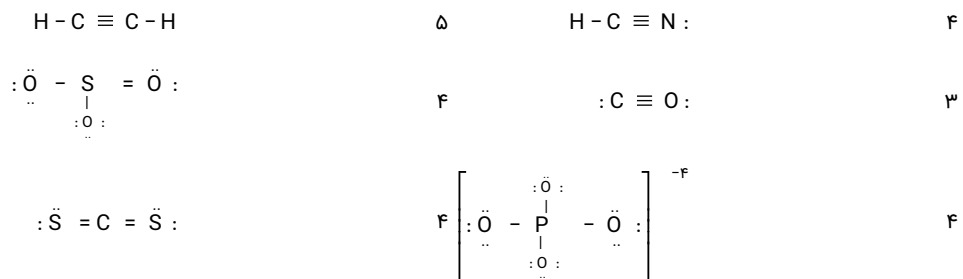


پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

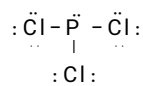
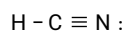
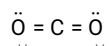
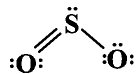
شمار جفت الکترون‌های پیوندی گونه

شمار جفت الکترون‌های پیوندی گونه

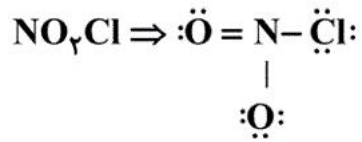
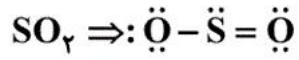


پاسخ: گزینه ۳

با توجه به ساختارهای لوویس ترکیب‌ها، گزینه «۳» به علت انتخاب نادرست اتم مرکزی اشتباه می‌باشد.



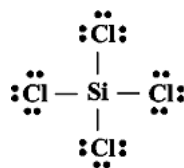
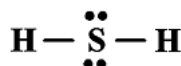
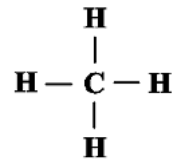
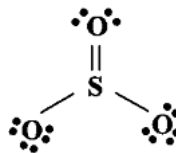
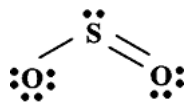
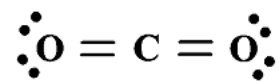
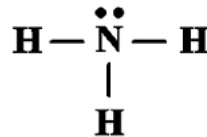
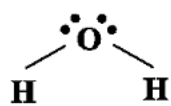
ساختار لوویس ترکیب‌های SO_2 و NO_2Cl به صورت زیر است:



ساختار لوویس	ترکیب
$:\ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}:$	CO_2
$\left[\begin{array}{c} :\ddot{\text{O}}: \\ \\ :\text{Cl}-\ddot{\text{O}}: \\ \\ :\ddot{\text{O}}: \end{array} \right]^-$	ClO_3^-
$\begin{array}{c} :\ddot{\text{Br}}: \\ \\ :\ddot{\text{Br}}-\text{Si}-\ddot{\text{Br}}: \\ \\ :\ddot{\text{Br}}: \end{array}$	SiBr_4
$\begin{array}{c} :\ddot{\text{O}}: \\ \\ \ddot{\text{O}}=\text{S}-\ddot{\text{O}}: \end{array}$	SO_3

گزینه «۲»

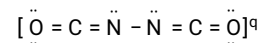
ساختار لوویس ترکیب‌های گفته شده به صورت زیر است:



پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

ساختار داده شده با گذاشتن جفت الکترون‌های ناپیوندی و هشت تایی شدن همه اتم‌ها، به صورت زیر کامل خواهد شد:



با توجه به ساختار بالا، مجموع شمار الکترون‌ها (پیوندی و ناپیوندی) برابر با ۳۰ الکترون می‌باشد. از سوی دیگر با توجه به شماره گروه اتم‌ها و الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها خواهیم نوشت:

$$2N + 2O + 2C = 10 + 12 + 8 = 30$$

با برابر شدن شمار الکترون‌های یاد شده، می‌توان گفت ترکیب داده شده بدون بار می‌باشد. (q = ۰)

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

گونه A یک گونه قطبی است. به همین دلیل شکل هندسی آن نمی‌تواند مسطح باشد و شکل آن هرمی و تعداد قلمرو الکترونی اتم مرکزی آن ۴ می‌باشد. گونه B ناقطبی، در نتیجه شکل هندسی آن مسطح و تعداد قلمرو الکترونی اتم مرکزی آن ۳ است. جهت مشخص کردن گروه عناصر X و Y از دو روش می‌توان استفاده کرد:

۱- تعیین قلمرو الکترونی: با توجه به این‌که گونه A یک ساختار هرمی دارد و قلمرو الکترونی اتم مرکزی آن ۴ می‌باشد، می‌توان گفت:

= قلمرو الکترونی اتم مرکزی

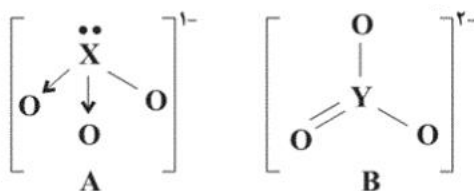
بار گونه - (تعداد اتم‌های متصل به اتم مرکزی به \downarrow تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم مرکزی (شماره گروه اتم مرکزی))

$$XO_3^- \Rightarrow 4 = \frac{X+(6)(-1)}{4} \Rightarrow X = 7 \Rightarrow$$

عنصر X متعلق به گروه ۱۷ است.

$$YO_3^{2-} \Rightarrow 3 = \frac{Y+(6)(-2)}{4} \Rightarrow Y = 4$$

عنصر Y متعلق به گروه ۱۴ است.



در ساختار گونه B به دلیل ساختار هیبرید رزونانس تمامی پیوندها یکسان و برابرند.

پاسخ: گزینه ۳

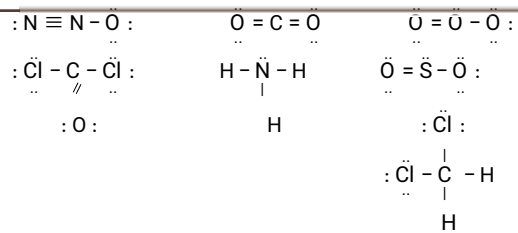
گزینه «۳»

مولکول‌های HF، H₂S، NO₂ قطبی هستند، در نتیجه در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

مولکول O₃ همانند مولکول‌های N₂O، SO₂، NH₃، COCl₂ و CH₂Cl₂ در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند. ساختار لوویس همه ترکیبات سؤال به صورت زیر است:



پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

مولکول‌های O_3 (اوزون)، SO_2Cl_2 ، Cl_2O و PBr_3 قطبی‌اند و در میدان الکتریکی، جهت‌گیری می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳

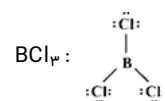
گزینه «۳»

مولکول‌های ناقطبی در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند، از میان گزینه‌های داده شده مولکول‌های HCl ، H_2O ، CO قطبی و بقیه مولکول‌ها ناقطبی هستند.

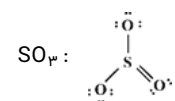
پاسخ: گزینه ۳

از میان ترکیبات داده شده، C_4H_8 و POCl_3 ترکیبات مولکولی هستند که مولکول POCl_3 قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲



ناقطبی



ناقطبی