

A KUTATÓHELY 2017. ÉVI FŐBB KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEI

Intézeti szintű célok

Az Atomki 6 GINOP pályázatot nyert el 2016-ban. Elsődleges intézeti cél az elnyert pályázatok szakszerű elindítása, a pályázatokból beszerzendő nagyberendezések fogadására való műszaki felkészülés és az azok üzemeltetéséhez szükséges szervezeti struktúrák kialakítása.

Elméleti fizika

OTKA: K112962, K111734

- Többrészt kvantumkorrelációk struktúrájának Bell-féle nemlokalitás segítségével történő vizsgálata.
- Rezonanciaállapotok pólusainak elhelyezkedése a komplex energiasíkon.
- Háromtest-rendszerek vizsgálata variációs módszerrel explicit módon korrelált hullámfüggvények felhasználásával.
- A korábban bevezetett félmikroszkopikus atommag szerkezeti modellek (kvartett és klaszter) továbbfejlesztése és alkalmazása.

Részecskefizika

OTKA: K113034

- Az Anderson átmenet vizsgálata QCD ú.n. quenched közelítésében, ahol a hadronikus és a plazma fázist igazi fázisátalakulás választja el.
- A CMS barrel műion helyzetmeghatározó rendszerének üzemeltetése, karbantartása és továbbfejlesztése. A GE1/1 műiondetektorok pozíciójának mérésével kapcsolatban a kidolgozott prototípus távolságmérő szenzorok vizsgálata, kalibrációs eljárásának kifejlesztése és a szenzor sorozatgyártásának kidolgozása.
- Az infrahang-mikrofonok fejlesztése és működtetése, jeleik kiértékelése a LIGO PEM és az MGGL esetében is. Az MGGL laboratóriumba új, nagyobb érzékenységű infrahang monitorozó rendszer telepítése.

Magfizikai alap kutatás

GINOP-2.3.3-15-2016-00034, OTKA: K108459, NN114454, Atomki-RIKEN, Atomki-ELI-NP, PICS:MTA-CNRS, Atomki-LUNA

- Mérések az Atomki Tandetron laboratóriumában, az e+e- anomália más nagy energiás atommagátmetekben történő kimutatására.
- Egy modern LaBr3 detektorokkal felépülő gamma spektrométer tervezése, megépítése és bemérése.
- Az e+e- anomália vizsgálata a müncheni FRM2 reaktor hideg neutronforrásánál a ⁴He atommag nagy energiás átmeneteiben.
- Könnyű atommagok spin-izospin óriásrezonanciáinak vizsgálata radioaktív nyalábok segítségével a RIKEN-ben.

- Háromtengelyű deformációra utaló jelenségek (wobbling mozgás, kiralitás) keresése a ^{104}Rh és ^{105}Pd atommagokban.
- A korábbi, az EXOGAM+DIAMANT+NeutronWall detektorrendszerrel GANIL-ban végzett mérések adatainak feldolgozása.
- A $^{135,136}\text{Nd}$ atommagok királis és wobbling mozgásformáinak vizsgálata céljából a JYFL-ben (Jyväskylä, Finnország) elvégzett mérés adatainak feldolgozása, a wobbling mozgásforma megerősítése élettartam-méréssel a ^{135}Nd esetén.
- A csillagok hidrogénégési folyamataiban szerepet játszó magreakciók kísérleti vizsgálata.
- A $^{23}\text{Na}(p,\gamma)^{24}\text{Mg}$ és $d(p,\gamma)^3\text{He}$ reakciók hatáskeresztmetszetének mérése a LUNA földalatti gyorsítónál.

Magfizikai alkalmazások

GINOP: 2.3.3-15-2016-00009, 2.3.2-15-2016-00009; OTKA: K108366, K108669; IPERION-CH JRA, NAÛ RER, AC2T-Atomki projektek

- Polimerek sugárkémiai vizsgálata.
- Ionnyaláb-analitikai módszerek geológiai alkalmazásai (pl. kabai meteorit mérés, ritka földfémek gránátokban, paleo-löss vizsgálata).
- Nukleáris mikroszondára alapozott és röntgenemissziós analitikai módszerek jellemzőinek és alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata, a módszerek oktatása.
- A tandetron gyorsító energiakalibrációja, nitrogén és szilícium PIGE hatáskeresztmetszeteinek mérése.
- Hat méréssorozat megvalósítása az IPERION-CH projekt keretében. Az ESFRI útitervre 2016-ban felkerült E-RIHS kezdeményezés az előkészítési szakaszba lép, így megkezdődik a leendő európai infrastruktúra működési alapjainak lerakása.
- Átmeneti fémek PET radioizotópjainak alkalmazása növények és talajlakó organizmusok tanulmányozására PET kamerával.
- ^{52}Mn PET izotóppal történő új típusú kelátképzők jelzése in-situ PET_MRI képalkotás számára.
- Gd_2O_3 céltárgy visszanyerésének kidolgozása Gd karbonát termikus bontásával.
- α -részecskékkel keltett hatáskeresztmetszeteinek vizsgálata a hozzáférhető nagy energiákon.
- A vékonyréteg-aktivációra vonatkozó IAEA adatbázis továbbfejlesztése.
- Olyan univerzális mintatartó és mozgató tervezése és készítése, amelynek segítségével az együttműködő partnerek hirtelen felmerülő új igényei kevesebb tervezési és műhelymunkával, gyorsabban kielégíthetők.
- Fúziós plazmákból kiszökő részecskék detektálása a KSTAR (NFRI, Daejeon, Dél-Korea) tokamak fúziós reaktornál.
- Az $30\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot 30\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 40\text{SiO}_2$ üvegkerámia termolumineszcens válaszáinak vizsgálata gyors neutronokkal és γ -fotonokkal. A neutrontózis-válasz neutronenergia függésének vizsgálata.
- Kémiai doziméterek neutrontózis-válaszáinak tanulmányozása.
- Sugárbiológiai kutatások zebradánió embriókkal.
- SiPM (Silicon Photomultiplier) eszközök sugárkárosodásának vizsgálata a $\Phi \geq 10^{12}$ n/cm² neutronfluens tartományban.
- A $^{nat}\text{Ti} + ^3\text{He}$ magreakciók vizsgálata a 70 MeV alatti tartományban. A $^{nat}\text{Ti}(^3\text{He},x)^{44m}\text{Sc}$, $^{46m+g}\text{Sc}$, ^{47}Sc , ^{48}Sc , ^{48}V és a ^{48}Cr magreakciók gerjesztési függvényeinek meghatározása adatbázis készítéshez.

- ^{152,155,161}Tb medikális radioizotópok termelési körülményeinek vizsgálata kis és közép energiás ciklotronokkal.
- A radioaktív hulladéknak számító ⁶⁵Zn termelődésének vizsgálata rutinszerű ⁶⁷Cu előállításánál (⁶⁸Zn+p) a 100 MeV alatti energia tartományban.

Atom- és molekulafizika

OTKA:K109440; korábban beszerzett eszközök és anyagok

- Nyalábirányú elektronemisszióra vonatkozó mérések az elektronkorreláció atomi ütközésekben játszott szerepének megértése céljából.
- CTMC számítások végzése ion-molekula ütközésekre.
- A víz ionbombázással kiváltott fragmentációjának statisztikai modellezése.
- Differenciális mérések végzése pozitron-atom ütközésekben.
- Az elektronok/positronok energiájának vagy szögének szimultán mérésére szolgáló berendezés építése pozitron-atom ütközések vizsgálatának céljából.
- Elméleti vizsgálatok annak megállapítására, hogy ion-molekula ütközésekben a nehézrészecske összetevők közötti kölcsönhatás hogyan befolyásolja a molekulák ionizációs folyamatait.
- Az etán és metán molekulák fragmentációja során felszabaduló energiák (KER) elméleti leírása és összevetése az Atomkiben mért értékekkel, valamint az egyes fragmentációs csatornák valószínűségének meghatározása.
- Elektronbefogási folyamatok teljes és differenciális hatáskeresztmetszetének elméleti meghatározása néhány alacsony és közepes energiájú ion-molekula ütközés esetében.
- Molekulafizikai mérőállomás kiépítése a tandemron gyorsító mellett, első lépésben egy repülési idő spektrométer készítése.
- Az ESA-22-3D elektronspektrométer felkészítése egy intenzív VUV forrás fogadására.
- Sokfotonos ionizáció vizsgálata és az ehhez szükséges átalakítások elvégzése.
- Az ECR melletti, ionterelési mérésekben is alkalmazott mérőkamra fejlesztése, pontosabb pozicionálással és azimutális mozzgatási lehetőséggel való ellátása.
- Az ECR-plazma szerkezetének és elektromágneses sugárzásának kísérleti és szimulációs vizsgálata a nagy töltésű ionok keletkezésének és csapódásának megértése céljából.
- Röntgenanalitikai módszerek adatbázisainak ütközési alapkutatások adataira támaszkodó korrekciója, metodikai elemzés.

Felületfizika

GINOP-2.3.2-15-2016-00041, MTA-LTA együttműködés, EU-pályázat, anyagvizsgálati és elemösszetétel vizsgálatok bevétele

- Bioanyagok határfelületeinek és a hordozókkal való kölcsönhatásainak tanulmányozása elektronspektroszkópiai módszerekkel.
- Orvostudományokban alkalmazható új szén nanoszerkezetek elektronspektroszkópiai vizsgálata.
- Szuperkondenzátorok fémorganikus és fénoxid nanoanyagainak tanulmányozása XPS módszerrel.
- Si mintákon történő elektronszórás tanulmányozása az újonnan kifejlesztett speciális elektronspektrométerrel.
- A felületi rétegekben történő pillanatszerű elektron-vakancia párkeltés és a vakancia véges életideje plazmongerjesztésre gyakorolt hatásának tanulmányozása.

- Optikai és termikus gerjesztéssel előidézett felületi atomi mozgások vizsgálata.
- Fémfelületeken folyadékfűrdős galvanizálási eljárással kialakított oxidrétegek tanulmányozása.
- Fogászati implantátumok felületmódosítása nanostrukturált vékonyréteg bevonattal.
- Mágneses adattárolásra alkalmas Mn/Al multirétegekben a τ -MnAl fázis előállításának és mágneses tulajdonságainak vizsgálata.
- Vékonyrétegekről visszaszórt elektron spektrumok vizsgálata.
- Lézer-anyag kölcsönhatásainak vizsgálata attomásodperces tartományban.

Környezettudomány

GINOP 2.3.2-15-2016-00009, EU-s és NAÜ projektek, szolgáltatásként végzett végzett izotópanalitikai vizsgálatok és kormérések díjai

- A 2016-ban elnyert GINOP pályázathoz kapcsolódóan MC-ICP-MS, clumped isotope tömegspektrométer és izotóparány-mérő lézerspektrométer laborok létesítése.
- Az előző glaciális-interglaciális-glaciális átmenetek klímarekonstrukciójának megvalósítása a MIS6-MIS5 időszakból származó cseppkövek geokémiai elemzésével.
- A bulgáriai Lom-síkság paleoklimatológiai vizsgálata, valamint a Kárpátokon belüli viszonyokkal való összehasonlító elemzése.
- Üledékes medencék hőtörténetének kutatása.
- Szulfátos barlangi képződmények eredetének kutatása.
- SiO₂ oxigén izotóparány-mérésének megvalósítása magas hőmérsékletű redukcióval.
- A háromfázisú zóna leszivárgási viszonyainak vizsgálata a pórusvíz izotóp-összetételének elemzése és transzportmodellezése alapján.
- A csapadék tríciumkoncentrációjának és a Nap-ciklus közötti korreláció létezésének megerősítése tibeti gleccserminták elemzésével.
- Az Ohrid-tó vize koreloszlásának meghatározása környezeti nyomjelzők alkalmazásával.
- Egy összehasonlító anyag összeállítása a magashegységi növényzeti övekben előforduló fontosabb növényfajokból, talajokból, és kőzetekből, amely segítségével az üledékben található szilícium-dioxid formák, ill. izotóp arányuk értelmezhető, a környezet- és klímaváltozások rekonstruálhatók.
- A légköri aeroszolszennyezés nagyságának, összetételének és forrásainak feltérképezése Európa középső, keleti és déli régiójában.
- Az aeroszolforrások hosszú távú transzportból származó hozzájárulásának becslése diszperziós modellszámítások segítségével.
- Az aeroszolszennyezettség felmérése Magyarország több nagyvárosában: lokális és regionális hatások megállapítása.
- Kiterjedt vizsgálatok építési területek radonkibocsátásának mérésére.
- A légköri aeroszol széntartalmát a Sunset OCEC analizátorral tovább szeparálva (szerves szén, korom) az aeroszolok forrásainak még pontosabb beazonosítása, ami nagy segítséget nyújthat a levegőszennyezettség ellen irányuló hatékony cselekvési tervek kidolgozásában, valamint azok ellenőrzésében.
- A franciaországi Triskem International SAS vállalattal együttműködésben új és fejlesztés alatt álló extrakciós kromatográfias anyagok kipróbálása a szelén és palládium izotópok hatékonyabb elválasztására.
- A primerköri gázmintavevő és gáztartalom mérő berendezés prototípusának befejezése és telepítése az MVM Paksi Atomerőműbe.
- A Paksi Atomerőmű légköri monitoring eredményeinek, az erőmű kibocsátási adatainak és a meteorológiai adatsorok felhasználásával annak vizsgálata, hogy az eseményszerű

kibocsátásokhoz és az átlagos kibocsátás figyelembe vételével milyen különbségek jelentkeznek a számított dóziszárulék értékekben egy adott időszakra.

- A szerves és összes szén eloszlásának vizsgálata a Bábaapáti Radioaktív Hulladéklerakó telephelyen.
- Részvétel a radioaktív hulladék ^{79}Se tartalmának elválasztására alkalmas, a hidridképzés elvén működő módszer kidolgozásában.