

## Tesztfeladatok

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	A	A	C	C	A	C	D	A	D	B	B	D	B	C

## Számolásos feladatok

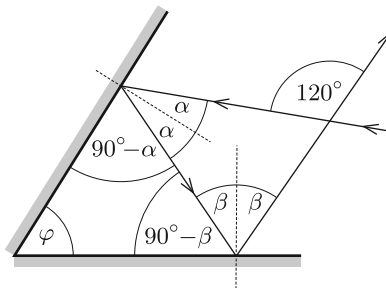
1. A kilépő röntgenfoton energiáját a fékeződő elektrontól kapja. A legkisebb hullámhosszú foton frekvenciája a legnagyobb, ekkor az elektron teljes mozgási energiája a foton energiáját adja. Az elektron mozgási energiáját az elektromos mező  $eU$  munkája révén nyeri. Tehát  $eU = hf$ . Felhasználva a foton frekvenciája és hullámhossza közötti  $c = f\lambda$  összefüggést, megkapjuk a legkisebb hullámhossz értékét:

$$\lambda = \frac{hc}{Ue} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{10^5 \text{ V} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}} = 1,24 \cdot 10^{-11} \text{ m}.$$

2. a) Az ábra alapján

$$2\alpha + 2\beta = 120^\circ \quad \text{és} \quad \varphi = \alpha + \beta,$$

vagyis  $\varphi = 60^\circ$ .



b) Hasonló megfontolások alapján  $\varphi = 90^\circ$ .

3. a)  ${}_{86}^{222}\text{Rn} \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_{84}^{218}\text{X}$ . Az X elem (mint az a periódusos rendszerből kinézhető) a *polónium*, *Marie Curie* és *Pierre Curie* fedezték fel, és Lengyelországról nevezték el.

b) Ha 88,6% elbomlik, akkor marad 11,4%. A bomlástörvény alapján:

$$0,114 N = n \cdot 2^{-\frac{t}{3,83 \text{ nap}}}.$$

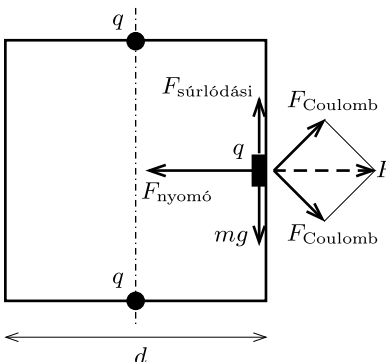
Ebből megkapjuk, hogy 12 nap alatt bomlik el a radongáz 88,6%-a.

c) Az  $\alpha$ -részecske mozgási energiája:

$$5,486 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 8,777 \cdot 10^{-13} \text{ J} = \frac{1}{2}mv^2.$$

Ebből az  $\alpha$ -részecske sebessége  $1,62 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ . Az impulzus megmaradás alapján  $m_\alpha v_\alpha = m_{\text{Po}} v_{\text{Po}}$ . Mivel a polónium izotóp tömegszáma, így tömege is kb. 54,5-szerese az  $\alpha$ -részecske tömegének, sebessége ugyanannyiadrésze az  $\alpha$ -részecske sebességének, mintegy  $3,0 \cdot 10^5 \text{ m/s}$  nagyságú.

4. a) A töltött test egyensúlyban van, mert a rá ható erők eredője zérus. A töltésre hat a nehézségi erő ( $mg$ ), a henger falának nyomóereje ( $F_{\text{nyomó}}$ ), a rögzített töltések taszítóereje ( $F_{\text{Coulomb}}$ ), a henger fala által kifejtett tapadási súrlódási erő ( $F_{\text{súrlódási}}$ ) az ábrán látható módon.



Az egyensúly feltételéből adódó egyenletek:

$$mg = F_{\text{súrlódási}} \quad \text{és} \quad F_{\text{nyomó}} = F,$$

ahol  $F$  a két Coulomb-erő eredője. Kihasználva, hogy a súrlódási erő maximális értéke

$$F_{\text{súrlódási}}^{(\max)} = \mu_0 F_{\text{nyomó}},$$

az alábbi egyenleteket kapjuk:

$$m^{(\max)} g = \mu_0 F_{\text{Coulomb}} \sqrt{2}, \quad \text{ahol} \quad F_{\text{Coulomb}} = k \frac{q^2}{\left(\frac{d}{\sqrt{2}}\right)^2}.$$

Behelyettesítve a megadott értékeket a maximális tömegre kb. 6,5 gramm adódik.

b) A töltött test most egyenletes körmozgást végez, tehát az eredő erő a kör közepe felé mutató

$$F_{\text{nyomó}} - F = m \left(\frac{d}{2}\right) (2\pi n)^2.$$

Felhasználva, hogy

$$m^{(\max)} g = F_{\text{súrlódási}}^{(\max)} = \mu_0 F_{\text{nyomó}},$$

és

$$F_{\text{nyomó}} = \sqrt{2} k \frac{q^2}{\left(\frac{d}{\sqrt{2}}\right)^2} + m^{(\max)} \left(\frac{d}{2}\right) (2\pi n)^2,$$

majd behelyettesítve a megadott értékeket a maximális tömegre ebben az esetben

$$m^{(\max)} = \frac{\sqrt{2} k \frac{q^2}{\left(\frac{d}{\sqrt{2}}\right)^2}}{\frac{g}{\mu_0} + \left(\frac{d}{2}\right) (2\pi n)^2} \approx 8,4 \text{ g}$$

adódik.