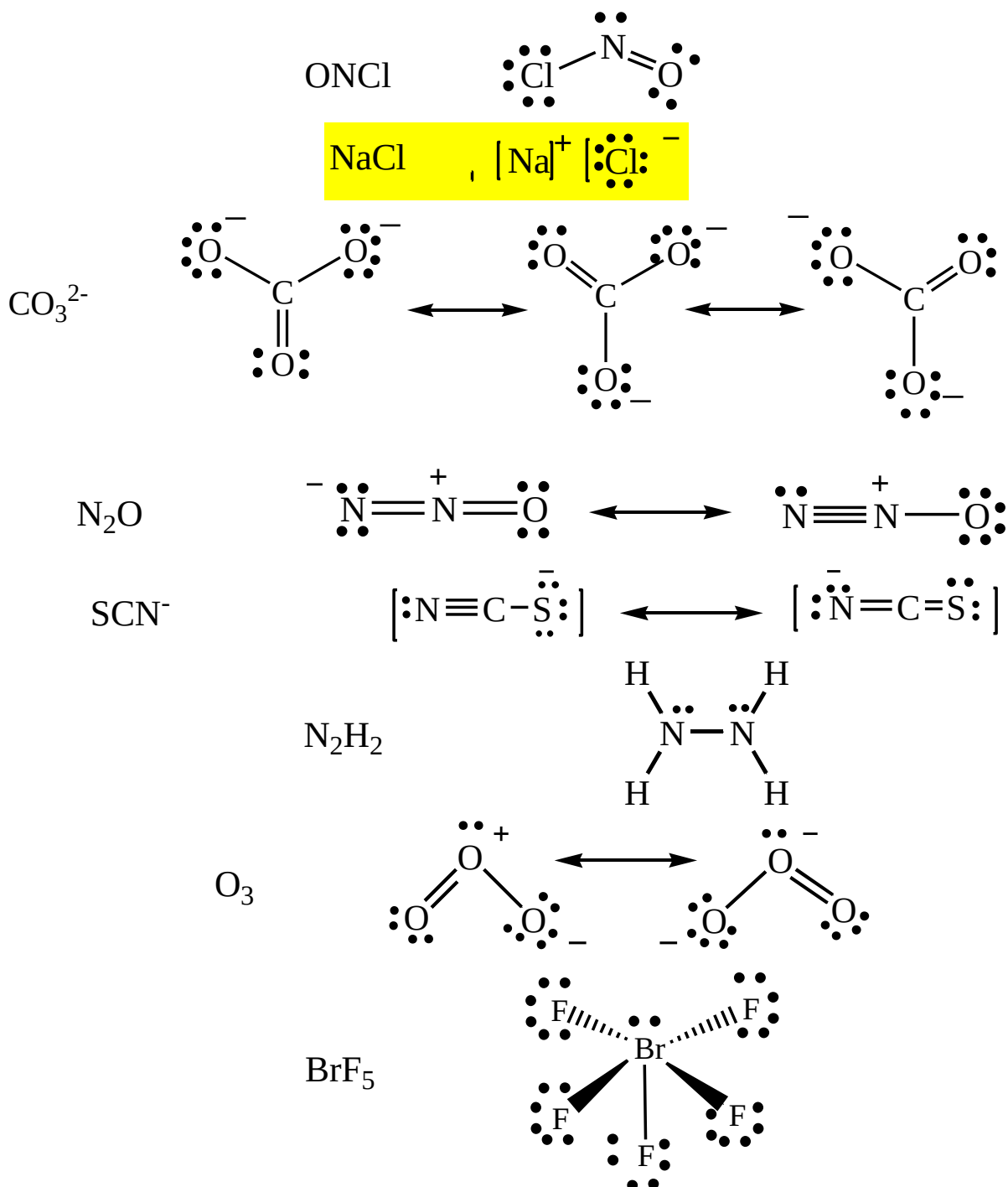
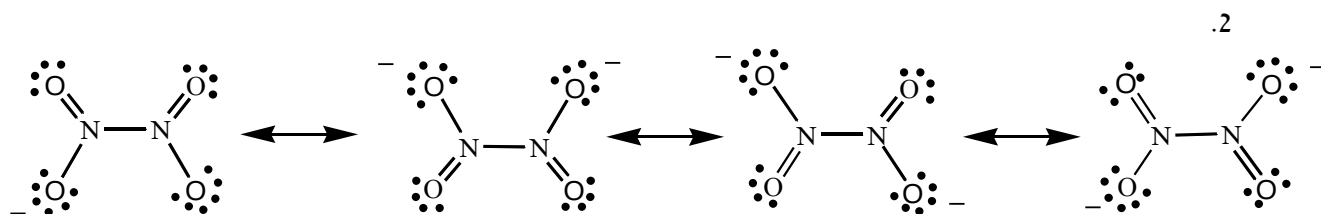


פתרון תרגיל בית מס' 8: מבנה לואיס ותיאורית VSEPR

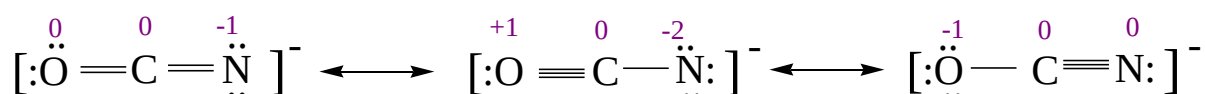
.1



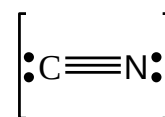


במולקולה 4 מצבים רזוננטיים כתוצאה מכך אורך הקשר O-N הוא למעשה ממוצע בין קשר כפול ליחיד.

להלן מבני הרזוננס עבור OCN^- :



3. תשובה ה CN^-



4. א.

$$\% \text{ קשר יוני} = \frac{\mu_m[D]}{4.8 \left[\frac{D}{\text{\AA}} \right] \times 0.958[\text{\AA}]} \times 100 = 32.27\%$$

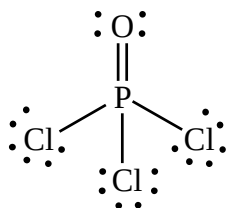
$$\mu_m[D] = 1.53D$$

ב. הקוטב החיובי יהיה על המימן, האטום הפחות אלקטרושלילי, ואילו הקוטב השלילי יהיה על החמצן, אטום בעל ערך אלקטרושליליות גבוה.

ג. בשל המבנה הזוויתי של הקשרים במים, וקטורי הדיפול לא מבטלים האחד את השני, לכן יש מומנט דיפול במולקולה.

5.

$$FC(P) = 5 - 5 = 0e$$



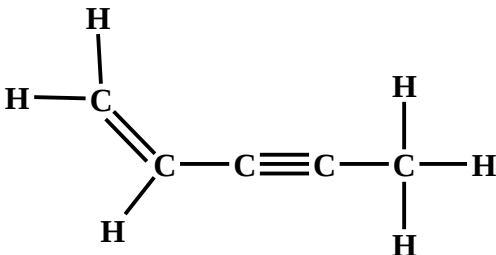
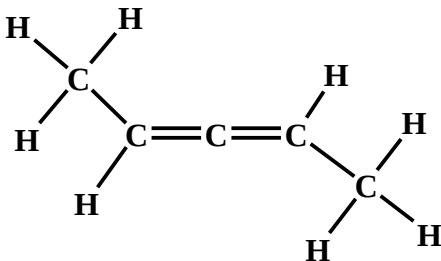
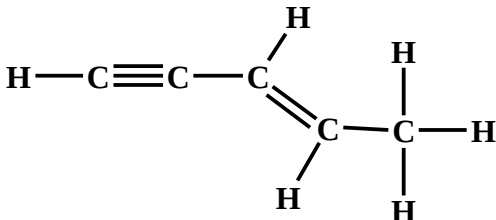
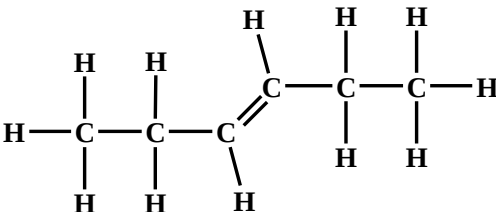
6. תון כי המטענים הפורמלים צריכים להיות 0- ולכן:

ל- X יש 6 אלקטרונים וולנטים – מתאים ליסודות הטור השישי: $X=O, S$

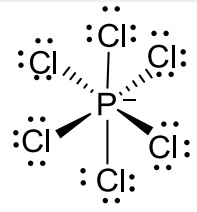
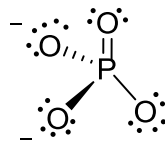
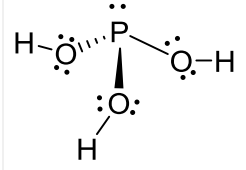
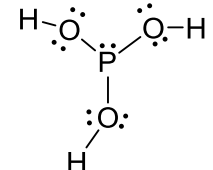
ל- Y יש 7 אלקטרונים וולנטים – מתאים ליסודות הטור השביעי: $Y=F, Cl, Br, I$

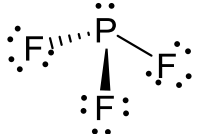
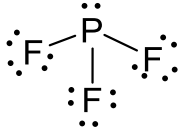
ל- Z יש אלקטרון וולנטי יחיד – מתאים למימן: $Z=H$.

7.

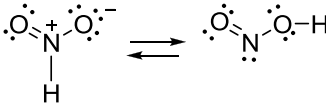
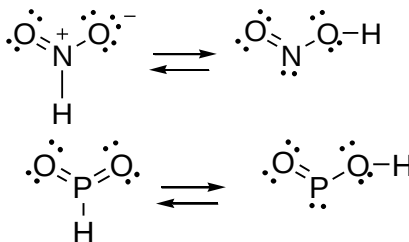
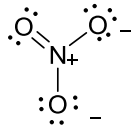
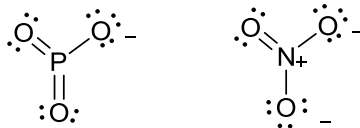
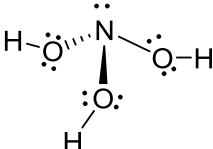
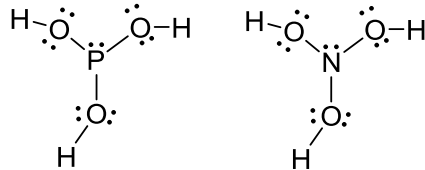
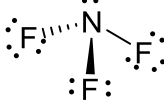
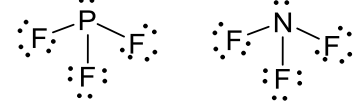
מבנה לואיס	התרכובת
	$CH_2CHCCCH_3,$
	$CH_3CHCCHCH_3$
	$CHCCHCHCH_3$
	$CH_3CH_2CHCHCH_2CH_3$

8.

מבנה לואיס	מבנה מרחבי לפי VSEPR ²	גיאומטריה של המולקולה	מומנט דיפול
$\text{H}-\ddot{\text{O}}-\text{P}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}} \rightleftharpoons \text{H}-\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{P}}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}}$	$\text{H}-\ddot{\text{O}}-\text{P}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}} \rightleftharpoons \text{H}-\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{P}}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}}$ יש סטייה	משולש מישורי ומשולש מישורי זוויתי	קיים
$\text{Cl}-\ddot{\text{O}}-\text{P}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}} \rightleftharpoons \text{Cl}-\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{P}}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}}$	 אין סטייה	אוקטהדר	לא קיים
$\text{O}=\ddot{\text{O}}-\text{P}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}} \rightleftharpoons \text{O}=\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{P}}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}} \rightleftharpoons \text{O}=\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{P}}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}} \rightleftharpoons \text{O}=\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{P}}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}}$	$\text{O}=\ddot{\text{O}}-\text{P}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}} \rightleftharpoons \text{O}=\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{P}}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}} \rightleftharpoons \text{O}=\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{P}}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}} \rightleftharpoons \text{O}=\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{P}}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}}$ אין סטייה	משולש מישורי	לא קיים
 אין סטייה	$\text{O}=\ddot{\text{O}}-\text{P}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}} \rightleftharpoons \text{O}=\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{P}}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}} \rightleftharpoons \text{O}=\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{P}}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}} \rightleftharpoons \text{O}=\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{P}}(\ddot{\text{O}})=\ddot{\text{O}}$	טטראדר	לא קיים
$\text{P} \equiv \text{P}:$ אין סטייה	$\text{P} \equiv \text{P}:$	ליניארי	לא קיים
		פירמידה משולשת	קיים

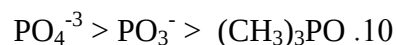
		יש סטייה- זוג אלקי לא קושר	
לא קיים	פירמידה משולשת	 יש סטייה - זוג אלקי לא קושר.	

ב. במולקולות PCl_6^- , PO_4^{3-} אין אפשרות להחליף בחנקן מאחר וחנקן לא עושה הרחבת אוקטט.

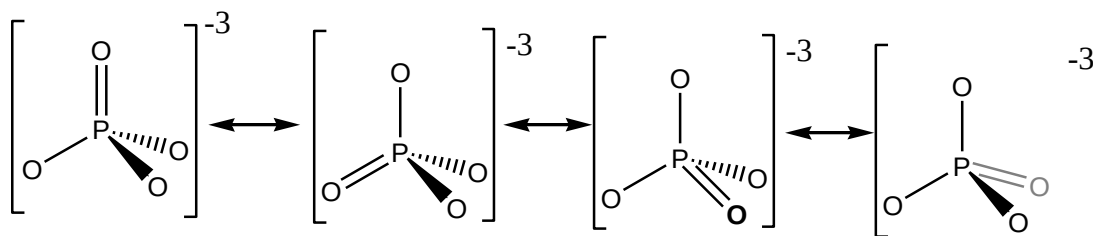
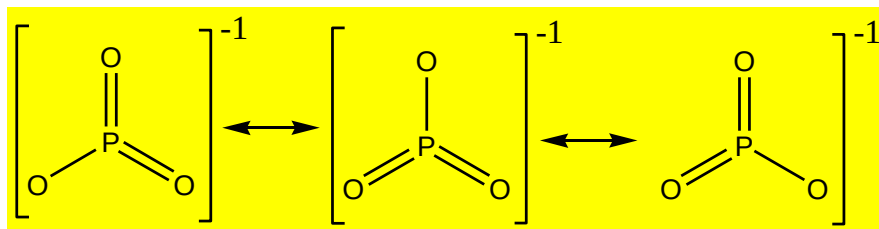
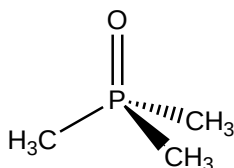
מספר קשרי σ ומספר קשרי π .	גיאומטריה של המולקולה	מבנה מרחבי לפי $^2\text{VSEPR}$	מבנה לואיס
בחנקן 3 קשרי σ וקשר π , בזרחן כתוצאה מהרחבת אוקטט ישנם שני קשרי π ו3 קשרי σ . במבנה השני יש בשניהם שני קשרי σ וקשר π	משולש מישורי ומשולש מישורי זוויתי		
בחנקן 3 קשרי σ וקשר π , בזרחן כתוצאה מהרחבת אוקטט ישנם שני קשרי π ו3 קשרי σ	משולש מישורי		
3 קשרי σ בשניהם. אין הבדל	ליניארי	$:\text{N}\equiv\text{N}:$	$:\text{P}\equiv\text{P}: \quad :\text{N}\equiv\text{N}:$
3 קשרי σ בחנקן ובזרחן. אין הבדל	טטראדר		
3 קשרי σ בחנקן ובזרחן. אין הבדל	בי פירמידה משולשת		

ש 9.

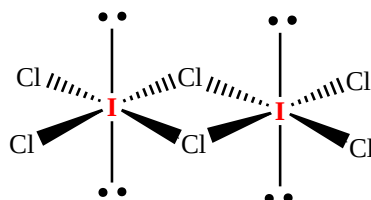
תי המולקולות הן ביפירמידה משולשת. במבנה של ביפירמידה משולשת שתי עמדות שונות – אקוטוריאלית ואקסיאלית. כאשר המתמירים לא זהים, במצב יציב האטומים הנפחיים יהיו בעמדות אקוטוריאליות ולכן: עבור PCl_3F_2 שני הפלואורים האלקטרושלילים ופחות נפחיים ביחס לזרחן יהיו בעמדות אקסיאליות. במצב זה אין מומנט דיפול. עבור PCl_3Br_2 שני הברומים יהיו בעמדה אקוטוריאלית מאחר והם נפחים וגורמים להפרעה סטרית. במבנה זה יש מומנט דיפול.



כאשר יש רזוננס אורך הקשר הוא ממוצע של כל הצורות. ב- $(\text{CH}_3)_3\text{PO}$ אין רזוננס רק קשר כפול ולכן הוא החזק והקצר ביותר. ב- PO_3^- הקשר הוא ממוצע של קשר יחיד + שני קשרים כפולים שמתפזרים ע"פ 3 חמצנים. ב- PO_4^{3-} יש ממוצע של קשר כפול אחד המתפזר על פני 4 חמצנים לכן הוא הארוך ביותר.

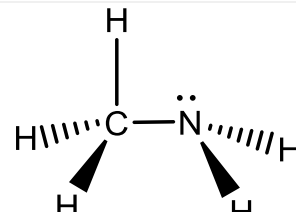
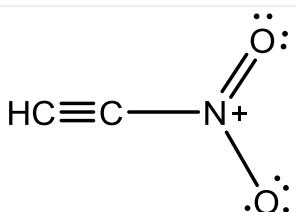
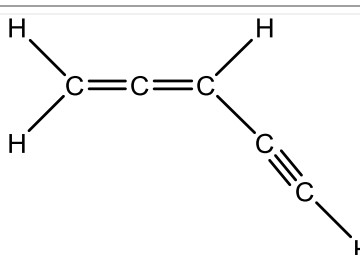
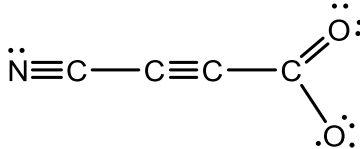


11. הגיאומטריה הנכונה של המולקולה I_2Cl_6 היא ב' מאחר ועל פי מבנה לואיס יש שני זוגות של אלקטרונים גלמודים על כל אטום יוד, כך שכל יוד נמצא במרכז של אוקטאדר:



מאחר ואת האלקטרונים הגלמודים לא רואים – מתקבל מרבע מישורי המחובר למרובע מישורי.

12.

מבנה לואיס	מספר קשרי σ	מספר קשרי π	מבנה מרחבי	קווית/מישורית/מרחבית
	6	-	שני טטראדרים	מולק' מרחבית
	5	3	ליניארי+מישורי	מישורית
	8	4	ליניארי + מרחבי – שני מישורים מאונכים	מרחבי-שני מישורים מאונכים
	6	5	ליניארי+מישורי	מישורי