

Doktori (PhD) értekezés tézisei

**A  ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$  magreakció  
hatáskeresztmetszetének kísérleti  
vizsgálata**

Tóth Ákos

Témavezető: Dr. Szücs Tamás



DEBRECENI EGYETEM

Fizikai Tudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2026.



# Bevezetés

A világegyetem egyik legizgalmasabb kérdése, hogy miként jöttek létre a kémiai elemek, amelyekből minden anyag – a bolygók, a csillagok, sőt a minket körülvevő környezet és mi magunk is – felépül. A választ a nukleáris asztrofizika tudománya adja meg, amely a csillagok belsejében és extrém asztrofizikai környezetekben lezajló nukleáris folyamatokat vizsgálja. Ez a tudományág a csillagászat és a magfizika határterületén helyezkedik el, és egyik célja a világegyetemben lezajló elemkeletkezés megértése. Azt vizsgálja, hogy milyen folyamatokban keletkeznek a különböző tömegtartományokban lévő elemek és azok izotópjai, illetve értelmezi, hogy milyen izotópgyakoriságok figyelhetők meg például a Naprendszerünkben.

## Célkitűzések

Doktori munkám során bekapcsolódtam az Atommagkutató Intézetben zajló nukleáris asztrofizikai kutatásokba. Értekezésem célja a könnyű atommagok keletkezésében kulcsfontosságú  ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$  magreakció kísérleti vizsgálata különböző energiatartományokon, illetve az ezekhez szükséges vékonyablakos gázcella fejlesztése. PhD munkám során kétféle gázcella típussal

megmértem a  ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$  magreakció hatáskeresztmetszetét két energiatartományban és összehasonlítottam szakirodalmi eredményekkel. Mivel a gázcellával történő laboratóriumi mérések igen összetettek, ezek a vizsgálatok alapos előkészületet és nagy precizitást követelnek meg a kísérletek minden szegmensében. Az adataim kulcsfontosságúak a reakció viselkedésének széles energiatartományban való megértéséhez és az extrapolációhoz használt reakciómodellek tovább fejlesztéséhez.

## Vizsgálati módszerek

A kísérleteket az aktivációs technikával végeztem, amely két jól elkülöníthető részből áll. Először a besugárzás során a vizsgálni kívánt radioaktív atommagok termelése történik, majd ezt követően ezen reakciótermékek bomlása során kibocsátott gamma-sugárzás detektálásával megmérhető a minta aktivitása. A kialakult aktivitás arányos a reakció hatáskeresztmetszetével. A besugárzásokat az Atommagkutató Intézet MGC-20 típusú ciklotron gyorsítója segítségével végeztem el. A reakció keltése a vékonyablakos gázcellába zárt  ${}^3\text{He}$  céltárgyigázt bombázva, kétszeresen pozitív töltésű  ${}^4\text{He}$  nyalábbal történt. A reakcióban keletkező  ${}^7\text{Be}$  termékeket egy nagy tisztaságú alumínium fóliában gyűjtöttem össze,

majd ezt a fóliát egy nagytisztaságú germánium detektor elé helyeztem, az aktivitás mérése céljából.

Az adatok kiértékeléséhez részben saját készítésű kiértékelő programot használtam. A minták aktivitását több részletben mértem, így a  $^7\text{Be}$  atommag felezési idejének mérésével és eredményeimnek az irodalmi értékkel való összehasonlításával igazolni tudtam, hogy parazita reakciók nem adnak zavaró háttérrel a méréshez.

A mért hatáskeresztmetszeteket irodalmi eredményekkel hasonlítottam össze, továbbá az alacsony energiás extrapolációhoz használt, korábbi R-mátrix illesztések eredményével is összevettem az új adataimat.

# Új tudományos eredmények

A doktori munkámban bemutatott eredményeket az alábbi tézispontokban foglalom össze:

## **I. Vékonyablakos gázcella fejlesztés gázcél tárgyak vizsgálatához és a ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$ magreakció vizsgálata az első rezonancia környezetében**

A következő alpontokban az aktivációs mérésekhez használt gázcella fejlesztések eredményeit és az ezzel kapcsolatos hatáskeresztmetszetszámítás eredményét mutatom be. A három típusú gázcella közül a legújabb cella fejlesztésében vállaltam szerepet.

**a)** Megmértem a  ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$  magreakció hatáskeresztmetszetét, a második típusú gázcella segítségével az első rezonancia környezetében, ahol ezidáig csak tömegszeparátorral mért eredmények voltak elérhetőek a szakirodalomban. A méréseket az  $E_{\text{tkp}} = 2,5 - 3,1$  MeV tömegközépponti energiatartományon végeztem el. A mért hatáskeresztmetszet adataim jó egyezésben vannak a más technikával mért irodalmi eredménnyel. Az új adatsorral már nem csak egy adatsor áll rendelkezésre a jövőbeni R-mátrix illesztésekkel végzett, nulla energiás extrapoláció végrehajtásához.

**b)** Az első típusú gázcella használatából adódó lehetséges problémákat korábban már részben orvosolták a második gázcella esetén, ami azt jelentette, hogy a kölcsönhatás nélkül továbbhaladó nyaláb a második fejlesztésű cella esetén már nem a gázcellán belül adta le az energiáját. A harmadik típusú cella fejlesztéssel elértem azt is, ezen túlmenően, hogy megszűnjön a cella lehetséges kapcsolata a külső légtérrel. A teljes gázcellát ebben az esetben már a vákuumkamrán belüli térrészben helyeztem el, így a külső légtértől elválasztó O-gyűrűt nem használtuk. Az ezen keresztül történő levegő bejutás lehetősége így megszűnt. Ezzel az átalakítással kizártam, hogy a cellában történő nyomásnövekedés a külső levegő bejutásából származzon.

## **II. A ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$ magreakció hatáskeresztmetszet mérése az ismert energiaszintek körül széles energiatartományban**

Az alábbiakban szintén aktivációs technikával mért hatáskeresztmetszet eredményeimet mutatom be, a legújabb fejlesztésű gázcellával végzett kísérletekre alapozva.

**a)** A harmadik típusú gázcella használatával széles energiatartományon, a ciklotron gyorsító szolgáltatotta maximális nyalábenergiáig mértem meg a  ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$  magreakció hatáskeresztmetszetét. 24 darab kísérleti adat

pontot közöltem az  $E_{\text{tkp}} = 4,3 - 8,3$  MeV energiatartományon, 0,2 MeV lépésközönként végezve a besugárzásokat. Ezen az energiatartományon korábban nem volt elérhető erre a befogási reakcióra vonatkozó kísérleti adatsor. A legalacsonyabb energiájú ponttal a mérési elrendezést hitelesítettem, összehasonlítva egy korábban végzett kísérlet eredményével. A vizsgálataimmal kiszélesítettem a reakcióra vonatkozó eddig vizsgált energiatartományt, lehetővé téve a későbbi munkákban a reakcióra vonatkozó elméleti számítások paramétereinek megszorítását.

**b)** Az új eredményimet a  ${}^3\text{H}(\alpha,\gamma){}^7\text{Li}$  tükrőreakció irodalmi eredményeivel tudtam összehasonlítani, mivel más kísérleti adatsor nincs az irodalomban ezen az energiatartományon. Mindkét reakció esetén egy hasonló struktúra jelenik meg a gerjesztési függvényben. Mivel a tükrőmagok reakciói esetén hasonló jellemzők érvényesek, az összehasonlítással alátámasztottam az eredményeimet. Az új, mért adatokat felhasználva egy új R-mátrix illesztést is végeztem, annak érdekében, hogy a korábbi illesztések eredményét ellenőrizni tudjam. Megállapítottam, hogy egy széles állapot bevezetésével az új kísérleti adatok leírhatók, míg a korábbi irodalmi illesztések nem írják le jól a gerjesztési függvényt az általam vizsgált energiatartományban.



Nyilvántartási szám: DEENK/65/2026.PL  
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Tóth Ákos  
Doktori Iskola: Fizikai Tudományok Doktori Iskola  
MTMT azonosító: 10078489

## A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

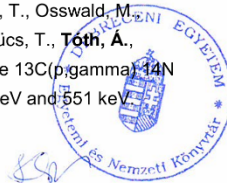
### Idegen nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (2)

1. **Tóth, Á.**, Elekes, Z., Fülöp, Z., Gyürky, G., Halász, Z., Juhász, M., Kiss, G. G., Kovács, R. S., Mátyus, Z., Szegedi, T. N., Szűcs, T.: Gas-cell development for nuclear astrophysics motivated studies on noble gas targets and the  $3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$  reaction.  
*Eur. Phys. J. A.* 61 (12), 1-14, 2025. ISSN: 1434-6001.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1140/epja/s10050-025-01752-w>  
IF: 2.8 (2024)
2. **Tóth, Á.**, Szűcs, T., Szegedi, T. N., Gyürky, G., Halász, Z., Kiss, G. G., Fülöp, Z.: Experimental determination of the  $3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$  reaction cross section above the  $^7\text{Be}$  proton separation threshold.  
*Phys. Rev. C.* 108 (2), 1-8, 2023. ISSN: 2469-9985.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevC.108.025802>  
IF: 3.2

## További közlemények

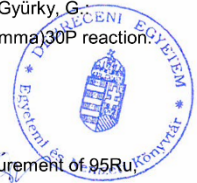
### Idegen nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (8)

3. Skowronski, J., Masha, E., Piatti, D., Aliotta, M., Bemmerer, D., Boeltzig, A., Cacioli, A., Cavanna, F., Csedreki, L., Depalo, R., Hempel, P., Hilt, M., Imbriani, G., Lossin, T., Osswald, M., Poser, B., Rapagnani, D., Rümmler, S., Schmidt, K., Sidhu, R. S., Szűcs, T., **Tóth, Á.**, Turkat, S., Vincent, S., Werner, S., Yadav, A.: Improved S factor of the  $^{13}\text{C}(\text{p},\gamma)^{14}\text{N}$  reaction at  $E_p = 330\text{-}740$  keV and parameters of resonances at 448 keV and 551 keV.  
*Phys. Rev. C.* 111 (6), 1-8, 2025. ISSN: 2469-9985.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1103/h1yt-5myk>  
IF: 3.4 (2024)





4. Kiss, G. G., Kovács, R. S., Szegedi, T. N., Mohr, P., Montes, F., Arcones, A., **Tóth, Á.**, Németh, A., Szilágyi, E., Pal, M. K., Braun, M., Halász, Z., Elekes, Z., Gyürky, G., Szücs, T.: Low-energy Measurement of the  $^{86}\text{Kr}(\alpha, n)^{89}\text{Sr}$  Reaction Cross Section and Its Impact on Weak R-process Nucleosynthesis.  
*Astrophys. J.* 988 (2), 1-8, 2025. ISSN: 0004-637X.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.3847/1538-4357/ade4c9>  
IF: 5.4 (2024)
5. Kovács, R. S., Szegedi, T. N., **Tóth, Á.**, Németh, A., Pal, M. K., Szilágyi, E., Braun, M., Gyürky, G., Elekes, Z., Halász, Z., Szücs, T., Kiss, G. G.: Measurement of beta-particles to determine cross sections relevant to the weak r-process.  
*Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A-Accel. Spectrom. Dect. Assoc. Equip.* 1073 (170272), 1-6, 2025. ISSN: 0168-9002.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2025.170272>  
IF: 1.4 (2024)
6. Mátyus, Z., Csedreki, L., Fülöp, Z., Halász, Z., Kiss, G. G., Szücs, T., **Tóth, Á.**, Gyürky, G.: Nonresonant capture cross section measurement of the  $^{29}\text{Si}(p,\gamma)^{30}\text{P}$  reaction.  
*J. Phys. G-Nucl. Part. Phys.* 52, 1-10, 2025. ISSN: 0954-3899.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1088/1361-6471/ae06bd>  
IF: 3.5 (2024)
7. **Tóth, Á.**, Gyürky, G., Papp, E., Szücs, T.: Experimental  $^7\text{Be}$  production cross section from the  $^7\text{Li}(p,n)^7\text{Be}$  reaction at  $E_p = 3.5 - 13$  MeV.  
*Nucl. Phys. A.* 1041, 1-10, 2024. ISSN: 0375-9474.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2023.122778>  
IF: 2.5
8. Mátyus, Z., Gyürky, G., Mohr, P., Angyal, A., Halász, Z., Kiss, G. G., **Tóth, Á.**, Szücs, T., Fülöp, Z.: Low-energy alpha-nucleus optical potential studied via  $(\alpha, n)$  cross section measurements on Te isotopes.  
*Phys. Rev. C.* 109 (065806), 1-16, 2024. ISSN: 2469-9985.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevC.109.065806>  
IF: 3.4
9. Mátyus, Z., Csedreki, L., Fülöp, Z., Halász, Z., Kiss, G. G., Szücs, T., **Tóth, Á.**, Gyürky, G.: Measurement of the  $E_p = 416.9$  keV resonance strength in the  $^{29}\text{Si}(p,\gamma)^{30}\text{P}$  reaction.  
*Eur. Phys. J. A.* 60 (11), 1-5, 2024. ISSN: 1434-6001.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1140/epja/s10050-024-01438-9>  
IF: 2.8
10. Szegedi, T. N., **Tóth, Á.**, Kiss, G. G., Gyürky, G.: High precision half-life measurement of  $^{95}\text{Ru}$ ,  $^{95}\text{Tc}$  and  $^{95m}\text{Tc}$  with gamma-spectroscopy.  
*Eur. Phys. J. A.* 56 (7), 1-7, 2020. ISSN: 1434-6001.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1140/epja/s10050-020-00188-8>  
IF: 3.043





Idegen nyelvű konferencia közlemények (2)

11. **Tóth, Á.**, Szűcs, T.: New experimental study of the  $^3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$  reaction around the  $E_{\text{cm}} = 3$  MeV resonance.

*EPJ Web Conf.* 279, 1-5, 2023. EISSN: 2100-014X.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/epjconf/202327911007>

12. **Tóth, Á.**, Szűcs, T.:  $^3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$  cross section measurement around  $^7\text{Be}$  known energy levels.

*EPJ Web Conf.* 260, 1-3, 2022. EISSN: 2100-014X.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/epjconf/202226011002>

**A közlő folyóiratok összesített impakt faktora: 31,443**

**A közlő folyóiratok összesített impakt faktora (az értekezés alapjául szolgáló közleményekre): 6**

A DEENK a Jelölt által a Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudományometriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2026.02.17.





Short thesis for the degree of doctor of  
philosophy (PhD)

**Experimental investigation of the cross  
section of the  ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$  nuclear  
reaction**

by Ákos Tóth

Supervisor: Dr. Tamás Szücs



UNIVERSITY OF DEBRECEN

Doctoral School of Physics

Debrecen, 2026.



# Introduction

One of the most interesting questions of the universe is how the chemical elements from which all matter is built – planets, stars, and even the environment around us and ourselves – came into existence. Nuclear astrophysics provides the answer, as it studies the nuclear processes occurring inside stars and in extreme astrophysical environments. This field lies at the intersection of astronomy and nuclear physics, and one of its main goals is to understand element formation in the universe. It investigates the processes by which elements of different mass ranges and their isotopes are formed, and it interprets the isotope abundances observed, for example, in our Solar System.

## Objectives

During my doctoral studies, I was involved in nuclear astrophysics research conducted at the Institute for Nuclear Research (Atomki). The  ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$  nuclear reaction plays a crucial role in the formation of light nuclei. The aim of my thesis is the experimental investigation of this reaction, as well as the development of the thin-window gas cell required for these measurements. In the course of my PhD work, I measured the cross section of the  ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$  reaction in two energy ranges using two different types of gas cells and compared

the results with data from the literature. Since laboratory measurements using gas cells are highly complex, these studies require thorough preparation and high precision in every segment of the experiments. My data are crucial for understanding the behavior of the reaction over a wide energy range and for further developing the reaction models used for extrapolation.

## Methods of investigation

I performed the experiments using the activation technique, which consists of two well-defined stages. First, during irradiation, the radioactive nuclei of interest are produced; this is followed by the detection of the gamma radiation emitted during the decay of the reaction products, from which the activity of the sample can be determined. The resulting activity is proportional to the reaction cross section. The irradiations were carried out using the MGC-20 cyclotron accelerator of the Institute for Nuclear Research. The reaction was induced by bombarding the  $^3\text{He}$  target gas confined in a thin-window gas cell with a doubly charged  $^4\text{He}$  beam. The  $^7\text{Be}$  reaction products were collected on a high-purity aluminum foil, which was then placed in front of a high-purity germanium detector for activity determination.

I used a partially self-developed evaluation program to analyze the data. The activities of the samples were measured in multiple cycles, thus the half-life of the

reaction product was determined. Comparing my results with the literature value, I was able to verify that parasitic reactions do not pose a disturbing background to my measurements.

The cross sections were compared with results from the literature, and with previous R-matrix fits used for low-energy extrapolation.

## New scientific results

The results presented in my doctoral work are summarized in the following thesis points:

### **I. Development of a thin-window gas cell for gas-target experiments and investigation of the ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$ nuclear reaction near the first resonance**

In the following subsections, I present the results of the gas-cell developments used for the activation measurements and the corresponding cross-section results. Among the three types of gas cells, I contributed to the development of the most recent one.

**a)** I measured the cross section of the  ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$  nuclear reaction in the vicinity of the first resonance using the second type of gas cell, where previously only mass-separator-based results were available in the literature. The measurements were carried out in the center-of-mass energy range of  $E_{\text{c.m.}} = 2.5 - 3.1$  MeV. The new cross-section data are in good agreement with literature results obtained using other techniques. With this new data set, more than a single data set is now available for performing zero-energy extrapolations using future R-matrix fits.

**b)** The potential problems arising from the use of the first type of gas cell had already been partially resolved in the second gas-cell design, which meant that, in the case of the second-generation cell, the unreacted beam no longer deposited its energy inside the gas cell. With the development of the third type of cell, I achieved the complete elimination of the cell's possible connection to the external atmosphere. In this configuration, the entire gas cell was placed inside the volume of the vacuum chamber, and an O-ring separating it from the outside air was no longer used. As a result, the possibility of air ingress through this interface was eliminated. With this modification, any pressure increase inside the cell originating from inflow of external air is ruled out.

## **II. Measurement of the cross section of the ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$ nuclear reaction over a wide energy range around the known energy levels**

Below, I present further cross-section results obtained using the activation technique, based on experiments performed with the latest-generation gas cell.

**a)** Using the third type of gas cell, I measured the cross section of the  ${}^3\text{He}(\alpha,\gamma){}^7\text{Be}$  nuclear reaction over a wide energy range, up to the maximum beam energy provided by the cyclotron accelerator. I published 24 experimental data points in the center-of-mass energy

range of  $E_{c.m.} = 4.3 - 8.3$  MeV, with irradiations performed in 0.2 MeV steps. In this energy range, no experimental data set for this capture reaction had previously been available in the literature. The lowest-energy point was used to validate the experimental setup by comparing the result of a previously published data. With these measurements, I extended the energy range investigated for this reaction, enabling stricter constraints of the parameters of theoretical calculations in future work.

**b)** My new results were compared with literature data for the mirror reaction  ${}^3\text{H}(\alpha,\gamma){}^7\text{Li}$ , since no other experimental data set exists in the literature for this energy range. A similar structure appears in the excitation function for both reactions. As similar features are expected for reactions involving mirror nuclei, this comparison supports the validity of my results. Using the newly obtained data, I also performed a new R-matrix fit in order to assess the results of previous fits. I found that by introducing a broad state, the new experimental data can be described, whereas earlier literature fits do not adequately reproduce the excitation function in the energy range investigated in this work.



Registry number:

DEENK/65/2026.PL

Subject:

PhD Publication List

Candidate: Ákos Tóth

Doctoral School: Doctoral School of Physics

MTMT ID: 10078489

## List of publications related to the dissertation

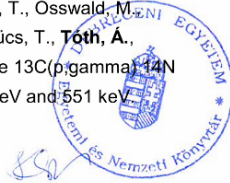
### Foreign language scientific articles in international journals (2)

1. **Tóth, Á.**, Elekes, Z., Fülöp, Z., Gyürky, G., Halász, Z., Juhász, M., Kiss, G. G., Kovács, R. S., Mátyus, Z., Szegedi, T. N., Szücs, T.: Gas-cell development for nuclear astrophysics motivated studies on noble gas targets and the  $3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$  reaction.  
*Eur. Phys. J. A.* 61 (12), 1-14, 2025. ISSN: 1434-6001.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1140/epja/s10050-025-01752-w>  
IF: 2.8 (2024)
2. **Tóth, Á.**, Szücs, T., Szegedi, T. N., Gyürky, G., Halász, Z., Kiss, G. G., Fülöp, Z.: Experimental determination of the  $3\text{He}(\alpha,\gamma)^7\text{Be}$  reaction cross section above the  $^7\text{Be}$  proton separation threshold.  
*Phys. Rev. C.* 108 (2), 1-8, 2023. ISSN: 2469-9985.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevC.108.025802>  
IF: 3.2

## List of other publications

### Foreign language scientific articles in international journals (8)

3. Skowronski, J., Masha, E., Piatti, D., Aliotta, M., Bemmerer, D., Boeltzig, A., Cacioli, A., Cavanna, F., Csedreki, L., Depalo, R., Hempel, P., Hinz, M., Imbriani, G., Lossin, T., Osswald, M., Poser, B., Rapagnani, D., Rümmler, S., Schmidt, K., Sidhu, R. S., Szücs, T., **Tóth, Á.**, Turkat, S., Vincent, S., Werner, S., Yadav, A.: Improved S factor of the  $^{13}\text{C}(p,\gamma)^{14}\text{N}$  reaction at  $E_p = 330\text{-}740$  keV and parameters of resonances at 448 keV and 551 keV.  
*Phys. Rev. C.* 111 (6), 1-8, 2025. ISSN: 2469-9985.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1103/h1yt-5myk>  
IF: 3.4 (2024)





4. Kiss, G. G., Kovács, R. S., Szegedi, T. N., Mohr, P., Montes, F., Arcones, A., **Tóth, Á.**, Németh, A., Szilágyi, E., Pal, M. K., Braun, M., Halász, Z., Elekes, Z., Gyürky, G., Szücs, T.: Low-energy Measurement of the  $^{86}\text{Kr}(\alpha, n)^{89}\text{Sr}$  Reaction Cross Section and Its Impact on Weak R-process Nucleosynthesis.  
*Astrophys. J.* 988 (2), 1-8, 2025. ISSN: 0004-637X.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.3847/1538-4357/ade4c9>  
IF: 5.4 (2024)
5. Kovács, R. S., Szegedi, T. N., **Tóth, Á.**, Németh, A., Pal, M. K., Szilágyi, E., Braun, M., Gyürky, G., Elekes, Z., Halász, Z., Szücs, T., Kiss, G. G.: Measurement of beta-particles to determine cross sections relevant to the weak r-process.  
*Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A-Accel. Spectrom. Dect. Assoc. Equip.* 1073 (170272), 1-6, 2025. ISSN: 0168-9002.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2025.170272>  
IF: 1.4 (2024)
6. Mátyus, Z., Csedreki, L., Fülöp, Z., Halász, Z., Kiss, G. G., Szücs, T., **Tóth, Á.**, Gyürky, G.: Nonresonant capture cross section measurement of the  $^{29}\text{Si}(p, \gamma)^{30}\text{P}$  reaction.  
*J. Phys. G-Nucl. Part. Phys.* 52, 1-10, 2025. ISSN: 0954-3899.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1088/1361-6471/ae06bd>  
IF: 3.5 (2024)
7. **Tóth, Á.**, Gyürky, G., Papp, E., Szücs, T.: Experimental  $^7\text{Be}$  production cross section from the  $^7\text{Li}(p, n)^7\text{Be}$  reaction at  $E_p = 3.5 - 13$  MeV.  
*Nucl. Phys. A.* 1041, 1-10, 2024. ISSN: 0375-9474.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2023.122778>  
IF: 2.5
8. Mátyus, Z., Gyürky, G., Mohr, P., Angyal, A., Halász, Z., Kiss, G. G., **Tóth, Á.**, Szücs, T., Fülöp, Z.: Low-energy alpha-nucleus optical potential studied via  $(\alpha, n)$  cross section measurements on Te isotopes.  
*Phys. Rev. C.* 109 (065806), 1-16, 2024. ISSN: 2469-9985.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevC.109.065806>  
IF: 3.4
9. Mátyus, Z., Csedreki, L., Fülöp, Z., Halász, Z., Kiss, G. G., Szücs, T., **Tóth, Á.**, Gyürky, G.: Measurement of the  $E_p = 416.9$  keV resonance strength in the  $^{29}\text{Si}(p, \gamma)^{30}\text{P}$  reaction.  
*Eur. Phys. J. A.* 60 (11), 1-5, 2024. ISSN: 1434-6001.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1140/epja/s10050-024-01438-9>  
IF: 2.8
10. Szegedi, T. N., **Tóth, Á.**, Kiss, G. G., Gyürky, G.: High precision half-life measurement of  $^{95}\text{Ru}$ ,  $^{95}\text{Tc}$  and  $^{95m}\text{Tc}$  with gamma-spectroscopy.  
*Eur. Phys. J. A.* 56 (7), 1-7, 2020. ISSN: 1434-6001.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1140/epja/s10050-020-00188-8>  
IF: 3.043





Foreign language conference proceedings (2)

11. **Tóth, Á.**, Szűcs, T.: New experimental study of the  $3\text{He}(\alpha, \gamma)^7\text{Be}$  reaction around the  $E_{\text{cm}} = 3$  MeV resonance.

*EPJ Web Conf.* 279, 1-5, 2023. EISSN: 2100-014X.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/epjconf/202327911007>

12. **Tóth, Á.**, Szűcs, T.:  $3\text{He}(\alpha, \gamma)^7\text{Be}$  cross section measurement around  $^7\text{Be}$  known energy levels.

*EPJ Web Conf.* 260, 1-3, 2022. EISSN: 2100-014X.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/epjconf/202226011002>

**Total IF of journals (all publications): 31,443**

**Total IF of journals (publications related to the dissertation): 6**

The Candidate's publication data submitted to the Tudóstér have been validated by DEENK on the basis of the Journal Citation Report (Impact Factor) database.

17 February, 2026

