

- Mi a magerő?

Nukleonok között hat, színtelen részecskék közvetítik, tulajdonképpen a π^+ . A cseppmodell szerint csak a szomszédos nukleonok hatnak kölcsönre, mint a Van-der-Waals kölcsönhatás, hiszen ez is másodrendű. Független a töltéstől így p-p, n-n, p-n között azonos nagyságú, ezt szórás kísérletekkel alátámasztották.

- Ismertesd az antineutron létét bemutató kísérletet!

Antiproton-proton nyalábból Berkeley-ben fedezték fel. Az antiprotonok és protonok töltéscseréje során neutronok és antineutronok keletkeznek. Ezeket detektálták. Az antineutron csak mágneses momentumában különbözik a neutrontól.

- Ismertesd azt a kísérleti folyamatot, amelynek végén az exponenciális bomlástörvényt megfigyelték!

Rutherford, Owens (?)

- Ismertesd azt a kísérletet, amiből tudjuk, hogy mi az α -részecske!

Rutherford alfa-sugárzó anyagot tett egy vékony üvegcsőbe ami köré higanyt tett. Ebbe az alfasugarak behatoltak és a higanyban maradtak míg egy légritkított térbe ki nem diffundáltak. Itt elég idő után kellően nagy mennyiségű alfa-részecskék gyűlt fel. Kisütve a felgyülemlett gázt és annak színeképet elemezve megállapította, hogy a Nap színeképeiből ismert részecskéket talált. Vagyis az alfa-részecske ekvivalens a He-atom magjával.

- Mi a hatáskeresztmetszet definíciója és mértékegysége?

$\dot{N}_{reaction} = \sigma j N_{center}$ A reakciók számának időderiváltja arányos a hatáskeresztmetszettel, ami a reakció lezejléséhez rendelt felület, ami annak valószínűségét jellemzi. j a részecskeáram sűrűség (fluxus), N_{center} pedig az ütközőcentrumok száma.

- Mi a pozitron és hogyan fedezték fel?

A pozitron az elektron antirészecskéje, amit Dirac matematikai úton megjósolt és 1932-ben fel is fedezték. Anderson ködkamrás kísérletekben fedezte fel, amikor ólomlemezeken áthaladó kozmikus sugarakat vizsgált. Az elektronéhoz hasonló, de mágneses tér hatására ellentétes irányban eltérülő részecskéket talált.

- Milyen kísérleti tapasztalat áll a barionszám megmaradása mögött?

A kvarkok barionszáma $1/3$, az antikvarkoké pedig $-1/3$. A megmaradás oka a proton univerzum léptékű felezési ideje, azaz 10^{33} évnél is nagyobb jelenlegi mérések szerint.

- Hogyan fedezték fel a π -mezonokat?

Powell fedezte fel őket, a kozmikus sugárzást vizsgálva 3D-s fotoemulziós tömböket használva detektálta a pionokat és bomlástermékeiket.

- Hogyan működik a szcintillációs detektor?

A detektálást fényhatás követi. Általában a sugárzó anyag a detektor szimmetriaközéppontjában van. A fényhatás intenzitása a beérkező részecske energiájával arányos. Hibája viszont, hogy az energia mérése nem pontos.

- Hogyan működik a ködkamra?

Túlfűtött gőzben ionizáló részecskék megfelelő gócok a kondenzációra így azokon megindul a ködképződés/kicsapódás. Így a töltött részecskék pályája követhető amíg el nem veszítik töltésüket, vagy mozgási energiájukat. Fényképen rögzíthetőek az események.

- Hogyan lehet meghatározni egy részecske ködkamra felvételéből a tömegét?

Nyomvonalának sűrűségéből, hosszából lehetett rá következtetni. Ha töltött volt akkor a mágneses térben való eltérése rendelkezésre állt, ha feltételeztek valamilyen töltésnagyságot.

- Miért kell bevezetni a színtöltést és milyen tulajdonságai vannak?

A Δ rezonanciák pl. három u kvarkból állnak és spinjü 3/2-es azaz fermionok. Így a Pauli-kizárási elv alapján teljesen antiszimmetrikusnak kell lennie a hullámfüggvénynek, lényegében bármely két ugyanolyan részecske megcserélésekor előjelet kell váltson. Így kell lennie egy olyan, új kvantumszámnak amiben a kvarkok különböznek. Ezt nevezték el színnek.

- Hogyan írjuk le azt a kísérleti tény, hogy a proton és a neutron tömege közel azonos?

A QCD Lagrange-függvénye szimmetriát mutat a u és d kvarkok kicserélésére nagy energiákon, mivel akkor azok tömege közel azonosnak tekinthető. Ezen szimmetria kvantumszáma nagyon hasonló a spinéhez tulajdonságaiban így izospinnek nevezték el.

- Ismertesd a kvarkok legfontosabb kvantumszámait!

íz, izospin, spin, szín (Még valami?)

- Hogyan fedezték fel a ritka-kvarkot?

A K^0 volt az első részecske amiben s - strange kvark volt. Ez volt az első V-részecske is. Semleges, pionnál nagyobb tömegű.

- Hogyan bomlik a K^0 -kaon?

$$K^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^-$$

- Hogyan lehet Ω -részecskét létrehozni, és hogyan bomlik el?

$$K^- + p^+ \rightarrow \Omega^- + K^+ + K^0. \text{ Ebben a folyamatban fedezték fel az } \Omega \text{ részecskét.}$$

- Mi van a ritkaság megváltozásával járó bomlások kvark szintű hátterében?

Részecske keletkezésékor a ritkaság megmarad, bomláskor egyel csökken. Lényegében az s kvark u kvarkká alakul, hogy az energetikailag kedvezőbb állapot megvalósuljon a bomlás során.

- Milyen folyamat alapján és hogyan lehet kimutatni, hogy az atomerőművekben keletkeznek neutrínók?

Hát lényegében működik a reaktor... A többi magyarázatom is arra vantkozik, hogy mivel folytonos energiaeloszlású elektronok keletkeznek, amíg a reaktor körüli vízben kékes sugárzást hoznak létre, így tudni lehet, hogy többtest bomlásról van szó, és ma már tudjuk, hogy a β^- bomlás során antielektronneutrínó keletkezik.

- Ismertesd a három fajta β -bomlás három szintjét!

Hát feltételezem, hogy itt arra gondol, hogy van:

$$\beta^- : n^0 \rightarrow p^+ + e^- + \bar{\nu}_e$$

$$\beta^+ : \Delta E + p^+ \rightarrow n^0 + e^+ + \nu_e$$

$$\text{ELEKTRONBEFOGÁS} : e^- + p^+ + \Delta E \rightarrow n^0 + \nu_e$$