

KERNFYSICA

(25/09/2012 (9u-13u))

1 *Mondeling met schriftelijke voorbereiding.*

Er zijn een driehondertal stabiele kernen en men verwacht nog een zesduizendtal radioactieve kernen. Wat bepaalt er of een kern bestaat of niet. Bespreek dit voor verschillende gebieden op de kernkaart.

Maximum één bladzijde.

Bijvragen.

- *Teken op de kernkaart de zone/zones met de stabiele kernen.*
- *Geef jouw definitie van “een kern bestaat”.*
- *Wat is de invloed van de Coulombbarrière op de levensduur van een kern?*
- *Wat is de protondruppellijn?*

2 *Mondeling met schriftelijke voorbereiding.*

Bespreek de noodzaak voor een spin-baanterm in het schillenmodel.

Maximum één bladzijde.

Bijvragen.

- *Wat is ontaarding?*
- *Teken hoe het h -niveau verandert met het toevoegen van een spin-baanterm.*
- *Zijn magische getallen overal in de kernkaart geldig?*

3 *Schriftelijk.*

De kern ^{177}Hf werd in de cursus besproken. Veronderstel dat de buren ^{176}Hf en ^{176}Lu ($Z = 71$) dezelfde vorm hebben als ^{177}Hf , hoe zou dan hun respectievelijke excitatiespectrum eruit zien? Voor de eenvoud veronderstellen we dat het 71ste proton in een toestand zit die gedomineerd wordt door het $g_{7/2}$ -orbitaal.

Maximum één bladzijde.

4 *Schriftelijk.*

- (a) Vink aan welke stellingen juist zijn.
- Kernen met acht nucleonen bestaan niet.
 - Er kunnen twee stabiele kernen voorkomen met dezelfde A .
 - Hoe groter $\log_{10} ft$, hoe sneller de overgang.
 - Kernen met twee nucleonen bestaan niet.
 - Kernen splijten enkel na een kernreactie.
- (b) Een kern met spin 3 en negatieve pariteit vervalt met $\ell = 3$ alfa-emissie. Welke toestanden (spin en pariteit) kunnen in de dochterkern bevolkt worden?
- (c) De snelheid van een elektromagnetische overgang van 100keV is duizendmaal trager dan een overgang van 1000keV. Beide overgangen zijn van hetzelfde type en gebeuren in dezelfde kern. Welke multipolariteiten neemt deze overgang mee? Geef zoveel mogelijk experimentele technieken om te meten of deze overgang elektrisch of magnetisch van aard is.
- (d) Een oneven kern heeft zijn ongepaard proton in het $h_{11/2}$ -orbitaal. Bereken volgens het Schmidt-formalisme de grootte van het magnetisch dipoolmoment.
- (d) Welke elektromagnetische overgangen zijn er allemaal mogelijk tussen toestanden met volgende spin en pariteit?
- * $2^+ \rightarrow 2^-$
 - * $0^+ \rightarrow 0^-$
 - * $3^- \rightarrow 5^+$