

**MTA ATOMMAGKUTATÓ INTÉZET**  
4026 Debrecen, Bem tér 18/c; 4001 Debrecen, Pf. 51.  
telefon: (52) 509 200; fax: (52) 416 181  
e-mail: director@atomki.mta.hu; honlap: http://www.atomki.mta.hu

## **A KUTATÓHELY 2016. ÉVI FŐBB KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEI**

### **Intézeti szintű célok**

- GINOP 2.3.3-15 pályázat beadása „*Izotóp Klimatológiai és Környezetkutató Központ (IKER): Recens és paleo-környezetgeokémiai kutatás-fejlesztési irányok megerősítése*” címmel.
- GINOP 2.3.3-15 pályázat beadása „*Világszínvonalú kutatói környezet kialakítása az MTA Atomki új Tandetron Laboratóriumában*” címmel.
- A Tandetron épület bővítése az MTA Felújítási Támogatásból.

### **Kvantumfizika**

*OTKA: K112962, K111734*

- Többrészi összefonódottság struktúrájának vizsgálata Bell-nemlokalitás segítségével.
- Az Elméleti Fizikai Osztályon alkalmazott különféle, nem-hermiticitáson alapuló módszerek formalizmusának kapcsolatba hozása.

### **Részecskefizika és detektorfejlesztés**

*OTKA:K113034, K109703; „Lendület” pályázat*

- Részvétel a LIGO PEM mikrofonok stabilabb működésének biztosításában, érzékenyséjük javításában az Atomkiban kidolgozott, precízebb kalibrációs eljárások alkalmazásával.
- Részvétel a CMS detektorrendszer elemeinek üzemeltetésében és fejlesztésében, valamint a nyert adatok kiértékelésében.

### **Magfizikai alap kutatás**

*OTKA: K100835, K108459, K106035, NN114454, Atomki-RIKEN, Atomki-ELI-NP, MTA-PAN, PICS:MTA-CNRS, Atomki-LUNA*

- A  $^{78}\text{Ni}$ -hez még közelebbi magok vizsgálata RIKEN-ben, in-beam gamma-spektroszkópiai módszerekkel.
- A  $^{34}\text{Si}$  közeli atommagok vizsgálata az  $N=20$  mágikus szám eltűnésének részletes megértésére az MSU-ban.
- Az ELI-NP-hez építendő dupla Bragg ionizációs kamra megépítése, és tesztelése.
- Az ELI-NP-hez építendő THGEM detektorok megépítése és tesztelése.
- $^{237}\text{Np}(n,f)$  mérés a a Bragg ionizációs kamránk kipróbálására a KFKI reaktornál.
- A Grenoble-i ILL-ben elvégzett mérésorozatban a neutron-gazdag  $^{87-90}\text{Br}$  és  $^{144-147}\text{La}$  atommagokra kapott adatok gamma-spektroszkópiai feldolgozásának folytatása, ill. befejezése; a  $^{87,89}\text{Br}$  atommagokra kapott eredmények publikálása.

- A DIAMANT elektronikájának digitalizálásához fűződő fejlesztések, tesztmérések; Mérési programok kidolgozása, lehetőség szerinti elvégzése az AGATA+DIAMANT+NEDA detektorrendszerrel a franciaországi GANIL-ban .
- A dél-afrikai iThemba LABS kutatóival együttműködésben (az AFRODITE + DIAMANT detektorrendszerrel, ill. a Jurogam2 spektrométerrel (JYFL, Finnország)) elvégzett, királis állapotok és magalak változások vizsgálatát célzó méréseink eredményeinek publikálása.
- Az asztrofizikai gamma-folyamat vizsgálata különböző nehéz izotópokon végzett proton- és alfa-indukált reakciókban.
- Az előrehaladott hidrogénégés egyik kulcsreakciójának, a  $^{17}\text{O}(p,\gamma)^{18}\text{F}$  folyamat vizsgálata széles energiatarományban.
- A  $^{17,18}\text{O}(p,\alpha)^{14,15}\text{N}$  és  $^{23}\text{Na}(p,\gamma)^{24}\text{Mg}$  reakciók hatáskeresztmetszetének mérése a LUNA föld alatti gyorsítónál.
- Az A=105 és az A=46 tömegszám-lánc kiértékelése és publikálása.

### Magfizikai alkalmazások

*IPERION CH EU H2020 No.654028; OTKA: K108366, K108669, NN 104543; osztrák és német együttműködések, Belga-MTA együttműködés; NAÜ-pályázatok: NAÜ CRP F22053, magyar tajvani Tét pályázat, GINOP pályázat, magyar Atomki-dél-afrikai NECSA együttműködés, Atomki BME NTI együttműködés; NKFIH: VKSZ-14-1-2015-0021*

- A Horizon 2020 keretében elnyert IPERION CH (*Integrated Platform for the European Research Infrastructure ON Culture Heritage*) pályázatból mintegy hét Trans-National Access projektet beindítása.
- Az MFA-val együttműködésben mikrofluidikai eszközök tervezése és készítése protonnyalábos mikromegmunkálással. Az így előállított eszközök átadása az MTA-PE Transzlációs Glikomika Lendület Kutatócsoportjának humán eredetű mintákból kinyert ritka sejtek új integrált technológiák segítségével történő vizsgálatára.
- $^{64}\text{Cu}$  és  $^{55}\text{Co}$  PET izotóppal jelzett affibody-k szervmegoszlásának vizsgálata kisállat PET-tel.
- $^{211}\text{At}$  ipari szintű termelésének kidolgozása a japán RIKEN intézettel.
- Oldat alapú céltárgy rendszer kifejlesztése tajvani Tét együttműködésben.
- PET izotópok alkalmazási agrokémiai kísérletekhez.
- MiniPET-3 alkalmazása az egészségipari kutatásra meghirdetett GINOP pályázatban.
- A Tb/Gd szeparáció optimalizálása.
- Új mérések a Louvain la Neuve-i Cyclotron Központban (Belgium), 65 MeV proton és 50 MeV deuteron nyalábokkal.
- Gáz céltárgyak vizsgálata a Brüsszeli Szabadegyetem Ciklotron Laboratóriumában.
- Új targetanyagok mérése 50 MeV  $^4\text{He}$  nyalábokkal RIKEN, Japán VHF ciklotronnál.
- Részvétel a NAÜ „Új radioizotópokkal jelölt terápiás célú radiopharmakonok ( $^{67}\text{Cu}$ ,  $^{186}\text{Re}$ ,  $^{47}\text{Sc}$ )” programjában.
- Kísérleti adatok kompilálása az EXFOR adatbázis részére.
- Továbbfejlesztésre kerül a nano-TLA módszer az igény vékony rétegek vizsgálatához többek között másodlagos kilökődéssel is. Nanorészecskék radioizotópos nyomjelzésének vizsgálata különböző kombinációkban.
- Nanomágnesség vizsgálata orvosbiológiai célokra.

### **Atomfizikai alapkutatás**

*OTKA: K83886, K104409, K109440, NN103279;*

*Korábban beszerzett eszközök és anyagok, részben TÁMOP-támogatás, japán partner támogatása*

- Mérések a kétszeres kötöttállapotú elektronbefogást kísérő ECC folyamat kimutatására a VDG1 energiatartományában  $\text{He}^{2+} + \text{Ar}$  ütközésben.
- Torzított hullámú eljárások alkalmazása ion-molekula ütközési folyamatok vizsgálatára.
- Anion fragmentumok mérése molekulák ütközéseiben.
- Molekulák ionbombázással kiváltott ionizációja és fragmentációja.
- Töltéscserélődés ion-molekula ütközésekben.
- Endohedrális fullerének fotoionizációjának vizsgálata a PETRA III szinkrotron P04 fotonnyalábján.
- Több fotonos ionizációs folyamatok vizsgálata lézer nyaláb alkalmazásával a Wigner Intézet kutatóival együttműködésben.
- Lézer-anyag kölcsönhatásainak vizsgálata attomásodperces tartományban.
- $\text{Al}_2\text{O}_3$  kapilláris minták letöltődési dinamikájának mérése.
- Proton mikronyaláb kölcsönhatása vezető és szigetelő felületekkel.

### **Atomfizikai és szilárdtestfizikai alkalmazások, felületkutatás**

*MTA-LTA együttműködés, EU-pályázat, anyagvizsgálati és elemösszetétel vizsgálatok díjai*

- Funkcionalizált, adalékolt grafén és más szén nanoanyagok kémiai, szerkezeti, elektron-szerkezeti és optikai tulajdonságainak tanulmányozása.
- Fémek és félvezetők fotoionizációt kísérő atomi, valamint tömbi és felületi kollektív gerjesztési folyamatainak tanulmányozása elektronspektroszkópiai módszerekkel.
- Új típusú elektronspektrométer monitor analizátorának bemérése.
- A belsőhéj fotoionizációt kísérő atomi és kollektív gerjesztési folyamatok, valamint a gerjesztéseknek és a lokális elektronszerkezetnek a fémek és félvezetők belsőhéj fotoelektron és Auger-spektrumaira gyakorolt hatásának a tanulmányozása.
- Felületi plazmonkeltés folyamatainak tanulmányozása különböző alakú nanorészecskékben keltett elektron-lyuk párok esetén.
- XPS és LEIS mérési technikák alkalmazása szemcsehatár- és felületi-diffúziós folyamatok vizsgálatára.
- Fémek, szigetelők, kerámiák, vékonyrétegek felületének módosítása ionnyalábokkal, széles töltés-, hozam- és energiatartományban, potenciális jövőbeni ipari és orvosi alkalmazások számára.

### **Környezetfizika**

*MVM Paksi Atomerőmű Zrt., szolgáltatásként végzett végzett izotópanalitikai vizsgálatok és kormérések díjai, GINOP, EU-s és NAÜ-pályázatok*

- A hibridizált szénnanocsövek vizsgálata a Szegedi Tudományegyetem Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézetével, valamint az Alkalmazott és Környezetkémiai Tanszékével.
- A Gáztöltésű Proporciónális Számlálórendszer felújításának folytatása.
- A  $^{79}\text{Se}$  és  $^{107}\text{Pd}$  kapcsolt elválasztási módszer  $^{79}\text{Se}$  oldalával kapcsolatosan az arzén szubsztitív hordozóra építve hidrid-generációs elválasztási technika kidolgozása a kimutathatósági határ további javítása érdekében.

- A radon és a szén-dioxid gáz felszínközeli transzportjának tanulmányozása szén-dioxid szárazfürdők környezetében. Toron forráseloszlásának vizsgálata lakóépületekben.
- Az VKSZ-14 pályázat keretein belül folyékony radioaktív hulladék szerves és szervetlen radiokarbon tartalmának AMS technikával való mérésére alkalmas módszer kidolgozása.
- Az OAH által finanszírozott K+F pályázat keretein belül megvalósul a Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló talajvizeinek összes és szerves eredetű radiokarbon tartalmának átfogó vizsgálata.
- Tudományos cikkek összeállítása az antarktisi, etióp és mongóliai expedíciók kutatási eredményeiről. A szükséges analitikai munka költségeit a Cseh Geológiai Intézet jelentős mértékben fedezi.
- Folytatódik a Kárpátok neogén vulkanizmusában lényeges szerepet játszó riolitos vulkáni tevékenység komplex kutatása. Különösen fontos a gazdasági jelentőséggel bíró, széles körben felhasznált perlitok-obszidiánok korszerű és átfogó vizsgálata.
- 2016-ban fontos feladat a K-Ar laborban működő berendezések fejlesztése, egyes egységeknek az átalakítása, új gáztisztító egység tervezése és megépítése.
- Ar/Ar kormeghatározás meghonosítása. Fission track kormeghatározás infrastrukturális háttérének megteremtése. Minta előkészítő laboratórium kialakítása.
- Nemesgáz geokémiai tankönyv megírása. Közéleti és geokémiai vándorgyűlés megszervezése. Tudományos cikkek összeállítása a magyarországi Triász hőtörténet és Paleogén vulkanizmus tárgykörében.
- Az Alföld felszín alatti vizei elérési idejének változására irányuló vizsgálatok folytatása annak függvényében, hogy az utóbbi évtizedekben mennyit aknáztak ki a hazai vízkészletekből.
- Paleoklimatológiai kutatás folytatása a Román-Alföldön, a bulgáriai Pontian-vízparton és a marokkói Tadmra-medencében.
- Cseppkövek folyadékzárványainak további vizsgálata.
- Primordiális és ősi nemesgázok vizsgálata mélységi CO<sub>2</sub> gáztelepekben.
- Fukusimai talaj és faévgyűrű vizsgálata, különös tekintettel a beszivárgó víz tríciumkoncentrációjának rekonstrukciójára.
- Előkísérleteket végezni gadolínium sejtenyészetből történő meghatározására. Vizsgálni azt, hogy a különböző idegsejtek hogyan veszik fel és adják le a különböző Gd-komplexeket.
- Meteoritokból és földi kőzetekből az in-situ termelődő <sup>14</sup>C mérés AMS gázionforrással.
- Mikro méretű pollenek preparálásának rutinszerű bevezetése radiokarbon kormeghatározáshoz.
- Az alacsony széntartalmú faszén minták radiokarbon meghatározásának fejlesztését és kiegészítését FTIR módszerrel.