

1. Το πiónιο π^+ αφανίζεται παράγοντας τα εξής δύο σωματρία:

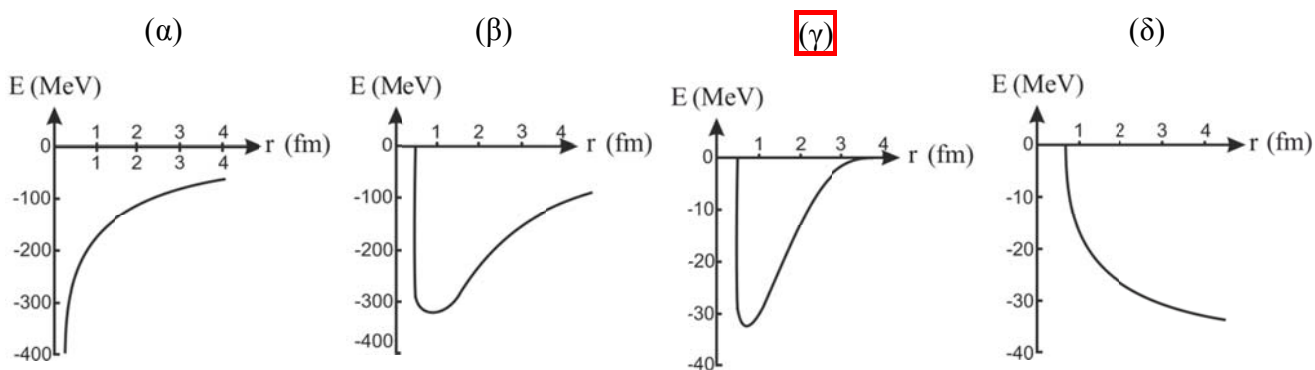
(α) μ^+, ν_μ

(β) μ^+, ν_e

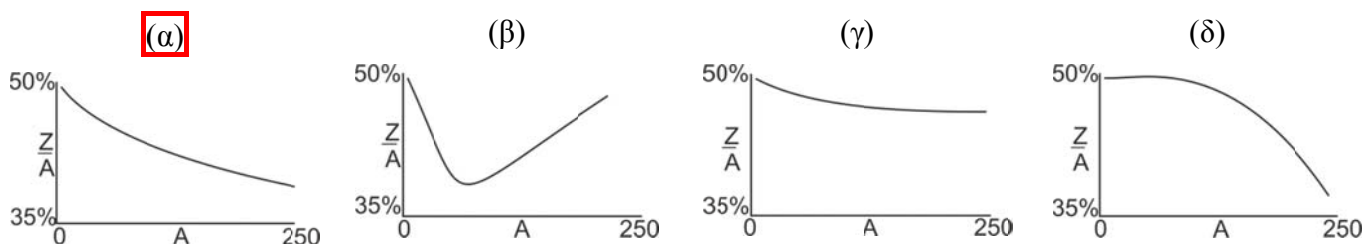
(γ) e^+, γ

(δ) p, \bar{n}

2. Ποιο από τα παρακάτω γραφήματα περιγράφει αποδεκτά την αλληλεπίδραση δύο νουκλεονίων;



3. Το ποσοστό των πρωτονίων σε ένα σταθερό (ή σχεδόν σταθερό) πυρήνα ως συνάρτηση του αριθμού των νουκλεονίων δίνεται προσεγγιστικά από το εξής γράφημα:



4. Γιατί οι πυρήνες με πολύ μεγάλο αριθμό νουκλεονίων έχουν μικρότερη ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο;

(α) επειδή ο μέσος όρος γειτονικών νουκλεονίων για κάθε νουκλεόνιο είναι μικρότερος

(β) επειδή η άπωση Coulomb ανά νουκλεόνιο είναι σχετικά μεγαλύτερη

(γ) επειδή η κινητική ενέργεια ανά νουκλεόνιο είναι σχετικά μεγαλύτερη

(δ) επειδή η κινητική ενέργεια ανά νουκλεόνιο είναι σχετικά μικρότερη

5. Για ποιο λόγο το ουράνιο 235 είναι σχάσιμο και το ουράνιο 238 δεν είναι;

(α) Επειδή το 235 έχει λιγότερα νουκλεόνια, η ενσωμάτωση ενός εξωτερικού νετρονίου επιτρέπει την υπέρβαση του φράγματος δυναμικού σε αντίθεση με το 238

(β) Επειδή το 235 έχει λιγότερα νετρόνια η ενσωμάτωση ενός εξωτερικού νετρονίου επιτρέπει την υπέρβαση του φράγματος δυναμικού σε αντίθεση με το 238

(γ) Επειδή η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο είναι μικρότερη σε απόλυτη τιμή στο 235 από ότι στο 238, η ενσωμάτωση ενός εξωτερικού νετρονίου επιτρέπει την υπέρβαση του φράγματος δυναμικού στο 235 σε αντίθεση με το 238

(α) \hbar, c, m_e (β) \hbar, c, m_p (γ) \hbar, e, m_p **(δ) \hbar, e, m_e**

22. Σε ένα στερεό ορίζουμε το μήκος r από τη σχέση: $(4\pi/3)r^3 \equiv V/N_a$. Μέσω του r η ενέργεια σύνδεσης (cohesive energy) ανά άτομο ε_c του στερεού μπορεί να εκτιμηθεί από μια από τις ακόλουθες σχέσεις ($\bar{r} \equiv r/a_B$):

(α) $\varepsilon_c \approx 27,2/\bar{r}^2 \text{ eV}$

(β) $\varepsilon_c \approx 27,2/\bar{r} \text{ eV}$

(γ) $\varepsilon_c \approx 27,2/\bar{r}^3 \text{ eV}$

(δ) $\varepsilon_c \approx 27,2/\bar{r}^5 \text{ eV}$

23. Σε ένα υγρό η διαμήκης ταχύτητα του ήχου v μπορεί να εκτιμηθεί από τον τύπο ($\bar{r} \equiv r/a_B$):

(α) $v \approx e^2/\hbar$

(β) $v \approx \hbar/m_e a_B \bar{r}$

(γ) $v \approx \hbar/m_p a_B \bar{r}$

(δ) $v \approx \hbar/\sqrt{m_e m_a} a_B \bar{r}$

24. Στο σύστημα G-CGS η ποσότητα \hbar/e^2 είναι η ατομική μονάδα για το μέγεθος $1/(\text{ταχύτητα})$ και ταυτόχρονα είναι η ατομική μονάδα για το μέγεθος ηλεκτρική αντίσταση. Με πόσα περίπου Ωμ ισούται η \hbar/e^2 ;

(α) 1

(β) 377

(γ) 25813

(δ) 4108

25. Στο μοντέλο Jellium το υδροστατικό μέτρο ελαστικότητας ενός μετάλλου δίνεται από τον τύπο (σε Mbar):

(α) $B = 15,6a'/\bar{r}^2$

(β) $B = 15,6a'/\bar{r}^3$

(γ) $B = 15,6a'/\bar{r}^4$

(δ) $B = 15,6a'/\bar{r}^5, \bar{r} \equiv r/a_B$

26. Κατά το μοντέλο Jellium για το αλουμίνιο οι τιμές των a' και γ' είναι αντιστοίχως 13,6 και 9,03. Η προκύπτουσα τιμή για το υδροστατικό μέτρο ελαστικότητας B είναι σε Mbar:

(α) 13,6

(β) 15,6

(γ) 9,03

(δ) 0,86

27. Για το νερό υπολογίστε τα εξής:

(α) την ποσότητα $\bar{r} = r/a_B$, όπου $(4\pi/3)r^3 = V/N_{\text{μόρια}}$ ($\bar{r} = 3,64$)

(β) την ταχύτητα του ήχου. (Λόγω του ασθενούς υδρογονικού δεσμού τον αριθμητικό παράγοντα πάρτε τον 0,455 αντί του 1,6 που ισχύει για ισχυρούς δεσμούς) (1500m/s)

(γ) το μέτρο ελαστικότητας B . (Αντίστοιχη, όχι όμως ίση, διόρθωση μπορεί να χρειασθεί και για το B) $2,25 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ από $ui\sqrt{B/\rho}$

Καλή Επιτυχία !