

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију</p> <p>28.05.2020. Наставно-научно веће Универзитета у Новом Саду Природно-математичког факултета.</p> <p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>1. Др Миодраг Крмар, редовни професор, ПРЕДСЕДНИК Нуклеарна физика, 21.12.2012. Природно математички факултет, Нови Сад</p> <p>2. Др Наташа Тодоровић, редовни професор Нуклеарна физика, 15.02.2016. Природно математички факултет, Нови Сад</p> <p>3. Др Александар Драгић, виши научни сарадник Нуклеарна физика, 31.10.2018. Институт за физику, Београд</p> <p>4. Др Томас Немеш, доцент Теоријска и примењена физика, 13.11.2015. Факултет техничких наука, Нови Сад</p> <p>5. Др Никола Јованчевић, доцент, МЕНТОР Нуклеарна физика, 15.01.2018. Природно математички факултет, Нови Сад</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Страхиња, Милорад, Илић.</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 22.09.1989., Суботица, република Србија.</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Природно-математички факултет, мастер академске студије физике, дипломирани физичар – мастер.</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2013. Докторске академске студије физике.</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: Природно-математички факултет, Нови Сад, Утицај акумулације фисионих продуката на промену</p>

специфичне гама константе извора ^{252}Cf , Физика, 29.10.2013.

6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: Физика

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: Анализа функција ефикасних пресека за неутронске реакције на ^{185}Re и ^{187}Re и анализа специфичне константе гама дозе за ^{252}Cf .

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикана и сл.

Докторска дисертација Страхиње Илића под насловом „Анализа функција ефикасних пресека за неутронске реакције на ^{185}Re и ^{187}Re и анализа специфичне константе гама дозе за ^{252}Cf “, са прилозима, садржи 190 страна текста, односно 161 страну основног текста укључујући увод, теоријску основу, опис методе истраживања и резултате истраживања, као и дискусију и закључке. Дисертација садржи 7 поглавља, 88 слика и графикана, 24 табеле и 170 наслова цитиране литературе. На почетку основног текста дати су наслов, садржај, листа табела, графикана и слика. Теоријске основе, приказ метода истраживања и добијени резултати изложени су кроз 7 делова и то:

1 Нуклеране реакције

Историја нуклеарних реакција

Опште особине нуклеарних реакција

Врсте нуклеарних реакција

Закони одржања у нуклеарним реакцијама

Енергетска и просторна расподела честица у нуклеарним реакцијама

2 Дефинисање ефикасног пресека

Процене вредности ефикасног пресека

Оптички модел

Директне реакције

Реакције сложеног језгра

Реакције тешких јона

Базе нуклеарних података

3 Реакције индуковане неутронима

Зависност вредности ефикасних пресека у реакцијама индукованим неутронима од њихове енергије

Неутронски извори

Модерација неутрона

Детекција неутрона

Захват неутрона

Неутронска активациона анализа

3 Теоријски прорачуни параметара нуклеарних реакција

TALYS 1.9

Нуклеарни модели коришћени у TALYS коду

Гуштине енергетских нивоа језгра

EMPIRE 3.2.3

Унапређени општи суперфлуидни модел

Микроскопски комбинациони модел густине енергетских нивоа

4 Одређивање ефикасних пресека за неутронима индуковане реакције на изотопима ренијума

Особине ренијума

Неутронима индуковане реакције на ренијуму

Експериментална поставка

NAXSUN техника

Активација дискова направљених од ренијума

Гама спектрометријска мерења

Одређивање вредности ефикасног пресека реакција за енергију неутрона од 18,1 MeV

Одређивање почетне функције за метод деконволуције (unfolding)

Резултати unfolding процедуре за реакцију $^{185}\text{Re}(n,3n)^{183}\text{Re}$

Резултати unfolding процедуре за реакцију $^{187}\text{Re}(n,p)^{187}\text{W}$

Резултати теоријских прорачуна

Дискусија добијених резултата

5 Дозиметријске величине

Експозициона доза
Апсорбована доза
Еквивалентна доза
Рачунање експозиционе и апсорбоване дозе
Керма
Специфична гама константа
Масени енергетски коефицијент апсорпције и извођење формуле за специфичну гама константу

6 Особине калифорнијума

7 Резултати одређивања специфичне гама константе извора ^{252}Cf
Експериментална поставка
Обрада експерименталних података
Одређивање ефикасности детекторског система
Одређивање специфичне гама константе
Дискусија добијених вредности гама константе извора ^{252}Cf

Закључак

Литература

Након основног текста, дати су биографија кандидата и кључна документацијска информација.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Увод

У опширном и детаљном уводу кандидат је објаснио разлоге за избор теме истраживања у овом раду. Јасно је приказана неопходност прикупљања нових експерименталних података за неутронима индуковане нуклеарне реакције на изотопима ренијума и за добијање нових информација о карактеристикама ^{252}Cf .

Део 1.

У првом поглављу докторске дисертације кандидат је дао преглед главних карактеристика нуклеарних реакција. Поглавље почиње историјским прегледом истраживања нуклеарних реакција, а наставља се описом општих особина нуклеарних реакција и ефикасних пресека као и главних теоријских и феноменолошких модела који се користе за опис процеса нуклеарних реакција. Први део докторске дисертације се завршава прегледом постојећих међународних база података о нуклеарним реакцијама. То је изузетно битно за тему овог рада који за циљ има и прикупљање нових поузданих података који треба да допринесу унапређењу доступних нуклеарних података.

Део 2.

Други део овога рада бави се посебном врстом нуклеарних реакција, неутронима индукованим нуклеарним реакцијама. Кандидат у овом поглављу даје опис карактеристика процеса са неутронима као и зависности вредности ефикасних пресека неутронима индукованих реакција од енергије неутрона. У овом делу су описане и различите врсте извора неутрона, процес модерације неутрона, као и детекција и захват неутрона. Поглавље се завршава са делом о неутронској активационој анализи, што је значајно јер је ова техника коришћена у експерименталном раду одређивања ефикасних пресека за неутронима индукованим нуклеарним реакцијама на изотопима ренијума.

Део 3.

У трећем поглављу овога рада кандидат је дао теоријски увод о начинима прорачуна ефикасних пресека за одвијање нуклеарних реакција. Посебно су описана два кода који се користе за ову сврху, а то су TALYS 1.9 и EMPIRE 3.2.3. Представљени су главни теоријски модели који се користе у прорачунима у овим кодовима са посебним освртом на моделе густине нивоа атомског језгра. Приказани опис је битан јер су кодови TALYS 1.9 и EMPIRE 3.2.3. као и различити модели густина стања атомског језгра коришћени за израчунавање ефикасних пресека за неутронима индуковане реакције на изотопима ренијума и за упоређивање са експериментално добијеним вредностима.

Део 4.

Четврто поглавље са насловом „Одређивање ефикасних пресека за неутронима индуковане реакције на изотопима ренијума“ претставља најзначајни део овога рада. У њему су представљени главни експериментални резултати као и опис самих мерења, обраде података и теоријских прорачуна за неутронима идуковане нуклеарне реакције на изотопима ренијума. У овом раду су проучаване две нуклеарне реакције, $^{185}\text{Re}(n,3n)^{183}\text{Re}$ и $^{187}\text{Re}(n,p)^{187}\text{W}$. На почетку поглавља су изнесене главне карактеристике ренијума као материјала који већ налази примену у индустрији а може због своје велике отпорности на високе температуре и значајног ефикасног пресека за захват неутрона користити и у реакторској технологији. Такође, преглед постојећих база података упућује на то да су неходна нова мерења ефикасних пресека за неутронима идуковане нуклеарне реакције на изотопима ренијума. Кандидат је објаснио да су то главни разлози за проучавање ових нуклеарних реакција у докторској дисертацији. Експериментални део овога рада је урађен у Обједињеном Истраживачком Центру, Европске Комисије у Гелу, Белгија. Озрачивање 7 идентичних дискова је обављено са широко енергетским неутронским флуксевима на Ван Де Графовом акцелераторском постројењу. Потом су извршена гама спектрометријска мерења у нискофонској гама спектрометријској лабораторији и ултра нискофонској подземној лабораторији НАДЕS. Кандидат је детаљно описао поступак озрачивања и гама спектроскопских мерења. За добијање ефикасних пресека коришћена је NAXSUN техника која се заснива на техникама деконволуције што је такође детаљно описано у овом поглављу. Поступком деконволуције добијене су функције ефикасних пресека за реакције $^{185}\text{Re}(n,3n)^{183}\text{Re}$ и $^{187}\text{Re}(n,p)^{187}\text{W}$ у енергетском опсегу од 13.08 MeV до 19.50 MeV и представљају прве експерименталне податке за ове нуклеарне реакције за енергије упадних неутрона веће од 14 MeV. Такође у овом поглављу су представљени и теоријски подаци добијени коришћењем TALYS 1.9 и EMPIRE 3.2.3. Ти подаци су упућени са експерименталним подацима из овога рада и доступним подацима из међународних база података што је приказано у делу о дискусији добијених резултата. Цео поступак обраде, анализе и тумачења добијених резултата је приказана на јасан и детаљан начин.

Део 5.

У петом делу овога рада дат је опис дозиметријских величина. Ово поглавље представља уводно поглавље за следећи део докторске дисертације који се бави одређивањем специфичне гама константе извора ^{252}Cf . Овде су описане следеће физичке величине: експозициона доза, апсорбована доза и еквивалентна доза. Значајан део је приказ рачунања експозиционе и апсорбоване дозе специфичне гама константе, што ће бити коришћено у поглављу 7 приликом обраде експерименталних података.

Део 6.

Шесто поглавље докторске дисертације описује главне карактеристике калифорнијума а посебно изотопа ^{252}Cf . Један од модула распада ^{252}Cf је спонтана фисија, због чега се он широко користи као извор неутрона. То је био и по објашењу кандидата један од главних разлога за проучавање ^{252}Cf у оквиру ове докторске дисертације.

Део 7.

Резултати одређивања специфичне гама константе извора ^{252}Cf приказани су у 7. делу овога рада. Специфична гама константа овога извора је одређена из три мерења која су извршена на Департману за физику, Природно-математичког факултета у Новом Саду у распону од 10 година. Детаљно је описан експериментални поступак, обрада података и приказани су добијени резултати са дискусијом. Специфична гама константа је одређена на основу гама спектроскопских мерења и израчуната је на два начина, узимајући у обзир и не узимајући у обзир дугоживеће продукте распада ^{252}Cf . Добијене вредности представљају нов и оригиналан научни резултат.

Закључак

У закључку је експлицитно наведено који су главни резултати овога рада и који је његов оригиналан допринос науци.

Литература

Наведено је 170 наслова цитиране литературе.

Комисија је детаљном анализом извештаја тестирања на плагијаризам, који је урађен применом софтвера *iThenticate*, и увидом у докторску дисертацију кандидата, закључила да је дисертација кандидата Страхине Илића оригинално научно дело.

На основу изложеног, Комисија је позитивно оценила све делове докторске дисертације.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01.јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

Радови у истакнутим међународним часописима (категорија М22):

S. Ilić, N. Jovančević, L. Daraban, H. Stroh, S. Oberstedt, M. Hult, C. Bonaldi, W. Geerts, F.-J. Hamsch, G. Lutter, G. Marissens, M. Vidali, D. Knežević, The cross-sections for the $^{187}\text{Re}(n,p)^{187}\text{W}$ and $^{185}\text{Re}(n,3n)^{183}\text{Re}$ reactions in the energy range between 13.08 MeV and 19.50 MeV, The European Physical Journal A, DOI: 10.1140/epja/s10050-020-00207-8. (у штампи)

Радови у међународним часописима (категорија М23):

S. Ilić, J. Hansman, N. Jovančević, M. Krmar, Specific Gamma-ray dose Constant for ^{252}Cf Sealed with Produced Fission Fragments, Physics Procedia, 59, 2014., 78-79.

<p>VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА</p> <p>Истраживање у оквиру докторске дисертације довело је до следећих значајних резултата:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Експериментално су одређене вредности ефикасних пресека за одвијање нуклеарне реакције $^{185}\text{Re}(n,3n)^{183}\text{Re}$ у енергетском опсегу од 13.08 MeV до 19.50 MeV. 2. Експериментално су одређене вредности ефикасних пресека за одвијање нуклеарне реакције $^{187}\text{Re}(n,p)^{187}\text{W}$ у енергетском опсегу од 13.08 MeV до 19.50 MeV. 3. Изршени су теоријски прорачуни вредности ефикасних пресека за $^{185}\text{Re}(n,3n)^{183}\text{Re}$ и $^{187}\text{Re}(n,p)^{187}\text{W}$ нуклеарне реакције коришћењем TALYS 1.9 и EMPIRE 3.2.3 кодова. 4. Одређене су вредности специфичне гама константе извора ^{252}Cf.
<p>VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА</p> <p>Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.</p> <p>Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.</p>
<p>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p> <p>Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:</p> <p>Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме</p> <p>Докторска дисертација је написана у складу са образложењем које је наведено у пријави теме.</p> <p>Да ли дисертација садржи све битне елементе</p> <p>Докторска дисертација својим насловом, садржајем, експерименталним методама, добијеним резултатима, тумачењем резултата и научним доприносом обухвата све битне елементе који се захтевају за радове овакве врсте.</p>
<p>По чему је дисертација оригиналан допринос науци</p> <p>Разматрањем целокупног садржаја докторске дисертације под насловом „Анализа функција ефикасних пресека за неутронске реакције на ^{185}Re и ^{187}Re и анализа специфичне константе гама дозе за ^{252}Cf“ кандидата Страхиње Илића, комисија закључује да су раду презентовани нови и оригинални подаци који су од значаја за развој нуклеарних технологија и разумевања процеса одвијања нуклеарних реакција индукованих неутронима. У овом раду су представљене по први пут експериментално одређене вредности ефикасних пресека за одвијање нуклеарних реакција $^{185}\text{Re}(n,3n)^{183}\text{Re}$ и $^{187}\text{Re}(n,p)^{187}\text{W}$ у енергетском опсегу од 13.08 MeV до 19.50 MeV. Теоријски прорачуни вредности ефикасних пресека и њихово поређење са експерименталним подацима показују да се најбоља слагања добијају у случају када се за опис густине нуклеарних стања користе модели Хантри-Фок-Богољубова и Гилберт-Камерона. Овај резултат може дати значајан допринос у разумевању утицаја густине нуклеарних стања на вредности ефикасних пресека нуклеарних реакција. Такође, у овом раду су демонстриране све предности NAXSUN технике за одређивање вредности ефикасних пресека у широком опсегу енергија. Тај резултат се може искористити као основа за развој целог истраживачког програма прикупљања нових експерименталних нуклеарних података. Други скуп резултата у овом раду се односи на одређене вредности специфичне гама константе извора ^{252}Cf. Добијени резултати могу бити значајни за примену овог извора у медицинске сврхе.</p>
<p>Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања</p> <p>Докторска дисертација нема недостатака који битно утичу на коначан резултат истраживања.</p>

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

- да се докторска дисертација Страхиње Илића прихвати, а кандидату одобри одбрана.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Миодраг Крмар, редовни професор
Природно-математички факултет, Нови Сад
Председник

Др Наташа Тодоровић, редовни професор
Природно-математички факултет, Нови Сад
Члан

Др Александар Драгић, виши научни сарадник
Институт за физику, Београд
Члан

Др Томас Немеш, доцент
Факултет техничких наука, Нови Сад
Члан

Др Никола Јованчевић, доцент
Природно-математички факултет, Нови Сад
Ментор
