

**AZ MTA ATOMMAGKUTATÓ INTÉZETE**  
4026 Debrecen, Bem tér 18/c  
(4001 Debrecen, Pf. 51)  
Tel: 06-52-509200, fax: 06-52-416181  
E-mail: [director@atomki.hu](mailto:director@atomki.hu); honlap: <http://www.atomki.hu>

## CÉLOK ÉS FORRÁSOK (2010)

### *Kvantumfizika*

A POVM típusú mérések szükségességének vizsgálata a Bell-egyenlőtlenségek adott dimenzióban történő maximális sértéséhez.

Annak vizsgálata, hogy létezik-e olyan nem triviális szoros Bell-egyenlőtlenség, amely nem sérthető kvantumrendszereken történő mérésekkel.

A kvantummechanikai rendszerek különféle szimmetriáinak (szuperszimmetria, Lie-szimmetriák, PT-szimmetria) vizsgálata és ezek lehetséges alkalmazási területeinek keresése

### *Részecskefizika*

A második sugárzási korrekciók kiszámítására vonatkozó munka folytatása. Kiintegrálják a korábban felírt közelítő mátrixelemeket a kétszeresen feloldatlan részecskék fázistere felett. Megkísérelik továbbá a módszer kiterjesztését olyan folyamatokra, amelyekben QCD partonok a kezdeti állapotban is előfordulnak. A kutatást az OTKA támogatja.

### *Magfizika*

Az izobar analóg rezonanciák számolása Berggren-bázissal, illetve komplex skálázással komplex potenciálban.

Atommagok kötési energiájának vizsgálata héjkorrekciós módszerrel.

Az atommagok alakfázisai közötti fázisátmenetek és az ezekkel kapcsolatos szimmetriák vizsgálata a Bohr-féle Hamilton-operátorban alkalmazott egzaktul vagy közelítően megoldható potenciálok alkalmazásával.

Publikációs tevékenység a  $^{38,40}\text{Si}$  és  $^{44}\text{S}$  atommagokra kapott eredményekre.

Mérésterveket benyújtása a GSI-be, a Ganil-ba és RIKEN-be

A neutrongazdag Si izotópokra és a  $^{18}\text{C}$  atommagra vonatkozó kísérletek végrehajtása a GANIL-ban.

A Debrecenben felújított OBELISK és PPAC detektorrendszerek felhasználása a fotohasadás vizsgálatára Darmstadtban.

A  $^8\text{Be}$  18.15 MeV-es M1 átmenete belső párkeltési együttthatójának pontos meghatározása további feldolgozása és publikálása.

Előzetes mérések végzése az  $^{208}\text{Pb}$  neutronbőr vastagságra.

A  $^{134}\text{Pr}$ ,  $^{132}\text{La}$  és  $^{104}\text{Pd}$  a  $^{121}\text{Xe}$  és a  $^{121}\text{Xe}$  atommagokra kapott eredmények publikálása.

A  $^{103}\text{Rh}$  és  $^{104}\text{Rh}$  atommagok kapott adatok feldolgozása.

Az Exogam+Diamant detektorrendszerekkel végzendő új mérések végrehajtása; a Diamant

digitális elektronika fejlesztése.

Kísérletek végzése a Diamant detektorrendszerrel a JYFL-ben.

A Jurogam2 spektrométerrel (JYFL) az  $A \sim 150$  Sm és Dy atommagok „második vákuum” sávjának vizsgálatára végrehajtott kísérletek adatainak feldolgozása.

A szabadalmaztatásra benyújtott helyzetérzékeny detektálás kísérleti megvalósítása lehetőségeire vonatkozó eredményeknek a publikálása.

Az ENSDF magszerkezet-adat kiértékelési munka folytatása: az  $A=129$  tömegszám kiértékelése.

*A fenti kísérleti magfizikai tervek forrásai: OTKA pályázatok, Dél-afrikai Tét, SPIRAL2-PP FP7 projekt.*

A  $^{25}\text{Mg}(p,\gamma)^{26}\text{Al}$  reakció alacsony energiás rezonanciáinak nagy pontosságú mérése.

A  $^{151}\text{Eu}$  és  $^{169}\text{Tm}$  magokon  $\alpha$ -indukált reakciók hatáskeresztmetszetének mérése az asztrofizikai p-folyamat szempontjából lényeges energiatartományban.

A  $^{74}\text{As}$  mag felezési idejének nagy pontosságú mérése.

A nóva csillagok elemszintézisében meghatározó szerepet játszó  $^{17}\text{O}(p,\alpha)^{14}\text{N}$  és  $^{18}\text{F}(p,\alpha)^{15}\text{O}$  reakciók vizsgálata a „trójai faló” elnevezésű indirekt módszerrel.

Neutrongazdag nitrogén izotópok vizsgálata az  $N=14$ -es új héjzáródás szempontjából.

*A kísérleti magfizikai tervek második csoportjának forrásai: OTKA, European Research Council Starting Grant.*

Töltött részecskék és neutronok által indukált nukleáris reakciók hatáskeresztmetszetének mérése és kritikai értékelése, adatbázisok fejlesztése, reakciómechanizmusok vizsgálata alkalmazási célokra

Részvétel a NAÜ által koordinált kutatási programban, amelynek célja megbízható nukleáris adatbázis létrehozása fúziós alkalmazásokhoz

Anyagvizsgálat és kopásvizsgálat vékonyréteg-aktivációs technikával

Rövid felezési idejű termékekre vezető neutronreakciók hatáskeresztmetszetének vizsgálata V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Se, Zr, Mo céltárgyizotópok esetén.

Kiterjedt közegekben végbemenő neutrontranszport tanulmányozása mérések és Monte Carlo szimulációk kivitelezésével.

Sugárkárosodás-vizsgálatok az SLHC upgrade fejlesztések igényei szerint a CERN LHC kísérletek (CMS, ATLAS, ALICE) alrendszeiben alkalmazandó elemek továbbfejlesztését végző csoportokkal együttműködve.

Sugárkárosodási folyamatok szimulációja kristályos berillium esetén

*A magfizikai tervek negyedik csoportjának forrása: OTKA-pályázat, NAÜ-pályázatok, WEMESURF FP6 projekt*

## *Atomfizika*

Repülési-idő elektronspektrométer fejlesztési munkái

Semleges atomi lövedékek és nemesgáz atomok ütközésében az ionizációs és elektronvesztési folyamatokra vonatkozó teljes hatáskeresztmetszetek kísérleti meghatározása a bombázó energia széles tartományában

Az elektronkorreláció elméleti vizsgálata

Számítógép programcsomag fejlesztése belső-héj ionizációs hatáskeresztmetszetek meghatározására.

$H^0$  – atom ütközések vizsgálata

Többszörösen differenciális mérések pozitron – molekula ütközésekben, részben biológiai vonatkozásokkal

Folytatják a megkezdett kutatásokat a foton-atom kölcsönhatások vizsgálata területén mind a direkt és nem direkt fotoionizáció közötti interferencia effektusokra, mind a fotoelektronok szögeloszlásának aszimmetrikus viselkedésére. Erre az évre 2x2 hét nyaláb idő áll rendelkezésre a DORIS III szinkrotronnál

Nehézionok áthaladása kapillárisokon.

Kollektív gerjesztési módok vizsgálata szcintillációs kristályokon és nanoanyagokban

Ion-felület kölcsönhatások kutatása szigetelő nanokapillárisokban, lassú ionok eltérítése mikroszkópikus méretű elemekkel

Ion-molekula ütközések dinamikájának vizsgálata, molekulafragmentáció ionbombázás hatására

Néhány elektronos ionok ütközései atomokkal

Gerjesztés és ionizáció vizsgálata ion-molekula ütközésekben.

Többszörös ionizáció elméleti vizsgálata atomi ütközésekben.

Nehézionok áthaladása kapillárisokon. Többrésztvevős kutatás folytatása.

Fotoelektronok szögeloszlásának mérése szinkrotronnál

Többszörösen differenciális mérések pozitron-molekula ütközésekben, részben biológiai vonatkozásokkal

Antiproton-atom ütközések elméleti tanulmányozása

*A fenti tervek forrásai: OTKA pályázatok, COST-P9, nemzetközi együttműködés,*

## *Szilárdtest- és felületfizika, anyagtudomány és statisztikus fizika*

3d átmeneti fémek, ötvözeteik és vegyületeik rezonáns Auger spektroszkópiája, a vakancia-keltés, ill. az elektrontranszport következtében fellépő elektron-energiavesztés tanulmányozása fotonindukált rezonáns és nem rezonáns folyamatokban

Különböző anyagok dielektromos függvényeinek kísérleti adatokból történő meghatározásához új algoritmusok és programok kidolgozása

Felületi plazmonkeltés valószínűségének vizsgálata a kilépő elektronok energiája és az emisszió szögének függvényében

Új mérésvezérlő és adatgyűjtő rendszer építése az ESA-31 elektronspektrométerhez

További elméleti számítások különböző  $\text{TiO}_2$  nanostruktúrák esetében az elektronszerkezet (tiltott sáv) meghatározására vonatkozóan. Nano- $\text{TiO}_2$  minták XPS és REELS spektrumainak mérése.

Vékonyréteg napelemekkel kapcsolatos kutatások

Nanokapillárisok és töltött részecskék kölcsönhatásainak tanulmányozása

Kis energiájú antiprotonok és nemesgáz atomok ütközésének tanulmányozása

Röntgendiffrakció alkalmazása anyagtudományi és kémiai kutatásokban

Nanoporok előállítása és fizikai tulajdonságaik vizsgálata

Régészeti leletek és múzeumi tárgyak XRF vizsgálata

Felületmódosítás fullerénekkal és nagytöltésű ionokkal. Fullerénplazmák, nyalábok, módosulatok előállítása, kutatása ECR ionforrással.

Nehézionok áthaladása kapillárisokon. Többrésztevős kutatás folytatása.

Az izotópszeparátornál az új ütköző- és szórókamra teljes üzembehelyezése, valamint a jelenleg alkalmazott izotópkigyűjtő-állomás összeépítése

*A tervezett kutatások forrásául szolgál: OTKA, NKTH és EU pályázatok, kétoldalú MTA projektek.*

#### *Detektálási és jelfeldolgozási technika*

Félvezető és szcintillációs detektorok kutatása és fejlesztése

Félvezető detektorok működését leíró modell fejlesztése

Szcintillációs detektorokban lezajló fizikai folyamatok mélyebb analízise, különös tekintettel a fényhozam növelésének elvi korlátaira

Új típusú szcintillációs detektorok fejlesztése kisállat- és humán-PET készülékekhez, valamint a francia SPIRAL2 magfizikai projekthez: (GASPARD és PARIS detektorrendszerek)

A DIAMANT szcintillációs részecskedetektor-rendszer további bővítése

3 dimenziós pozícióérzékenységgel rendelkező szcintillációs detektálási módszer kísérleti megvalósítása

#### *Ionnyaláb-analitika*

A pásztázó nukleáris mikroszonda mérő és adatgyűjtő rendszerének továbbfejlesztése. Kihozott ionnyalábos mérési elrendezés kiépítésének elindítása. PIXE mérések automatizálása.

Az aeroszol adatok további bővítése, statisztikai elemzése. Rövid- és hosszútávú tendenciák megállapítása.

Városi aeroszol forrásainak meghatározása, forrásprofil-változás vizsgálata. Emissziós epizódok részletesebb elemzése.

Beltéri aeroszol vizsgálatok folytatása iskolákban és munkahelyeken; az embert érő aeroszolverhelés becslése, tudómodell számítások.

A CHARISMA projekt „transnational access” szolgáltatás keretében beérkezett és elfogadott pályázatok mérési szolgáltatásainak a megvalósítása.

ZnO nanopartikulumok penetrációjának vizsgálata sérült barrierfunkciójú bőrmintákon.

Fém központi atomot, valamint szerves ligandumot (elsősorban porfirin származékok) tartalmazó koordinációs vegyületek vékonyrétegeiben, fóliákban real-time mérések végzése az ionnyaláb hatására létrejövő roncsolódásának a vizsgálatára a besugárzott fluens függvényében. Javaslatot tesznek az egyes fóliák sugártűrésére.

Kapillárisok irányeloszlásának meghatározása.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  és polimer alapú kapillárisok vizsgálata on-axis STIM módszerrel.

Különböző megmunkálható anyagokban végbemenő anyagi fizikai tulajdonságok megváltozásának szisztematikus vizsgálata (PMMA és PDMS keménysége, optikai törésmutatója).

*A tervezett kutatások forrásául szolgál: NKTH-OTKA, CHARISMA FP7 projekt,*

### *Környezetanalitika és kormeghatározás*

Mofettagázok és a radon transzportjának vizsgálata talajokban és zárt terekben

A debreceni légköri fosszilis  $\text{CO}_2$  hányad folyamatos mérése, havi átlagok

A kontinentális szintű légköri  $^{14}\text{CO}_2$  háttér folyamatos mérése, havi átlagok

A Baradla-barlangban az öregszen-arány mérése idős (tízezer éves) cseppkövekben, együttműködve az MTA GKKI-vel.

Minta előkészítő laboratórium felépítése  $^{14}\text{C}$  AMS mérésekhez. Zártcsöves grafitizációs eljárás fejlesztése AMS  $^{14}\text{C}$  méréshez.

EnvironMICADAS  $^{14}\text{C}$  AMS berendezés fejlesztése és telepítése az ATOMKI HEKAL részére, együttműködve az Isotoptech Zrt-vel és a svájci ETH-val.

A VG5400 nemesgázmérő-tömegspektrométer automatizálása: a.) a beeresztő rendszer automatizálása; b.) a tömegspektrométer vezérlő szoftverének újraírása; c.) az ionforrás vezérlésének automatizálása.

Automata kigázosító berendezés építése kis mennyiségű (10-100 ml) vízminták tríciummérésének előkészítéséhez.

Cseppkövek folyadékzárvaiban oldott nemesgázok tömegspektrométeres méréséhez fejlesztett módszer finomítása a szükséges pontosság elérése céljából.

Fiatál szalmacseppkövek nemesgáztartalmából számolt hőmérsékletek és a barlanghőmérsékletek viszonyainak tanulmányozása.

Recens korallak folyadékzárvaiban oldott nemesgázokból meghatározott hőmérsékletek és a tengerfelszín hőmérsékletek viszonyainak tanulmányozása.

Folyómederben fakadó szökevényforrások kimutatása in-situ radon- és héliummérésekkel.

Tríciummérés alfa-cellulózból  $\text{T}^3\text{He}$  módszerrel.

Eltemetett folyómedrek vizsgálata

Bátaapáti NRHT felszínalatti létesítményekhez felszínalatti mintavevő berendezések fejlesztése, tesztelése.

K/Ar kormeghatározásban a folyamatban lévő kutatások, OTKA pályázat lezárása.

Antarktisi minták K/Ar kormeghatározásra történő előkészítése.

CBGA nemzetközi konferencia (Thessaloniki 2010. szeptember) szekció anyagának összeállítása és az ezzel kapcsolatos külön kötet kiadásának megszervezése.

OTKA munkatervében foglalt intruzív magmatizmus komplex vizsgálata a Kárpát-Pannon Régióban.

*A tervezett kutatások forrásául szolgál: OTKA-pályázatok, szerződéses munka, IZOTOPTECH Zrt.*

### *Radiokémia*

A  $^{77}\text{Br}$  és a  $^{80\text{m}}\text{Br}$  radioizotópok előállítási körülményeinek vizsgálata

Az intézet radiokémiai laboratóriuma aszeptikus helységének GMP irányelvek szerinti helyreállítása, majd a gyártási engedély megszerzése

Forrófülkék, és radiofarmakon szintetizáló készülékek beszerzése

OGyI törzskönyvezési eljárás lefolytatása, forgalomba hozatali engedély megszerzése  $^{11}\text{C}$  és  $^{18}\text{F}$  termékekre

*A tervezett kutatások forrásául szolgál: OTKA*