

E láncok olyan kötegeket alkotnak, amelyek a kollagénnel hasonlóan képesek a vízmolekulákat csapdázva gél formájú, ezáltal pedig hatékonyan pányvízni a sejteket.

Az is fontos, hogy a sejtek képesek legyenek lebontani a kollagént, hiszen a szövetek növekedéskor „kinövik” a támasztékot, át kell formálni azt. Ezért kollagént termelnek, ami elbontja a kollagén vázat. A szintetikusan létrehozott támasztékot a kollagén pontosan ugyanúgy hasogatja szét, ahogyan a kollagént is, így betültetéskor annak helyét a szervezet saját sejtjei teljesen átvehetik majd. (www.rsc.org, 2011. augusztus 28.)

E SZÁMUNK SZERZŐI

BÁLINT MARIANNA régész, Hajdú-Bihar Megyei Kormányhivatal Kulturális Örökségvédelmi Iroda, Debrecen; DR. BALKAY LÁSZLÓ tud. főmunkatárs, DE OEC Nukleáris Medicina Intézet, Debrecen; DR. BENCZE GYULA, a fizikai tudomány doktora, KFKI RMKI, Budapest; DR. BERÉNYI DÉNES fizikus, akadémikus, Debrecen; BUOCZ ILDIKÓ doktorandusz, BME Vásárhelyi Pál Építőmérnöki és Földtudományi Doktori Iskola, Budapest; FARKAS SÁNDOR botanikus, Paks; KESZEI BALÁZS középiskolai tanár, Jurisich Miklós Gimnázium, Kőszeg; DR. KUN ÁDÁM evolúcióbíológus, ELTE, Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest; DR. MATOS LAJOS szívgyógyász, Szent János Kórház, Budapest; MOLNÁR LÁSZLÓ PhD-hallgató, ELTE Fizika Doktori Iskola, Budapest; NEMODA BENCE egyetemi hallgató, ELTE TTK, Budapest; NÉMETH GÉZA szerkesztő, Természet Világa, Budapest; SILBERER VERA szerkesztő, Természet Világa, Budapest; SZILI ISTVÁN ny. főiskolai tanár, Székesfehérvár; DR. VANKÓ PÉTER egyetemi docens, BME Fizika Tanszék, Budapest; VARGA SZILÁRD tud. segédmunkatárs, MTA Kémiai Kutatóközpont, Budapest.

NOVEMBERI SZÁMUNK TARTALMÁBÓL

Beszélgetés Kostya Novoselov Nobel-díjas fizikussal (Silberer Vera interjúja); Keszthelyi Lajos: Straub professzorral a Szegedi Biológiai Központban; A baktériumok kommunikációja. Beszélgetés Ormos Pál akadémikussal; Abonyi Iván: A fizikai megismerés kalandjai; Wészely Tibor: Sipos Pál utolsó lakhelye; Kalotás Zsolt: Hálász és hálavő madarak; Székely Ferenc – Lorberer Árpád: Pávai-Vajna Ferenc szerepe a hévízek feltárásában és hasznosításában; Inzelt György: A periódusos rendszer aljáról az érdeklődés középpontjába; Kéri András: Quisqueya, Minden Föld Anyja

AZ ATOMOKTÓL A CSILLAGOKIG

Barnaföldi Gergely Gábor:
Kincsérés kozmikus műonokkal
Október 13.

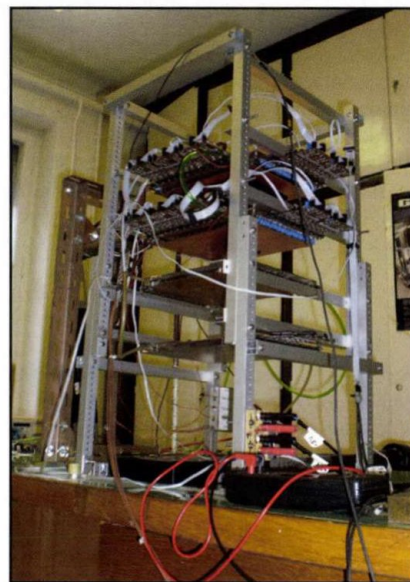


– Mióta dolgozol az ALICE kísérleti együttműködésben? Mivel foglalkozik a Magyar ALICE csoport, és milyen kapcsolatban áll a REGARD csoporttal?

– A magyar szekció 1996-ban alakult meg, és 2002-től – még PhD-hallgatóként – lettem én is tagja. Elméleti kutatásaimban a nagyenergiás ütközésekben keltett részecskék (főleg hadronok) hozamát vizsgálom. A hozamok elemzése lehetőséget ad nukleáris effektusok, vagy akár a kvark-gluon plazma tulajdonságainak elemzésére is. A mostani elméleti modellek finomításához azonban szükség lenne egy olyan detektorra, amellyel lehetővé válik a nagy impulzusú hadronok közvetlen azonosítása. Az ALICE-kísérletben működik egy ilyen, részecskeazonosítást végző aldetektor (HMPID), azonban ez legfeljebb 5 GeV/c-s hadronokat tud azonosítani. A nagyobb impulzusú részecskék esetén csak a kísérleti adatok utólagos elemzése nyújt lehetőséget az azonosításra.

Célunk az, hogy egy olyan detektort fejlesszünk ki, amellyel kiterjeszthetjük a közvetlen részecskeazonosítást a nagyobb impulzusú tartományba – akár 25 GeV/c-ig. Ez lenne a VHMPID aldetektor. A Magyar ALICE Csoport feladata, hogy nemzetközi partnereivel együttműködve megtervezzék, szimulálják és kifejlesszék a VHMPID aldetektort. Ennek tervezése és fejlesztése nagy kihívás elé állít minket, hiszen az ALICE szigorúan rögzített peremfeltételei mellett kell beépíteni egy új aldetektort.

Nos, itt jön képbe a REGARD csoport. Tudniillik a CERN RD51-es együttműködése éppen új típusú detektorok kifejlesztését támogatja. Varga Dezső sikeresen megpályázta a csatlakozást, majd létrehozta az ELTE és az MTA KFKI RMKI közös gázdetektor-fejlesztő laboratóriumát, a REGARD csoportot. Diákok bevonásával 2009 óta a REGARD-ban több újfajta detektort fejlesztettek ki, így pl. a CCC kamratípust is. A Magyar ALICE Csoport ilyen kamrákból álló HPTD-modult épít, amely várhatóan a következő ALICE-fejlesztésnél kerülhet be az óriásdetektorba, mint a VHMPID része. Eddigi alap kutatásainkat az OTKA PD73596,



A műontomográf

KISLEKIXON

ALICE: A Large Ion Collider Experiment. Egyike a CERN LHC-ben működő óriásdetektoroknak. Atommag-atommag (hidrogén- vagy ólomionok) ütközések zajlanak benne TeV energiákon. A keletkező hadronokat detektálva a fundamentális kölcsönhatások tulajdonsága, vagy akár a korai Univerzumban jelen lévő kvark-gluon plazma is vizsgálható.

CCC: Close Cathode Chamber, azaz közel katódos elrendezésű kamra, amelyet a REGARD csoport fejlesztett ki.

HMPID: High Momentum Particle Identification.

HPTD: High p_T Trigger Detector. A p_T jelölés alatt itt a részecskének az ütközónyálábok irányára merőleges impulzuskomponensét kell érteni. Ez a VHMPID detektor saját trigger-rendszere.

Kvark-gluon plazma (QGP): a protonokat és neutronokat is alkotó kvarkok, valamint a kvarkok között ható kölcsönhatást közvetítő gluonok különleges, „színes” és termalizált halmazállapota.

Trigger-rendszer: ez értesíti az adott detektort a megfigyelni kívánt részecskéről.

VHMPID: Very High Momentum Particle Identification. Két fő részből áll: egy HPTD-nek keresztelt trigger-rendszerből és egy gyűrűs képalkotású Cserenkov-detektorból (Ring Imaging Cherenkov, RICH).

NK77816, CK 77719, CK77815, valamint az MTA Bolyai János Kutatási ösztöndíja is támogatja.

– *Alkalmazott kutatások is folynak?*

– A nagyenergiás fizikában alkalmazott speciális technológiák viszonylag hosszú idő után épülnek be a hétköznapiakba. Szerencsére a kutatás és a fejlesztés során



Működésben a müontomográf

vannak olyan pillanatok, amikor fel lehet ismerni egy-egy hétköznapi alkalmazást. Ez történt a – korábban már említett – CCC esetében, hiszen meg kellett oldani, hogy extrém környezeti hatások (pl. magas páratartalom, hőmérséklet, mechanikai stabilitás stb.) között is tökéletesen működjön. Ezekből a kamrákból építettük fel az ún. müontomográfot (amely 4 CCC-ből áll), és kifejlesztettük az előbb említett hatásokat kibíró adatfelvételi és kidolgozó egységeket is.

– *Hogyan működik a müontomográf?*

– A felső légkört elérő nagyenergiás kozmikus részecskék az LHC gyorsítóban lejátszódó folyamatokhoz hasonló ütközéseket produkálnak, melyek során hadronok, elektronok és müonok keletkeznek. Ezek közül a nagy energiájú müonok eljuthatnak a földfelszínig, sőt, a mélybe is. Ha ezek a müonok nagy sűrűségű anyagba érnek, jobban elnyelődnek; a röntgenképekhez hasonlóan „müon-leképezést” lehet csinálni. Több irányú leképezés esetén térbeli sűrűségeloszlásra következtethetünk megfelelő modell esetén. Külön előnye az általunk épített müontomográfunknak, hogy nagy felbontása mellett még könnyen hordozható is.

– *Mire lehet használni egy müontomográfot?*

– Nagy léptékű anyagszerkezeti inhomogenitások mérésére, elsősorban föld alatti keresésre, rejtett „kincseskamrák” megtalálására, barlangkutatásra, épületek szerkezetvizsgálatára, akár nemzetbiztonsági célokra is (pl. gyanús kamio-

nok átvilágítására). Természetesen ezek az alkalmazások megkövetelik, hogy a vizsgálandó objektum vagy közet alá tudjuk elhelyezni a detektort. Hazánk karsztvidékeiben gazdag, így triviálisan adódott az ötlet, hogy a barlangokban lehetőség van rejtett barlangjáratok felfedezésére. Surányi Gergellyel, az Ariadne Karszt- és Barlangkutató Egyesület elnökével együtt dolgozva a Budai-hegység és a Pilis barlangjainak feltárásában veszünk részt.

– *Vannak már eredmények?*

– Már a fejlesztési fázisban megmértük a budapesti Molnár János-barlang feltett elhelyezkedő közet vastagságát, amiből rekonstruálni lehetett az üregek feletti domborzatot. A projekt sikerének ékes bizonyítéka, hogy az ELTE-n és az RMKI-ban folyó CERN-es nagyenergiás részecskefizikai kutatásoknak – egyetemes tudásunk bővítésén kívül – a hétköznapi életben is van alkalmazása.

Cserti József:

**Ahol a hullámok karamboloznak
Október 27.**

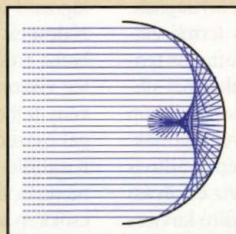


– *Atomcsill-előadása a kausztikákról szól. Hol figyelhetünk meg a mindennapokban kausztikát?*

– A természetben számtalan helyen láthatjuk, egyik legszebb példának a szivárványt hoznám fel. Szintén a levegőben előforduló jelenség a szuperszonikus repülőek által keltett hangrobbanásnál keletkező – a hajók mögötti sodorvonalhoz hasonló – frontvonal. Sokkal „közelebbi” jelenség, amikor a hullámok vízfelületről történő visszaverődés miatt apró fényvillanásokat látunk. Mellesleg kausztika a megvilágított fürdőmedencék alján megfigyelhető jellegzetes, vibráló csíkokból álló mintázat is.

KISLEKIXON

Kausztika: gyújtóvonal. Konkáv, tükröződésre képes felületről visszavert fény-sugarak burkológörbéje. A szó a görög *καυστός* (kausztosz), azaz „égett” szóból származik; először Ehrenfried Walther von Tschirnhaus használta, 1682-ben.



– *Házilag is előállíthatunk kausztikákat?*

– Igen, kausztikát igen könnyen előállíthatunk például úgy, hogy egy bögrét félig megtöltünk valamilyen (lehetőleg nem átlátszó) folyadékkal (pl. kávéval vagy kakaóval), és megvilágítjuk. A bögre faláról visszaverődő fény a folyadék felszínén jellegzetes, két ívből álló, csúcsos alakzatot rajzol ki.



Kausztika egy csészében

– *Makroszkopikus szinten kívül is megfigyelhető a kausztika?*

– Igen, például az elektronhullámok által keltett hullámfrontok speciális interferenciája esetén. Itt igen fontos az, hogy a kvantummechanika törvényeivel – hullámhosszal összemérhető tartományon belül – a kausztikák finom felbontását kiszámíthatjuk. Pásztázó elektronmikroszkóppal a jelenséget elvben meg is lehet figyelni. A jelenség fontos szerepet játszik a néhány száz nanométeres, kétdimenziós rendszerekben, például speciálisan kialakított félvezető rendszerekben, illetve a tavaly Nobel-díjat érő grafénben. Áttételesen a folyamat az elektronos vezetést is befolyásolhatja. A grafén esetében megjósoltuk, hogy bizonyos elrendezés esetén az elektronok úgy terjednek, mintha egy negatív törésmutatójú közeg határára érnek, azon túl jutva pedig elektronhullámok kausztikáját figyelhetjük meg (pásztázó alagútmikroszkóppal, STM-mel).

Cserti József kutatásait jelenleg az OTKA K 75529 és K 81492 sz. projektje támogatja.

Az interjút készítette:
NEMODA BENCE

SIMONYI KÁROLY TUDOMÁNYOS EMLÉKÜLÉS, 2011

Magyar Tudományos Akadémia

2011. október 14.

A program megtalálható
a honlapunkon.