

관련이 큰 용어를 적어주세요.

1) 원자 번호(Z)가 동일하나, 질량수(A)가 서로 다른 핵종을 (isotopes) a

2) 핵의 변형도 (deformation) (multipole moment)

3) spin(1/2)인 두 입자의 total spin 상태 S=1 (A) (1st) state

4) 핵의 반경 (R) 5) 핵력의 매개 교환 입자 (exchange particle) (B)

6) 동일 질량수의 두 핵종이 Z1=N2, Z2=N1인 경우 (a)

- 보기) a. 동위원소 (Isotopes) b. 동중체 (Isotones) c. 핵이성체 (Isomers)
- d. Mirror 핵 e. singlet f. doublet g. triplet
- h. RMS 반경 i. 광속도 (c) j. 광자 (photon) k. 중간자 (meson)
- l. 중성미자 (neutrino) m. 다극 모멘트 (multipole moment)
- n. polarizability o. hard core 반경

● 등량의 연산자 (\hat{P}_x) = $-\hbar \frac{\partial}{\partial x}$ 는 Hermitian operator 임을
 보이라.

$$\int \psi_k^* \hat{P}_x \psi_m dx = \int \psi_m (\hat{P}_x \psi_k)^* dx$$

중방영

Von Weizsäcker의 semi-empirical mass formula에 관련된
 수가지의 binding 효과를 요약하라.

- i) Volume term
- ii) Surface term
- iii) Coulomb term
- iv) Symmetry term
- v) Pairing effect

수소 원자와 같이, 전자를 하나만 가진 원자를 수소 유사 원자 (hydrogen-like atom) 이라 한다. 이러한 원자에서 핵의 전하가 $[Z \rightarrow Z+1]$ 로 증가한다면
 이때 1s 채도 전자의 에너지 변화는? $V = -\frac{e^2}{r}$

i) 정확한 에너지 변화는? ii) 1st-order perturbation 이론을 적용한
 결과는?

단, 1s 채도 전자의 파동 함수

$$\psi_{1s}(r) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \beta^{3/2} e^{-\beta r}$$

$$\hat{H} = \frac{\hbar^2 \nabla^2}{2m} + V(r) \quad \hat{H}' = V(r)$$

$$\beta = \frac{Z}{a_0}, \quad a_0 = \text{Bohr radius} = \frac{\hbar^2}{m e^2} \text{ (cgs)}$$

과 에너지 준위 $E_{1s} = -\frac{(Ze)^2}{2a_0}$ 이요하라.

$(dr) = r^2 \sin\theta d\theta d\phi$