

## Biofizika/orvosi biofizika tanulmányi verseny 2021.

A1. Hány mól radioaktív technécium van a 0,5 GBq aktivitású  $^{99m}\text{Tc}$  készítményben? (25 pont)

A2. Hány %-os egy 80 kg-os, egyenesen álló személy 30 cm hosszú tibiájának relatív kompressziója? A csontot üreges, kör keresztmetszetű csőnek tekintjük, amelynek belső átmérője 2,5 cm, külső átmérője pedig 3,5 cm. A csont hossz tengely irányú Young modulusa  $2 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$ . A számított "rugóállandója"  $4 \cdot 10^4 \text{ kN/m}$ . (25 pont)

A3. A fotodinamikus terápiában használt pentafluorofenil-porfirin híg, etanos oldatban 412 nm hullámhosszon meghatározott moláris extinkciós együtthatója  $5,94 \cdot 10^5 \text{ dm}^3/(\text{mol cm})$ . Mekkora ennek az anyagnak a koncentrációja, ha 10 mm-es küvettában egy kétutas spektrofotométerrel 20%-os eltérést találunk az anyag oldatából kilépő ( $I_{\text{minta}}$ ) és az oldószerből kilépő ( $I_{\text{referencia}}$ ) intenzitások között? (20 pont)

A4. Maximum mekkora aktivitású, elhanyagolható méretű  $^{137}\text{Cs}$  izotópot helyezhetünk el a 30x40x20 cm-es külső méretű, 5 cm-es ólomfalú tárolóban, ha a tároló külső falán sehol sem haladhatja meg a dózisteljesítmény a  $2 \mu\text{Gy/h-t}$ ? Hova kell helyezni ezt az izotópot? (Az alátámasztás, vagy felfüggesztés nem zavarja a sugárzás terjedését.) Mekkora maximális aktivitást kell előírni, ha arra kell számítanunk, hogy az izotóp (pl. szállítás közben) elmozdulhat, és a dobozon belül bárhol elhelyezkedhet? (Az ólom felező rétegvastagsága a  $^{137}\text{Cs}$   $\gamma$ -sugárzására vonatkozóan 6 mm.) (30 pont)

B1. Definiálja röviden a következő fogalmakat (ahol lehet, írjon mértékegységet is)! 6x5 pont)

- **ÁOK:** Perzisztenciahossz; **FOK:** Permeabilitás; **GYTK:** Termodinamikai erő
- **ÁOK, GYTK:** Arrhenius-féle ábrázolás (ábra és magyarázat) **FOK:** Stokes-féle eltolódás
- **ÁOK, GYTK:** Nematikus folyadékkristályok; **FOK:** Besugárzási dózis
- **ÁOK:** Nefelometria; **FOK:** Fajlagos forgatóképesség;; **GYTK:** Abszorpciós spektrometria
- Abszolút fekete test
- A membrán térkonstansa

B2. Adja meg a következő mennyiségek mértékegységét! (10\*2 pont)

- akusztikus impedancia
- sugárzás intenzitása
- tömeggyengítési együttható
- kompresszibilitás
- **ÁOK, GYTK:** entrópia **FOK:** permeabilitási állandó
- diffúziós együttható
- elektrokémiai potenciál
- rugóállandó
- fajlagos kapacitás
- sugárzási súlytényező

B3. **ÁOK, GYTK:** Írja le a termooptikai és az elektrooptikai jelenségek lényegét és alkalmazásaikat!

**FOK:** Normális eloszlás és paramétereinek becslése a mintából.

(25 pont)

B4. Írja le a szem fénytörési hibáit és korrekciójuk módját!. (25 pont)