

1

## Atomfizika írásbeli vizsga

### II. fizikus és geofizikus hallgatóknak

2001. május 29.

#### Kérdések (egyenként 3 pont)

1. Nagyságrendileg mekkora a a) Hold pályájának átmérője, b) a Föld átmérője, a látható fény hullámhossza, d) az atommag átmérője az atom átmérőjéhez képest?
2. Mi a Millikan-kísérlet célja? Rajzolja fel a berendezés vázlatát!
3. Mi a hatáskeresztmetszet definíciója? Mi az atomfizikai hatáskeresztmetszetek nagyságrendje?
4. Mik az ionok fajlagos töltése meghatározásának alapelvei? Milyen pontosságú a mérés?
5. Mit jelent az 1AMU? Hogyan határozzák meg az atomok tömegét?
6. Mi a Brown-mozgás? Melyek az elméleti leírás főbb gondolatai? A kísérleti vizsgálatnál mit figyelnek meg minnek a függvényében?
7. A vörös fény frekvenciája  $4 \cdot 10^{14}$  Hz? Mekkora annak a fénynek a hullámhossza, amelyből a ritka levegő kétszer annyi energiát szór ki, mint a vörös fényből?
8. Mi a makroállapot és a mikroállapot közötti különbség a kinetikus gázelméletben?
9. Írja fel a Maxwell-féle sebességeloszlást! Miből vezettük le? Mennyire egyezik a kísérleti eredményekkel?
10. Mi a Rydberg-Ritz féle kombinációs elv?
11. Mire ad választ a Selényi kísérlet? Rajzolja fel a vázlatát!
12. Mi a különbség a Raleigh-szórás és a Compton-jelenség között? Mik a Compton-jelenség vizsgálatánál talált legfontosabb kísérleti eredmények?
13. Mit tud a fény kettős természetéről?
14. Mi a Jánossy-kísérlet célja? Mik a legfontosabb eredményei?
15. Mutassa be a Stern-Gerlach-kísérletet és ismertesse annak legfontosabb eredményeit!

16. Mekkora egy  $m$  tömegű,  $v$  sebességű részecske de Broglie hullámhossza?
17. Mi a hullámesomág? Mi a határozatlansági reláció?
18. Mi a  $g$ -faktor definíciója? Mi a Bohr-magneton és mi a magmagneton?
19. Mi a hidrogén atomban a finomfelhasadás oka? Miből származik a világűr 21 cm-es rádiósugárzása?
20. Mekkora lehet a hidrogén 4. főkvantumszámú állapotában lévő elektron pályaperdűlete és teljes perdűlete Js-ban?

#### Feladatok (egyenként 6 pont)

22. Azonos nyomású kripton és hélium szabad úthossza megegyezik. A kripton atomsugara mintegy másfélszerese a héliuménak? A He hőmérséklete  $27\text{ C}^\circ$ . Mekkora a kritongáz hőmérséklete?
  23. Egy elektron hullámhossza 1mm. Mekkora a sebessége?
  24. Egy foton Compton-szóródik egy szabad elektronon  $90^\circ$ -os szögben. Ugyanilyen foton protonon szóródik  $180^\circ$ -ban. Mekkora a  $\Delta\lambda$ -k aránya?
  25. InA áramerősségű egyszerűen ionizált hélium-nyaláb csik egy 1mm vastag fóliára. A fóliától 10 cm-re lévő  $1,5\text{ cm}^2$  területű detektorral 500 beütést mérünk másodpercenként. A detektor hatásfoka 50%, a fólia sűrűsége  $2\text{ g/cm}^3$ , tömegszáma 25. Mekkora a szórás hatáskeresztmetszete  $10^{-28}\text{ m}^2$  (barn) egységekben?
- $h=6,6 \times 10^{-34}\text{ Js}$ , az elektron tömegét  $10^{-30}\text{ kg}$ -nak, a proton tömegét  $1,6 \times 10^{-27}\text{ kg}$ -nak vegyük.

Kidolgozási idő 90 perc. – Semmilyen segédeszköz nem használható.

Szöbéli időpontja 2001. június 5-én, kedden A-K 10 órakor, L-Z-ig 12 órakor.