

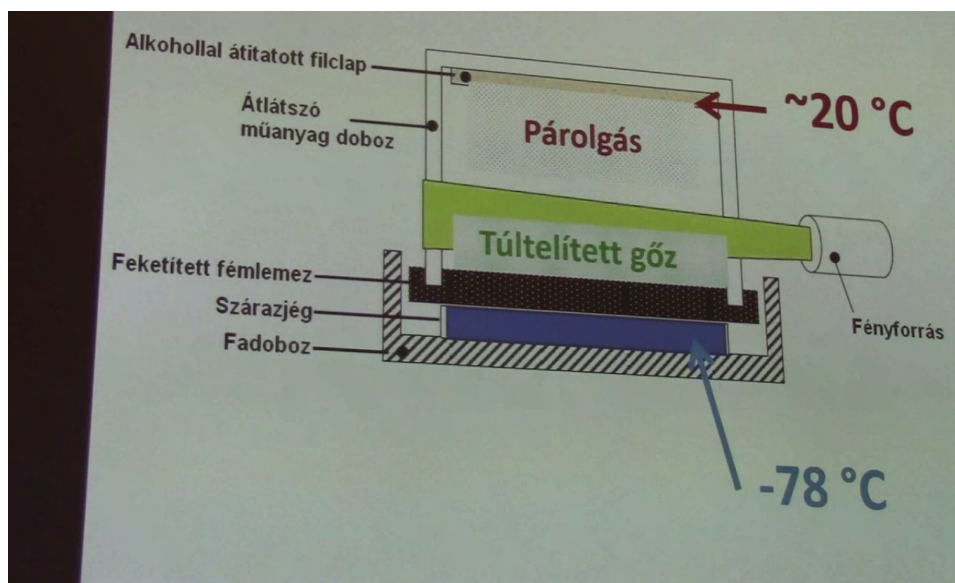
NTP-MTTD-15 Útban a Higgs-bozon felé, kozmikus részecskék detektálása

Ködkamra egyszerűsített építése, részecske detektálás

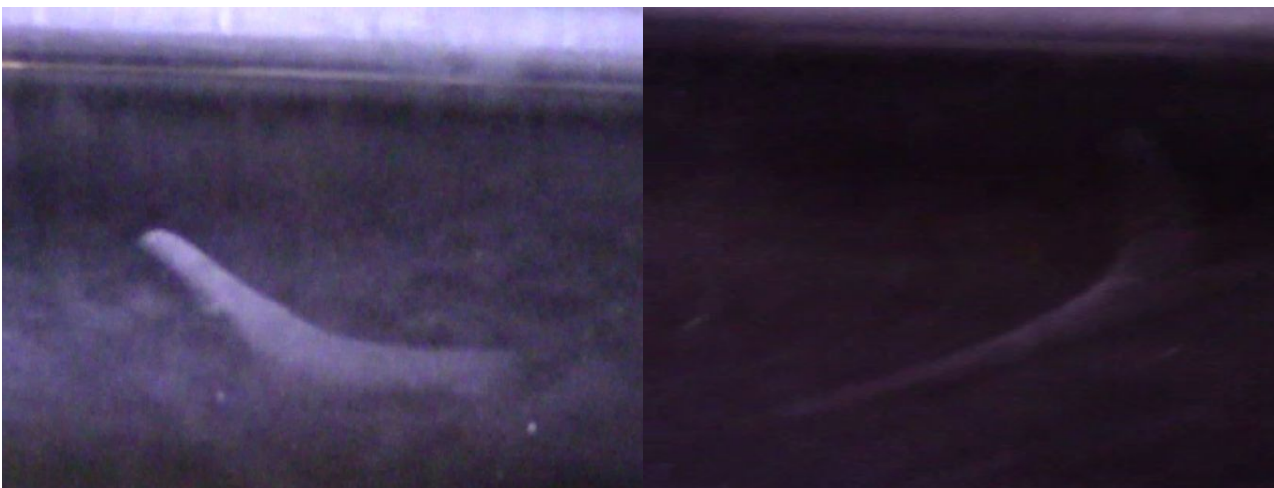
2015. október 1.

A részecske fizika kutatás első berendezése a Wilson -féle ködkamra, melynek megalkotásáért C. T. R. Wilson 1927-ben megosztott Nobel díjat kapott. Útban a Higgs- bozon felé vezető úton meg kell ismerkedünk az első részecske detektorokkal. Gyakorlati foglalkozásainkhoz elméletileg is fel kell készülnünk egy megépített detektor jeleinek felismerésére. A Wilson-féle ködkamra expanziós, tehát hirtelen kitágult gőz lecsapódása közben létrejött ionizációs effektusokat tud megfigyelni. Ilyen berendezéssel figyelte meg Csikai Gyula professzor és kutató társai 1956-ban a neutrínót.

A ködkamra másik egyszerűbben kivitelezhető, folytonos megfigyelésre lehetőséget adó diffúziós kamra.



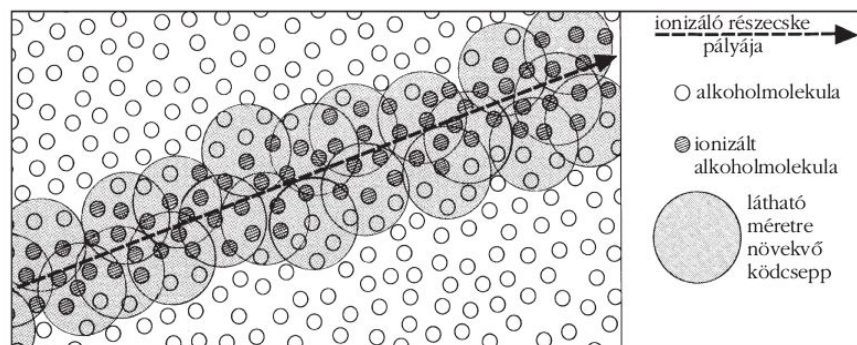
Elvi felépítése a kivetítón látható. Alul -78°C -os szilárd széndioxid, legfelül szoba-hőmérsékletű alkohol. Az alkohol kiválóan párolog gyorsan betölti a gázteret. Lent a széndioxid közelében kicsapódott alkoholnak kellene lenni, de a kicsapódáshoz nem alakulnak ki kondenzációs magvak. A góztér tútelített lesz. A részecske zápor hatására a ionizáció során keletkezett kondenzációs magvakra kicsapódik az alkoholgőz csepp formában. Ez a csepp kialakulás az ionizáció mentén, az ionizálásnak megfelelő irányban, valamilyen görbe mentén jön létre. Ezt a görbét teszi láthatóvá a fény szóródása. Néhány saját sajtó felvételt vetítettünk ki.



Jól látszanak a képen az ütközés során elgörbült pályák.



Nehéz jól értelmezni ezeket a pályagörbéket, mert a részecskék bejönnek a túlhűtött térbe és ki is mennek. Csak a néhány centiméteres alkoholgőz sávjában hagynak nyomot.



Fel is merül a kérdés, hogy mi annak az oka, hogy a felülről létrejött részecske zápor majdnem vízszintesen is nyomot hagy? A válasz abban áll, a gömb alakú Föld felső légköri egy pontjáról minden irányba induló részecskék kisebb valószínűséggel ugyan, de távolabbi, vízszintes közeli becsapódásúak is lehetnek. A feltételezhetően műion becsapódások igen ritkák is a függőleges építésű detektor megszólalásokhoz képest.

Az interneten látható videók felvételekor valamilyen sugárforrást is alkalmaznak. Legtöbbször béta sugárzó ólom 210-es izotópot.

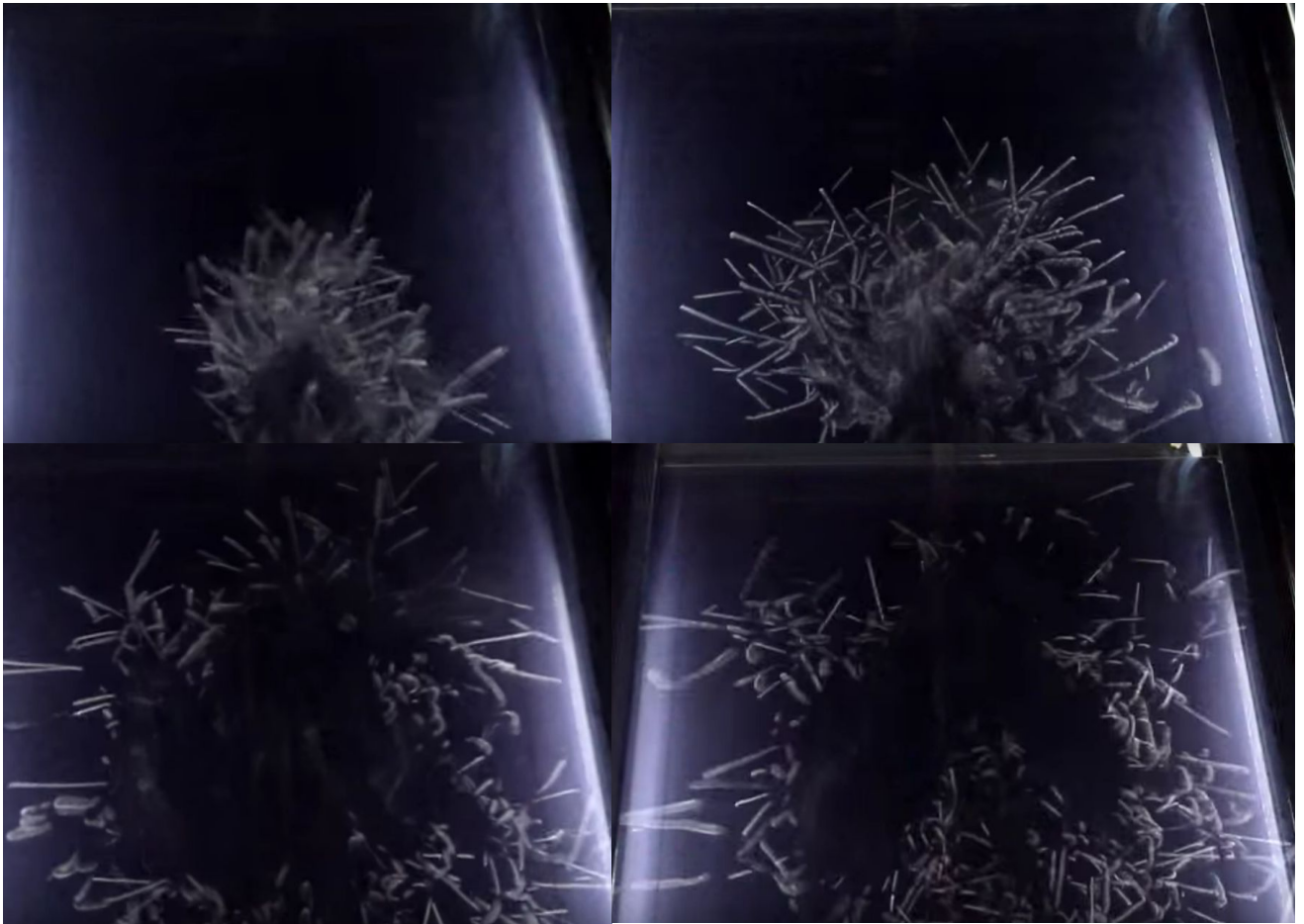


A bal oldali képen az ólom izotópból kiinduló béta sugarak nagy energiájú elektronok. Pályájuk teljesen egyenes marad. A jobboldali képen alfa sugarakat, azaz az elektron tömegénél 7000-szeresen nagyobb tömegű és kétszeres elektromos töltésű hélium magok ionizációs képét láthatjuk.

Nálunk egészségügyi okokból nem használunk sugárforrásokat. A természetes sugárforrás akarunk

készíteni, akkor pincében porszívó szívó részére csatolt gézzel fogjuk fel a radon gáz leány elemeit, amik a radon bomlástermékei. Leginkább rádium.

A következő képsorozaton a radon gáz alfa bomlásának eredményét vizsgálhatjuk meg.



Alulról bevezetett radon gáz és bomlástermékei nagy aktivitásúak. A gáz gyorsan diffundál a képnek felfelé irányban.

Az alfa sugarak egy két centis nyomot hagynak. A gáztérben ennyi az áthatoló képességük.