

۱. با توجه به این که در یون $[N \equiv N - N \equiv N]^{q-}$ ، همه اتمها از قاعده هشتایی پیروی می کنند، بار الکتریکی این یون (q) کدام است؟

+۳ (۴)

-۲ (۳)

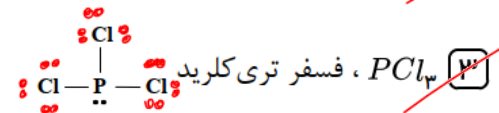
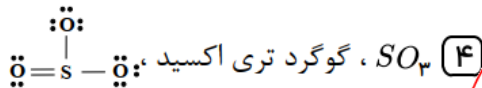
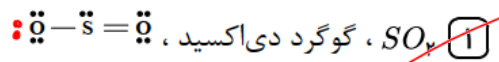
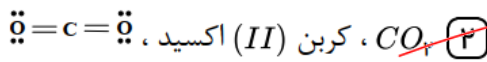
+۱ (۲)

-۱ (۱)

$$r = (\text{تعداد اتمها}) - (\text{تعداد یگان شماره گروهها})$$

$$r = (5 \times 5) - 24 = +1$$

۲. نام و ساختار لوویس کدام مولکول درست است؟



الگوساختار لوویس مطرح باشد باید جهت ته های ناپوشانی آنها رسم شوند

۳. در اکسید بازي X_aO_b مجموع $a + b$ کوچک تر از ۳ است. به جای X چه تعداد از

اکسید فلزی

عنصرهای زیر می تواند قرار گیرد؟

- (الف) لیتیم Li^+ (ب) منیزیم Mg^{2+} (پ) نیتروژن N^{3-} (ت) کروم Cr^{2+} / Cr^{3+}

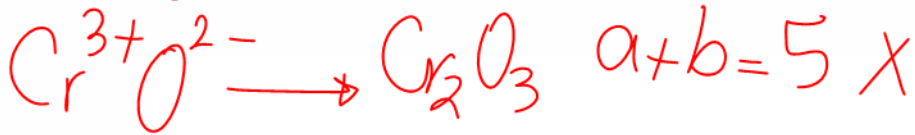
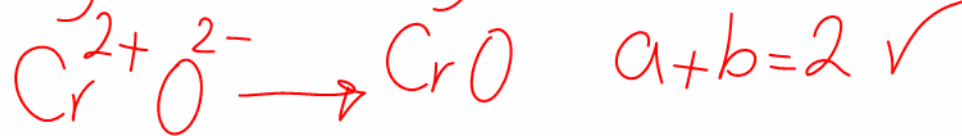
(ث) گوگرد

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

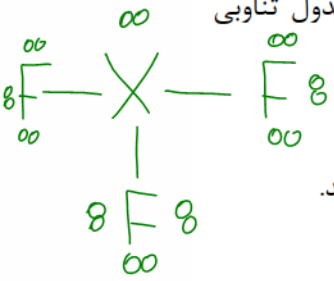


۴. کدام گزینه نادرست است؟

حنی

۱ (۱)

اگر در ترکیب مولکولی XF_3 همه اتمها از آرایش هشت تایی پیروی کنند، X به گروه ۱۵ جدول تناوبی تعلق دارد.



۲ در ساختار $NOCl$ ، نسبت تعداد الکترونهای ناپیوندی به الکترونهای پیوندی برابر ۲ است.

۲ (۲)

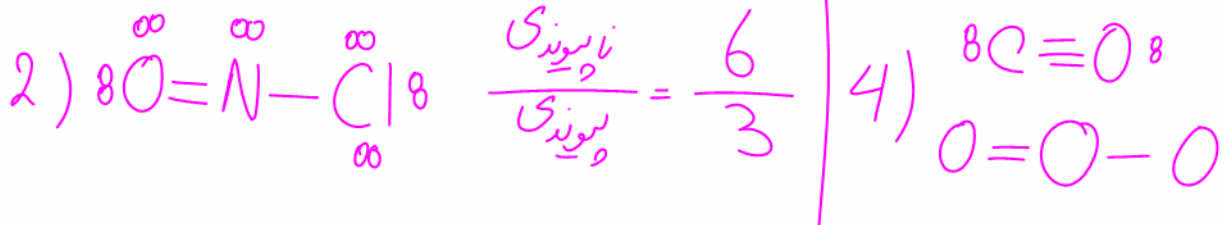
۳ فقط در ساختار یکی از ترکیبهای NO ، NO_2 و CH_4 ، همه اتمها آرایش هشت تایی دارند.

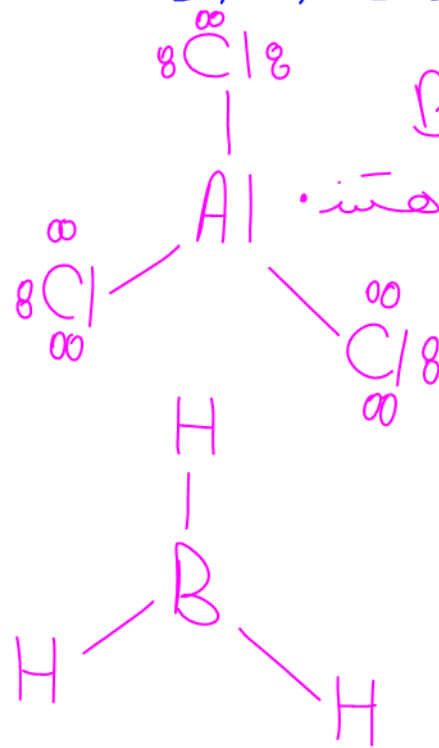
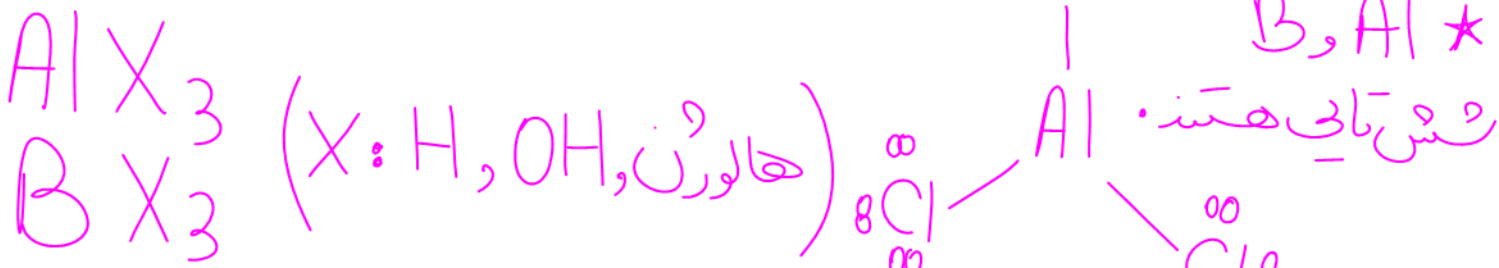
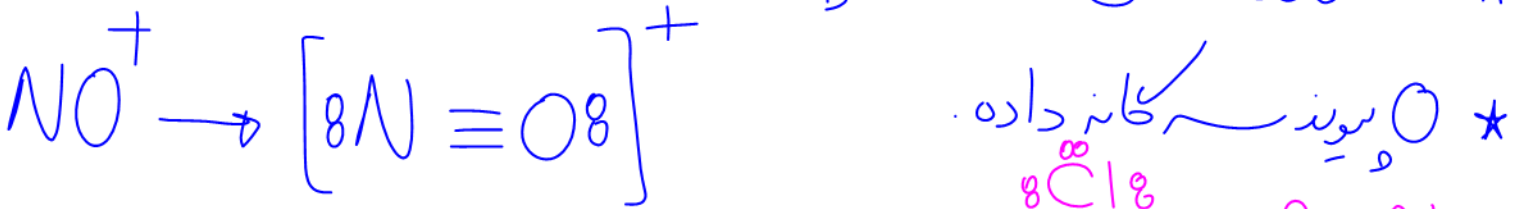
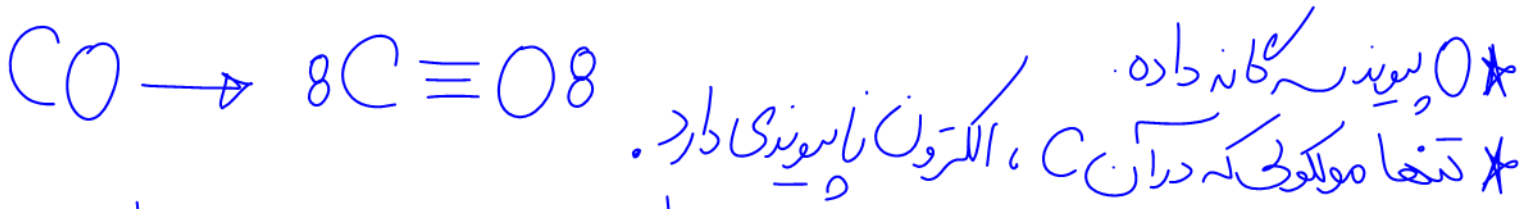
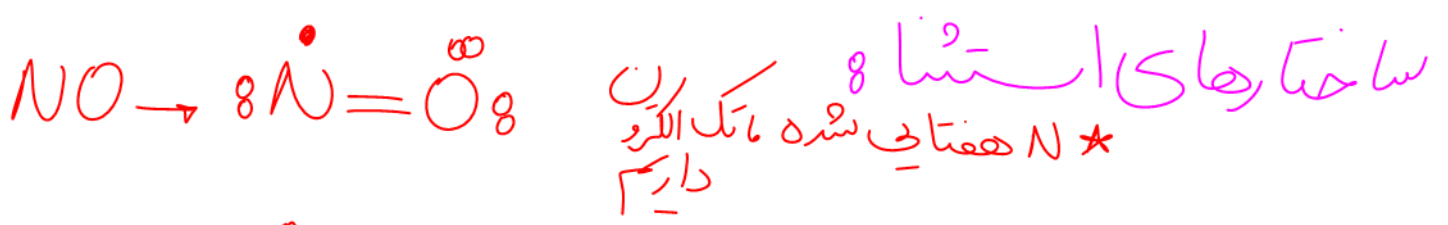
۳ (۳)

۴ در ساختار CO و O_3 ، تعداد الکترونهای پیوندی با هم برابر است.

۴ (۴)

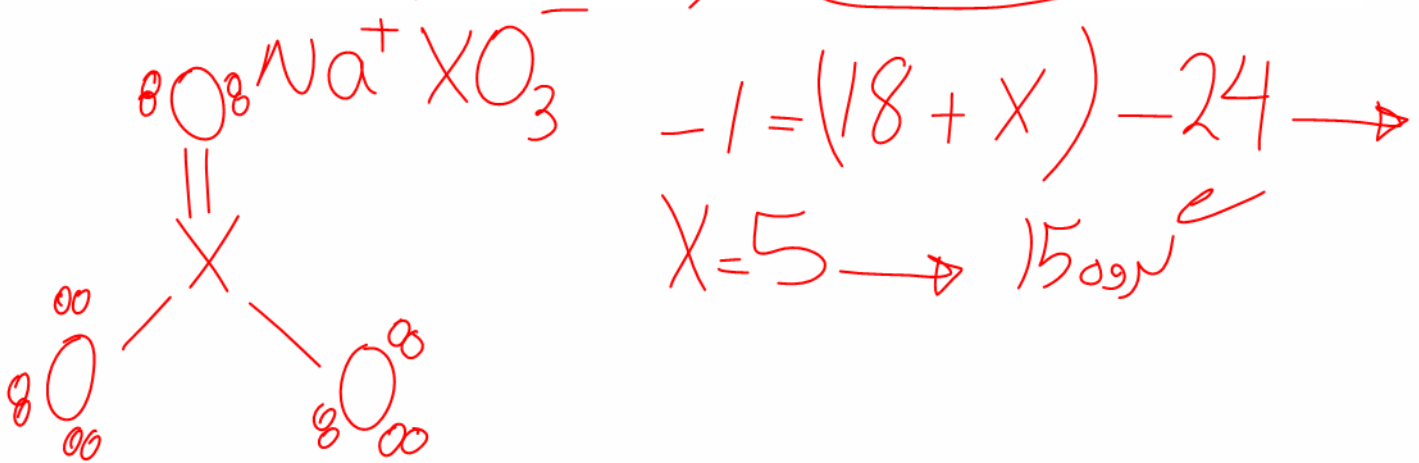
گروه ۱۵ $\rightarrow e^-$ ضریبی $\rightarrow X=5 \Rightarrow 0 = (21 + X) - 26$





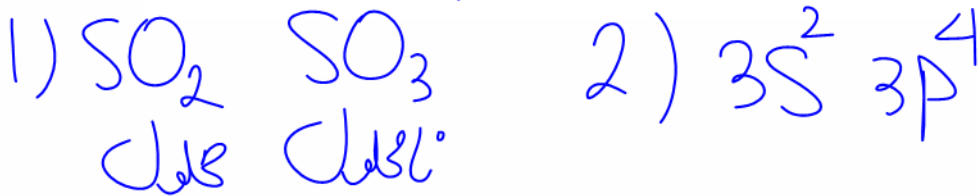
۵. فرمول نمکی از نافلز X به صورت $NaXO_3$ است. با توجه به آن، به ترتیب از راست به چپ، در ساختار لوویس آنیون این نمک، چند پیوند دوگانه و چند جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و عنصر X در کدام گروه جدول دوره‌ای قرار دارد؟ (همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی پایدار رسیده‌اند).

- ۱) ۱۵ - ۹ - ۱
 ۲) ۱۵ - ۸ - ۱
 ۳) ۱۶ - ۹ - ۱
 ۴) ۱۶ - ۸ - ۱



۶. کدام مطلب دربارهٔ عنصر X که در خانهٔ شمارهٔ ۱۶ جدول تناوبی جای دارد، نادرست است؟

- ۱) در واکنش با اکسیژن، اکسیدی اسیدی و انحلال‌پذیر در آب می‌دهد. ✓
 ۲) آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ اتم آن، دارای ۶ الکترون است. X
 ۳) در جدول تناوبی با عنصر ۳۴، هم‌گروه و با عنصر ۱۲ هم‌دوره است. ✓
 ۴) در واکنش با اکسیژن می‌تواند اکسیدهایی با فرمول XO_3 و XO_2 تشکیل دهد. ✓

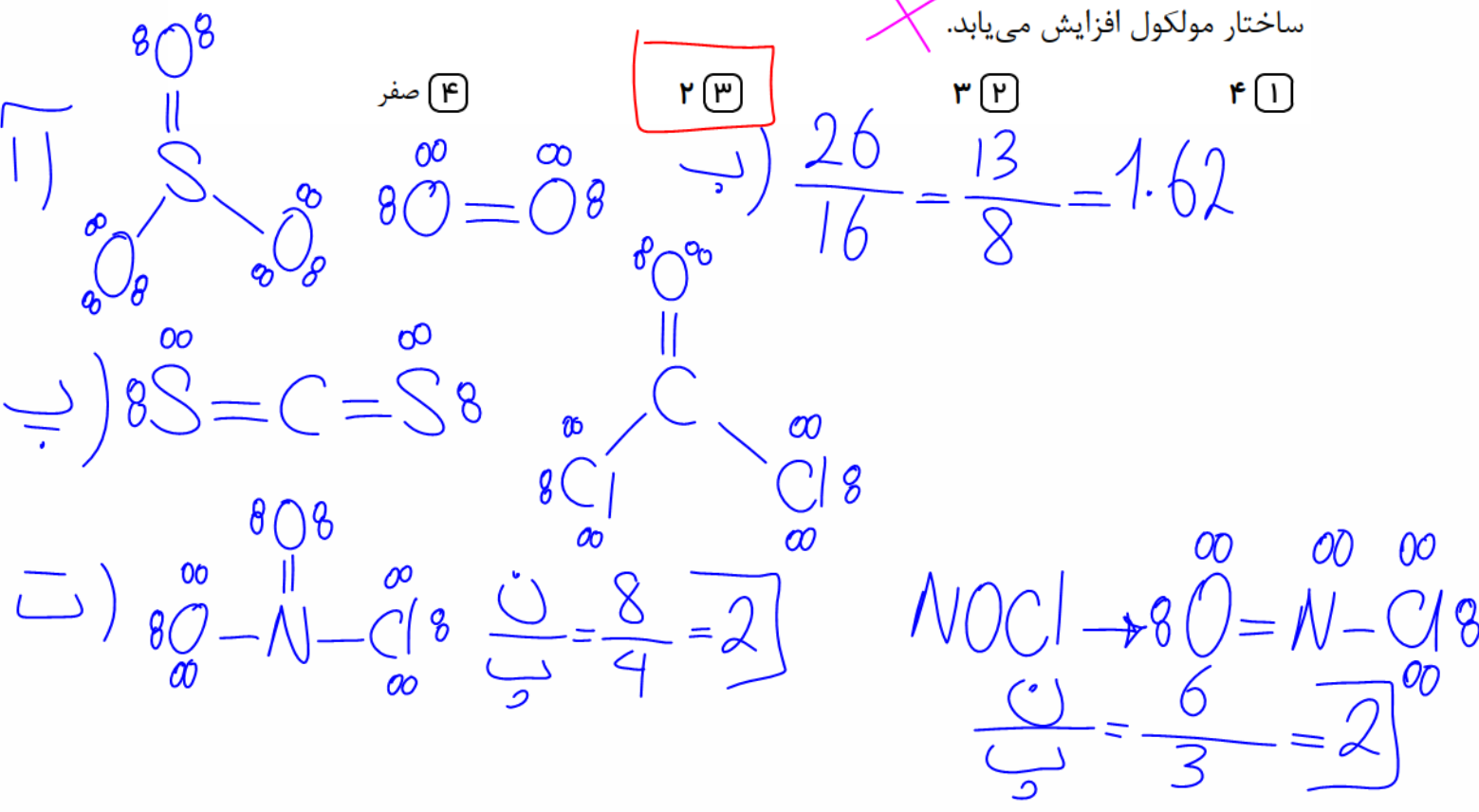


۷. چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

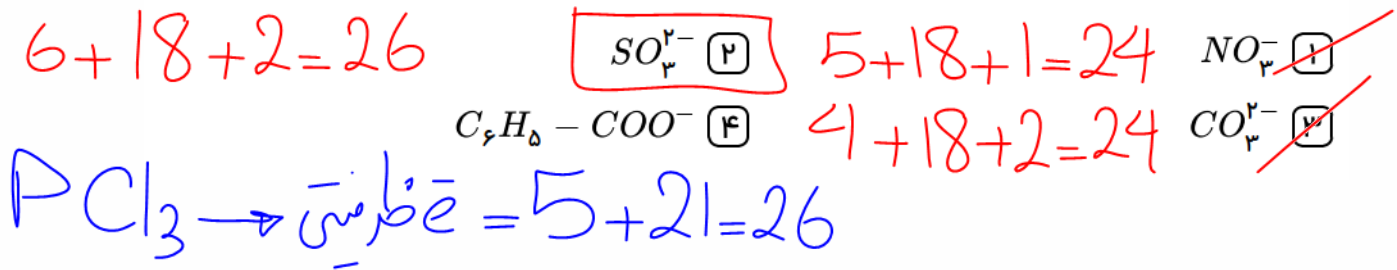
آ) در لایه ظرفیت مولکول های SO_3 و O_3 ، در مجموع ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. ✓
 ب) نسبت تعداد الکترون ها در ساختار لوویس PCl_3 به تعداد همین الکترون ها در CO_2 حدوداً برابر ۱٫۶۲ است. ✓

پ) مجموع تعداد جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی در ساختار مولکول های CS_2 و $COCl_2$ برابر است. ✗

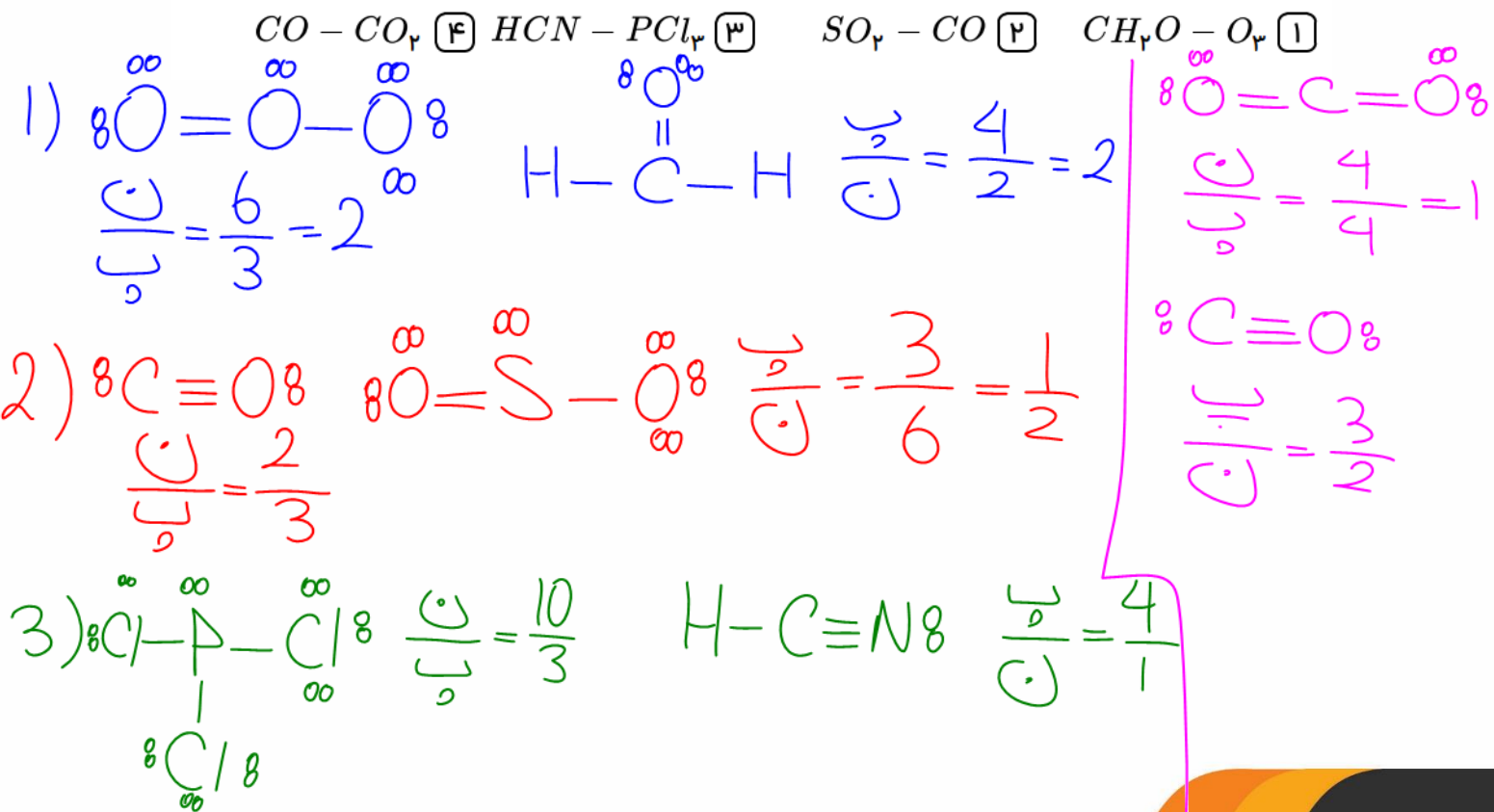
ت) اگر یک اتم اکسیژن از NO_2Cl کم کنیم، نسبت تعداد الکترون های ناپیوندی به پیوندی در ساختار مولکول افزایش می یابد. ✗



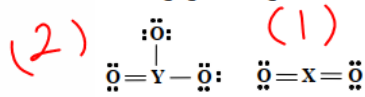
۸. مجموع شمار الكترون‌هاى لايه ظرفيت اتم‌ها در فسفوترى كلريد با مجموع شمار الكترون‌هاى لايه ظرفيت اتم‌ها در کدام يون، برابر است؟ (عدد اتمى هيدروژن، كربن، نيتروژن، اكسيژن، فسفر، گوگرد و كلر به ترتيب، برابر ۱، ۶، ۷، ۸، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ است.)



۹. نسبت تعداد جفت الكترون‌هاى ناپيوندى به جفت الكترون‌هاى پيوندى در مولكول برابر با نسبت تعداد جفت الكترون‌هاى پيوندى به جفت الكترون‌هاى ناپيوندى در تركيب است.



۱۰. با در نظر گرفتن ساختارهای لوویس روبه‌رو، هر یک از عنصرهای X و Y به ترتیب از راست



به چپ، به کدام گروه از جدول تناوبی تعلق دارند؟

۱۳ و ۱۵ (۴)

۱۴ و ۱۶ (۳)

۱۵ و ۱۳ (۲)

۱۶ و ۱۴ (۱)

1) $0 = (12 + X) - 16 \Rightarrow X = 4 \rightarrow$ گروه ۱۴ CO_2

2) $0 = (18 + Y) - (24) \Rightarrow Y = 6 \rightarrow$ گروه ۱۶ SO_3

۱۱. در ساختار کدام مولکول، تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی دو برابر تعداد پیوندهای اشتراکی

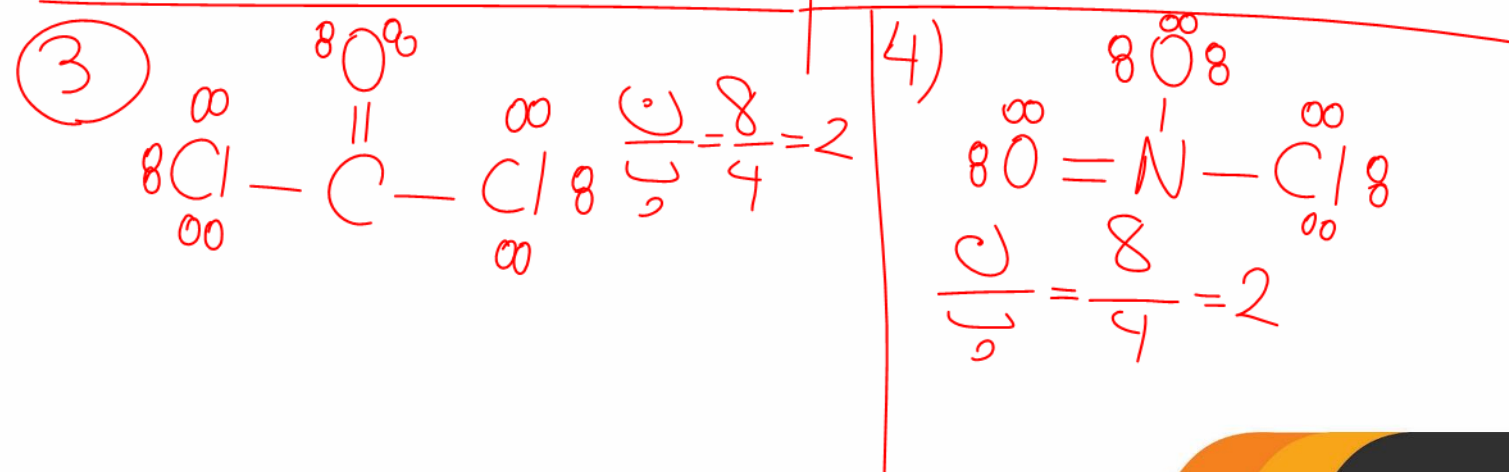
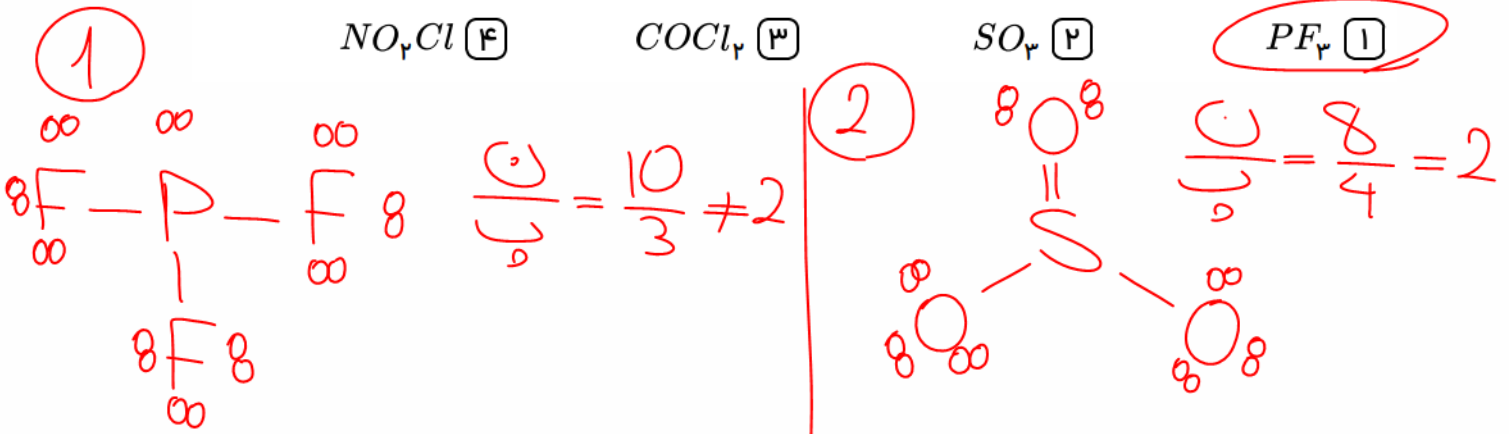
نیست؟

NO_2Cl (۴)

COCl_2 (۳)

SO_2 (۲)

PF_3 (۱)



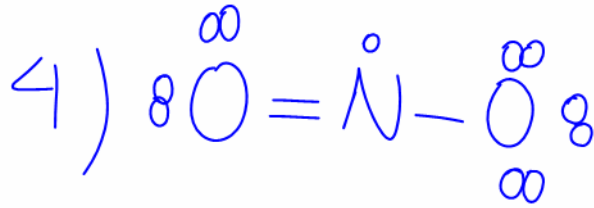
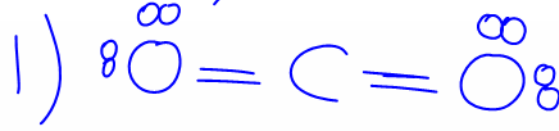
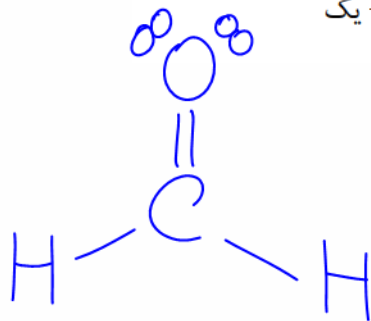
۱۲. مولکول CH_2O مانند مولکول دارای پیوند کووالانسی است و پیوند در آن از نوع دوگانه است.

۳ گوگرد دی اکسید - سه - دو

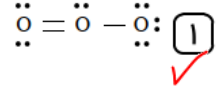
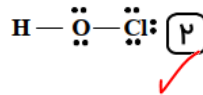
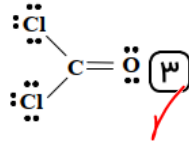
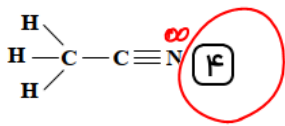
۱ کربن دی اکسید - چهار - یک

۴ نیتروژن دی اکسید - چهار - یک

۳ اوزون - سه - دو



۱۳. مدل الکترون - نقطه‌ای برای همه مولکول‌های داده شده درست است به جز

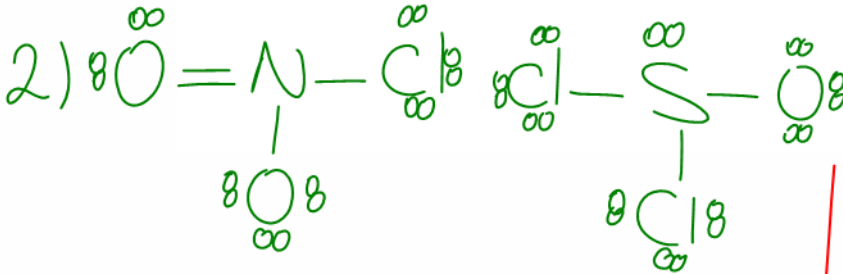


۱۴. در ساختار مولکول برخلاف مولکول، یک پیوند وجود دارد و هر دو مولکول در لایه ظرفیت اتم‌های خود جفت الکترون ناپیوندی دارند.



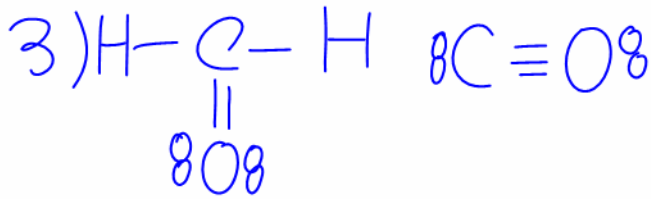
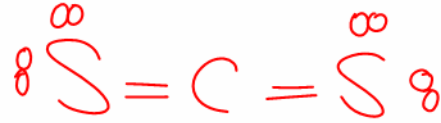
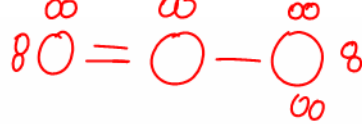
۱) کربن مونوکسید - دی‌نیتروژن مونوکسید - سه‌گانه - دو

۲) $SOCl_2$ - NO_2Cl - دوگانه - ده



۳) CH_2O - کربن مونوکسید - دوگانه - دو

۴) اوزون - کربن دی‌سولفید - دوگانه - شش



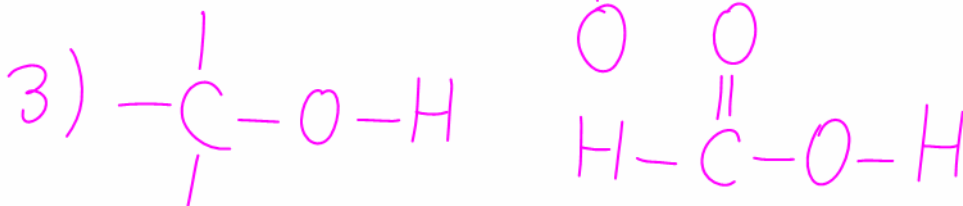
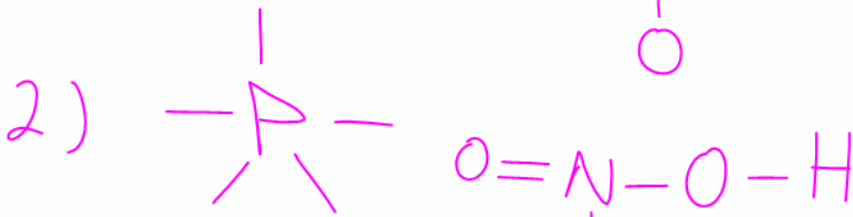
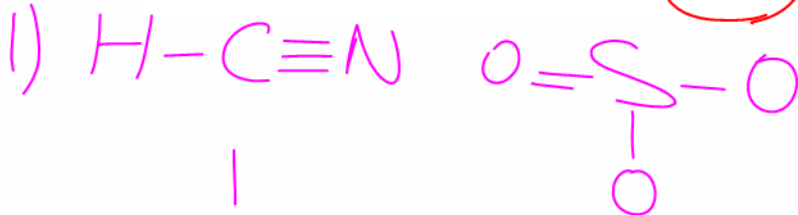
۱۵. شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول کدام دو گونه، نابرابر است؟

✓ PF_5 , HNO_3 (۲)

✓ SO_3 , HCN (۱)

H_2CO_3 , N_2O_4 (۴)

✓ $HCOOH$, CH_3OH (۳)



۱۶. با توجه به ترکیبات یونی و مولکولی زیر، عناصر A ، B و D به ترتیب از راست به چپ می‌توانند در کدام گروه‌های جدول دوره‌ای قرار داشته باشند؟ (عناصر S ، H و O به ترتیب نماد شیمیایی گوگرد، هیدروژن و اکسیژن هستند).

« ترکیب یونی D_2S - ترکیب یونی A_3O_3 - ترکیب مولکولی HB - ترکیب یونی AB_3 »
 ۱) ۲ - ۱۷ - ۷ ۲) ۱۱ - ۱۷ - ۸ ۳) ۱۱ - ۱۶ - ۳ ۴) ۱ - ۱۷ - ۱۳

۱۷. شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در کدام گونه با شمار آن‌ها در اتم مرکزی یون BrO_3^- برابر است؟

۱) NCS^- ۲) NO_3^- ۳) PCl_3 ۴) BF_3

۱۸. در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب، درست است؟ (منظور از $p \cdot e$ ، جفت الکترون‌های پیوندی و $n \cdot e$ ، جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار $p \cdot e$	$\frac{p \cdot e}{n \cdot e}$
۱	هیدروژن سیانید	HCN	۴	۴
۲	سیلیسیم تترافلوئورید	SiF_4	۴	$\frac{1}{12}$
۳	نیتروژن دی‌اکسید	N_2O	۳	$\frac{2}{3}$
۴	آرسنیک تری‌برمید	$AsBr_3$	۳	$\frac{3}{10}$

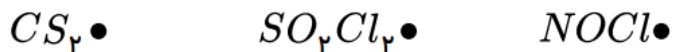
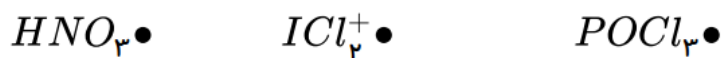
۴, ۱ (۴)

۳, ۲ (۳)

۴, ۲ (۲)

۳, ۱ (۱)

۱۹. در میان گونه‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، در ساختار لوویس چند گونه، فقط پیوند یگانه وجود دارد و در ساختار لوویس چند گونه، هیچ پیوند یگانه‌ای مشاهده نمی‌شود؟



○ - ۴ (۴)

○ - ۳ (۳)

۱ - ۴ (۲)

۱ - ۳ (۱)

۲۰. کدام گزینه برای کامل کردن جمله‌های زیر مناسب است؟

آ) تعداد اتم‌های موجود در مولکول دی‌نیتروژن تری اکسید با تعداد یون‌های موجود در فرمول شیمیایی برابر است.

ب) نسبت تعداد عنصرها به اتم‌ها در گوگرد تترا فلئورید برابر نسبت تعداد اتم‌ها به عنصرها در ید پنتا فلئورید است.

پ) نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مس (*I*) سولفید با نسبت شمار در ترکیب کروم (*II*) فلئورید برابر است.

ت) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی *HCN* به *CO* برابر نسبت تعداد آنیون به کاتیون در منیزیم نیتريد است.

۱) آلومینیم اکسید، $\frac{2}{15}$ ، آنیون‌ها به کاتیون‌ها، $\frac{1}{2}$

۲) آهن (*III*) اکسید، $\frac{2}{15}$ ، آنیون‌ها به کاتیون‌ها، ۲

۳) آلومینیم اکسید، $\frac{15}{2}$ ، کاتیون‌ها به آنیون‌ها، $\frac{1}{2}$

۴) آهن (*III*) اکسید، $\frac{15}{2}$ ، کاتیون‌ها به آنیون‌ها، ۲

the results of the present study. The authors would like to thank the anonymous reviewers for their helpful comments on the manuscript.

References

- Alford, D. C., & Hwang, J. S. (2005). The effects of a 12-week group-based cognitive-behavioral program on the self-esteem and self-efficacy of adolescents with depression. *Journal of Clinical Psychology, 61*, 103-114.
- Alford, D. C., Hwang, J. S., & Kessler, R. C. (2005). The effects of a 12-week group-based cognitive-behavioral program on the self-esteem and self-efficacy of adolescents with depression. *Journal of Clinical Psychology, 61*, 103-114.
- Alford, D. C., Hwang, J. S., & Kessler, R. C. (2005). The effects of a 12-week group-based cognitive-behavioral program on the self-esteem and self-efficacy of adolescents with depression. *Journal of Clinical Psychology, 61*, 103-114.
- Alford, D. C., Hwang, J. S., & Kessler, R. C. (2005). The effects of a 12-week group-based cognitive-behavioral program on the self-esteem and self-efficacy of adolescents with depression. *Journal of Clinical Psychology, 61*, 103-114.
- Alford, D. C., Hwang, J. S., & Kessler, R. C. (2005). The effects of a 12-week group-based cognitive-behavioral program on the self-esteem and self-efficacy of adolescents with depression. *Journal of Clinical Psychology, 61*, 103-114.
- Alford, D. C., Hwang, J. S., & Kessler, R. C. (2005). The effects of a 12-week group-based cognitive-behavioral program on the self-esteem and self-efficacy of adolescents with depression. *Journal of Clinical Psychology, 61*, 103-114.
- Alford, D. C., Hwang, J. S., & Kessler, R. C. (2005). The effects of a 12-week group-based cognitive-behavioral program on the self-esteem and self-efficacy of adolescents with depression. *Journal of Clinical Psychology, 61*, 103-114.
- Alford, D. C., Hwang, J. S., & Kessler, R. C. (2005). The effects of a 12-week group-based cognitive-behavioral program on the self-esteem and self-efficacy of adolescents with depression. *Journal of Clinical Psychology, 61*, 103-114.
- Alford, D. C., Hwang, J. S., & Kessler, R. C. (2005). The effects of a 12-week group-based cognitive-behavioral program on the self-esteem and self-efficacy of adolescents with depression. *Journal of Clinical Psychology, 61*, 103-114.

Correspondence

Dr. J. S. Hwang, Department of Psychology, University of Illinois at Chicago, Chicago, IL 60607, USA.

E-mail: jshwang@uic.edu

Dr. D. C. Alford, Department of Psychology, University of Illinois at Chicago, Chicago, IL 60607, USA.

E-mail: dalford@uic.edu

Dr. R. C. Kessler, Department of Psychology, University of Illinois at Chicago, Chicago, IL 60607, USA.

E-mail: rkessler@uic.edu

Dr. M. J. Zuckerman, Department of Psychology, University of Illinois at Chicago, Chicago, IL 60607, USA.

E-mail: mzuckerm@uic.edu

Dr. J. S. Hwang, Department of Psychology, University of Illinois at Chicago, Chicago, IL 60607, USA.

E-mail: jshwang@uic.edu

۱. با توجه به این که در یون $[N \equiv N - N \equiv N - N]^q$ ، همه اتمها از قاعده هشتایی

پیروی می کنند، بار الکتریکی این یون (q) کدام است؟

- ۱ -۱
 ۲ +۱
 ۳ -۲
 ۴ +۳

۲. نام و ساختار لوویس کدام مولکول درست است؟

- ۱ SO_2 ، گوگرد دی اکسید ، $\ddot{O}=\ddot{S}=\ddot{O}$
 ۲ CO_2 ، کربن (II) اکسید ، $\ddot{O}=\ddot{C}=\ddot{O}$
- ۳ PCl_3 ، فسفر تری کلرید ، $\begin{array}{c} Cl \\ | \\ Cl-P-Cl \\ | \\ \cdot\cdot \end{array}$
 ۴ SO_3 ، گوگرد تری اکسید ، $\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ | \\ \ddot{O} \\ | \\ \ddot{O}=\ddot{S}-\ddot{O} \\ | \\ \cdot\cdot \end{array}$

۳. در اکسید بازی X_aO_b ، مجموع $a + b$ کوچک تر از ۳ است. به جای X چه تعداد از عنصرهای زیر می تواند قرار گیرد؟

الف) لیتیم	ب) منیزیم	پ) نیتروژن	ت)
کروم	ث) گوگرد		
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۴. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) اگر در ترکیب مولکولی XF_3 همه اتمها از آرایش هشت تایی پیروی کنند، X به گروه ۱۵ جدول تناوبی تعلق دارد.
- ۲) در ساختار $NOCl$ ، نسبت تعداد الکترونهای ناپیوندی به الکترونهای پیوندی برابر ۲ است.
- ۳) فقط در ساختار یکی از ترکیبهای NO ، NO_2 و CH_4 ، همه اتمها آرایش هشت تایی دارند.
- ۴) در ساختار CO و O_3 ، تعداد الکترونهای پیوندی با هم برابر است.

۵. فرمول نمکی از نافلز X به صورت $NaXO_3$ است. با توجه به آن، به ترتیب از راست به چپ، در ساختار لوویس آنیون این نمک، چند پیوند دوگانه و چند جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و عنصر X در کدام گروه جدول دوره‌ای قرار دارد؟ (همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی پایدار رسیده‌اند.)

- ۱) ۱ - ۹ - ۱۵
 ۲) ۱ - ۸ - ۱۵
 ۳) ۹ - ۹ - ۱۶
 ۴) ۸ - ۸ - ۱۶

۶. کدام مطلب دربارهٔ عنصر X که در خانهٔ شمارهٔ ۱۶ جدول تناوبی جای دارد، نادرست است؟

- ۱) در واکنش با اکسیژن، اکسیدی اسیدی و انحلال‌پذیر در آب می‌دهد.
 ۲) آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ اتم آن، دارای ۶ الکترون است.
 ۳) در جدول تناوبی با عنصر ۳۴، هم‌گروه و با عنصر ۱۲ هم‌دوره است.
 ۴) در واکنش با اکسیژن می‌تواند اکسیدهایی با فرمول XO_2 و XO_3 تشکیل دهد.

۷. چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) در لایه ظرفیت مولکول‌های SO_3 و O_3 ، در مجموع ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
 ب) نسبت تعداد الکترون‌ها در ساختار لوویس PCl_3 به تعداد همین الکترون‌ها در CO_2 حدوداً برابر ۱٫۶۲ است.

پ) مجموع تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار مولکول‌های CS_2 و $COCl_2$ برابر است.

ت) اگر یک اتم اکسیژن از NO_2Cl کم کنیم، نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار مولکول افزایش می‌یابد.

۴) صفر

۳) ۲

۲) ۳

۱) ۴

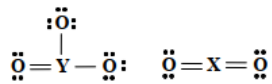
۸. مجموع شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها در فسفرتری کلرید با مجموع شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها در کدام یون، برابر است؟ (عدد اتمی هیدروژن، کربن، نیتروژن، اکسیژن، فسفر، گوگرد و کلر به ترتیب، برابر ۱، ۶، ۷، ۸، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ است.)



۹. نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول برابر با نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب است.



۱۰. با در نظر گرفتن ساختارهای لوویس روبه‌رو، هر یک از عنصرهای X و Y به ترتیب از راست به چپ، به کدام گروه از جدول تناوبی تعلق دارند؟



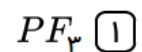
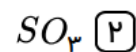
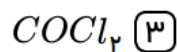
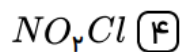
۱۳ و ۱۵ (۴)

۱۴ و ۱۶ (۳)

۱۵ و ۱۳ (۲)

۱۶ و ۱۴ (۱)

۱۱. در ساختار کدام مولکول، تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی دو برابر تعداد پیوندهای اشتراکی نیست؟



۱۲. مولکول CH_2O مانند مولکول دارای پیوند کووالانسی است و پیوند در آن از نوع دوگانه است.

- ۱ کربن دی اکسید - چهار - یک
 ۲ گوگرد دی اکسید - سه - دو
 ۳ اوزون - سه - دو
 ۴ نیتروژن دی اکسید - چهار - یک

۱۳. مدل الکترون - نقطه‌ای برای همهٔ مولکول‌های داده شده درست است به جز



۱۴. در ساختار مولکول برخلاف مولکول، یک پیوند وجود دارد و هر دو مولکول در لایه ظرفیت اتم‌های خود جفت الکترون ناپیوندی دارند.

۱) کربن مونوکسید - دی‌نیتروژن مونوکسید - سه‌گانه - دو

۲) $SOCl_2$ - NO_2Cl - دوگانه - ده

۳) CH_2O - کربن مونوکسید - دوگانه - دو

۴) اوزون - کربن دی‌سولفید - دوگانه - شش

۱۵. شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول کدام دو گونه، نابرابر است؟

۲) PF_5 , HNO_3

۱) SO_3 , HCN

۴) H_2CO_3 , N_2O_4

۳) $HCOOH$, CH_3OH

۱۶. با توجه به ترکیبات یونی و مولکولی زیر، عناصر A ، B و D به ترتیب از راست به چپ می‌توانند در کدام گروه‌های جدول دوره‌ای قرار داشته باشند؟ (عناصر S ، H و O به ترتیب نماد شیمیایی گوگرد، هیدروژن و اکسیژن هستند).

« ترکیب یونی D_2S - ترکیب یونی A_3O_3 - ترکیب مولکولی HB - ترکیب یونی AB_3 »

۱ - ۱۷ - ۷
 ۲ - ۸ - ۱۷ - ۱۱
 ۳ - ۳ - ۱۶ - ۱۱
 ۴ - ۱۳ - ۱۷ - ۱

۱۷. شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در کدام گونه با شمار آن‌ها در اتم مرکزی یون BrO_3^- برابر است؟

۱ NCS^-
 ۲ NO_3^-
 ۳ PCl_3
 ۴ BF_3

۱۸. در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب، درست است؟ (منظور از $p \cdot e$ ، جفت الکترون‌های پیوندی و $n \cdot e$ ، جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار $p \cdot e$	$\frac{p \cdot e}{n \cdot e}$
۱	هیدروژن سیانید	HCN	۴	۴
۲	سیلیسیم تترافلوئورید	SiF_4	۴	$\frac{1}{12}$
۳	نیتروژن دی‌اکسید	N_2O	۳	$\frac{2}{3}$
۴	آرسنیک تری‌برمید	$AsBr_3$	۳	$\frac{3}{10}$

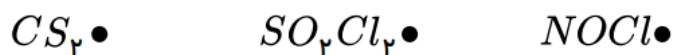
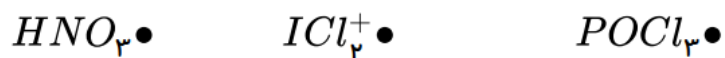
۴، ۱ (۴)

۳، ۲ (۳)

۴، ۲ (۲)

۳، ۱ (۱)

۱۹. در میان گونه‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، در ساختار لوویس چند گونه، فقط پیوند یگانه وجود دارد و در ساختار لوویس چند گونه، هیچ پیوند یگانه‌ای مشاهده نمی‌شود؟



○ - ۴ (۴)

○ - ۳ (۳)

۱ - ۴ (۲)

۱ - ۳ (۱)

۲۰. کدام گزینه برای کامل کردن جمله‌های زیر مناسب است؟

آ) تعداد اتم‌های موجود در مولکول دی‌نیتروژن تری اکسید با تعداد یون‌های موجود در فرمول شیمیایی برابر است.

ب) نسبت تعداد عنصرها به اتم‌ها در گوگرد تترا فلئورید برابر نسبت تعداد اتم‌ها به عنصرها در ید پنتا فلئورید است.

پ) نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مس (*I*) سولفید با نسبت شمار در ترکیب کروم (*II*) فلئورید برابر است.

ت) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی *HCN* به *CO* برابر نسبت تعداد آنیون به کاتیون در منیزیم نیتريد است.

۱) آلومینیم اکسید، $\frac{2}{15}$ ، آنیون‌ها به کاتیون‌ها، $\frac{1}{2}$

۲) آهن (*III*) اکسید، $\frac{2}{15}$ ، آنیون‌ها به کاتیون‌ها، ۲

۳) آلومینیم اکسید، $\frac{15}{2}$ ، کاتیون‌ها به آنیون‌ها، $\frac{1}{2}$

۴) آهن (*III*) اکسید، $\frac{15}{2}$ ، کاتیون‌ها به آنیون‌ها، ۲

the same way as the other variables. The results are presented in Table 2. The model explains 45% of the variance in the dependent variable. The regression coefficients are positive, indicating that the more the respondent agrees with the statement, the more likely they are to be a member of the club. The regression coefficients are also significant, indicating that the relationship between the independent variable and the dependent variable is statistically significant.

The results of the regression analysis are presented in Table 2. The model explains 45% of the variance in the dependent variable. The regression coefficients are positive, indicating that the more the respondent agrees with the statement, the more likely they are to be a member of the club. The regression coefficients are also significant, indicating that the relationship between the independent variable and the dependent variable is statistically significant.

The results of the regression analysis are presented in Table 2. The model explains 45% of the variance in the dependent variable. The regression coefficients are positive, indicating that the more the respondent agrees with the statement, the more likely they are to be a member of the club. The regression coefficients are also significant, indicating that the relationship between the independent variable and the dependent variable is statistically significant.

The results of the regression analysis are presented in Table 2. The model explains 45% of the variance in the dependent variable. The regression coefficients are positive, indicating that the more the respondent agrees with the statement, the more likely they are to be a member of the club. The regression coefficients are also significant, indicating that the relationship between the independent variable and the dependent variable is statistically significant.

The results of the regression analysis are presented in Table 2. The model explains 45% of the variance in the dependent variable. The regression coefficients are positive, indicating that the more the respondent agrees with the statement, the more likely they are to be a member of the club. The regression coefficients are also significant, indicating that the relationship between the independent variable and the dependent variable is statistically significant.

The results of the regression analysis are presented in Table 2. The model explains 45% of the variance in the dependent variable. The regression coefficients are positive, indicating that the more the respondent agrees with the statement, the more likely they are to be a member of the club. The regression coefficients are also significant, indicating that the relationship between the independent variable and the dependent variable is statistically significant.

The results of the regression analysis are presented in Table 2. The model explains 45% of the variance in the dependent variable. The regression coefficients are positive, indicating that the more the respondent agrees with the statement, the more likely they are to be a member of the club. The regression coefficients are also significant, indicating that the relationship between the independent variable and the dependent variable is statistically significant.

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۲ ابتدا همه اتم‌ها را هشت تایی می‌کنیم:

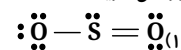
$$[:N \equiv N - N \equiv N - \ddot{N}:]^q$$

این ترکیب از ۵ اتم نیتروژن (N) تشکیل شده است و هر اتم نیتروژن در حالت خنثی ۵ الکترون در لایه ظرفیت دارد، بنابراین این گونه در حالت خنثی باید دارای $5 \times 5 = 25$ الکترون باشد. با شمارش تعداد الکترون‌ها، مشاهده می‌شود که این گونه فقط ۲۴ الکترون دارد، بنابراین بار الکتریکی این یون (q) برابر $+1$ است.

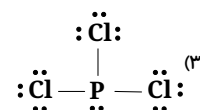
$$\Rightarrow q = (5 \times 5) - 24 = +1 \quad \text{مجموع شمار الکترون‌های به کار رفته در ساختار لوویس} - \text{مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها} = \text{بار یون}$$

۲. گزینه ۴ در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ساختار لوویس، نام CO_p و ساختار لوویس PCl_p ، نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

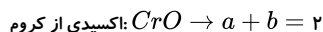
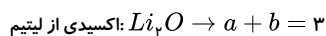
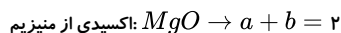


(۲) کربن دی‌اکسید

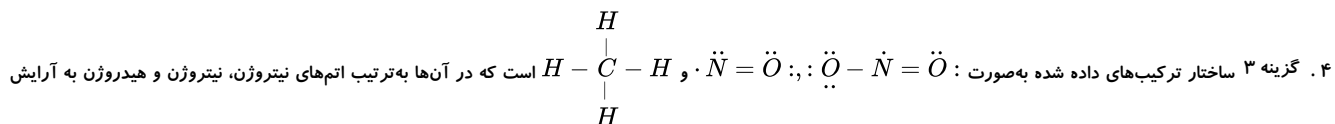


در ساختار لوویس، الکترون‌های ناپیوندی هم باید نشان داده شوند.

۳. گزینه ۲ از آن‌جا که $X_a O_b$ یک اکسید بازی است، می‌توان نتیجه گرفت که X یک فلز است (نادرستی پ و ث) از طرفی چون $a + b < 3$ است، لیتیم نیز حذف می‌شود.



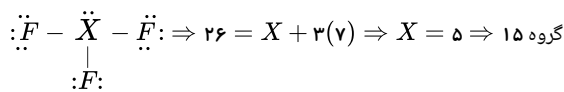
نکته: دقت شود که کروم دارای دو کاتیون Cr^{3+} و Cr^{2+} است.



هشت تایی نرسیده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(1)

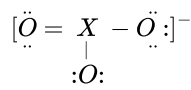


(۲) ساختار $NOCl$ به صورت $:\ddot{Cl} - \dot{N} = \ddot{O}:$ است که ۳ جفت الکترون پیوندی و ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

(۴) ساختار CO و O_p به صورت $:C \equiv O:$ و $:\ddot{O} - \ddot{O} = \ddot{O}:$ است که تعداد الکترون‌های پیوندی در آن‌ها یکسان و برابر ۳ است.

۵. گزینه ۲ یون‌های سازنده نمک: Na^+ و XO_3^-

ساختار لوویس آنیون (با توجه به آرایش هشت تایی پایدار همه عناصرها):



در ساختار بالا، ۲۴ الکترون یا ۱۲ جفت الکترون (۸ جفت ناپیوندی و ۴ جفت پیوندی) مشاهده می‌شود. با توجه به رابطه محاسبه الکترون‌های ظرفیتی خواهیم داشت: (a = یکان شماره گروه عنصر مجهول)

$$a + (3 \times 6) - (-1) = 24 \Rightarrow a = 5$$

پس عنصر مورد نظر در گروه پنزدهم جدول دوره‌ای جای دارد.

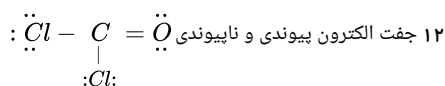
۶. گزینه ۲

آخرین زیرلایه اشغال شده اتم X ؛ یعنی زیرلایه $3p$ دارای ۴ الکترون است.

۷. گزینه ۳ عبارتهای (پ) و (ت) نادرست‌اند.

(پ) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در این دو ترکیب برابر نیست.

۸ جفت الکترون پیوندی و ناپیوندی $\ddot{S} = C = \ddot{S}$

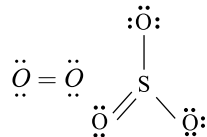


ت) اگر از NO_2Cl یک اتم اکسیژن کم کنیم، ترکیب $NOCl$ حاصل می‌شود. نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در NO_2Cl و $NOCl$ برابر ۲ است.



بررسی سایر عبارت‌ها:

(آ) باتوجه به رسم ساختار لوویس این دو ترکیب، می‌توان دریافت که مجموع تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی این دو ترکیب برابر ۱۲ جفت است.



(ب) ترکیب PCl_3 دارای ۲۶ الکترون (پیوندی و ناپیوندی) است و CO_2 دارای ۱۶ الکترون (پیوندی و ناپیوندی) در ساختار خود است. $\frac{26}{13} \approx 1,62$



۸. گزینه ۲

$$PCl_3 \Rightarrow e^- = 5 + 3(7) = 26e^-$$

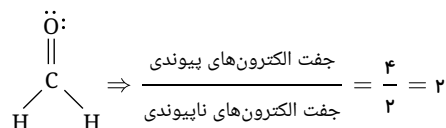
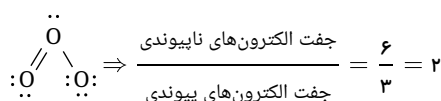
$$NO_2^- \Rightarrow e^- = 5 + 3(6) - (-1) = 24e^-$$

$$SO_3^{2-} \Rightarrow e^- = 6 + 3(6) - (-2) = 26e^-$$

$$CO_3^{2-} \Rightarrow e^- = 4 + 3(6) - (-2) = 24e^-$$

$$C_2H_5 - COO^- \Rightarrow e^- = 7(4) + 5(1) + 2(6) - (-1) = 46e^-$$

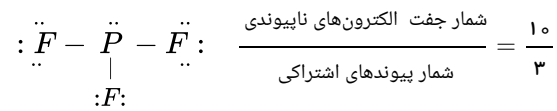
۹. گزینه ۱



۱۰. گزینه ۱ در هر ساختار، تعداد الکترون‌های ظرفیتی را شمرده و تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های اکسیژن موجود در آن ساختار را از آن کم می‌کنیم. الکترون‌های باقی مانده مربوط به الکترون‌های ظرفیتی عنصر مجهول بوده و با شماره گروه آن برابر است.

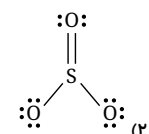
مولکول	تعداد الکترون‌های ظرفیتی	تعداد الکترون‌های ظرفیتی مربوط به اتم‌های اکسیژن	تعداد الکترون‌های ظرفیتی مربوط به عنصر مجهول
XO_3	۱۶	$2 \times 6 = 12$	$16 - 12 = 4$
YO_3	۲۴	$3 \times 6 = 18$	$24 - 18 = 6$

۱۱. گزینه ۱

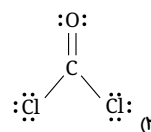


بررسی سایر گزینه‌ها:

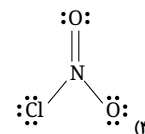
$$\frac{8}{4} = 2$$



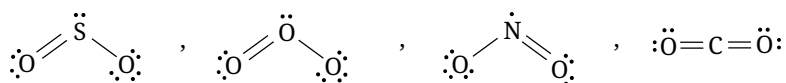
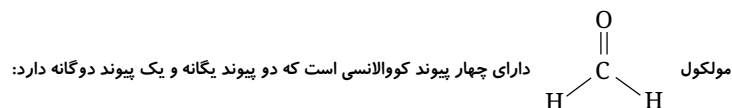
$$\frac{8}{4} = 2$$



$$\frac{8}{4} = 2$$

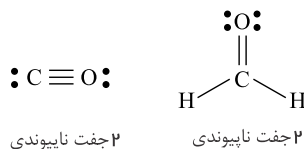


۱۲. گزینه ۱ دقت کنید که در شمارش پیوندها، هر پیوند دوگانه، دو پیوند شمرده می‌شود.



۱۳. گزینه ۴ در مدل الکترون - نقطه‌ای رسم شده برای مولکول CH_4CN ، اتم نیتروژن هشت تایی نشده و باید یک جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد.

۱۴. گزینه ۳



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱)

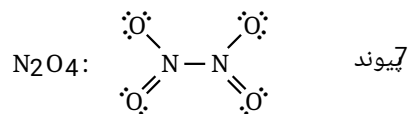
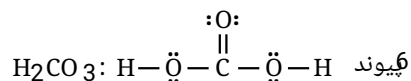


گزینه (۲)



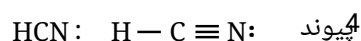
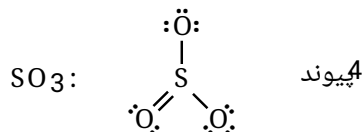
گزینه (۴)



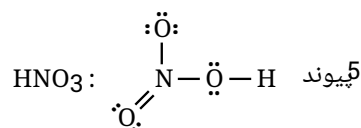
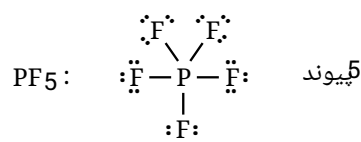


بررسی سایر گزینه‌ها:

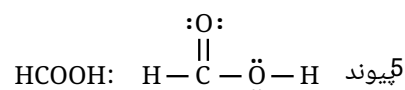
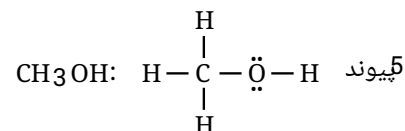
گزینه (۱)



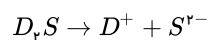
گزینه (۲)



گزینه (۳)



۱۶ . گزینه ۲ باتوجه به سولفید عنصر D ، می‌توان دریافت که یون این فلز D^+ است:



بدین‌صورت D یا از گروه اول است یا فلزی از عناصر واسطه مانند مس می‌باشد. فلز مس عنصری از گروه ۱۱ است.

از طرفی با توجه به اکسید A_4O_3 می‌توان گفت فلز A دارای بار $+۳$ و یون A^{3+} است.

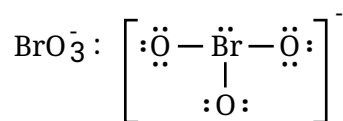
ترکیب مولکولی HB نشان می‌دهد که عنصر B یک نافلز از گروه ۱۷ است.

باتوجه به این که AB_4 یک ترکیب یونی است و بار B ، -۱ می‌باشد، می‌توان گفت فلز A دارای بار $+۲$ و یون A^{2+} نیز است.

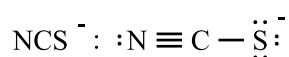
بدین‌صورت فلز A یک یون چند ظرفیتی بوده $(+۲, +۳)$ و می‌تواند از گروه‌های ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ باشد.

باتوجه به توضیحات ارائه‌شده تنها گزینه ۲، درست است.

۱۷ . گزینه ۳

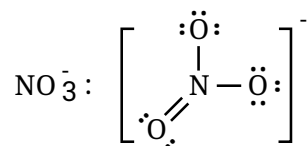


اتم مرکزی در BrO_3^- ، یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.

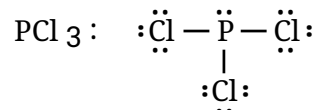


(۱) اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارد.

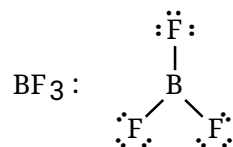
(۲) اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارد.



(۳) اتم مرکزی یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.



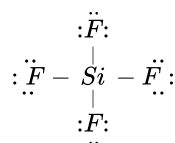
(۴) اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارد.



۱۸. گزینه ۴ ردیف ۱) هیدروژن سیانید HCN : $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$

$$p \cdot e = ۴ \quad \frac{p \cdot e}{n \cdot e} = \frac{۴}{۱} = ۴$$

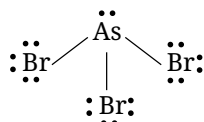
ردیف ۲) سیلیسیم تترا فلئورید SiF_4



$$p \cdot e = ۴ \quad \frac{p \cdot e}{n \cdot e} = \frac{۴}{۱۲}$$

ردیف ۳) فرمول شیمیایی نیتروژن دی اکسید به صورت NO_2 است.

ردیف ۴) آرسنیک تری برمید AsBr_3



$$p \cdot e = ۳ \quad \frac{p \cdot e}{n \cdot e} = \frac{۳}{۱۰}$$

۱۹. گزینه ۱ ساختار لوویس گونه‌های مطرح شده به صورت زیر است:

POCl_4	$\begin{array}{c} \ddot{\text{O}}: \\ \\ \ddot{\text{Cl}}-\text{P}-\ddot{\text{Cl}}: \\ \\ \ddot{\text{Cl}}: \end{array}$	NOCl	$\ddot{\text{Cl}}-\ddot{\text{N}}=\ddot{\text{O}}$
ICl_4^+	$[\ddot{\text{Cl}}-\text{I}-\ddot{\text{Cl}}:]^+$	SO_4Cl_4	$\begin{array}{c} \ddot{\text{O}}: \\ \\ \ddot{\text{Cl}}-\text{S}-\ddot{\text{Cl}}: \\ \\ \ddot{\text{O}}: \end{array}$
HNO_2	$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \\ \ddot{\text{O}}-\text{N}-\ddot{\text{O}}-\text{H} \end{array}$	CS_2	$\ddot{\text{S}}=\text{C}=\ddot{\text{S}}$

در ساختار لوویس POCl_4 ، ICl_4^+ و SO_4Cl_4 فقط پیوند یگانه وجود دارد. و در ساختار لوویس CS_2 هیچ پیوند یگانه‌ای مشاهده نمی‌شود.

۲۰. گزینه ۲
(آ)

$N_7O_3 \Rightarrow$ اتم ۵

$$\left. \begin{aligned} Al_7O_3 &\Rightarrow (Al^{3+})_7, (O^{2-})_3 = 7 + 6 = 13 \\ Fe_7O_3 &\Rightarrow (Fe^{3+})_7, (O^{2-})_3 = 7 + 6 = 13 \end{aligned} \right\} \text{تعداد یون}$$

تعداد اتمها در N_7O_3 با تعداد یونها در Al_7O_3 و Fe_7O_3 برابر است پس در گزینهها، قسمت اول همگی درست اند.

$$\left. \begin{aligned} SF_4 &\Rightarrow \frac{\text{تعداد عنصر}}{\text{تعداد اتم}} = \frac{2}{5} \begin{cases} (S, F) \\ (S, 4F) \end{cases} \\ IF_5 &= \frac{\text{تعداد اتم}}{\text{تعداد عنصر}} = \frac{6}{2} \begin{cases} (I, 5F) \\ (I, F) \end{cases} = 3 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\frac{2}{5} \\ &\frac{3}{1} \\ &= \frac{2}{15} \end{aligned}$$

با بدست آوردن عدد $\frac{2}{15}$ ، گزینههای ۳ و ۴ رد می شوند.

(ب)

$$Cu_2S \Rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{2Cu^+}{S^{2-}} = 2$$

$$CrF_2 \Rightarrow \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{2F^-}{Cr^{2+}} = 2$$

(ت)

$$\left. \begin{aligned} H-C \equiv N : & \text{تعداد جفت الکترون پیوندی} = 4 \\ :C \equiv O : & \text{تعداد جفت الکترون پیوندی} = 3 \\ Mg_3N_2 & \Rightarrow \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{2N^{3-}}{3Mg^{2+}} = \frac{2}{3} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\frac{4}{3} \\ &\frac{2}{3} \\ &= 2 \end{aligned}$$