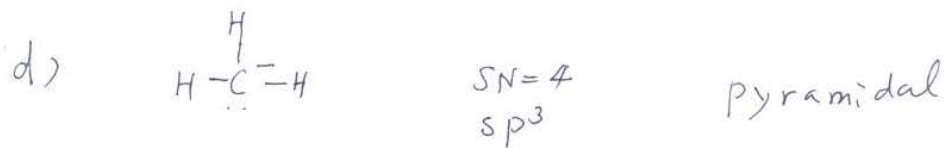
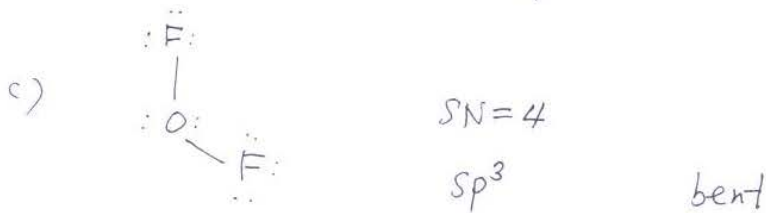
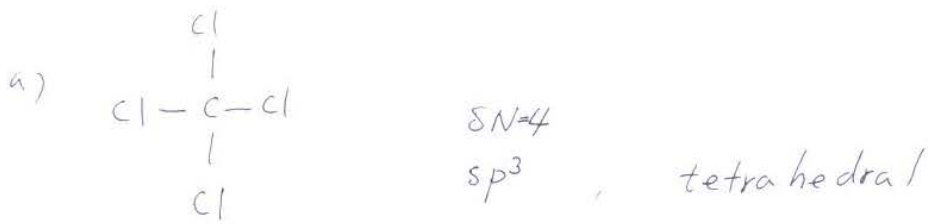
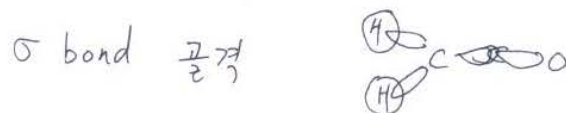


1.

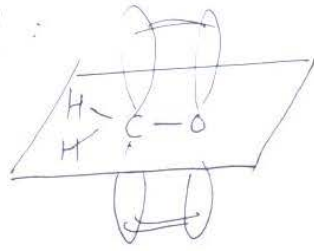


2.



탄소원자의 2s orbital 과 2개의 2p orbital 을  
 혼성화시켜  $\sigma$  bond 골격을 만든다.  $sp^2$  orbital 은  
 수소원자의 1s orbital 과 산소원자의 2p orbital 과  
 overlapping 한다

$\pi$  bond :



$\pi$  bond는  $\sigma$  bond에 비해 수직이고 O 원자의 2p orbital과 C 원자의 남아있는 2p orbital 사이에 형성 되어진다

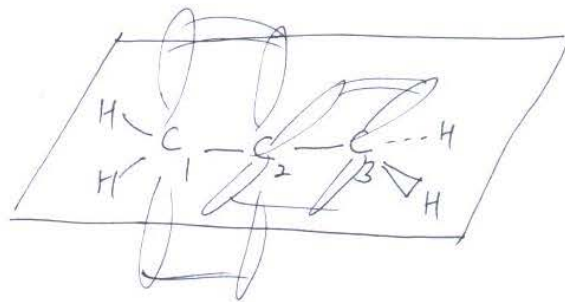
b)  $H_2C=C=CH_2$

$\sigma$  bond



중심 탄소는 sp 혼성 궤도이고 양 끝의 두 탄소 원자는 각각  $sp^2$  혼성 궤도를 만들어 수소 원자의 1s orbital과 overlapping 한다

$\pi$  bond



모든 수소 원자가 같은 평면에 있으면  $C_2$ 와  $C_3$  사이에는  $\pi$  결합을 만들 수 없어 c-c bond에 대해  $90^\circ$  회전시켜  $\pi$ -bond를 만든다.

$$3. \quad a) \quad r = \frac{n^2}{Z} \frac{\epsilon_0 h^2}{\pi e^2 m} = \frac{n^2}{Z} a_0 \quad A$$

$$r = \frac{9}{5} \times 0.529 \times 10^{-10} \text{ m} = 0.9522 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$E = -\frac{Z^2 e^4 m}{8 \epsilon_0^2 n^2 h^2} = -(2.18 \times 10^{-18} \text{ J}) \frac{Z^2}{n^2}$$

$$= -\frac{25}{9} (2.18 \times 10^{-18} \text{ J})$$

$$= -60.50 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$v = \frac{nh}{2\pi mr} = 3.647 \times 10^6 \text{ m/s}$$

$$b) \quad \Delta E = E_2 - E_3 = \left(-\frac{1}{4} + \frac{1}{9}\right) Z^2 (2.18 \times 10^{-18} \text{ J})$$

$$\Delta E = -7.563 \times 10^{-18} \text{ J} = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\lambda = 2.626 \times 10^{-8} \text{ m}$$

$$4. \quad a) \quad \Delta x \Delta p > \frac{h}{4\pi} = 5.27 \times 10^{-35} \text{ J}$$

$$\Delta x \sim 2 \times 10^{-15} \text{ m}$$

$$\Delta p_{\min} = 2.63 \times 10^{-20} \text{ kg m s}^{-1}$$

$$\Delta v_{\min} = \frac{\Delta p_{\min}}{m} = 2.89 \times 10^{10} \text{ m s}^{-1}$$

이것은 빛의 속도보다 더 크므로 불가능하다

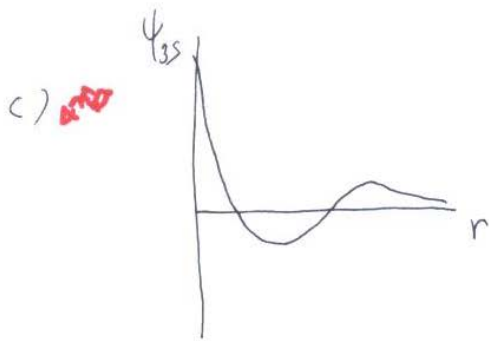
b) ~~670~~ N  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^3$  3개의 unpaired electron  
 $\therefore$  paramagnetic

O  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^4$  2개의 unpaired electron  
 $\therefore$  paramagnetic

Al  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$  1개의 unpaired electron  
 $\therefore$  paramagnetic

S  $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  2개의 unpaired electron  
 $\therefore$  paramagnetic

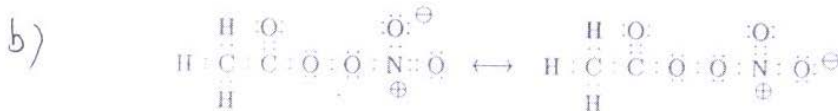
Al < O, S < N



16

5.

a) ~~670~~  
~~670~~ Each of the four phosphorus atoms has a lone pair of electrons. This accounts for 8 electrons. Each of the six dotted lines is replaced by a pair of electrons. This uses 12 electrons. Thus 20 electrons are used. These 20 electrons are all the valence electrons furnished by the four P atoms in  $P_4$ .



6.

$$\left(\frac{0.72}{99.27}\right) (1.0043)^x = \left(\frac{95}{5}\right)$$

$$x \log (1.0043) = \log \left(\frac{19}{0.007253}\right)$$

$$x = 1830$$

7.

이상기체 상태 방정식

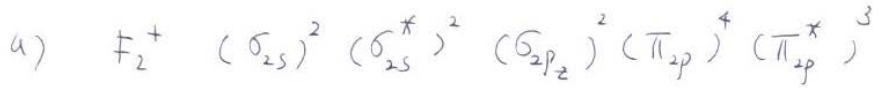
$$P = \frac{(1.136 \text{ mol}) (0.08206) (298)}{1 \text{ L}} = 27.8 \text{ atm}$$

van der Waals

$$\begin{aligned} P &= \frac{nRT}{V-nb} - a \frac{n^2}{V^2} \\ &= \frac{(1.136)(0.08206)(298)}{1 - (1.136)(0.04267)} - (3.592) \frac{(1.136)^2}{1^2} \\ &= 29.2 - 4.64 = 24.6 \text{ atm} \end{aligned}$$

b term 의 효과는 27.8 기압에서 29.2 atm 로 증가시켰다. 반면 a 의 효과는 4.64 atm 만큼 감소시켰다. 따라서 a 의 효과가 b 보다 더 크다. 그러므로 attractive force 가 dominate 하다.

8.



b)  $F_2^+$   $\frac{1}{2} (8-5) = \frac{3}{2}$  paramagnetic

$F_2$   $\frac{1}{2} (8-6) = 1$  diamagnetic

$F_2^-$   $\frac{1}{2} (8-7) = \frac{1}{2}$  paramagnetic

c)  $F_2^+$  가 가장 적은 antibonding electron이

가져고 있음으로 가장 선 결합은 하고 있다

9.  $f(u) = k u^2 \exp\left(-\frac{m u^2}{2kT}\right)$        $k = 4\pi \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}}$

a)  $\frac{f(u_2)}{f(u_1)} = \frac{u_2^2}{u_1^2} \exp\left[-\frac{m(u_2^2 - u_1^2)}{2kT}\right]$

$u_1 = 500 \text{ m/s}$      $u_2 = 1000 \text{ m/s}$      $m = 4.65 \times 10^{-26} \text{ kg}$

$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$      $T = 273 \text{ K}$

$$\frac{f(u_2)}{f(u_1)} = \frac{1000^2}{500^2} \exp\left[-4.65 \times 10^{-26} \times \frac{1000^2 - 500^2}{2 \times 1.38 \times 10^{-23} \times 273}\right]$$

$$= 0.0391 = \frac{39.1}{1000}$$

그러므로 500 m/s 의 속도로 1000개 정도  
 움직이고 있다면 1000 m/s 의 속도로는 대략  
 39개 분자가 움직이고 있다

b) 373 K 에서는  $\wedge$  훨씬 더 많은 분자  
 1000 m/s 로 움직이는  
 기대할 수 있다

$$\frac{f(u_2)}{f(u_1)} = \frac{135}{1000} \text{ 이다.}$$