

응용 핵물리 II 기말고사

1998. 12. 7 (목)

1. 음의 변위에 알맞는 용어 또는 수식을 기입하시오.

① 핵력의 근거리 작용은 Yukawa 에 의해 (중간자) (이)라는 유한 질량의 매개 입자를 통한 교환력으로서 설명된다. (meson)

② 안정된 핵의 핵자수로부터 관측된 마법수 (magic number) 들은 Mayer 와 Jensen 의 (shell) 모형으로서 설명되며, 이 모형의 결정적 성공은 핵자의 (spin) 과 (orbit) 의 strong coupling 에 근사한다.

③ 열중성자 산란 단면적 σ_0 과 scattering length a 의 관계는

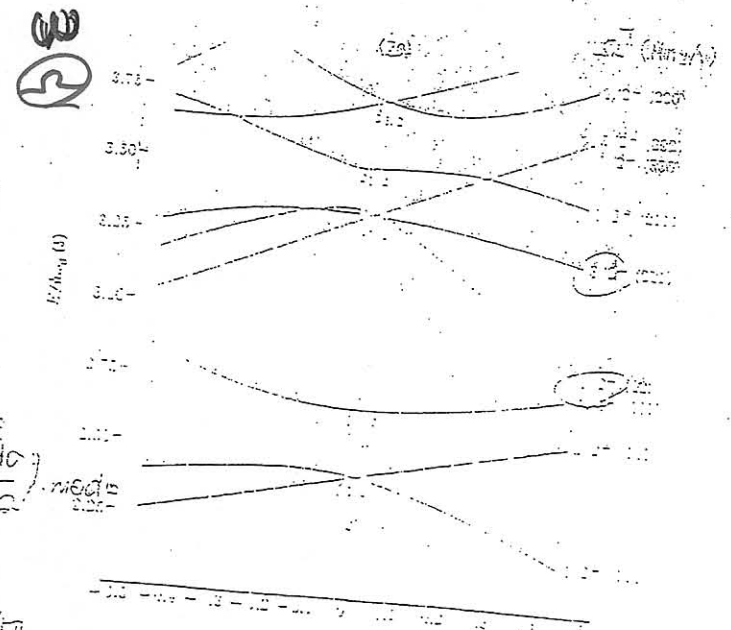
$$\sigma_0 = (4\pi a^2) \text{ 이라 } \frac{4\pi a^2}{(1 - \tan^2 \delta_0)} = \pi a^2$$

입자 입자의 에너지가 임계 에너지 (threshold energy) 이상일 때 핵반응이 가능한 경우를 (endothermic) 반응이라고 하며, 이 반응의 Q 값의 부호는 (-) 이다. 핵의 집단 모형 (collective model) 에서는 분자 에너지 준위와 유사한 구조의 에너지 준위를 설명하는 것들로서 (rotational) 모형과 (vibrational) 모형을 들 수 있다.

④ 오른쪽 그림의 Nilsson diagram 을

이용하여 ^{19}F , ^{19}Ne , ^{23}Na 핵의 가장 상층 spin (π) 값을 구하라. 단,

1) 핵들은 prolate ($0 < \delta < 0.1$) 인 경우이다. 특히 ^{23}Na 는 $\delta = 0.2$ 인 경우를 서술할 것.



④ s-wave 의 탄성 산란이 $E = E_0$ 에서 공명 (resonance) 조건을 이루기 위해서는

1) phase shift δ_0 는 얼마이어야 하는가? π

2) 1) 의 결과를 이용하여, $E = E_0$ 부근에서의 $\cot \delta_0(E)$ 를 E 에 대해 1차 근사한 결과는?

3) 2) 의 결과로부터 이 탄성산란 단면적의 공명식을 구하면?

4) 흡수 (absorption) 가 탄성산란과 다발이 존재할 경우, 2), 3) 의 문항에 대해 그 결과를 구하거나 또는 comment 하시오

(필)