2002년도 화학 I 중간고사 답안.

1. (1) kg : 질량

(2) sec : 시간

(3) cm/sec^2 : 가속도

(4) N : 힘

(5) J : 에너지 (or 일)

(6) erg : 에너지 (or 일)

(7) K : 온도

(8) mol : 물질의 양

(9) Hz : 주파수 (or 파동수)

(10) dyne : 힘

2. (1) $12.3J = 12.3\ N\cdot m = 12.3\ kg\,m^2/sec^2 = 12.3\ (10^3 g)(10^2 cm)^2/sec^2$

$= 12.3 \times 10^7\ g\,cm^2/sec^2 = \underline{12.3 \times 10^7\ erg}$

$= \underline{1.23 \times 10^8\ erg}$

(2) $34°C \Rightarrow yK = (273.15 + 34)°C \times \frac{1K}{1°C}$

$= \underline{307K}$

(3) $83.6Å = 83.6 \times (10^{-8} cm) = 8.36 \times 10^{-7} cm$

$= 8.36 \times 10^{-7} \times (10^{-2} m) = 8.36 \times 10^{-7} \times (10^{-2} \times 10^{-3} km)$

$= \underline{8.36 \times 10^{-12} km}$

(4) $4.236\ mol = 4.236 \times 6.022 \times 10^{23}$개 $= \underline{2.551 \times 10^{24}}$개

(6.023)

6.023

(5) $37.567\ ml = 37.567 \times cm^3 = 37.567 \times (10^{-2} m)^3 = 37.567 \times 10^{-6} m^3$

$= \underline{3.7567 \times 10^{-5} m^3}$

3. (2)

		원자번호	원자량	양성자의 수	중성자의 수	전자수
(1)	$^{16}_{8}O$	8	16	8	8	16
(2)	$^{17}_{8}O$	8	17	8	9	17
(3)	$^{18}_{8}O$	8	18	8	10	18

4. (1) $NH_3(g) + CuO(s) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g) + Cu(s)$

(2) $2NH_3(g) + 3CuO(s) \rightarrow N_2(g) + 3H_2O(g) + 3Cu(s)$

(4) NH_3 : $9.05g \Rightarrow \frac{9.05g}{17.0g/mol} = 0.532\ mol$

CuO : $45.2g \Rightarrow \frac{45.2g}{79.4g/mol} = 0.569\ mol$

(NH_3 분자량 : $17.0g/mol$, CuO 분자량 : $79.4g/mol$)

$2NH_3(g) + 3CuO(s) \rightarrow N_2(g) + 3H_2O(g) + 3Cu(s)$

100% 반응 반응비

2 mol : 3 mol 반응 → 1 mol : 3 mol 생성

0.532 mol : 0.798 mol 반응 > 가진 양 적음

0.379 mol 0.569 mol 반응

분자에서의 반응

0.379 mol : 0.569 mol

0.379 mol : 0.569 mol → 0.190 mol 0.569 mol 0.569 mol 생성

NH_3 $3CuO$ → N_2 $3H_2O$ $3Cu(s)$

N_2의 g $\Rightarrow 0.190\ mol \times 28.0g/mol = 5.32g$

H_2O의 g $\Rightarrow 0.569\ mol \times 18.0g/mol = 10.2g$

Cu의 g $\Rightarrow 0.569\ mol \times 63.5g/mol = 36.1g$

(5) 한계 시약 : NH_3

과잉 시약 : CuO

5. He^+ $Z=2$.

$$\Delta E = E_3 - E_1 = \frac{-Z^2R}{3^2} - \frac{-Z^2R}{1^2} = -R\left(\frac{2^2}{3^2} - \frac{2^2}{1^2}\right)$$

$$= -R\left(\frac{4}{9} - 4\right) = \frac{32}{9}R = \frac{32}{9} \times 2.178 \times 10^{-18}\,J$$

$$= \underline{7.744 \times 10^{-18}\,J}$$

6. (1) L_i (전자번호 =3) : $1s^2 2s^1$ (1족) [He]$2s^1$ I

(2) N (=7) : $1s^2 2s^2 2p^3$ (15족, 5A족) [He]$2s^2 2p^3$ V

(3) Ne (=10) : $1s^2 2s^2 2p^6$ (18족, 8A족) 0족

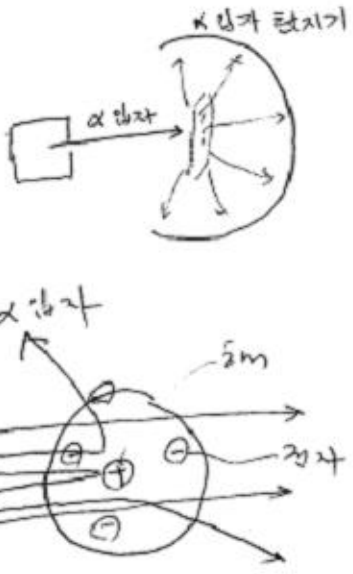
(4) K (=19) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ (1족) [Ar]$4s^1$

(5) Co (=27) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$ (9족) [Ar]$3d^7 4s^2$

7. (1) mode

(2) 3s : 2
3p : 2
2s : 1
2p : 1
1s : 0

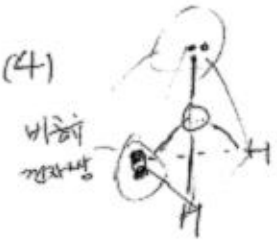
8.



러더포드는 α입자를 얇은 금박에 충돌시켰을 때 α입자가 금박을 통과하여 뒷면으로 나올 것으로 예상하였다. 그러나 α입자가 사방으로 산란되는 것을 관측하였다.(몇몇은 뒷면으로 나오는 것이 대부분이다.) 이를 설명하기 위해 그는 다음과 같은 원자 모델을 제안하였다.

즉, 중앙에 양전하를 가진 무거운 핵이 있고 그 주위에 전자가 여기저기 있다. 따라서 양전하를 띤 무거운 α입자가 핵 근처를 통과할 때 α입자의 산란현상을 보여 준다고 하였다.

9. (1) $H:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}:O$ (2) 2 (3) 비공유 전자 쌍 2

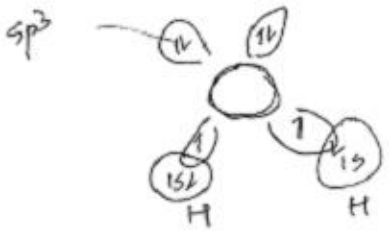
(4) 

사면체 구조 (5) sp^3

6) O의 $1s^2 2s^2 2p^4$ → 4개의 sp^3 오비탈 생성.

p ↑↓ ↑ ↑ → ↑↓ ↑ ↑ ↑ sp^3

s ↑↓



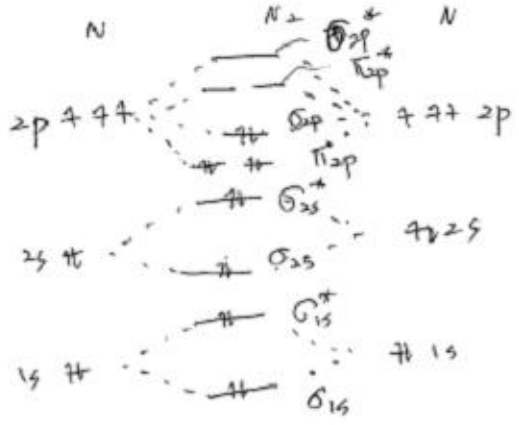
∴ O의 sp^3 오비탈과 H의 1s 오비탈이 중첩하고 전자쌍 공유하여 결합형성.

sp^3 오비탈 간의 각도는 대략 109°이다 (사면체 구조).

(7) sp^3

10. (1) $:N:::N:$ $(:N\equiv N:)$

(2) 3중 결합

(3)


N_2 : $(\sigma_{1s})^2(\sigma_{1s}^*)^2(\sigma_{2s})^2(\sigma_{2s}^*)^2(\pi_{2p})^4(\sigma_{2p})^2$

(4) 결합차수 $= \frac{\text{bonding } e^- \text{수} - \text{antibnd } e^- \text{수}}{2}$

$= \frac{10-4}{2}$

$= \boxed{3}$