



МАРИЯ СКЛОДОВСКА-КЮРИ И МЕЖДУНАРОДНАТА ГОДИНА НА ХИМИЯТА

Ивелин КУЛЕВ
Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. Статията разказва за някои от научните изследвания на Мария Склодовска-Кюри, довели до възникването на новата научна област — радиохимия. Същевременно са приведени и данни за живота на Мария Кюри, обосноваващи причината днес да се счита, че тя е именно фигурата-символ на еманципацията на жените и защо точно 2011 г. бе обявена за Международна година на химията.

Keywords: international year of chemistry, Maria Curie, radiochemistry

Годината 2011 бе обявена от ООН за международна година на химията (вж. напр. [1-3]). Какви всъщност бяха основанията на UNESCO (Организация на Обединените Нации за Образование, Наука и Култура) и на IUPAC (Международен Съюз за Чиста и Приложна Химия) да поискат 2011 г. да бъде обявена за година на химията?

Основната причина е, че в края на 2011 г. се навършват точно 100 години от връчване на Нобеловата награда по химия на Мария Склодовска-

Кюри (1867-1934) (Фиг. 1), която е символ за успех на жена в областта на науката, символ на еманципацията на жените. И тъй като една от целите на обявяването на 2011 г. за международна година на химията е да се даде тласък за навлизане на жени не само в науката, но и във всички области на обществения живот, бе избрана 2011 г.



Фиг. 1. Мария Кюри (1867-1934)

Мария Склодовска-Кюри получава Нобеловата награда по химия *„като признание за заслугите ѝ за развитието на химията чрез откриването на елементите радий и полоний, за охарактеризирането на радия и изолирането му в метално състояние, както и за изследванията ѝ върху природата и химичните съединения на тези важни елементи“*. По този начин тя става единственият учен тогава, носител на две Нобелови награди. При това първата Нобелова награда е по физика. Мария Кюри я получава през 1903 г., заедно със своя съпруг — Пиер Кюри (Pierre Curie, 1859-1906) *„като признание за изключителните заслуги, които те постигат чрез съвместната работа по открития от Анри Бекерел излъчвателен феномен“*, или казано с други думи, за участието им в разбиране на явлението радиоактивност. Така Мария Склодовска-Кюри става първата жена, носителка на това най-висше отличие в областта на науката. Тук вероятно следва да отбележа, че Мария и Пиер Кюри са кръстниците на явлението, открито от Анри Бекерел, назовавайки го „радиоактивност“ (вж. напр. [4-6]). Всъщност по онова време Мария Кюри е в досег с работите на проф. Бекерел, доколкото той е ръководител на нейната докторска дисертация [6] и заедно със съпруга си — физикът Пиер Кюри, започва работа по изолиране на ра-

дия, а след това и на полония, от отпадъчни материали на урановото производство [5,7,8]. Така тя става родоначалник на изследвания, които по-късно се обединяват в една нова химическа научна област — радиохимия.

Днес носители на две Нобелови награди, от всичките отличени до средата на месец октомври 2010 г. 817 учени и 23 организации, са само четири-ма души. Това са Мария Кюри, Лайнъс Полинг, Джон Бърдин и Фредерик Сангър (малко повече за тях читателят може да намери например в [3]).

За живота на полякинята Мария Склодовска, преименувала се след това във френското Мари Кюри, са написани редица книги (вж напр. [9-12], към които се добавят и нейните автобиографични бележки [13]. Животът на Мария Кюри не е непознат на българите, доколкото на български език е издадена нейната биография [14], написана от дъщеря ѝ Ева Кюри през 1938 г. [9]. (Биографията е в превод на Лилия Сталева и е издадена през 1981 г. [14]). Въпреки това в следващите редове ще си позволя да разкажа малко повече за самата Мария Кюри и нейната научната работа, доколкото това може би не е толкова известно на българите, дори и за ония, изкушени в областта на химията.

И така, Мария е родена като петото дете на семейството на полските учители Владислав и Бронислава Склодовски на 07.11.1867 г. във Варшава. В детските си години Мария се сблъсква с много от трудностите и скърбите в живота — през 1874 г. загубва най-голямата си сестра си Зося, заболяла от тиф, а няколко години по-късно (1878 г.) майка си, болна от туберкулоза.

По това време Полша е поделена между Русия и Германия. Опитите на Русия да промени жителите на полските села и градове, забранявайки в училищата да се изучава полски, историята на Полша и т.н., за да ги превърне в руски граждани, среща твърд отпор. Поляците въстават срещу руското насилие, но при потушаване на въстанието руснаците действат изключително жестоко. Жестокостта е толкова голяма, че водачите на въстанието решават да променят тактиката и да се откажат от по-нататъшни въоръжени действия. Същевременно по онова време на момичетата не е разрешено да посещават университет и те не могат да получат висше образование. А именно това е мечтата на Мария и нейната по-голяма сестра Бронислава (Броня). Висше образование за жени тогава е възможно да се получи в САЩ, Швейцария, Швеция, Дания, Италия и Франция, но липсата на средства в семейството на овдовелия Владислав Склодовски, не им позволява да осъществят тази своя мечта. Така, за да събере пари и да може да продължи образованието си в университет, след завършване със златен медал на средното си образование през 1883 г., Мария започва работа като гувернантка. Преживява едно любовно разочарование, влюбвайки се в сина на работодателите си (Казимир) — семейство Зоравски, забраняват на

сина си да се отдаде на чувствата си и да се ожени за момиче без никакви средства. Едва през 1891 г., когато нейната сестра Броня, следваща медицина от 1889 г., отправя покана към Мария да пристигне в Париж, тя посъпва в Сорбоната. Мария вече е на 24 години. През 1893 г., класирайки се първа по успех, Мария Склодовска получава университетска степен по физика. На следващата година тя получава университетска степен по математика, завършвайки втора по успех. Годишите на следване са изпълнени с мизерия — липса на отопление, на осветление, недохранване и никакви развлечения. Но ученето е наслада за Мария, *„то е подобно на нов свят, който се отвори пред мен, светът на науката“*. Пишейки за тези години, въпреки че понякога са били мъчителни, тя отбелязва, че те също *„имаха определен шарм за мене“* [13].

Така, завършвайки Сорбоната, получила университетски степени по физика и математика, Мари се завръща във Варшава, за да започне работа като учителка. Упоритостта и желанието на френския физик Пиер Кюри да промени това нейно решение довеждат нещата до там, че през 1895 г. тя се омъжва за Пиер (Фиг. 2). Известният радиохимик Фредерик Соди, пишейки за Мари Кюри, отбелязва, че тя е *„най-красивото откритие на Пиер Кюри“* [15]. Същото обаче би могло да се каже и за Мари, тъй като Пиер е нейното най-прекрасно откритие. Така или иначе двамата — Мари и Пиер, макар и твърде различни по своя характер, живеят в един необикновен свят, незаинтересовани от случващото се край тях и отдадени изцяло на своите научни занимания.



Фиг. 2. Пиер и Мария Кюри

Пиер е едва 21-а годишен, когато заедно със своя по-голям брат Жак, става откривател на *пироелектричеството*, а няколко години по-късно и на *пиезоелектричеството*. (Днес на принципа на пиезоелектричеството

работят запалките, употребявани от пушачите.) Мария, пише: „...всеки разбираше, че той или тя не би могъл да намери по-добър другар в живота. Поради това, решихме, да се оженим...“ [13].

Пиер намира Мари — рядката жена-гений. Тя е очарована от неговите научни идеи, а той е горд от нейните успехи в изпитите ѝ. Пиер е убеден, че науката е единственият път, за да се поправи съществуващата социална несправедливост. Мари е убедена, че мъжът трябва да е добър и любим, който да разделя с нея интереси в науката и социалната справедливост. Когато Пиер поканва Мари в Сорбоната като гост на публичния изпит по неговата докторска теза, тя е впечатлена от отговорите му и дори усеща същите интереси и стойности, които и тя споделя. Въпреки че Пиер Кюри и Мария Склодовска споделят едни и същи идеали, Мари е много по-амбициозна, тя желае да получи нещо повече от резултатите в науката, докато Пиер отказва академичните награди. Ето и един пример: когато Училището по физика и индустриална химия (École de Physique et Chemie Industrielles), където Пиер е назначен за професор, прави предложение за неговото награждаване, той пише до Декана: „...възнамерявате да ме предложите на префекта отново за удостояване с орден... Моля Ви да не правите това.. Ако изискате това отличие за мен, ще ме принудите да го върна...“ [14]. Но може би именно тази разлика в характерите е причина за онзи успех, който двамата постигат чрез откриването на радия и полония.



Фиг. 3. Пиер и Мари Кюри с дъщеря им Ирен (1897-1956), която по-късно получава Нобеловата награда по физика за 1935 г., заедно със съпруга си Фредерик Жолио-Кюри „за техния съвместно проведен синтез на нови радиоактивни елементи“.

Мари Кюри започва работа по своята докторска дисертация с „лъчите на Бекерел“ само няколко седмици след раждането на дъщеря си Ирен (Фиг. 3). Тя измерва лъченията с апаратурата, създадена от Пиер за изследване на пиезоелектричеството. Изследователската програма е предложена от Мари и включва изследване на лъчението на природни минерали и различни вещества, съдържащи както уран, така и такива без него. Идеята на Мари Кюри е да разбере природата на „лъчите на Бекерел“. В своята автобиография [13] тя съобщава следното: *„моите определения показаха, че емисията на лъчите е атомно свойство на урана, независимо от физическото или химично състояние на солите му. Всяко вещество, съдържащо уран, е толкова по-активно в излъчването на лъчи, колкото повече е съдържанието на този елемент“*. Същото е установено и за тория [4], с което Мари обаче потвърждава резултатите на Шмит [16]. Същевременно Мари измерва електропроводността на въздуха над два минерала, съдържащи уран — халколит (известен и като торбернит $(\text{Cu}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 8-12\text{H}_2\text{O})$) и пехбленда (UO_2). Установява, че пехблендата е 4 пъти по-активна, а халколитът — 2 пъти, колкото би трябвало да бъдат, съгласно съдържанието на уран в тях. Така в края на 1898 г. Мари и Пиер установяват, че неизвестният елемент се съдържа в суровината в количества от порядъка на 0,1 mg/kg. В своята автобиография [13] тя пише: *„аз мислех, че в тези минерали би трябвало да има някакво непознато вещество, което е много активно. Съпругът ми се съгласи с мен и започнах да търся това хипотетично вещество, мислейки, че със започването на тази работа влизаме в пътеката на нова наука, която би трябвало да следваме в бъдеще.“* Всички физици, на които Мари разказва за своите наблюдения, са убедени, че те са плод на експериментални грешки. Тя обаче решава да изолира този елемент и да убеди скептиците (Фиг. 4).



Фиг. 4. Мари Кюри в лабораторията

През лятото на 1898 г. на заседанието на Френската академия на науките постъпва съобщение от съпрузите Кюри, в което те съобщават за открития от тях нов елемент — полоний, наречен така на името на родината на Мария Склодовска [5]. На следващата година се появява статия [8], в която Мари изказва ред от предположения за природата на „лъчите на Бекерел“ — лъчите са материални частици и при тяхното излъчване радиоактивното вещество намалява теглото си; радиоактивността вероятно е свойство само на тежките елементи, които все още не са завършили своята еволюция, тъй като са се образували по-късно от другите [8].

И така съпрузите Кюри решават да търсят открития от тях нов химичен елемент. Единственият източник на уран по онова време е мината Йоахимшал, а цената на урана надхвърля многократно финансовите възможности на Мари и Пиер Кюри. Те са убедени обаче, че по-активният от урана елемент следва да се съдържа в отпадъците от урановото производство. Поради това през септември 1898 г. те се обръщат към правителството на Австро-Унгария, тогава Бохемия е в рамките на Австроунгарската империя. Чрез посолството на Франция и със съдействието на проф. Зюс — геолог и президент на Австрийската академия на науките, през ноември 1898 г. те получават безплатно около 100 кг отпадък от урановото производство в Йоахимшал. В края на декември 1898 г. Мари и Пиер Кюри представят доклад пред Френската академия на науките за открития от тях елемент — радий [7].

Методът, който съпрузите Кюри използват [17], се заключава в стриване на пехблендата и разтварянето ѝ в киселина. Първата обработка се състои в изолиране на радийсъдържащия барий и бисмута, съдържащ полоний. Тази обработка се провежда в лабораторията с не по-малко от 20 кг отпадъчен материал. Около 10 до 20 кг суров бариев сулфат, съдържащ радий, се изолира от един тон остатък [17]. Активността на тези сулфати е 30 до 60 пъти по-висока от тази на съответното количество уран. Тези сулфати се пречистват и превръщат в хлориди. В сместа от бариеви и радиеви хлориди радият присъства вече в около $3 \cdot 10^{-5}$ г/г. За да раздели радия от бария, Мари използва метода на фракционната кристализация. Обикновено солите на радия са по-малко разтворими от бариевите и радият се концентрира в кристалите, докато барият остава в разтвора. Фракционирането, провеждано от Мари, е дълга операция, която постепенно елиминира бария. За да се получи много чиста радиева сол, трябва да бъдат проведени няколко хиляди кристализации. Получаването на кристали чрез фракционирането, съдържащи все повече радиев хлорид, се следи от Пиер, който измерва радиоактивността им.

Първото доказателство, че елементът радий съществува, е получено чрез спектрален анализ, който е развит още в средата на XIX век в университета в Хайделберг от физика Кирхов (Gustav Robert Kirchhoff, 1824-1887) и химика Бунзен (Robert Wilhelm Eberhard Bunsen, 1811-1899). Спектърът на хлорида, обогатен чрез кристализация, показва присъствието на нова, неизвестна дотогава спектрална линия. Когато активността на солта нараства, новата линия става все по-интензивна, като се появяват и други непознати линии. В същото време спектърът на бария намалява [17]. Мари многократно определя атомното тегло на радия в солта, подложена на спектрален анализ. Определя се съдържанието на хлоридни йони, които се утаяват като сребърен хлорид. Атомното тегло на радия нараства непрекъснато, следвайки степента на обогатяване на солта. Последната стойност, която Мари получава, е определена през 1907 г. Използвана е много чиста радиева сол (0,4 г) като атомното тегло на радия възлиза на $226,45 \pm 0,13$ [17]. (Днешната стойност е 226,03.)

Получаването на чисти радиеви соли и определянето на атомното му тегло потвърждават, че радият е нов химичен елемент. Така се определя мястото му в таблицата на Менделеев. Това убеждава химиците от онова време, че Мари и Пиер Кюри са открили нов химичен елемент и доказва правотата за създаване на нова наука за радиоактивните вещества — радиохимията.

Радиоактивността на радия в твърди соли е около 5 милиона пъти по-висока, отколкото е активността на съответното количество уран. Вещества с такава висока активност светят, което се дължи на непрекъснато освобождаваната енергия при тяхното радиоактивно разпадане. Пресметнатото количество топлина, която се отделя за 1 час, възлиза на 118 калории за грам радий [17].

Радият е изолиран от Мари Кюри и нейния студент Дебирне в метално състояние [18]. Използвана е дестилация на амалгама на радия, образувана чрез електролиза на хлориден разтвор с живачен катод, в много чист водород. Използвани са само 0,1 г сол. Полученият метал се топи при около 700 °C, като над тази температура започва да се изпарява. Много е нестабилен във въздуха и енергично разлага водата.

Значимостта на откриването на радия вероятно би могло да се разбере, ако се каже, че понятието „радиоактивност“ по същество се противопоставя на тогавашните представи на физиката за запазване на енергията, т.е. Мари Кюри се противопоставя на тези теоретични представи, доказвайки съществуването на новия елемент. А самото изолиране на радия от урановия минерал, представлява изключително трудна задача. В пехблендата се съдържа голямо количество барий и отделянето на химически подобния му радий, съдържащ се в нищожни количества в рудата, действи-

телно изисква не само огромен труд, но изключителна упоритост и вяра в правилността на собствените си експериментални резултати, които освен това противоречат на тогавашните теоретични представи.

Когато Мари Кюри докладва при получаване на Нобеловата награда през декември 1911 г., тя не е в състояние да каже, че всичко около другия, открит от нея елемент — полоний, всичко е ясно. Колебанията тогава са в резултат на това, че съдържанието на полония в минерала е около 5000 пъти по-малко, отколкото това на радия. Причина за това е краткият период на полуразпадане на полония (^{210}Po) — за Мари Кюри той е 140 дни [17] (определената днес стойност възлиза на 138,4 дни [19]). Все пак Мари провежда няколко изключително трудни операции по концентриране на полония и по този начин получава продукт с много висока активност.

В сътрудничество с Дебирне, Мари Кюри предприема обработката на няколко тона остатъци от уранови минерали с цел да получат полоний. Първоначално тази работа се провежда във фабриката, след това в лабораторията и накрая успяват да получат няколко милиграма вещество, което е около 50 пъти по-активно, отколкото равно количество чист радий. В емисионния спектър на веществото се наблюдават няколко нови линии, които се свързват с полония.

За да се разбере днес трудността, която трябва да преодолее жената Мари Кюри, когато започва да се занимава с научна работа в края на XIX и началото на XX век, може би трябва да се отбележи, че първото решение на Нобеловия комитет е да бъде присъдена Нобелова награда по физика за 1903 г. на Анри Бекерел и Пиер Кюри, смятайки, че Мари Кюри като съпруга на Пиер просто е помагала в научната работа на физика, игнорирайки нейното лично участие. След много активното възражение на Пиер Кюри и Френската Академия на Науките, половината от Нобеловата награда по физика за 1903 г. е присъдена на Анри Бекерел, а другата половина на съпрузите Кюри.

През април 1906 г. Мари е сполетяна от голямо нещастие — Пиер Кюри умира, прегазен от един фургон, теглен от коне, на моста Понт Ньоф.

През януари 1911 г. във Френската Академия на Науките се провежда избор на нови членове. Кандидатстват трима: нобеловият лауреат по физика Мари Кюри получава 28 гласа, претендиращият за Нобеловата награда по физика за 1909 г. Едуард Бранли (Eduard Branley, 1844-1937), който установява електромагнитно лъчение в една желязна тръба и смята, че заедно с Гулиелмо Маркони (Guglielmo Marconi, 1874-1937) е съоткривател на радиото, получава 29 гласа, а третият кандидат — само 1. Бранли преди това е кандидатствал 2 пъти безуспешно за член на академията. При повторното гласуване Бранли получава 30 гласа и така Мари Кюри

не е избрана за член на Френската Академия на Науките [12]. Тя не кандидатства никога повече.

Пет години след смъртта на Пиер, първата жена-носителка на престижната Нобелова награда е въвлечена в скандал, заради връзката ѝ с известния френски физик Пол Ланжвен (Paul Langevin, 1872-1946). Стига се дотам, че жената на Ланжвен търси решение за себе си и 4-те им деца от съда. До такава степен френската преса и публика са повлияни от скандала, че когато през 1911 г. Нобеловият комитет присъжда наградата по химия на Мари Кюри, френският вестник *Le Temps* помества на първата си страница статия за нобеловите награди, в която отбелязва триумфа на френски говорещия белгиец, носител на наградата за литература — Морис Метерлинк (Maurice Maeterlinck, 1862-1949), но не споменава нито дума, че наградата по химия е присъдена на френската гражданка Мари Кюри [12].

Поради заболяване на бъбреците, веднага след Нобеловата лекция в Стокхолм Мари Кюри постъпва в болница. Следва операция и едва в края на 1912 г. тя отново започва експериментална работа. Пътува до Варшава, за да участва в откриването на Радиевия институт, до Брюксел за Солвеевата конференция, до Бирмингам, за да получи награда. Започва строежът на нов институт за радиоактивност към Сорбоната, който завършва непосредствено преди Първата световна война.

Въпреки че Мари Кюри не е работила с рентгенови лъчи, от самото начало на войната тя организира екип от подвижни рентгенологични лаборатории, финансирани от частни лица, за да обслужва ранените войници. Открива училище за рентгенови лаборанти, а след войната Училището за медицински сестри въвежда нов курс — рентгенология. Мари Кюри, която допринася много за спасяване на ранените чрез използване на рентгеновите лъчи, дори написва книга [20].

Войната, освен трагично загиналите, освен всички скърбящи за тях, освен огромни разрушения и неизброимо число разбити съдби, оставя и много хора, които са напълно разорени. Сред тях е и Мари Кюри, въпреки че желанието ѝ да види Полша без окупатори и Франция, която да може да ѝ разреши да работи спокойно в лабораторията си, е реализирано. Проблемът обаче е в средствата, които могат да бъдат заделени за научни изследвания.

Във Франция има 1 г радий, който е собственост на лабораторията на Мари Кюри, а междувременно радият се е превърнал в изключително търсен елемент, заради приложението му при лъчевата терапия на рака (вж. [21, 22]). Пазарната цена на 1 г радий възлиза тогава на 100 000 US долара! Откъде и как да бъдат намерени толкова пари?

Това е причината Мари Кюри да приеме поканата да посети САЩ, надявайки се да намери необходимите ѝ средства, за да бъде закупено известно количество радий. Посещението ѝ е напълно успешно. Посрещнатата е в много университети, които я удостояват със званието „доктор хонорис кауза“. Оказано ѝ е изключително гостоприемство като лично президентът Уорън Хардинг връчва в Белия дом купеният 1 г радий за нуждите на изследванията на Мари Кюри. Радият е купен със средства на жените на САЩ, които виждат в Мари Кюри въплътена мечтата на всички жени — равноправие в доминирания от мъжете свят.

С успехите си Мари Кюри утвърждава правото на жените да работят в областта на науката, да постигат високи резултати, наравно с мъжете. Прекрасен пример за това е огромният брой жени, които работят определен период от време в лабораторията ѝ [23], в лабораториите на Радиевия институт в Париж, както и в Радиевия институт във Виена [21,22]. Жените са от различни националности и етноси, но работят в условията на доброжелателност и хармония, допринасяйки за утвърждаване на понятието радиоактивност, постигайки определени научни резултати.

Настъпва обаче времето, когато действието на радиоактивните лъчения започва да се осъзнава от неговите откриватели. Много от работещите в лабораториите чувстват умора, при някои се появяват признаци на анемия, на левкемия, заболяване от катаракта... Поредица от заболявания, първоначално трудно идентифицирани, вече намират своето обяснение — контакти с радия — „детето“ на Мари Кюри не се отнася безобидно към здравето на изследователите си! Така започва борбата с непредизвиканото излагане на действията на радиоактивните лъчения.

Самата Мари Кюри — откривателката на радия, не е пощадена от радиоактивните лъчения. През 1932 г. чупи китката на ръката си. Счупване, което би трябвало, да отmine бързо. Травмата обаче предизвиква поредица от здравословни проблеми, от което Мари Кюри разбира, че дните ѝ са преброени. Тя обаче продължава да ръководи лабораторията си, да чете лекции по физика в университета до края на 1933 г. Не е установено със сигурност дали нейното заболяване от катаракта е предизвикано от продължителното излагане на действието на лъченията, но със сигурност се знае, че заболяването от апластична анемия, което е причина за нейната смърт, е предизвикано от радиоактивните лъчения. Мари Кюри умира на 04.07.1934 г. в санаториума в Санселмоз в източна Франция. Погребана е в гробището в Со в Париж до Пиер Кюри. След шестдесет години, през 1995 г., костите и на двамата Кюри (Мари и Пиер), са пренесени в Пантеона, където почиват онези мъже на Франция, допринесли с дейността си за величието на тази

страна. Всъщност сред тях има и една единствена жена — Мари Кюри, която по рождение и произход дори не е францужойка...

Този жест на призвание към дейността на Мари Кюри показва значимостта ѝ за нейната втора родина — Франция. Не случайно днес Международната фондация, която осигурява стипендии за млади хора, след получаване на докторска степен, за провеждане на изследователска работа в различни научни институти на света, носи името на Мари Кюри. Името „кюри“ носи извънсистемната единица за радиоактивност; 96-ят елемент в Периодичната система на елементите е кюриий, а един минерал се нарича кюрит. Всъщност този списък е много, много дълъг, защото името на Мари Кюри привлича както с всеотдайността и скромността на жената, отдала се на науката, така и с величието на нейното дело.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Тафрова-Григорова, А.** 2011-Международна година на химията. *Химия* **19**, 323-328 (2010).
2. *Химия* **19**, 403-404 (2010).
3. **Кулев, И.** Година на химията. *Химия и индустрия* (под печат).
4. **Sklodovska-Curie, M.** Rayons émis par les composés de l'uranium et du thorium. *Comptes Rendus* **126**, 1101-1103 (1898).
5. **Curie, P., Curie, M.** Sur une substance nouvelle radio-active, continue dans la pechblende. *Comptes Rendus* **127**, 175-178 (1898).
6. **Sklodovska-Curie, M.** Recherches sur les substances radio-actives. – Thèse du Doctorat. Ganthier – Villars, Paris, 1903.
7. **Curie, P., Curie-Sklodovska, M., Bémont, M. C.** Sur une nouvelle substance fortement radio-active, contenue dans la pechblende. *Comptes Rendus* **127**, 1215-1217 (1898).
8. **Sklodovska-Curie M.** Les rayones de Becquerel et le polonium. *Rev. G?n. Sci.* **10**, 41-42 (1899).
9. **Curie, E.** *Madame Curie*. Gallimard, 1938.
10. **Reid, R.** *Marie Curie*. Collins, London, 1974.
11. **Quinn, S.** *Marie Curie: A Life*. Simon and Schuster, New York, 1995.
12. **Ogilvie, M.B.** *Marie Curie: A Biography*. Greenwood, Westport, 2004.
13. **Curie, M.** *Autobiographical Notes*. Macmillan, New York, 1923.
14. **Кюри, Е.** *Мария Склодовска-Кюри*. Наука и Изкуство, София, 1981.
15. **Langevin-Joliot, H.** Marie Curie and Her Time. *Chem. Intern.* **33**(1), 4-7 (2011).
16. **Schmidt, G. C.** Über die von Thorium und den Thorverbindungen ausgehende Strahlung. *Verh. Phys. Ges. Berlin* **17**, 13-15 (1898); Über die von den Thorverbindungen und einigen anderen Substanzen ausgehende Strahlung. *Ann. Phys. Chem.* **65**, 141-151 (1898).
17. **Curie, M.** *Radium and the New Concepts in Chemistry*, Nobel Lectures, Chemistry 1901-1921. Elsevier, Amsterdam, 1966.
18. **Curie, M., A. Debierne.** Metallic Radium. *Comptes Rendus* **151**, 523-525 (1910).
19. **Кулев, И.** За полония — убиецът на агентите. *Химия* **16**, 139-148 (2007).

20. **Curie, M.** *La radiologie et la guerre*. Evreux, Imprimerie Ch. Herissey, 1921.
21. **Rentetzi, M.** *Trafficking Materials and Gendered Experimental Practices: Radium Research in Early 20th Century Vienna*. Columbia University Press, New York, 2007.
22. **Кулев, И.** Изследванията върху радия от началото на 20-ти век във Виена. *Химия* **17**, 392-402 (2008).
23. **Boudia, S.** Marie Curie and Women in Science. *Chem. Intern.* **33**(1), 12-15 (2011).

MARIE SKŁODOWSKA-CURIE AND THE INTERNATIONAL YEAR OF CHEMISTRY

Abstract. The present paper emphasizes on some of the scientific investigations, carried out by Marie Skłodowska-Curie, which lead to the new scientific field – radiochemistry. Also in the paper are given some data from the life of Marie Curie, pointing why she is so important figure when today we speak about emancipation of women and why exactly the year 2011 is elected to be an International Year of Chemistry.

✉ **Prof. Dr. Ivelin Kuleff**
Chair of Analytical Chemistry,
University of Sofia
1 James Bourchier Blvd.
1164-Sofia, BULGARIA
E-Mail: kuleff@chem.uni-sofia.bg