

Országos Szilárd Leó Fizikaverseny

2001. március 5.

I. forduló

1. **feladat:** Milyen szabadalmi voltak Szilárd Leónak az energiatermeléssel kapcsolatban? 5 pont
2. **feladat:** Mit gondol, lehet-e a 232-es tömegszámú és 90-es rendszámú tórium bomlási sorának végterméke a 207-es tömegszámú és 82-es rendszámú ólomizotóp? Kérjük, indokolja választát! 5 pont
3. **feladat:** Az α - bomlást gyakran kíséri β^- - bomlás, de β^+ - bomlás és elektronbefogás nem. Mit gondol, mi lehet ennek az oka? 5 pont
4. **feladat:** Mit gondol, mely korban élhettek az emberek magasabb radon koncentrációban: a jégkorszakban, az ókorban, száz éve vagy napjainkban? Kérjük, indokolja választását! 5 pont
5. **feladat:** A természetben a klórnak két izotópja létezik: Cl és Cl. Mit gondol, miért nincs a klórnak 36-os tömegszámú izotópja? 5 pont
6. **feladat:** A szabad neutron nem stabil részecske, 614,8 s felezési idővel elbomlik. Mit gondol, miért nem bomlanak el az atommagban előforduló neutronok? 5 pont
7. **feladat:** Az 1942-ben megépült reaktor aktív zónáját Enrico Fermi homogén urángrafit rendszernek gondolta, amelyben az urán és a grafit por alakban egyenletesen el lenne keverve. Szilárd Leó viszont inhomogén elrendezést javasolt. Ennek alapján gömböket készítettek fém uránból, amelyeket grafit téglákkal vettek körül. Minden azóta épült atomreaktor inhomogén elrendezésű. Miért? 5 pont
8. **feladat:** Egy diák nyomdetektorral megméri hálósobájában a radon aktivitás koncentrációját, és 100 Bq/m³ értéket kap. Mit tegyen? 5 pont
9. **feladat:** Rövid felezési idejű, β^+ aktív izotóp pozitront bocsát ki. Mi történik a pozitronnal az anyagban történt lelassulása után? Mit tud mondani az így keletkezett termékek energiájáról és lendületéről? Ha egy biokémiailag megfelelő elem rövid felezési idejű pozitron-bomló izotópját beviszik a szervezetbe, az a készítmény kiválóan alkalmas arra, hogy meghatározzák lerakódási pontjának pontos helyét. Hogyan? Mi az előnye a rövid élettartamnak? 5 pont
10. **feladat:** Egy, a Balkánon használt "szegényített" uránlővedékben 99,8% a ²³⁸U izotóp, és 0,2% ²³⁵U. Vajon miért dúsították fel költségesen a ²³⁸U izotópot? Becsapódáskor a lővedék szétporlik. Becsülje meg, mekkora lehet 1 mg-os uránszemcse aktiválása! 5 pont

Bomlási adatok:

²³⁸U (4,5 · 10⁹ év, α) → ²³⁸Th (24 nap, β) → ²³⁴Pa (7 óra, β) → ²³⁴U (250000 év, α) →

²³⁰Th (8000 év, α) → ²²⁶Ra (1600 év, α) → ²²²Rn (4 nap, α) → ²¹⁸Po (3 perc, α) →

²¹⁴Pb (26 perc, β) → ²¹⁴Bi (20 perc, α) → ²¹⁰Tl (2 perc, β) → ²¹⁰Pb (20 év, β) →

²¹⁰Bi (5 nap, α) → ²⁰⁶Tl (4 perc, β) → ²⁰⁶Pb (stabil)

