

tevédnek össze. Ezek közül már 26 anyagról derült ki, hogy erős az allergizáló hatásuk, ezeket újabban be is tiltották.

Az antioxidáns összetevők közül is többről derítették ki újabban, hogy károsak lehetnek (pl. a BHT:polihidroxi-toluol, BHA:polihidroxi-anisol). Allergének, vagy immunrendszer gyengítő hatásuk van. A legtöbb sampon, fogkrém, tusfürdő tartalmaz valamilyen habképző anyagot (pl. nátriumlaurilszulfát), $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{SO}_4\text{Na}$, anionos tenzid, csíraölő hatású, gátolja egyes vírusok fertőzőképességét. Erős zsírtalanító hatású, ezért a bőrön található védőréteget roncsolva bőrgyulladást, korpásodást okozhat. Az izzadásgátlókban található alumínium-származékokról (alumínium-klór-hidrát, alumínium-cirkónium-hidrát, alumínium-cirkónium-glicin) az utóbbi kutatások feltételezik, hogy megnövelhetik az emlőrák kialakulásának kockázatát. Mivel a modern kozmetikumok nagyon sokféle vegyi anyagot (legyenek azok természetesek vagy szintetikusak) tartalmaznak (ezt igazolja a csomagoláson kötelezően feltüntetett összetevők hosszú listája), nem ajánlott a folyamatos használatuk, mivel a szabályok szerint megengedett mennyiségek is hasznos alkalmazás esetén allergiát és különböző mellékhatásokat okozhatnak.

Máthé Enikő

Görbe hablyuk ... Az alfa-részecske pályája mágneses mezőben

Sugározzuk be egy bizonyos hab felszínének kis részét α -sugárzással. Az érintett helyen a hab elbomlik, bemélyed. Ezzel, így, a sugárzás nyomon-követhető, detektálható.

Kísérletünknel, az egy erre a célra, vagyis az alfa-sugárzás kimutatására készített *habkamrát* használjuk. A habkamráról, és a vele elvégezhető néhány egyszerű kísérletről, lásd az [1] és [2]-t. Bővítsük e kísérletek körét!

- Jól ismert, hogy a szabadon mozgó elektromos töltésű részecskék mágneses mezőben körpályára kényszerülnek. Ezt már *sok* más detektorral kimutatták az α -részecskékre is. Próbálkozzunk erre, egy eddig teljesen *szokatlan* módon, habkamrával! Kezdjük a kísérlettel, majd végezzük el a kiértékelését.

- **A felhasznált eszközökről:**

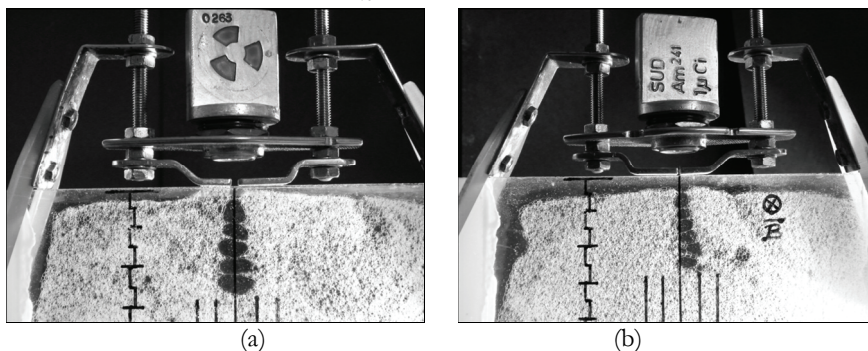
- Az alfa sugárforrás.*

Kísérletünknel egy ${}^{241}_{95}\text{Am}$ radioaktív sugárforrást használunk (*). Tudjuk, hogy ennél: ${}^{241}_{95}\text{Am} \rightarrow {}^4_2\alpha + {}^{237}_{93}\text{Np}$, a felezési idő $T_{1/2} = 433 \text{ év}$, és a kibocsátott alfa-részecske mozgási energiája $E_{kin.} \approx 5,5 \text{ MeV} = 8,8 \cdot 10^{-13} \text{ J}$.

Ahhoz, hogy keskeny α -sugárnyalábhöz jussunk, a forrástól $\approx 1 \text{ cm}$ távolságra, éppen a hab felszínére, egy szűkítő rést ($\approx 1 \text{ mm}$) helyezünk (1. ábra).

Mivel az α -részecskék levegőben – leállásukig – úgy ≈ 4 cm-es utat futnak be, a habban haladásra már csak 3 cm marad (ez a kialakuló hablyuk legnagyobb mélysége/hossza).

(*) A tanári kísérletező készlet $^{241}_{95}\text{Am}$ sugárforrásának aktivitása $1\ \mu\text{Ci}$.



1. ábra

Sugárforrás és habkamra. A 20 perc elteltével megjelenő α -részecske pályanyomok habban, ha ez alatt a mágneses mező

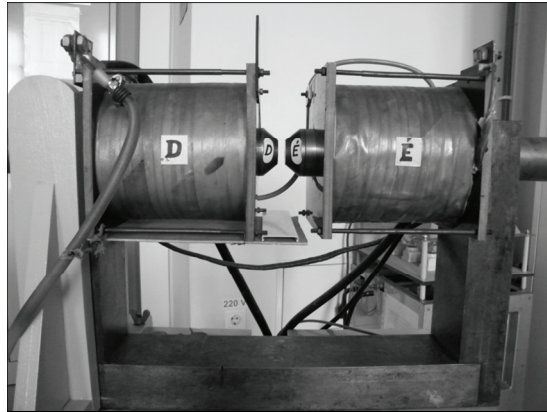
a.) hiányzik, $B = 0$; b.) jelen van, indukciója $B = 1,74\ \text{T}$.

□ *A habkamra.*

A habkamra egy felülről nyitott átlátszó doboz. Az oldal-lapok vékony ($\approx 1\ \text{mm}$) plexi-, vagy üveglemezek. A habkamra keskeny, hogy férjen be az erős elektromágnes – eléggé közelhozott – sarkai közé.

□ *Az elektromágnes.*

Az elektromágnes (2. ábra) szembenálló pólusainak átmérője 3 cm, így az alfa-részecskék habban befutható útja teljesen belefér a mágneses mezőbe. Az elektromágnes sarkai közti távolságot a habkamra szélességével egyenlőre állítva (mely 8 mm), lemérjük az itt, a légrésben kialakuló mágneses mező indukcióját. Ennek értéke $B = 1,74\ \text{T}$ (Hall-detektorral mérve).

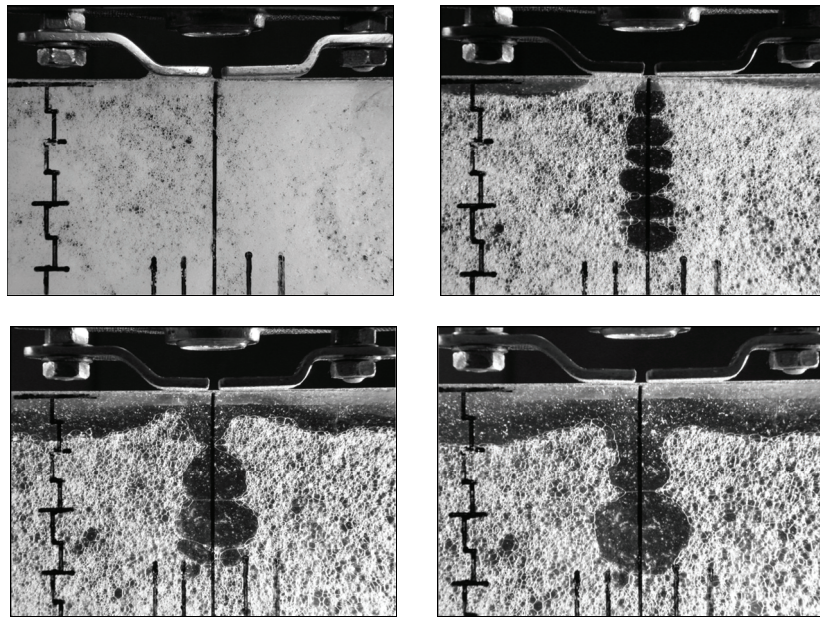


2. ábra

Az elektromágnes; pólusai között a légrés

□ *A hab.*

A habkamra feltöltésére próbálkozhatunk bármelyik habzó anyaggal, de tapasztalhatjuk, hogy csak néhány alkalmas erre, a többit az α -részecske becsapódása nem bontja el. Kísérleteinknél a hab képzésére jól bevált a 10 g kék/zöld ARIEL mosópor (vagy esetleg a 3 g Nátrium lauril szulfát és 7 g Na_2CO_3 keverék), 250 cm^3 desztillált-vizes oldata. Ez egy fél-literes flakonban történő *erőteljes* felrázással habbá alakítható.



3. ábra

Egy hablyuk fejlődése, pillanatképek 10 percenként (ha $B=0$)

• A kísérlet képekben:

Nyilván, kísérleti elrendezésünknel a sugárforrás az α -részecskéket *lefelé* lövi a habra, és az is, hogy a hab bomlása ezek *pályája* mentén történik.

Kövessük előbb, a mágneses téren kívülre ($B=0$) helyezett habkamránál, egy hablyuk – kráter – időbeli kialakulását, mélyülését (3. ábra). Ezt a felvételek 10 perces időközönként örökítik meg. Ezeken látható, hogy a hablyuk *nincs elgörbülve*, szimmetrikus a függőlegesre. Tehát az α -részecske pályája *egyenes!*

Ezután vizsgáljuk meg az α -részecskék habban hagyott nyomát – pályáját – mágneses mezőben is. A frissen töltött habkamrát mágneses mezőbe helyezzük, ahol 15 percig tartjuk, majd lefényképezzük. Ezt néhányszor megismételjük.

Ezen habkamra felvételek szerint a kialakult hablyukak – jól láthatóan – kissé *görbültek* (4. ábra). Ez bizonyítja, hogy a mágneses mezőben mozgó alfa-részecskék pályája *körív*, vagyis körön mozognak.

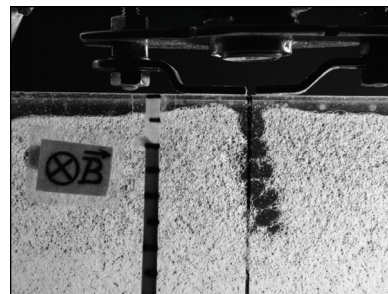
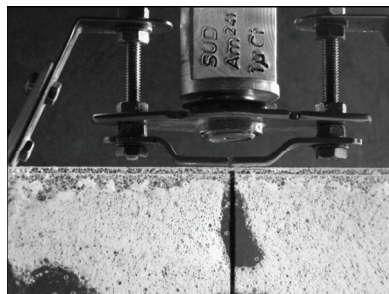
Végezzünk méréseket a görbe pályákon! Használjuk a habkamra oldalán levő fél-centiméteres beosztásokat. Látjuk, hogy:

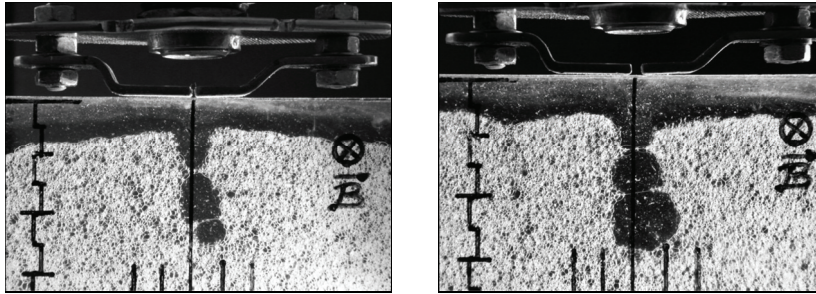
- az α -részecske pályájának hossza habban $l \approx 3$ cm;
- a pálya vége úgy $\Delta_{hab} \approx 3$ mm –rel a függőlegestől, el van jobbra tolódva.

• Számítások:

Az érdekesség kedvéért, kíváncsiságból, ki is számítjuk az α -részecskék pályavég jobbra tolódását (Δ_{vakuum}), majd összehasonlítjuk a mért értékkel.

A számítást, csak a lehető legegyszerűbb esetben, *vákuumban* történő mozgásra végezzük.





4. ábra

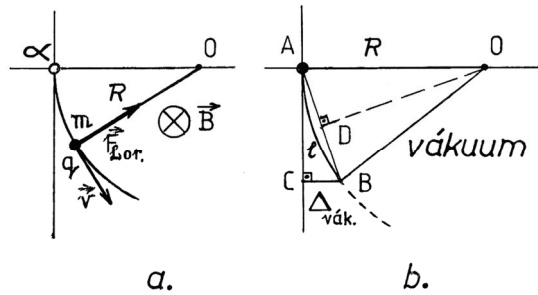
Görbe hablyukak

Körív a mágneses mezőben mozgó α -részecskék pályája ($B=1,74\text{ T}$).

□ *A pálya sugara (R):*

Az elektromos töltésű, mágneses mezőben mozgó alfa-részecskét a ráható Lorentz-erő, mint középponti erő, körpályára kényszeríti (5. ábra). De mivel, $F_{c.p.} = F_{Lorentz}$, ahol $F_{c.p.} = m \cdot v^2 / R$ és $F_{Lorentz} = q \cdot v \cdot B$ kapjuk, hogy $m \cdot v^2 / R = q \cdot v \cdot B$, ahonnan $R = m \cdot v / q \cdot B$, mely kifejezhető az α -részecske $E_{kin.} = m \cdot v^2 / 2$ mozgási energiájával is: $R = \sqrt{2 \cdot m \cdot E_{kin.}} / q \cdot B$.

Viszont, az α -részecskék hélium He^{++} ionok, vagyis éppen 4_2He atommagok, így a töltésük $q = 2 \cdot e = 3,2 \cdot 10^{-19} C$ és tömegük $m \cong 4 \cdot u = 6,64 \cdot 10^{-27} kg$. Továbbá még ismert $E_{kin.} = 8,8 \cdot 10^{-13} J$ és $B = 1,74 T$. Ezekkel a pályasugár: $R = 19,4 cm$.



5. ábra

Mágneses mezőben mozgó α -részecske pályája vákuumban.

□ *A pálya végének eltávolodása a függőlegestől ($\Delta_{vák.}$):*

Az 5.b ábrán látható ACB és ODA háromszögek hasonlóak, ezért $BC/AB = AD/AO$. Viszont $BC = \Delta_{\text{nik.}}$, $AO = R$ és használva az $AB = 2 \cdot AD \approx l = 3 \text{ cm}$ megközelítést: $\Delta_{\text{nik.}} \cong l^2/2 \cdot R$, ahonnan $\Delta_{\text{nik.}} = 2,3 \text{ mm}$.

A habba lépő α -részecske mozgási energiája fokozatosan nullára csökken. Ennek következtében a pálya görbületi sugara is rövidül, amiért Δ_{hab} valamivel nagyobb kell legyen mint a vákuumban kiszámított $\Delta_{\text{nik.}}$ értéke. Tehát elvárható, hogy a $\Delta_{\text{hab}} \geq \Delta_{\text{vák.}}$ teljesüljön.

• **A mért- és a számított-érték összehasonlítása:**

A 3 cm hosszú pálya végének, görbültsége okozta eltávolodása a függőlegestől, vákuumban $\Delta_{\text{nik.}} = 2,3 \text{ mm}$ lenne, viszont ennek a habban kísérletileg mért értéke $\Delta_{\text{hab}} \approx 3 \text{ mm}$. Mivel $3 \text{ mm} \geq 2,3 \text{ mm}$, ez *eleget tesz* elvárásunknak!

• **Továbbá:**

□ Látványosabb – görbültebb – pályanyomokhoz jutnánk, ha a habkamrát még erősebb $B > 2T$ mágneses mezőbe helyeznénk.

□ Érdekes lehetne a habok vizsgálata, vagyis az α -sugárzás által még hatékonyabban bontható habnak a keresése.

Irodalom:

- [1]. Radioaktív sugárzások kimutatása „Kóbor Macska” módszerekkel /Kawakatsu Hiroshi, Kishizawa Shinichi/ Fizikai Szemle 1996/4.
- [2]. A habkamra /Bíró Tibor / FIRKA 1997-98/2.

Bíró Tibor

Dinamikus programozás

III. rész

1. *Divide et impera* vagy dinamikus programozás

Mindkét stratégia úgy fogja fel a feladatot, mint ami kisebb méretű hasonló részfeladatokra bontható, vagy hogy ezekből épül fel. Ez a szerkezet mindkét esetben fastruktúra. A fa csomópontjai, illetve a hozzájuk tartozó részfák ábrázolják az egyes részfeladatokat. Megtörténhet, hogy a feladat lebontásakor különböző ágakon azonos részfeladatokhoz jutunk, ami azt jelenti, hogy a fának lesznek identikus részfái.

Ezen emlékeztetők után lássuk a hasonlóságokat és a különbségeket.

1. A *divide et impera* akkor nem hatékony, ha a feladat lebontásakor identikus részfeladatok jelennek meg, hiszen ezeket többször is megoldja. A dinamikus programozás viszont annál hatékonyabb, minél több az azonos részfeladat, mivel képes elkerülni ezek ismételt megoldását. Ez a különbség a stratégiáikból adódik.
2. Egy *divide et impera* algoritmus először lebontja a feladatot (preorder mélységi bejárás szerint), majd a rekurzió visszaútján posztorder sorrendben megold minden részfeladatot, amellyel a lebontás alkalmával találkozott. Mivel minden részfeladat megoldását a közvetlen fiú-részfeladatai megoldásaiból