

**Intézeten kívüli, egyéb tanszékek által meghirdetett
projekt/szakdolgozat/diplomamunka témák
a 2018/19 tanév I. félévére**

Dr. Csarnovics István (Kísérleti Fizikai Tanszék)

Fém nanorészecskék előállítása és vizsgálata lokalizált felületi plazmon rezonancia alapú érzékelők fejlesztésének céljából.

Fém nanorészecskék szórásának modellezése felület erősített Raman szóráshoz.

Felületi nanostruktúrák szerkezetének vizsgálata Raman mikroszkóp segítségével.

Dr. Braun Mihály (ATOMKI)

(vegyész MSc diplomamunka, 1 fő, betelt)

ICP-MS módszer fejlesztés geológiai és környezeti minták szilícium izotóparányának meghatározására

A szilíciumnak három természetes izotópja van, a 28, 29 és 30-as tömegszámú. A geológiai és biogeokémia folyamatok izotóparány eltolódáshoz vezetnek. A $\delta^{29/28}$ és $\delta^{30/28}$ meghatározásra találunk alkalmazásokat. Ez a terület azonban sokkal kevésbé kutatott, mint az oxigén, ill. szén izotóparányok. Ennek oka a technikai nehézségekben és a jelentős zavaró hatásokban keresendő. Az új tömegspektrometriás technika (ICP-QQQ, Agilent 8800 triplequad) az ütközési cellában végbe vihető reakciók segítségével szünteti meg a molekulaionok zavaró hatását. Ez viszont izotóp frakcionálódást okozhat. Feladat a minták előkészítése, izotóparány standard készítése és a mérőmódszer kidolgozása. Ezt követően kőzet, talaj és növényi minták szilícium izotóparányának meghatározása.

Dr. Kertész István (DE ÁOK Orvosi Képző Intézet, Nukleáris Medicina nem önálló Tanszék)

Biológiailag aktív molekulák radiojelölése radiofémekkel PET képalkotás céljából

A pozitron emissziós tomográfia (PET) az egyik legmodernebb funkcionális képalkotó eljárás, melynek lényege, hogy a vizsgált szervezetbe pozitron kibocsátással bomló radioaktív izotópot tartalmazó molekulát juttatnak és a nyomjelző anyag szöveti eloszlását a PET kamera segítségével detektálják a pozitron-kibocsátást kísérő sugárzás észlelésén keresztül. A PET technika fejlődése az elmúlt két évtizedben lehetővé tette a vizsgálati módszer egyre szélesebb körű alkalmazását mind a rutin klinikai gyakorlatban, mind kutatási célú projekteknél, ez pedig magával hozta, hogy egyre nő azoknak a kémiai struktúráknak a száma, amelyek nyomjelzése megvalósult. A korábbi években a klasszikusnak nevezett PET izotópok használata volt jellemző, azonban a megnövekedett igények következtében egyre gyakrabban kapnak szerepet más, pozitron-sugárzó izotópok is. Célkitűzésünk olyan, kis molekulatömegű, biológiailag aktív molekulák konjugálása heterobifunkcionális kelátorokkal, amelyek alkalmassá teszik őket a radiofémekkel történő nyomjelzésre, továbbá ezen anyagok radioaktív jelölésének megvalósítása és a folyamat optimalizálása abból a célból, hogy a preklinikai gyakorlatban felhasználható radioligandumot állítsunk elő.

Receptor-szelektív peptidek jelölése pozitron sugárzó izotóppal

A pozitronemissziós tomográfia (PET) felvételek elkészítéséhez használt, a rutin diagnosztikában mindennaposan alkalmazott radiógyógyszerek jelentős része nem kizárólag az egyes kórképre specifikus kölcsönhatások alapján dúsulnak a tumoros szövetekben és ennek minden hátrányos tulajdonságát magában hordozza a diagnosztikai eljárás is. A daganatoknak (illetve egyéb kórfolyamatok) ennél pontosabb, a környező normális szövetektől *in vivo* jelzéssel történő elkülönítésére és felismerésére elméletileg lehetőséget ad a malignusan transzformált sejtek egyedi fehérjestruktúráinak megjelenése, vagy az egészséges sejtekben csak kis mennyiségben található proteinek megemelkedett expressziója. Az egészséges sejteken meglévő, normál sűrűségű receptorokat pedig a gyógyszerkutatásban használhatjuk fel, mivel az adott molekuláris célponton ható, nem radioaktív terápiás készítmények receptor-telítési képességeit vizsgálhatjuk élő „rendszerben”. Az élő szervezetben előforduló receptorok nagy részének létezik peptid-alapú endogén liganduma, amelyek jó kiindulási pontként szolgálhatnak szelektív radiógyógyszerek kifejlesztéséhez. Ugyanis a „jelfogó” receptorok ligandum felismerőképességét kihasználva a radioaktív jelzőmolekulát peptid- analógokhoz kapcsolva nagy specificitású, immáron PET diagnosztikai alkalmazásra felhasználható vegyületekhez juthatunk.

Célkitűzésünk olyan peptid-bázisú, receptor-szelektív, pozitron sugárzó izotóppal jelölt radioligandum elkészítése, amely megőrzi az alapligandum kedvező receptorkötési tulajdonságait, megfelelő stabilitással rendelkezik *in vivo* körülmények között és magas jel/zaj aránnyal rendelkezik az adott szövetek megcélzásához állatkísérletes modellben

Dr. Hajdu István (DE ÁOK Orvosi Képző Intézet, Nukleáris Medicina nem önálló Tanszék)

Radioizotópok előállítása és felhasználása kísérletes PET radiofarmakonok előállítására

A non-invazív képalkotás, ezen belül pedig a Pozitron Emissziós Tomográfia (PET) használata hazánkban is és világszerte is egyre jobban előtérbe kerül. Ezzel párhuzamosan a PET képalkotás során használható radioizotópok fejlesztésére is egyre nagyobb figyelem fordul. A Nukleáris Medicina Intézetben lehetőség van a hagyományos PET radioizotóp/radiofarmakon gyártás mellett új, eddig csak kísérleti szinten használt izotópok előállítására és vizsgálatára. A kutatás célja rövidebb és hosszabb felezési idejű fém radioizotópok előállítása ciklotronban. A munka magában foglalja az előállítás optimalizálását, az izotópok elválasztását, tisztítását és a karakterizált radioizotópok felhasználását kísérletes radiofarmakonok előállítására.

Dr. Józai István (DE ÁOK Orvosi Képző Intézet, Nukleáris Medicina nem önálló Tanszék)

Fém tartalmú katalizátorok aktivitásának tanulmányozása radiofluorozási reakciókban

A F-18 a legelterjedtebben alkalmazott izotóp jelzési célból a Pozitronemissziós tomográfia vizsgálatokhoz szükséges radiogyógyszerek előállítása tekintetében. A radioaktív komponens bevitelére a prekursor molekulákba döntően az S_N2 reakcióutat választják. A folyamat fázistranszfer katalizátorok hatására megy végbe elfogadható jelzési hatásokkal. A kutatás célkitűzése olyan fém tartalmú katalitikusan aktív vegyületek feltérképezése, amelyek hatékonyan elősegítik a F-18 beépülést. A vizsgálatok magukba foglalják a folyamat alábbi paramétereinek optimalizálását: katalizátor/prekursor arány, reakcióközeg természete, hőmérséklet, kinetikai mérések.

Dr. Szikra Dezső (DE ÁOK Orvosi Képző Intézet, Nukleáris Medicina nem önálló Tanszék)

Új radiojelzési technikák fejlesztése

A pozitronemissziós tomográfia (PET) pozitronbomló izotópokkal jelzett anyagok élő szervezetben való eloszlásának meghatározását teszi lehetővé. Jelzett anyagok előállítása során kis molekuláknál leggyakrabban ^{18}F és ^{11}C izotópok kovalens kötéssel történő bevitelét alkalmazzák, azonban peptidok, fehérjék és antitestek esetén a fémizotópokkal való jelzés gyakran előnyösebb. Az alkalmazott radioaktív izotópok rövid felezési ideje miatt csak gyorsan és teljesen végrehajtható reakciók használhatóak a jelző izotóp beépítésére. A reakciókörülmények optimalizálásának minden esetben nagy jelentősége van, amit megnehezít a hagyományos technikákkal végezhető kísérletek alacsony száma. Az áramlásos kémiai- és mikrofluidikai szintézismódszerek alkalmazására a szerves kémiában már számos sikeres példát találunk, azonban a PET radiokémiában még nem terjedt el széles körben a használatuk. Sok egyéb előnyük mellett jól használhatóak nagy számú optimalizációs kísérlet gyors végrehajtására, ezért a legkedvezőbb reakciókörülmények meghatározását hatékonyan

elősegítik. Új módszereket fejlesztünk ki a jelzési folyamatok automatizálására és a termékek tisztítására. A kísérletek megtervezése során gyakran teljesen új megközelítéseket alkalmazunk, mely nagyfokú kreativitást igényel. A radioizotópok előállítása és alkalmazása mellett kromatográfiás technikák fejlesztésével foglalkozunk.