

1 열역학

이상기체 방정식: 기체의 전체 엔탈피 에너지 = $\frac{U}{T} \propto NT$ ($\propto PV$) 계차 원리 = $P \propto \frac{1}{V}$ 열량 $Q = \Delta U + W$
 $PV \propto NT$

등압 $P \propto \frac{1}{V}$ 등온 $PV \propto \frac{1}{T}$

등적 $P \propto T$ 단열 $\Delta U + W = 0 \Rightarrow U \propto \frac{1}{V} \Rightarrow T \propto \frac{1}{V} \propto P$

탄젠트 $e = \frac{W}{Q_{in}} = \frac{Q_{out}}{Q_{in}} = 1 - \frac{Q_{out}}{Q_{in}}$

2 특수상

고유시간 (한짐) → 고유시간 → 시간 팽창
 빠르게 움직이는 물체의 시간은 느리게 흐른다.

중기질량 m_0
 상대론적 질량 $m = \gamma \cdot m_0, \gamma \rightarrow m^{\gamma}$

로런츠 변환 (경계상태에 관련한 두 경사이 거리)
 → 길이 수축.

3. 핵 에너지 $E=mc^2$

$$A \times Z \begin{matrix} A = \text{질량수} & \text{양성자 + 중성자} \\ Z = \text{원자 번호} & \text{양성자 개수} \\ X = \text{원소 기호} \end{matrix}$$

전자 e , 양전자 e , 양성자 p , 중성자 n .

$${}^a_pX + {}^b_sY = {}^c_rZ + {}^d_sW \quad a+b=c+d, \quad p+s=r+s$$

4. 전기력

$$|Z| = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

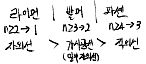
각각 전하의 알짜힘의 합 = 0

5. 스펙트럼

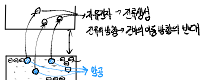
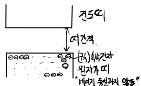
- ① 연속 → 백열등
- ② 선-분열 → 고온 체에서 방출되는 빛
- ③ 선-흡수 → 저온의 가스를 통과한 빛.

양자 조건 → "불연속"
 양자수 n

$$E = |E_n - E_m| = hf = \frac{hc}{\lambda}$$



6. 반도체



비저항 → 물질, 온도, 도핑에 따라 변함
 전전도도 → 비저항 → $\frac{1}{\rho} \rightarrow \sigma$
 클수록 전류 잘 흐름

$$저항 R = \rho \frac{L}{S} = \frac{1}{\sigma} \frac{L}{S} = \frac{V}{I}$$

$$V = IR \quad \sigma = \frac{I L}{S V}$$

p형이 (+) n형이 (-) → 순방향
 "결함면으로 이동"

7. $I \rightarrow B$

$$B = \frac{\Phi}{S} = \frac{\text{자전속}}{\text{단면적}}$$

$$B = \mu \frac{I}{r}$$

(μ 의 단위와 방향에 주의)



오른손사 (오른손으로 방향)

8. 자성

- ① 강자성체
자화 → "유지"
- ② 상자성체
자화 → "취소"
- ③ 반자성체
"반대로 자화" → "취소"

9. 전자기 유도 $B \rightarrow I$

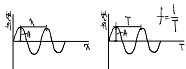
$$\textcircled{1} \Delta \Phi \text{ (자전속)} \rightarrow \frac{\Delta BS}{\Delta t}$$

" \times 방향 증가 → 반시계"
 " " " " → 시계 "
 " " " " → 시계 "
 " " " " → 반시계 "

$$\textcircled{2} \text{유도전력 } V = N \frac{d\Phi}{dt} \quad V = Blv$$

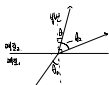
"가져와기만 물"
 "떨어지면 당긴다."

10. 파동, 굴절



$$v = f \lambda = \frac{\lambda}{T}$$

"진행서 모든것이따라 움직는 줄다"
 "진행에 줄다"



$\theta_1 > \theta_2$
 느려짐
 $\theta_1 < \theta_2$
 빨라짐

$$\text{굴절률} \propto \frac{1}{v}$$

진반사

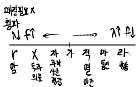
λ 임계각 보다 클수록

$$n_1 \rightarrow n_2$$

$$v_1 \rightarrow v_2$$

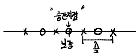
$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow n_2 \sin \theta_2 = n_1 \sin \theta_1$$

11. 전자파와

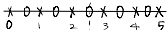


12. 간섭

0 빛이 여러 개 들어 올
 X 빛이 여러 개 들어 올



참고) 회절 $\propto \frac{\lambda}{d}$



→ 이 간섭에서는
 $\frac{\lambda}{2} = 1$ (간섭)



예) $\lambda = 2$ 에서 $|3-2| = 1 = \frac{\lambda}{2}$ = 상쇄
 $\lambda = 4$ 에서 $|4-1| = 3 = \frac{3}{2}\lambda$ = 상쇄
 $\lambda = 2.5$ 에서 $|2.5-2.5| = 0$ 보강

위상이 반대이면 이것의 결과가 반대.

13. 이중성

광전 효과 $E_{k, \max} \propto f$

광전 효과 개수 \propto 빛세기

$E_{k, \max} = hf - hf_0 = hf - W$

물질파 파장 $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2mE_k}}$

* $V = f\lambda$ 사용

분해능 = 회절 ↓ 수록 좋음

\therefore 분해능 $\propto V^{\frac{1}{2}}$
 $\propto \frac{1}{\lambda}$

분해능 < SEM < TEM

주사 전자현미경 < 투과 전자현미경