

2페이지 교정

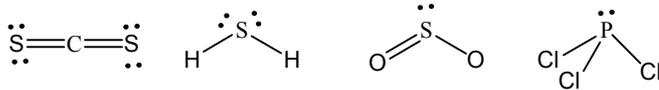
옥텟트 규칙의 예외

1. B(붕소)는 원자가 전자가 3개이다. 8개를 만족 못하고 6개로 만족하는 원소이다. 그래서 항상 전자쌍을 받을 준비가 되어있다. 즉, 전자쌍을 받는 화학 반응이 잘 일어난다. 전자쌍을 받으므로 루이스산이다. (뒤에 다시 설명한다)



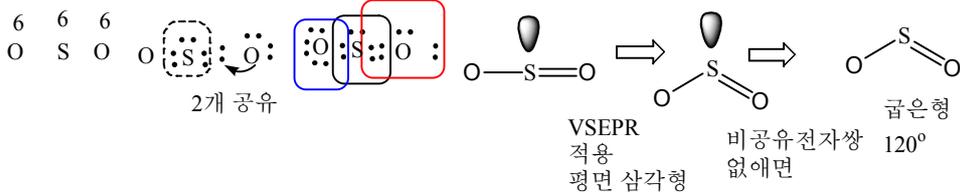
2. 확장된 옥텟트

2주기원소에는 없고 3d오비탈을 갖는 3주기의 원소에서 나타난다. S, P, Cl등도 옥텟 규칙에 맞는 물질도 있고 확장된 것도 있다. 옥텟 규칙을 만족하는 물질로는 H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, PCl<sub>3</sub>등이 있다.



SO<sub>2</sub> Lewis 점 구조 그리는 tip

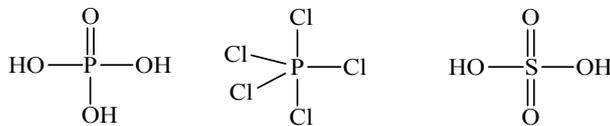
1. S, O는 16족, 6개의 원자가 전자. Lewis 점 구조는 전자쌍으로 2개씩 묶어 사용한다.
2. S를 중심, O는 양쪽에 그리고 S는 2개, O 양쪽에 2개씩 나누어 그린다.
3. 중심 원자부터 옥텟을 맞추기 위해 왼쪽이든 오른쪽의 원자의 원자가 전자를 이용해서 중심원자와 전자 2개를 주어 이중 결합을 만들고 원자의 옥텟을 맞추어 본다.
4. 중심원자의 옥텟이 맞으면 다른 쪽은 자신의 원자가전자를 사용하지 않고 공짜결합을 한다.



오존(O<sub>3</sub>)도 같은 경우이다.

P, S, Cl등은 확장된 옥텟 구조를 갖는 물질을 만든다.

확장된 옥텟 구조



중심원자에 공유전자쌍의 수를 세어보세요.

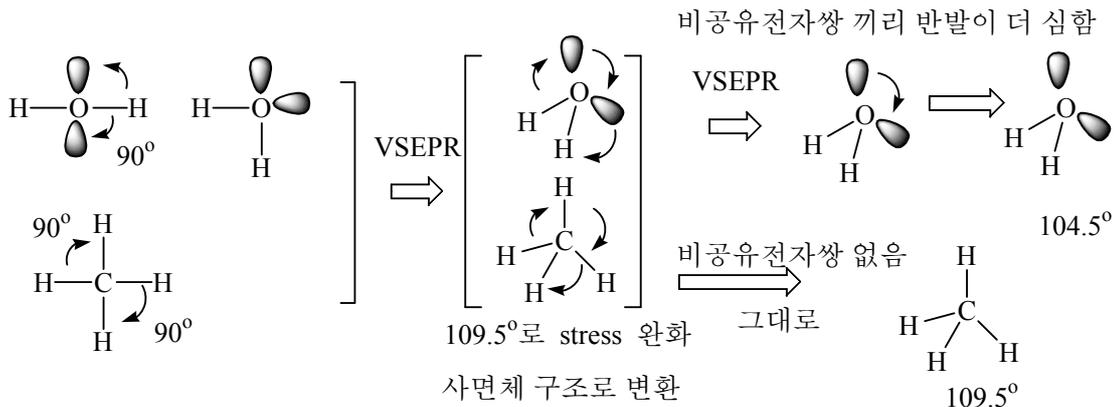
P: 10개, S: 10개

비공유전자쌍은 일반적으로 그리지 않아요. 귀찮아서 보는 사람이 알아서 해야 합니다.

5페이지 첫 그림 바꾸어 주세요.

VSEPR에서는 중심원자의 비공유 전자쌍이 힘을 많이 쓴다..

Lewis 구조 그린다. 비공유전자쌍포함하여 사각형, 90° 반발력 → stress



④ 중심 원자외에 다른 원소의 비공유전자쌍은 구조에 아무런 영향을 주지 않는다.

가끔 이것의 개수를 묻는 문제만 풀 때 사용하면 된다.

⑥ 중심 원자를 그려놓고 비공유 전자쌍을 좀 크게 그리면 대강의 구조가 나온다.

중심원자에 공유전자쌍이든 비공유전자쌍이든 2개가 있으면 양쪽으로 펼쳐진 180도의 선형, 3개가 붙으면 반발력으로 120° 벌어질 것이고, 4개 붙으면 평면이 아닌 사면체 109.5°, 5개 일때는 3개는 평면에 2개는 위, 아래로 만들어진 bipyramidal 구조, 6개가 붙을 때는 평면에 4개 위아래 1개씩 그래서 팔면체 구조가 된다. 한 두 번 그리면 대강 감을 잡을 수가 있다. 화학 1의 범위에서는 bipyramidal과 팔면체 구조는 몰라도 된다.

⑦ 전자쌍 반발이론(VSEPR)으로 중심원자의 비공유전자쌍-비공유전자쌍 >

비공유전자쌍-공유전자쌍 > 공유전자쌍-공유전자쌍의 반발력이 작용하여 서로 공유 전자쌍을 밀어 낸다고 생각한다.

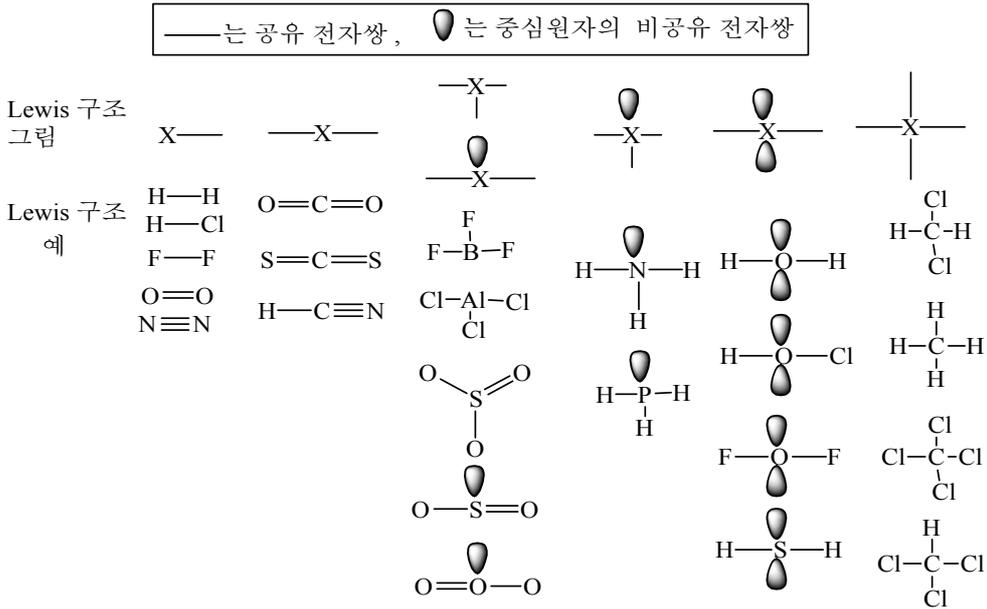
⑤ VSEPR로 반발력을 고려한 후 분자 실제의 구조는 비공유전자쌍을 없앤 상태의 구조를 생각한다.

⑥ 가능성이 있는 구조는 선형, 굽은형, 평면삼각형, 삼각뿔, 사면체, 삼각쌍뿔, 평면 사각형, 팔면체의 구조이다.

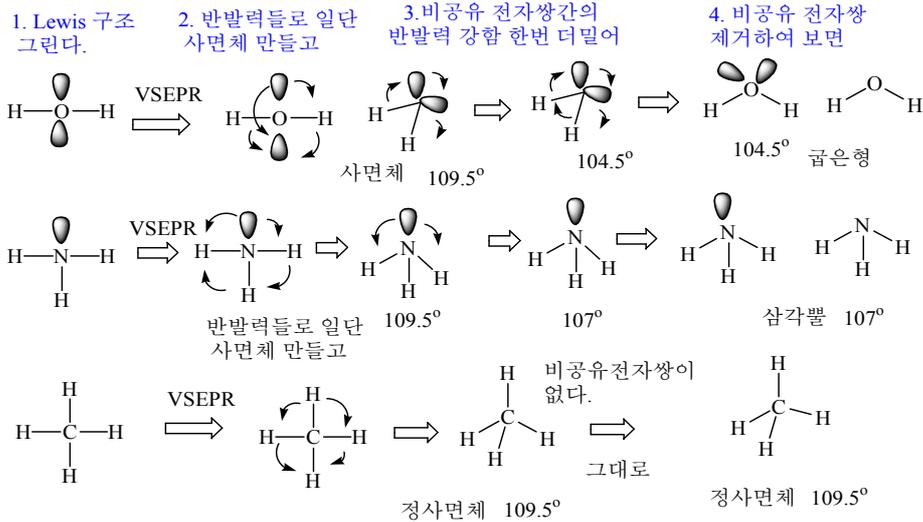
6p 첫 번째 그림 지우시고 아래 그림으로 바꾸세요.

아래 그림에서 보는 것처럼 Lewis 구조는 간단한 것 외에는 분자의 구조를 확인 할 수 없다. 아래 나오는 분자들의 Lewis 구조는 꼭 그려보아야 한다.

PCl<sub>5</sub>, SF<sub>6</sub>처럼 5개, 6개의 치환은 화학1 범위에 벗어나므로 몰라도 된다. 적어도 4개까지는 확실히 해 두세요.

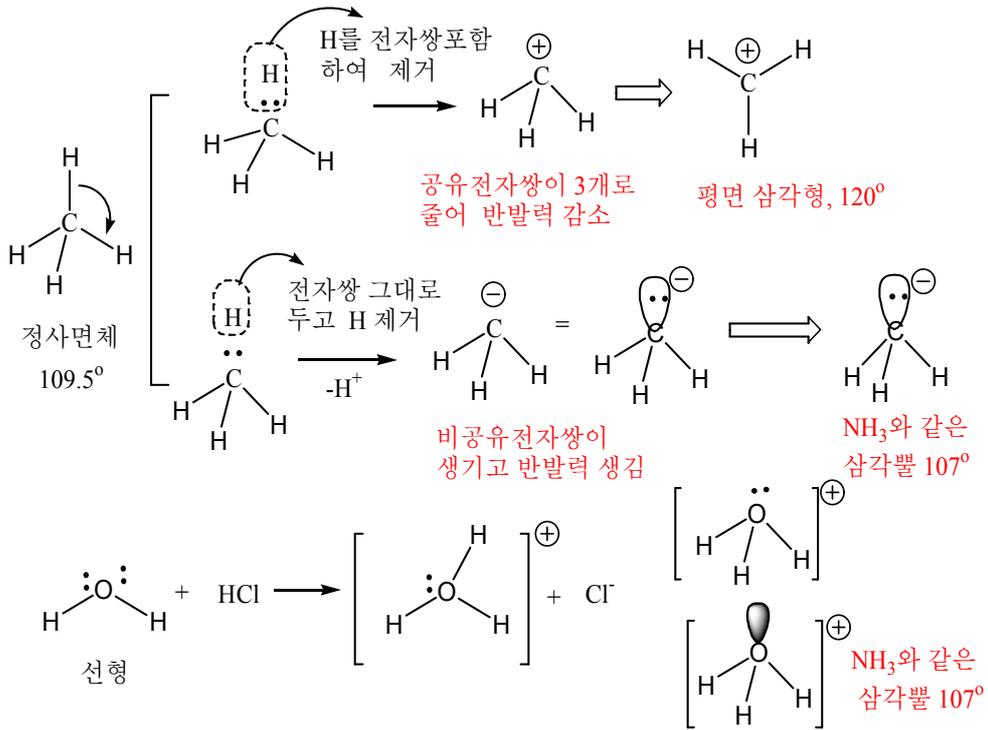


VSEPR에서는 중심원자의 비공유 전자쌍이 힘을 많이 쓴다..



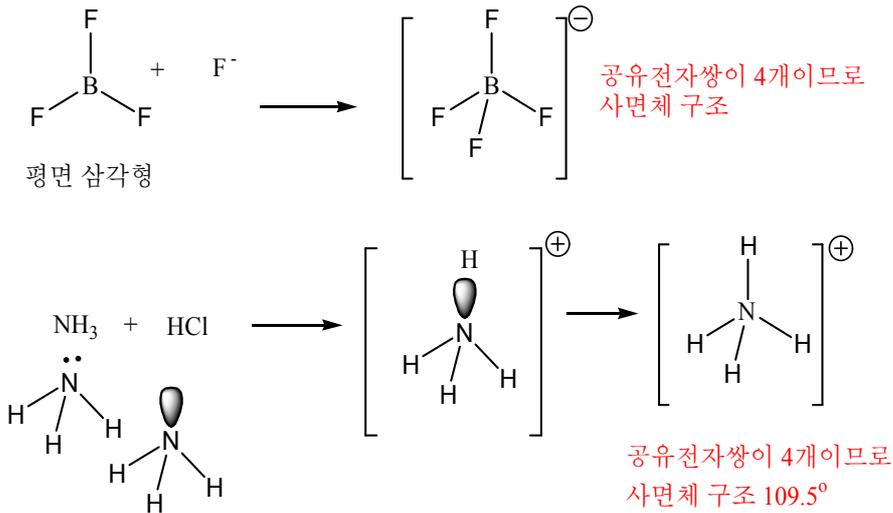
예를 들어 암모니아(NH<sub>3</sub>)는 비공유 전자쌍을 1개 갖고 공유 전자쌍이 3개이다. Lewis 구조에서는 평면사각형이지만 VSEPR를 적용하면 사면체 구조를 갖고, 비공유전자쌍이 공유전자쌍을 밀어내어 CH<sub>4</sub>의 109.5° 보다 작게 되어 107°로 되고, 실제 구조는 비공유 전자쌍을 없앤 삼각뿔의 구조를 갖는다.

8페이지 교정



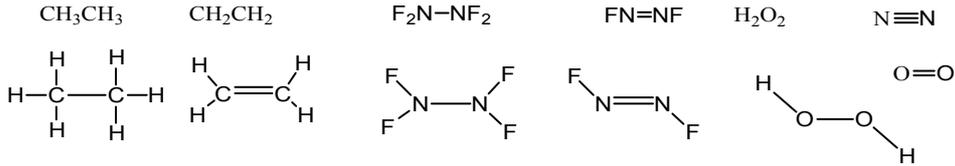
$H_3O^+$ 는 비공유전자쌍이 한개 있지만 또 다른  $H^+$ 와 +전하의 반발력으로 반응하지 않는다.

비공유전자쌍이  $H^+$ 와 반응하여 비공유전자쌍이 2개에서 1개로 줄어들어 반발력이 감소한다.

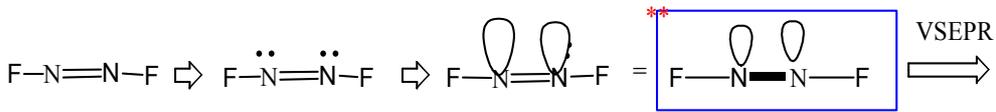


9페이지 교정

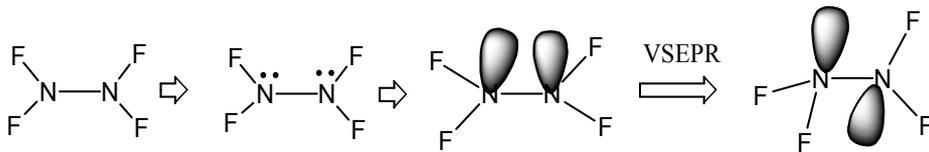
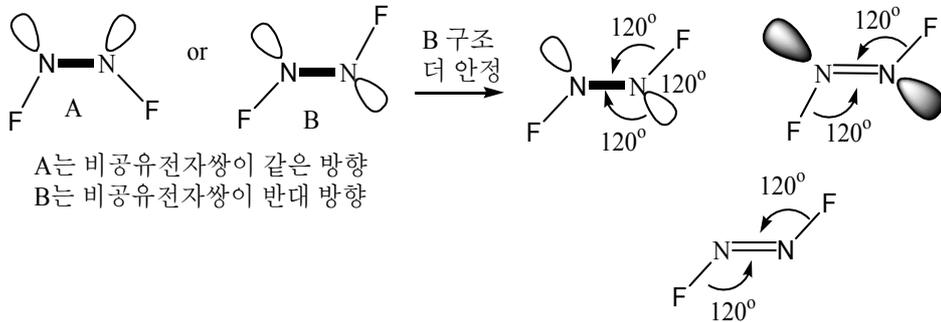
조금 어려운 구조로 가 봅시다. 수능에서 출제된 다른 유형이 분자를 살펴 봅시다. 각 결합의 각도를 비교할 수가 있을까요?



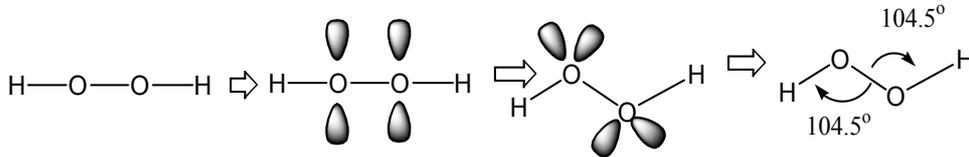
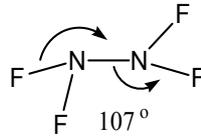
어려운 것이  $\text{NF}=\text{NF}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ 입니다. 예전 수능에서 많은 학생들이 틀렸던 것입니다. 위의 구조는 맞는 구조이지만 어떻게 그리는가하는 것이죠. 외운다가 아니죠. 지금까지 배운 것을 적용해 봅시다. 우선  $\text{NF}=\text{NF}$ 인 경우 Lewis 구조를 그림시다.



**\*\* Lewis 구조에서 2중, 3중 결합은 VSEPR을 적용할 때 한개의 전자쌍처럼 생각한다.**



VSEPR을 적용하면 비공유전자쌍 1개, 공유전자쌍 3개 하여 중심원자에 총4개의 전자쌍이 존재하므로 삼각뿔의 구조로 된다.



분자식 간단하고 그리고 Lewis 전자점식으로 비공유 전자쌍 꽃봉우리 만들고

$\text{H}_2\text{O}$ 에서 처럼 VSEPR 적용하고

비공유전자쌍 제거하면 된다.