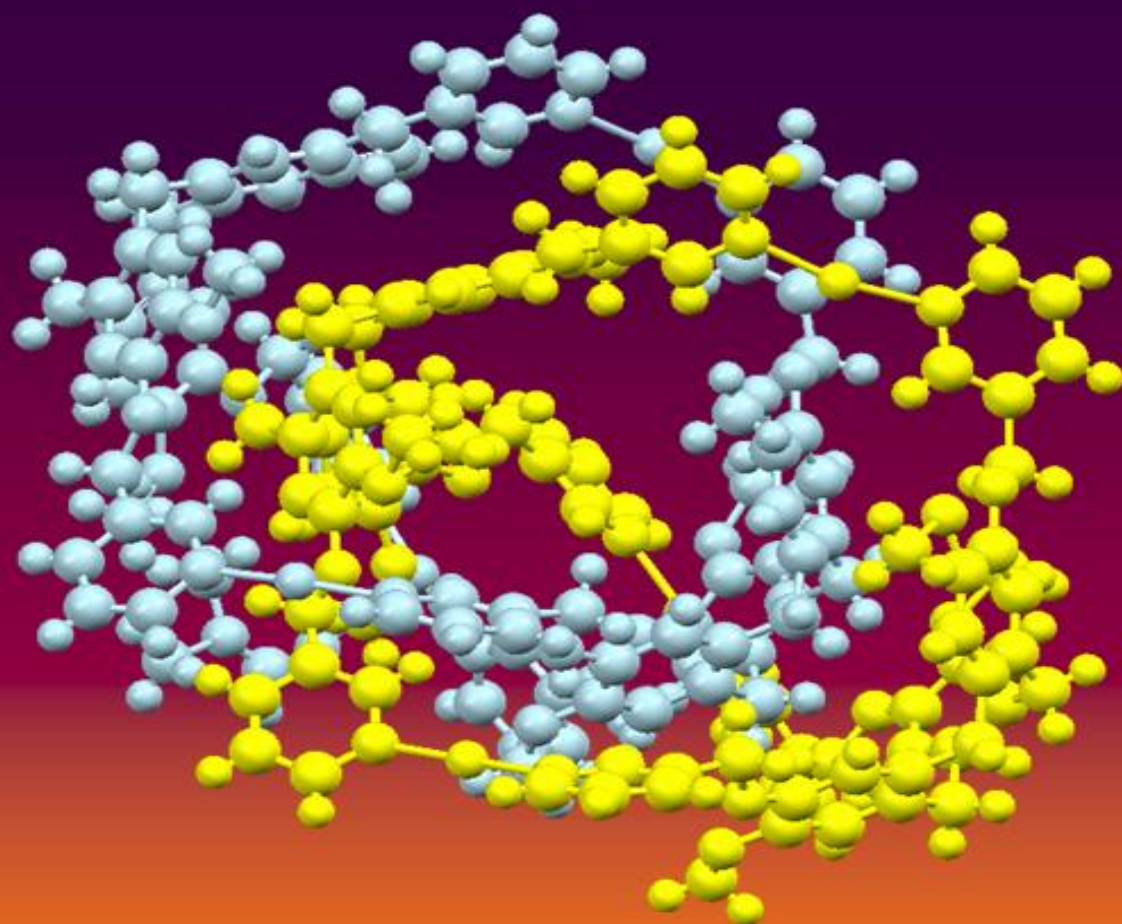


ПОЗИ+РОН

Број: 2 Месец: Април Година: 2013. Цена: 2 ЕСПБ

Тема броја: Катенани

КАРИКА КОЈА НЕДОСТАЈЕ



Хемијски факултет - Универзитет у Београду, Студентски трг 12-16, 11000, Београд
Веб страница: <http://sites.google.com/site/pozitronhf/> E-пошта: pozitronhf@gmail.com

Реч уредника

Пише: Ивана Антонијевић

Април је месец који се везује за студенте јер се у овом месецу обележава Дан студената. Управо дан након тог чувеног 4. априла, на Хемијском факултету су се одржали редовни избори за Студентски парламент, а у овом броју **ПОЗИТРОНА** се налазе и званични резултати.

Сигурно сте размишљали о новим могућностима за запошљавање. Прочитајте чланак о Агенцији за хемикалије пронаћи ћете корисне информације. Поред тога, сазнајте како изгледа дан у Петници.

Уколико још увек нисте одлучили где ћете провести предстојеће мајске празнике свакако размислите о одласку на Приматијаду. Али, пре тога, саветујемо вам да посетите предавања која се на Хемијском факултету одржавају у оквиру Априлских дана, као и популарно предавање посвећено најзначајнијем молекулу – ДНК, где ће се на занимљив начин обележити шездесетогодишњица од открића овог

У ОВОМ БРОЈУ

Реч уредника	2
Интервју	3
Студентски живот	5
Еко угао	7
Хемија данас	8
Шанса за запошљавање	9
Тема броја: Катенани	10
Корак у прошлост	15
Поглед у биохемију	15
Репортажа	20
Где изаћи (за хемичаре) ☺	23
Стрип	27

дволанчаног молекула. Када смо већ код ланчаних структура, да ли сте знали да постоје молекули које је могуће повезати као карике у ланац? Уколико нисте, упознаћемо вас са катенанима, који су и тема овог броја. О свим овим темама, али и многим другим писали смо за вас, с тога, уживајте!

Од сада, пратите нас и на ФБ! ☺



facebook.com/pages/Позитрон/565097773514120

Главни и одговорни уредник:

Ивана Антонијевић

Заменик уредника:

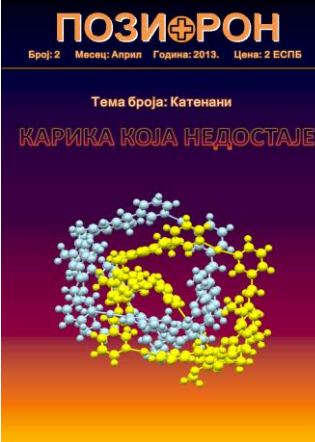
Милош Козић

Редакција:

Тијана Величковић

Александар Салим

Филип Стевановић



Сарадници у овом броју:

Теодора Димитријевић

Владан Мићовић

Слика на насловној страни:

Кристална структура катенана

$2(C_{84}H_{78}Ag_3N_6O_{12}^{3+}), 6(ClO_4^-), 3(C_3H_7NO)$

Реф. *Chem. Commun.* (2011), 47, 6560

Интервју



Доцент др Милош Милчић

Ускоро Вам истиче мандат продекана за наставу. Да ли се радујете колико и студенти? 😊

Да, веома се радујем (смех)! Наиме, када ми истекне мандат продекана за наставу коначно ћу моћи да више времена посветим свом научно–истраживачком раду, настави и раду са студентима докторских студија којима сам ментор. Посао продекана је леп, али одузима пуно времена, веома је напоран и захтеван. Било је пуно посла у претходне три године, тако да ће ми свакако пријати одмор.

Шта је то по чему ћете остати запамћени као продекан за наставу?

Као највећи успех сматрам то што смо са студентима успели да остваримо добру комуникацију и што смо добро сарађивали. Укључили смо студенте активно у рад Хемијског

факултета, њихова помоћ је незаменљива у промоцији факултета, организацији такмичења за основне и средње школе... Оно на шта сам посебно поносан је што смо заједнички покренули три значајна пројекта: покренути су тзв. Нулти курсеви, основан је Центар за научно–истраживачки рад студената (НИРС), у оквиру којег је веома важан и популаран пројекат под називом Отворене лабораторије које су изузетно посећене.

Када погледам уназад, могу да кажем да сам имао пуно среће јер сам током свог мандата сарађивао са дивним студентима.

Рећи ћу вам нешто у поверењу, мислим да су студенти Хемијског факултета најбољи студенти на Универзитету (наравно ако ме на предавањима питају да ли сам то заиста рекао, све ћу негирати). Сада, на крају мандата, желим искрено да се захвалим свим студентима продеканима, председницима парламента и осталим студентима Хемијског факултета на лепој и изнад свега успешној сарадњи.

Трудио сам се да студентима изађем у сусрет кад год је то било могуће и као продекан за наставу блиско сам сарађивао са свим студентским организацијама. Веома је важно што смо коначно увели стандардне испитне рокове и стандардне термине за полагање испита. Увели смо и портал за студенте преко којег студенти могу електронским путем пријављивати испите, добијати све неопходне информације, комуницирати са професорима и асистентима. Такође, уведен је и упис летњег семестра након фебруарског испитног рока, чиме је олакшано и убрзано студирање на нашем факултету.

Нас су у школи учили да је хемија експериментална наука. Када сте последњи пут урадили експеримент?

(Смех) Последњи пут сам урадио експеримент пре пар месеци када смо припремали практични део за такмичење из хемије за основне школе. Као што знате, потпредседник сам Републичке комисије за такмичење и то је био део обавезе па сам морао (смех). Истраживачке експерименте дуго нисам радио.

Онда нам реците које су предности теоријске хемије којом се бавите?

Теоријска хемија је одавно имала задатак да објашњава експерименталне резултате и мој задатак као научника је да развијам методе теоријске хемије које ће објашњавати експерименталне податке: зашто реакције теку баш на тај начин, зашто су неки изомери стабилнији од других, зашто неки молекул има баш такав УВ, ИЦ или НМР спектар... Хоћу да нагласим да хемија није само теоријска нити је само експериментална наука, већ се теорија и експеримент међусобно прожимају. Теорија мора бити потврђена експериментом, као што иза сваког експеримента мора постојати добро теоријско објашњење. Тек тада је хемија комплетна.

Када сам се припремала за интервју, потражила сам Вашу слику на сајту Хемијског факултета. Шта имате да кажете у своју одбрану? ☺

(Смех) Сајт Хемијског факултета је прављен у периоду када сам био на постдокторским студијама на Тајвану и то је једина слика коју су у том тренутку успели да нађу, али је та слика на крају остала до данас.

Један од мојих хобија је и роњење. Роним већ петнаест година. По мени, подводни свет је диван, можда је и последња дивљина на овој планети коју човек може да види и осети. Уживам под водом и обожавам бестежинско стање које ми даје осећај слободе. Највише волим да ронећи дођем на неки корални гребен, где се примирим, и онда ми подводна створења прилазе и радознано ме гуркају, тај осећај се не може описати. Роњење и „дружење” са тим створењима је нешто што ме у потпуности испуњава и што ми даје енергију.

Шта бисте поручили студентима?

Студентима бих поручио да студирају одличан факултет и да током студија на Хемијском факултету могу доста тога да науче од својих професора и асистената који су врхунски стручњаци. Препоручио бих им да добро искористе своје време током судија и максимално се ангажују како би што више научили, јер ће им то користити у будућем професионалном раду. Сматрам да, колико год је то у сиромашној Србији могуће, наши студенти имају добре услове студирања. Сећам се великог студентског протеста пре две године, када смо из Министарства просвете добили препоруку за усвајање десет студентских захтева. Са представницима студената сам размотрио те захтеве и установили смо да је девет захтева већ било испуњено на нашем факултету. Управо из тог разлога, студенти нашег факултета се и нису укључили у тај протест.

И за крај имам нешто веома важно да напоменем и поручим студентима – од 19.маја Рада Баошић је продекан за наставу, нисам више ја!!!(смех) Имајте то у виду! ☺

И.А.

Дан студената

Пише: Милош Козић

„4. априла 1936. у борби против ненародног режима пао је на овом месту студент права Жарко Мариновић учесник највећег штрајка студената Београдског универзитета. Студенти Београда, 4. априла 1966“, речи су записане на спомен-плочи зграде Патолошког института Медицинског факултета.

Током двадесетих година XX века, на Београдском универзитету развијао се студентски револуционарни покрет који се борио за побољшање материјалног положаја студената и очување аутономије универзитета. Овај студентски покрет је био под утицајем тада илегалне Комунистичке партије Југославије, а своју борбу је усмеравао против тадашњих власти Краљевине Југославије. Поред најјачег дејства на Београдском универзитету, револуционарни студентски покрет дејствовао је и на свим Универзитетима у Југославији.

Студенти су своје незадовољство изражавали кроз демонстрације и штрајкове, које су се касније са борбе против лоших услова студентског живота прошириле и на саму власт. Власт се, како би спречила студентске nerede, обрачунавала силом – хапшењима, затварањима студената и избацивањем са факултета али и оснивањем „Организације националних студента“ (ОРНАС), која је била део „Организације југославенских националиста“ (ОРЈУНА), са жељом да контрира револуционарном студентском покрету.

Влада Милана Стојадиновића се тада почетком 1936. године одлучила за увођење „студентске полиције“ што је овај потез власти довело пред штрајк, који је представљао врхунац борбе револуционарног студентског покрета и захватио је све Универзитете у Југославији. Већ првог дана штрајка, 4. априла, у сукобу са припадницима ОРНАС-а, погинуо је студент права Жарко Мариновић. Он је био у групи студената која се налазила испред зграде, када је студент права и члан профашистичке организације ОРНАС, Слободан Недељковић ножем насрнуо на студента права Јована Шћепановића. У жељи да помогне свом другу, Жарко је задобио два ударца камом у леђа од стране студента Недељковића. Погибија студента права је још више охрабрила студенте у њиховој борби за аутономију Универзитета и скренула пажњу јавности, а штрајк је захватио све универзитете у Југославији.

Дан студената је први пут прослављен 1960. године низом манифестација од 2. до 4. априла. Централна прослава тада је одржана на Коларчевом универзитету, а на Универзитету и факултетима организоване су манифестације, приредбе, разговори са учесницима предратних демонстрација; свечана поворка студената прошла је кроз град, који је за ту прилику био украшен; организовани су маскенбал, излети, спортска такмичења, а изашао је и свечани број листа „Студент“.

Студенти Хемијског факултета су ове године, на Ади Циганлији обележили овај дан. Дан студената је проведен уз музику, роштиљ и спортске активности.

Студентски парламент Хемијског факултета, Универзитет у Београду

РЕЗУЛТАТИ РЕДОВНИХ ИЗБОРА

На основу пребројаних гласова на редовним изборима за Студентски парламент Хемијског факултета, Универзитет у Београду, одржаних 5.4.2013., резултати су следећи:

- Резултати избора за представника студената ХФ у Студентском парламенту Универзитета у Београду (бира се један кандидат):

Владан Мићовић	56 гласова
Јелена Драгојловић	23 гласа

За представника студената ХФ у Студентском парламенту Универзитета у Београду изабран је Владан Мићовић.

- за чланове Студентског парламента Хемијског факултета изабрани су:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| - Златибор Николић | - Горана Гутаљ |
| - Марија Ђукић | - Бојан Лазић |
| - Димитрије Мара | - Филип Стевановић |
| - Ивана Антонијевић | - Јована Шиђанин |
| - Марија Степановић | - Сања Петровић |
| - Татјана Гргин | - Јелена Драгојловић |
| - Милош Козић | - Тијана Штаткић |
| - Јована Зељковић | - Ана Букач |
| - Тијана Величковић | - Милица Јовановић |
| - Стефан Јовановић | - Катарина Пантовић |
| - Стефан Марковић | - Валида Бајровић |
| - Наташа Ђурковић | - Марија Јагњић |
| - Слободан Бугарски | - Марко Поповић |

БАКТЕРИЈЕ САМЕ ЧИСТЕ МЕКСИЧКИ ЗАЛИВ?

После еколошке катастрофе до које је дошло у Мексичком заливу 2010. године, када је 4,9 милиона барела нафте испуштено у воду, примећено је да су бактерије које настањују воде залива дале велики допринос чишћењу океана. Испитивања у овој области су показала да су бактерије пренеле велику количину нафте на морско дно, што би могло да помогне научницима да развију нове начине за санирање оваквих еколошких катастрофа у будућности.

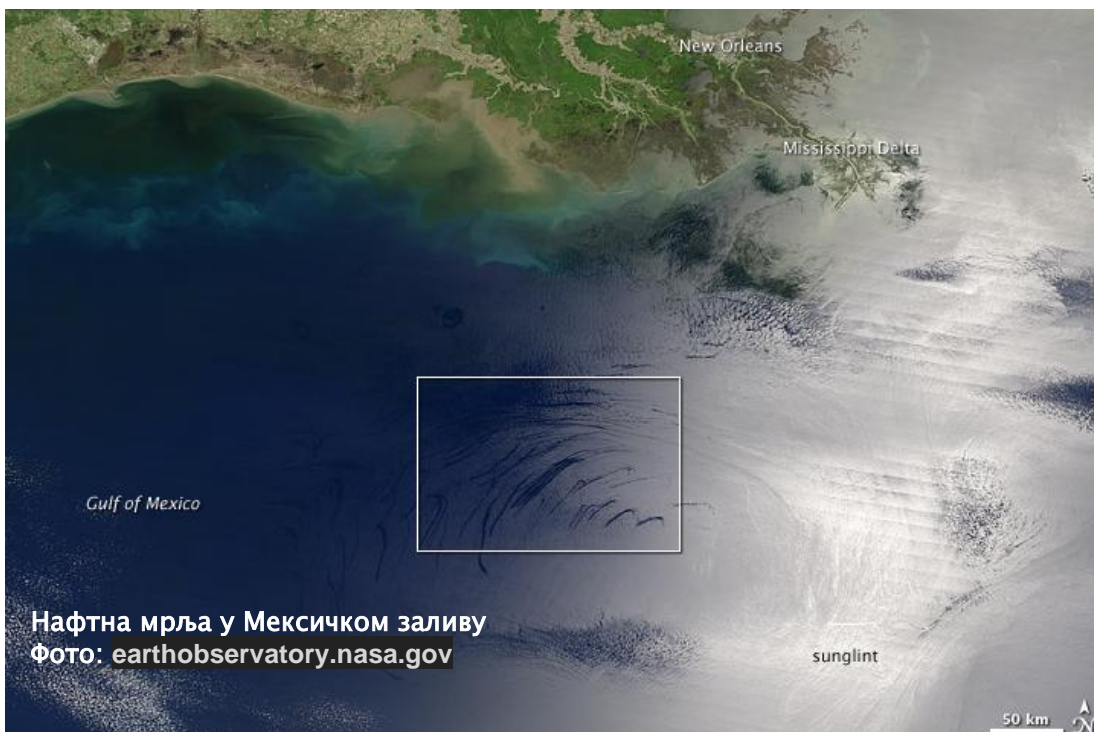
Саманта Џој, истраживач на Универзитету Џорџија (САД), проучавала је седименте у Мексичком заливу уз помоћ радиоизотопа торијума-234. Торијум-234 је радиоизотоп који се јавља у природи као последица распада урана и чији полуживот износи 24 дана, што га чини погодним маркером за испитивање старости оваквих седимената. Њен тим је приметио да седимент наталожен после катастрофе у себи садржи бактерије које се по правилу појављују на површини воде. Открили

ЕКО УГАО

су и да бактерије са површине могу да произведу посебну врсту лепка који може да „зароби“ све сачим дође у контакт, фитопланктон, алге али и саму нафту. По речима Саманте Џој, питање је да ли је уопште требало користити хемикалије за везивање испуштене нафте, с обзиром да токсиколошки подаци показују да оне изазивју велики број проблема код многих морских организама, или је требало препустити да нафта буде уклоњена природним путем.

Саманта Џој је истакла и да ће у наредним истраживањима покушати да открије које све бактерије имају способност да стварају једињења која везују нафту и нада се да ће тако развити нови, бољи начин за уклањање нафтних мрља из воде.

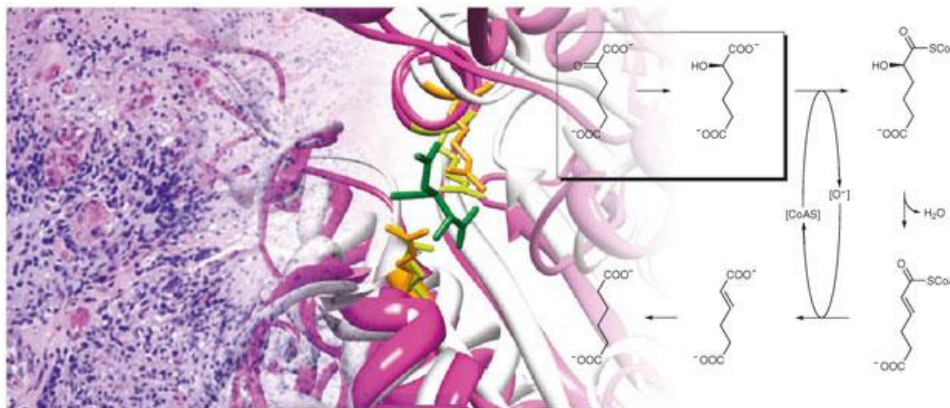
Д.В.



Синтеза најлона уз помоћ тумора

Иако веома озлоглашене, ћелије рака на неки начин могу бити корисне. Наиме, неке туморске ћелије продукују ензим захваљујући мутацији. Примећено је да мутацијом измењен ензим катализује кључни корак за биосинтезу адипинске киселине која је прекурсор за синтезу најлона. Тренутно, у свету се годишње проиведе 5,5 милиона тона најлона који се нашироко користи у различите сврхе, почевши од гардеробе, тепиха, четкица за зубе...

Због великог значаја и употребе овог полимера без којег не бисмо могли замислити савремени начин живота, веома је битан труд који треба уложити у развој начина за производњу чисте, апсолутно биолошки синтетисане адипинске киселине који би био економски исплатив и који би драматично смањео цену трошкова индустријске производње која захтева коришћење фосилних горива и енормне количине растварача. Управо из ових разлога, индустрија је веома заинтересована да користи ензиме за синтезу циљаних молекула.



Тим истраживача из Северне Каролине (САД) радио је на испитивању мутираних ензима како би пронашао нове, индустријски корисне начине биосинтезе. Они су открили да ензим, изоцитрат дехидрогеназа (IDH) катализује реакцију претварања 2-оксоглутарата у (R)-2-хидроксиглутарат, производ са скелетом од пет угљеникових атома који је за само један угљеников атом краћи од (R)-2-хидроксиадипата, прекурсора за добијање адипинске киселине.



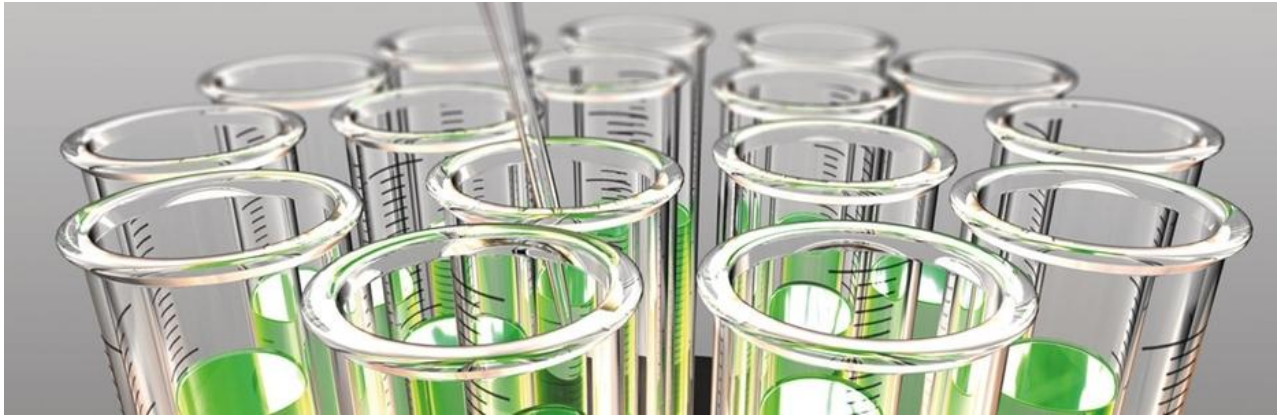
Ово је навело тим да користи хомологе структуре. На хомоизоцитрат дехидрогеназу (HIDH) су применили исте мутације претходно пронађене у мутираном ензиму (IDH), који може да катализује реакције са скелетом од шест угљеникових атома. Нови, редизајнирани ензим (HIDH), катализује редукцију 2-оксоадипата у индустријски користан (R)-2-хидроксиадипат. Овај, мутацијом измењен ензим, показује високу специфичност ка супстрату као и одличну енантиселективност са више од 99% чистоће производа.

Иако је са научног становишта ово испитивање тумора и њихових ензима веома узбудљиво и интересантно, ипак би ово могла бити важна индустријска прекретница у синтези најлона, с обзиром да ће се у будућности радити на развоју оваквог начина производње на индустријској скали.

Референца:

Z.J. Reitman *et al*, *Nat. Chem. Biol.*, 2012, DOI: 10.1038/NChemBio.1065

САВЕТНИК ЗА ХЕМИКАЛИЈЕ – НОВА МОГУЋНОСТ ЗА ЗАПОШЉАВАЊЕ



Од 2011. године на Хемијском факултету Универзитета у Београду периодично се одржавају обуке за саветника за хемикалије. С обзиром да је 09. марта 2013. године истекао двогодишњи рок у ком је сваки снабдевач био у обавези да обезбеди саветника за хемикалије, јасно је да ова обука представља још једну могућност за запошљавање хемичара и стручњака из сродних области.

Саветник за хемикалије је лице ангажовано од стране снабдевача које има знање потребно за правилну примену закона и прописа донетих на основу њих и које ће континуално надограђивати своја знања из области безбедног управљања хемикалијама и биоцидним производима, у циљу минимизације штетног ефекта хемикалија по здравље људи и животну средину. Саветник за хемикалије може бити лице које има:

- стечено високо образовање на академским студијама, на којима је у оквиру студијског програма остварио из обавезних предмета из области хемије најмање 40 бодова утврђених у складу са законом којим се уређује високо образовање,

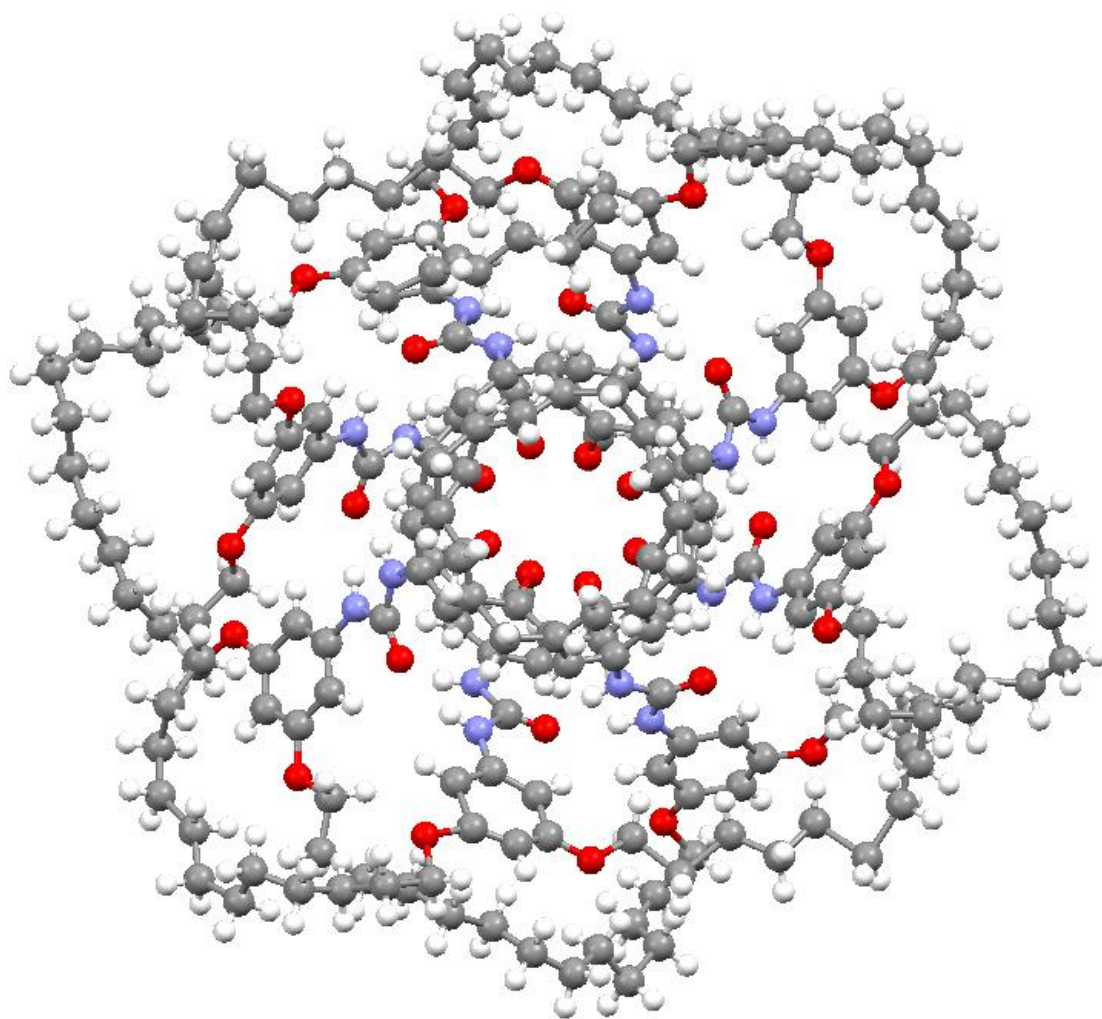
- завршену обуку за саветника, и
- положен испит за саветника.

Један циклус обуке траје шест радних дана (најчешће викендима), по 6 или 7 часова дневно. По завршеној обуци кандидат може да приступи полагању испита. Питања на испиту односе се на две тематске јединице: управљање хемикалијама и управљање биоцидним производима. Испит се полаже писмено и обе тематске јединице се морају положити са више од 60%.

На испиту је дозвољено коришћење наставног материјала. Кандидати имају право да три пута приступе полагању испита, а уколико сва три пута не положи морају поново да похађају обуку.

Сви заинтересовани за обуку за саветника за хемикалије више информација могу пронаћи на страници helix.chem.bg.ac.rs/studije/savetnik.html или у Студентској служби Хемијског факултета у Београду (тел. 011 / 333 66 78).

Тема броја: Катенани



Слика: Катенан $C_{116}H_{160}N_8O_{16}$, $C_{116}H_{160}N_8O_{16}, 2(C_6H_{14})$, кристалисан из хексана
Референца: Science (2004), 304, 1312

Карика која недостаје

Пише: Ивана Антонијевић

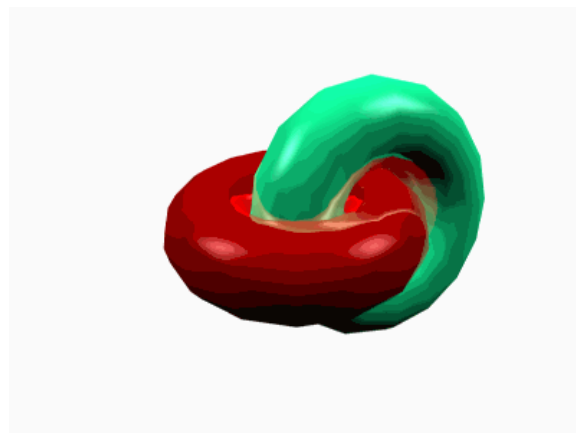
Још давне 1960. године, истраживачка група професора Харија Васермана (Harry Wasserman) успела је да синтетише молекуле који се повезују механички, као карике у ланцу.

Катенанима се сматрају угљоводоничне структуре које се састоје из два или више макроцикличних прстенова повезаних механичком, а не ковалентном везом. У ширем смислу, у ову групу спадају и сви деривати наведених структура, укључујући аналогне структуре са хетеро атомима.

Сам назив *катенани* води порекло од латинске речи *catena* што значи ланац. Катенани се именују по броју једињења из којих су састављени, односно по броју прстенова који их чине, па тако на пример [2] катенан се састоји из два међусобно повезана прстена. Такође, у употреби су и термини [n] катенанд и [n] катенат у случајевима када је повезани систем прстенова у стању да делује као лиганд за метални центар. Катенанд је слободни лиганд који формира катенатски комплекс у присуству металног јона.

За компоненте катенана би се пре могло рећи да су **механички повезани** него ковалентном или координативном везом. Генерално, механичка веза спречава дисоцијацију те прстенови не могу бити одвојени без раскидања једне или више хемијских веза. Механичка веза је релативно нови термин и у овом тренутку има ограничену примену у хемијској литератури за разлику од већ добро установљених веза као што су ковалентна, водонична или јонска веза.

Структура катенана је заиста фасцинантна, али како је могуће синтетисати овакве молекуле?



[2] Катенан

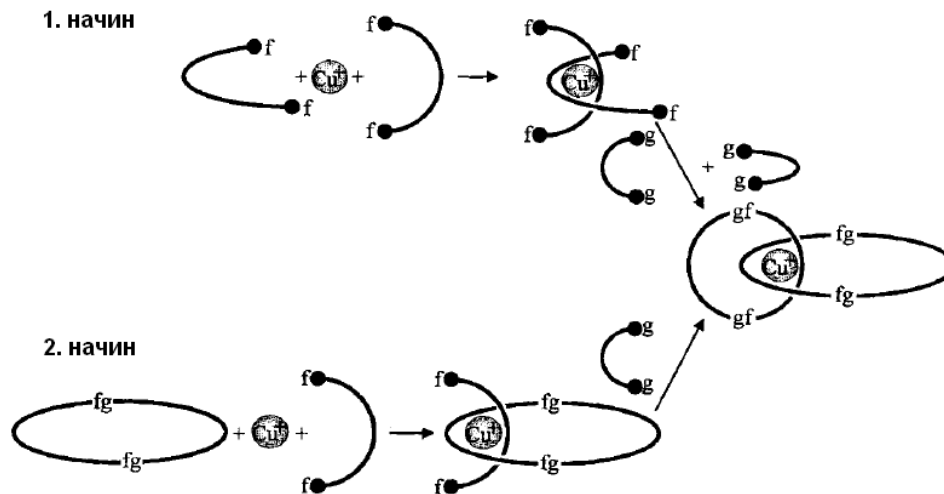
Методe синтезе катенана

Синтеза катенана из макроцикала је ограничена величином прстена, и изводљива је само ако се користе макроциклична једињења са одговарајућом величином прстена која омогућавају линеарном молекулу да се провуче кроз њих пре циклизације.

Катенани се такође могу добити циклизацијом линеарних молекула са две функционалне групе који су претходно уређени тако да се може формирати ланац од два или више прстенова. Посебни темплати се користе у првим фазама синтезе [2] катенана како би одржали функционалне групе у погодним положајима за спајање. Након тога, ти темплати се селективно уклањају остављајући као производ жељени молекул. Прелазни метали су веома корисни за ове синтезе јер обезбеђују погодне темплате за формирање структура као што су катенани.

Генерално, постоје два основна метода у синтези катенана. Први је тзв. **статистички метод** и он се заснива на томе да се изведу реакције затварања прстена при чему ће одређен проценат прстенова случајно формирати структуре типа катенана. Иако је ово начин на који су први пут катенани откривени, метода има значајне недостатке, пре свега у погледу ефикасности (низак принос) тако да се данас ретко примењује.

Овај приступ подразумева (пored коришћења атома прелазних метала) и могућност коришћења водоничних веза, хидрофобних сила или кулонових интеракција у синтези ових сложених макроцикличних структура. Постоје две стратегије за тродимензионално спајање прстенова катенана користећи метални јон као темплат што је и приказано шемом на слици.

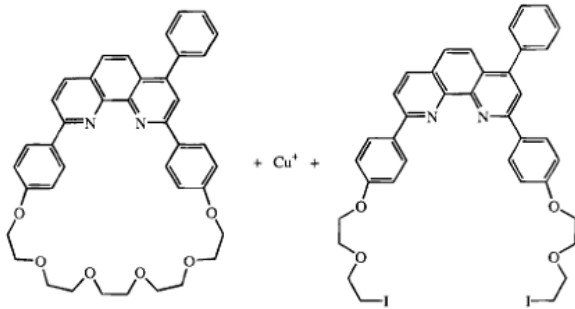


Два приступа за темплатну синтезу катенана

Други метод се заснива на принципима **темплатних реакција** и подразумева стварање катенана уз коришћење атома прелазних метала који служе као центар око којег се координују лиганди који се на крају том приликом повежу у катенанске структуре. Овакав приступ се показао као много ефикаснији у поређењу са статистичким методом синтезе, тако да приноси уз подешавање одговарајућих услова (пре свега у смислу високог притиска) могу бити и до 90%. Важно је нагласити да је темплатна метода део једног много ширег приступа синтези катенана који се назива **директна** односно **контролисана синтеза**.

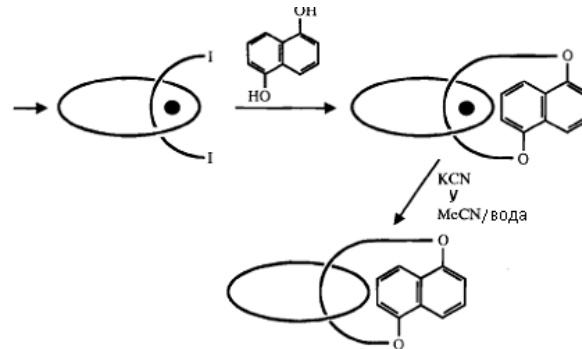
Први начин је само наизглед једноставнији; међутим, он укључује истовремено спајање осам центара реакције. Наиме, најпре Cu^+ јон за себе везује линеарне лиганде (f), а затим се појединачни ланци лиганада око метала спајају са додатим фрагментима (g) са одговарајућим функционалним групама те долази до образовања два прстена. Начин бр. 2 подразумева да се прво синтетише макроцикл, а затим у следећој фази долази до преплитања и затварање другог прстена. У овој реакцији учествују само четири функционалне групе што је, статистички гледано, повољније.

Велики број катенана је до сада синтетисан уз помоћ бакра (I) који фаворизује тетраедарско координативно окружење што га чини добрим темплатом за стварање погодног геометријског окружења за реакцију.



Пример синтезе катенана у присуству Cu^+ јона

Синтетисани катенани у себи могу садржати функционалне јединице, као што су редокс - активне групе, фотоизомеразибилне групе (азобензен), затим флуоресцентне и хиралне групе.



Готово све темплатне синтезе катенана се заснивају на употреби Cu^+ јона као темплата, али постоји неколико случајева у којима се користе други метални јони као темплатни центри, као што су Zn^{2+} , Pd^{2+} и Pt^{2+} . Бројни катенати других металних јона се добијају тако што се дејством цијанида деметилује Cu^+ катенат дајући катенанд који се касније може користити да комплексира серију других металних јона.

Веома интересно својство многих катенана је способност прстенова да ротирају један у односу на други. Ово кретање се може детектовати помоћу НМР спектроскопије. Када постоји молекулско препознавање фрагмената у већ готовом катенану (то су обично фрагменти који су коришћени у њиховој синтези), онда катенан може имати један или више повољних положаја прстенова који се постављају један у односу на други. Када је катенан синтетисан координацијом макроцикла око металног јона, уклањање и поновно убацивање метала доводи до промене слободног кретања прстенова што представља механичку наномашину.

Присуство таквих јединица, односно група у молекулу катенана користе се за креирање такозваних „молекулских прекидача“ као што је претходно и објашњено, али и за израду молекулских електронских уређаја и молекулских сензора.

Карика која недостаје?

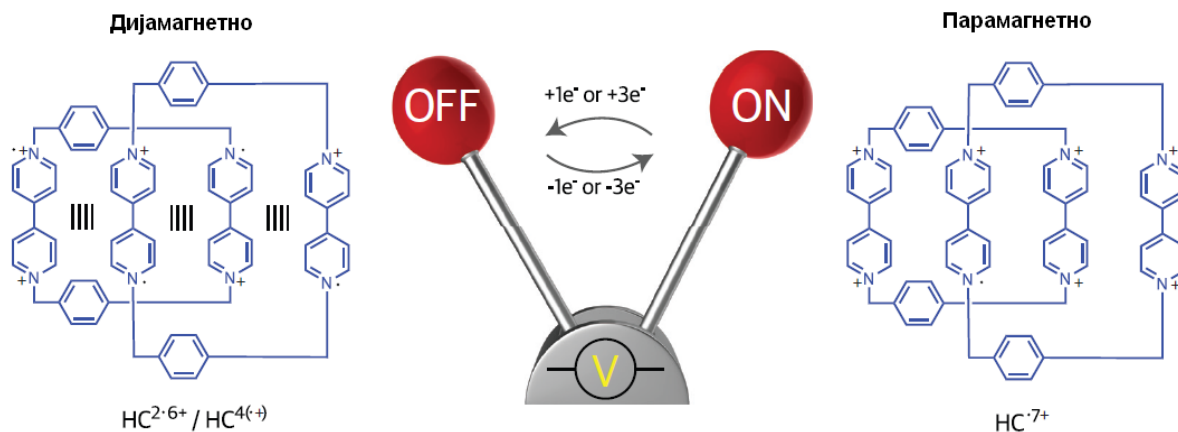
Катенани су веома интересантне структуре, међутим њихова синтеза, иако примамљива, није само бесциљна игра хемичара.

На пример, најновија истраживања се заснивају на испитивању примене полимера који садрже катенанске јединице. Наиме, ови полимери се састоје из веома јаких и флексибилних влакана захваљујући чему могу наћи примену у производњи материјала специфичних особина. Међутим, научници се суочавају са различитим проблемима на том путу, пре свега због чињенице да најдужи до сада синтетисани катенан има само седам прстенова у низу. Препоставља се да би додавање нових карика значајно унапредило особине тако синтетисаних материјала.

СЛОБОДНОРАДИКАЛСКИ КАТЕНАНИ КОЈИ МОГУ ДА СКЛАДИШТЕ ПОДАТКЕ!

Група научника са Нортвестерн Универзитета (*Northwestern University*) у Евастону (САД) успела је да синтетише стабилно органско једињење са четири неспарена електрона, за које се верује да би могло наћи примену у дизајнирању нових батерија и складиштењу података.

Блисност ових наелектрисања има за последицу да се молекул никад не оксидује у потпуности него до парамагнетне $\cdot 7^+$ врсте. Међутим, док је $\cdot 7^+$ врста парамагнетична, све остале врсте у оваквом систему су дијамагнетичне, с обзиром да се спинови електрона спарују.



Могућност преласка катенана из дијамагнетног у парамагнетно стање чини их интересантним материјалом за складиштење података (слика преузета из: J. C. Barnes *et al*, *Science*, 2013, DOI: 10.1126/science.1228429)

Познато је да су слободни радикали нестабилне хемијске врсте које лако подлежу димеризацији и оксидацији. Џонатан Барнс, докторант у овој групи, дошао је на идеју да употреби катенане састављене од бипиридинских јединица за производњу стабилних органских радикала. Наиме, бипиридинске структуре су погодне зато што могу да граде радикалске катјоне приликом редукције. Иако није деловало да је могуће сместити толико негативног наелектрисања на тако малом простору, група научника је уклањајући један по један електрон са бипиридинских катенана добила стабилну структуру са четири неспарена електрона! Кључни фактор за стабилност новосинтетисаних радикалских структура је механичка веза између два макроциклична прстена и која приморава наелектрисане врсте да буду близу.

Помоћу цикличне волтаметрије могуће је извршити брзу измену из парамагнетног у дијамагнетно стање и обрнуто. Ова појава је привукла највећу пажњу истраживача с обзиром да би могла довести до врло неочекиваног начина примене оваквих система у технологији складиштења података.

Професор А.П. да Силва са Краљичиног универзитета (*Queens University*) у Белфасту (Велика Британија) оцењује да ће овакви материјали наћи примену у складиштењу података, имајући у виду да се прелазак из једног у друго стање лако остварује, да су материјали који се користе релативно стабилни и не да садрже метале.

Референца:

J. C. Barnes *et al*, *Science*, 2013, DOI:10.1126/science.1228429

Хабер - друга страна Нобелове награде

Пише: Теодора Димитријевић



Процес синтезе амонијака из његових елемената сматра се једним од најкориснијих и најутицајнијих научних достигнућа 20. века. Познат је још и под називом „Хабер–Бошов процес синтезе амонијака“ и развио га је 1909. године немачки научник Фриц Хабер (*Fritz Haber, 1868–1934*). Неколико година потом, тим истраживача немачке хемијске компаније BASF (*Badische Anilin- und Soda-Fabrik*) предвођен инжењером Карлом Бошом (*Carl Bosch, 1874–1940*) успео је да примени Хаберов процес у индустрији. За развијање овог поступка 1918. године Хабер је добио Нобелову награду за хемију, а 1931. награђен је и Бош.

Процес се заснива на реакцији између азота и водоника на температури од око 500°C и притиску од 15–25 МПа у присуству гвожђа, рутенијума или осмијума као катализатора. Амонијак је први пут индустријски синтетисан овим поступком 1913. године и од тада се користи у производњи вештачких ђубрива која су неопходна за побољшање квалитета земљишта и омогућавају производњу хране. Несумњив је значај ове синтезе на живот људи и њихову исхрану имајући у виду да је Хабер–Бошов процес настао у времену када је почела несташица азотних ђубрива и када су производња хране, а са њом и живот људи директно били доведени у питање. На овај начин нису само спасени милиони живота почетком 20. века, већ је омогућена и екстензивна производња хране годинама касније.

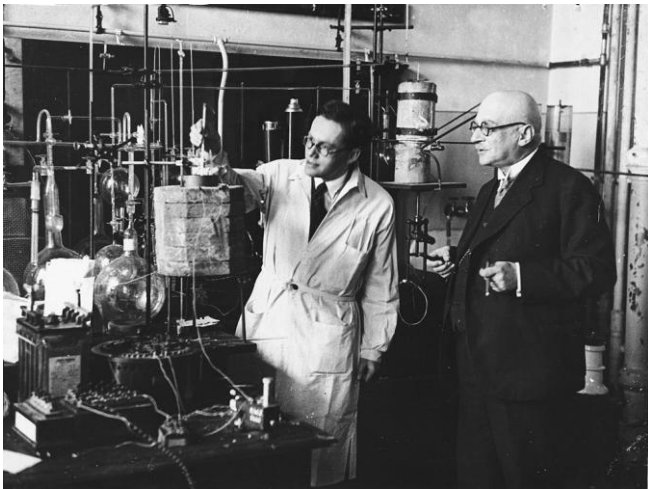
Ипак, поступак синтезе амонијака врло брзо нашао је и нешто другачију примену. Већ на почетку Првог светског рата, када је Немачкој забрањено експлоатисање чилске шалитре (NaNO_3) из Јужне Америке због њеног

коришћења у прављењу експлозива, коришћењем Хаберовог процеса немачка војска индиректно је успела да произведе велике количине експлозива и тако опстане у рату све до 1918. године. Питање које су многи научници постављали јесте – Да није било Хабер–Бошовог процеса, да ли би Први светски рат био завршен много раније? Један користан хемијски процес који је спасао глади милионе људи употребљен је у погрешне сврхе, а све то било је омогућено чињеницом да је Хабер све своје патенте и искуство ставио у власништво Немачке.

Млади, амбициозни Немац јеврејског порекла био је сјајан научник, али пре свега патриота који је говорио: „У миру, научник припада Свету, али у рату он припада својој земљи“. У жељи за истицањем и доказивањем патриотизма, своје радове подредио је Кајзеровој политици радећи за њега у истраживачком центру у Берлину током рата. Данас тај институт носи његово име (*Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft*).

У том институту посветио се проучавању хлора и његовој примени као бојног отрова јер је сматрао да ће употреба отровних хемијских супстанци допринети бржем завршетку рата, и то у корист Немачкој. 22. априла 1915. године, у Другој бици код Ипра, у Белгији, први пут у историји употребљен је један бојни отров који је усмртио и ранио око 60 хиљада канадских, француских и британских војника. 5730 цилиндара напуњених хлором било је искоришћено, упркос Хашким конвенцијама (1899. и 1907.) које су забраниле употребу хемијског оружја током ратовања. Након ове битке, Хабер је одликован чином капетана у Немачкој војсци што је бацило сенку на читав његов научни рад и претворило га у веома

контроверзног научника, „ратног злочинца“ како су га многи називали, који по многима није заслужио Нобелову награду која га је чекала пред крај рата. Све што је имао да каже у своју одбрану је било – Смрт је смрт, без обзира на то шта ју је узроковало.



Фриц Хабер са сарадником у лабораторији
Кајзеровог института

Двадесетих година је са групом сарадника радио на проучавању циановодоника који је 1922. године и патентиран као бојни отров под називом Циклон Б. Овај гас је коришћен у гасним коморама у концентрационим логорима у другом светском рату, а међу многим жртвама овог бојног отрова нашли су се готово сви чланови Хаберове родбине. Вероватно би и сам Хабер био жртва онога на чему је радио дуги низ година да није преминуо 1934. године у Швајцарској где је био протеран као Јеврејин за кога није било места у новој, нацистичкој Немачкој.

Фриц Хабер ће остати у историји запамћен као хемичар који је својим радом спасао милионе људи од глади и омогућио екстензивну производњу хране која је даље утицала на раст броја становника на планети. Али исто тако биће упамћен као научник чији је рад омогућио убијање милиона људи у Првом и Другом светском рату. Његов унук и историчар Фриц Штерн (*Fritz Stern Haber*) у својој књизи „Отровни облак“ (*The Poisonous cloud*) рекао је да Хабера морамо памтити „у свој његовој сложености“ као „великог веома просвећеног научника“ који је ипак у свом „претераном патриотизму“ створио хемијска оружја која су „узроковала незамисливе хороре у Првом светском рату“.

Иронија која је обележила његов живот, земља којој је посветио себе и целокупан свој рад претворила га је у непожељног отпадника, могла би се најбоље описати Ајнштајновим речима: „Хаберов живот је био трагедија немачког Јеврејина – трагедија неузвраћене љубави“.

Хабер није једини научник који је своје знање истрошио руководећи се погрешним принципима и идеалима јер напредак науке и није увек био праћен духовним развојем човека. Она је успела да се усавршава чак и у периодима највеће декаденције човечанства. Наука нас не чини бољим, моралнијим људима, она нам само може помоћи да допринесемо друштву у коме живимо, али начин на који ћемо то извести зависи од нас самих.

Токсично дејство олова на крвне ћелије

Пише: Милош Козић



Поглед у
биохемију

Болести крви и крвотворних органа испољавају се на различите начине. Можемо разликовати две групе поремећаја: поремећаје крвних ћелија (промена морфологије у болестима појединих крвних лоза и то еритроцитне, леукоцитне и тромбоцитне) и поремећаје крвне плазме (последича промене хемијског састава крвне плазме и то поремећаји хемостазе, односно коагулације крви, поремећаји крвних беланчевина и имунохемијски поремећаји). Људски организам је непрекидно изложен деловању разних физичких, хемијских и биолошких чинилаца из спољашње средине и сви ти чиниоци могу да услове настанак болести крви и крвотворних органа које се такође могу јавити и услед поремећаја у самом организму.

Токсикокинетика

Апсорпција оловом се врши најчешће током професионалне изложености, на примарном месту инхалацијом и ређе перкутано док се непрофесионално може унети ингестијом. Тровања оловом се јављају: у топионицама, ливницама и акумулаторској индустрији (најчешћа тровања), у индустрији нафте (оловни тетраетили и тетраметил додају се бензину као антидетонатори), приликом производње електрода и заваривању, у гумарској индустрији и производњи електричних каблова, приликом производње и употребе заштитних боја и лакова (заштита од корозије, бојење бродова, мостова и метала), производња пестицида и експлозива (оловни арсенат и азид), производња оловног стакла (оловни борат), израда грнчарских и

производа (оловни силикат), у фотографији и литографији (оловни нитрат), у штампаријама (израда штампарских слова, пигмената... оловни ацетат) и др.

У готово свакој храни, као и у "здравој храни" олово се налази у траговима. Количина олова коју унесемо у току свог живота износи око 200 мг, док код особа које су професионално у контакту са оловом количина олова може достићи и до 0,5г.

Када олово уз помоћ респираторног и гастро-интестиналног тракта, експозицијом у случају тетраетил и тетраметил олова субкутано, оно доспе у циркулацију где се око 95% олова транспортује везано за еритроците. Олово које се налази у плазми састоји се из две фракције, једне која је везана за протеине плазме, и друге која је дијализабилна и представља метаболички активни део укупне количине олова нашег организма. На површини еритроцита се одлаже у облику агрегата олово-фосфата. Везивањем са тиолским и фосфатним лигандима на мембрани ћелија, повећава се фрагилности еритроцита, али и еритробласта. Око 90 % олова унешеног у организм, депонује се у костима. Од тога већи део представља иреверзибилну фракцију, везану у кортексу дугих костију, а остатак је реверзибилна фракција која се може редистрибуирати променом рН, хелатима, алкохолем, траумом и сл.

Олово се акумулира у костима које брзо расту а то су фемур и цеваница. Оно се може наћи у свим ткивима. Најчешће се налази у бубрезима, плућима, слезини, јетри, нервном крви и костној сржи, а пролази и трансплацентарно.

Око 75–76% олова у организму елеминише се бубрезима а путем гастро–интестиналног тракта око 15–16 %, док су остали путеви елиминације олова из организма као што су коса, нокти, зуби, жуч, млеко, зној и др. од мањег значаја.

Биолошки полуживот олова у циркулацији је око 20 дана, у меким ткивима, иреверзибилној фракцији 30–40 дана, а у иреверзибилној фракцији 10–20 година.

Токсикодинамика

Отровно дејство олова повезано је са његовим интеракцијама са ензимима, које зависе од слободних сулфхидрилних група са којима ствара меркаптиде, па те групе организам не може више користити за стварање хемоглобина и цитохрома. Ниске концентрације олова инхибирају натријум, калијум, АТП–азу, што резултује фрагилношћу еритроцита и скраћењем њиховог животног века који износи просечно 120 дана. Уз то, оштећење проксималних тубула бубрега доводи до дефицита еритропоетина.

Олово омета синтезу хема–инхибицијом три ензима који садрже сулфхидрилне групе. То су синтетеза делта аминолевулинске киселине (С–ДАЛК), дехидратаза делта аминолевулинске киселине (Д–ДАЛК) и хем–синтетазе тј. ферокелатаза. Инхибицијом Д–ДАЛК долази до застоја претварања тог ензима у порфобилиноген, што омета даљу синтезу хема, а Д–ДАЛК се накупља на месту где би требала бити потрошена. Може се догодити и прадоксна реакција да се механизмом повратне спреге повећа активност синтетазе и већа синтеза ДАЛК. Резултат тога јесте повећано излучивање ДАЛК урином што се користи у оцени биохемијског деловања олова.

Дешава се и депресија копропорфириноген–оксидазе. Трећа абнормалност у синтези хема, састоји се у инхибицији хем–синтетазе тј. ферокелатазе која се налази на мембрани митохондрија. Инхибиција хем–синтетазе доводи до накупљања копрпорфирина у еритробластима, а протопорфирина у еритробластима и еритроцитима. Ту настаје копропорфинурија, која је карактеристична за деловање олова, а сматра се да је последица интрамедуларног пропадања еритробласта тзв. интрамедуларна хемолиза. У костној сржи догађа се обилна пролиферација еритропоезе, настају промене у једру еритробласта. У самој цитоплазми се у мање зрелим еритробластима почињу стварати базofilне пунктације попут мреже, што је последица инхибиције 5–пиримидин нуклеотидазе. Мережица се даље прекида, па остају мање и веће тачке тј. базofilне пунктације (остаји базofilне пунктације нису у корелацији са тежином тровања оловом као што нису и нужан доказ).

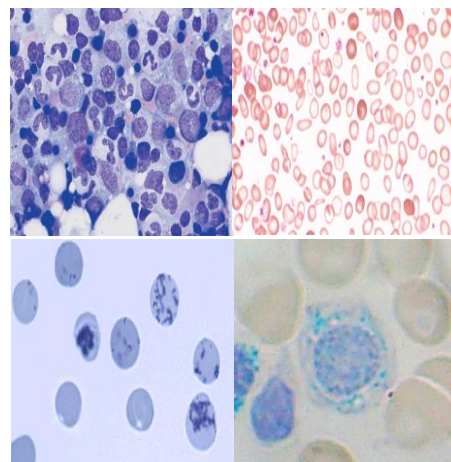
Инхибиција хем–синтетазе током деловања олова има за последицу гомилање неупребљеног гвожђа што се може доказати анализом еритробласта који садрже грудвице тог гвожђа. То су сидеробласти, који могу бити присутни у костној сржи у високом проценту еритробласта, чак око 100%. Они нису нужан налаз код тровања оловом јер се могу наћи у костној сржи и приликом других сидеротичких анемија. Због оштећења синтезе хемоглобин, у даљем току долази до тзв. оловне анемије због ометане еритропоезе која најчешће није посебно изражена. Осетљивост организма човека на дејство олова и инхибиција синтезе хема јесте индивидуална и може бити последица генетског полиморфизма.

Клиничка слика, биолошки мониторинг и терапија

Клиничка слика тровања оловом се састоји од неспецифичних општих симптома као што су слабост и малаксалост, раздражљивост и несаница. У акутном тровању могу се појавити бубрежна колика а убрзо потом и гастро-интестинални симптоми, неуромишићни и енцефалитички синдром. Од лабораторијских знакова тровања оловом, може се доказати умерена микроцитна и хипохромна анемија која је знак дефицита гвожђа са порастом броја ретикулоцита и базофилне пунктацијама еритроцита. Анемија настаје због скраћеног животног века еритроцита и ометања синтезе хема. Али сви ти знакови нису специфични за тровање оловом. Најранији и најосетљивији знак је инхибиција активности Д-ДАЛК, чије је повећање концентрације у урину од користи у епидемиолошким студијама. Док је ДАЛК активна на почетку синтезе хема, хем-синтетаза је активна на њеном крају, на месту кад се у протопорфирин уграђује атом гвожђа. Због тога је парадоксно чињеница да Д-ДАЛК остаје активна чак и у еритроцитима у циркулацији, а активност хем-синтетазе нестаје чим еритроцит уђе у циркулацију, тј оним часом када ретикулоцита изгуби митохондрије и постане зрели еритроцит.

У свакодневном одређивању активности Д-ДАЛК и хем-синтетазе, у периферној крви директно се мери само промена активности Д-ДАЛК, а тек из промене супстрата хем-синтетазе, тј. протопорфирина у еритроцитима, може се закључити о активностима тог ензима. Инхибиција активности Д-ДАЛК појављује се врло брзо, а инхибиција хем-синтетазе се увиђа касним, прогресивним повећањем протопорфирина у еритроцитима.

Анализа сваког од тих ензима има посебну вредност. Анализа копропорфирина у 24-часовном урину релативно је осетљив показатељ метаболичке активности олова. Акумулација протопорфирина у еритроцитима указује на хронично стишавање синтезе хема, што је карактеристично за дуготрајну реакцију на олово и одражава количину олова у телу боље него било који други лабораторијски параметар. Одређивање еритроцитног протопорфирина је анализа избора за доказивање хроничног тровања оловом, а може се доказати у врло малом узорку крви. Но та метода није довољно осетљива па је премало поуздана кад се ради о акутном тровању оловом. Базофилне пунктације еритроцита постале су премало вредне као рани знак деловања олова за превенцију тровања или контролу изложености. Кад се појаве у већем броју, обично значе јасно развијену клиничку слику тровања оловом, но ако се установе умањи број, тај налаз је премало специфичан. Лечење тровања оловом се спроводи најчешће хелатном терапијом, провокацијом повраћања и гастричном лаважом (ингестија олова), калцијум глуконатом (купирање оловних колика), барбитуратима и манитолом (код конвулзија и у случају појаве церебралног едема).



Приказ а) ћелија заступљених у костној сржи б) смањене обојености еритроцита-хипохромија и промене величине еритроцита-анизоцитоза в) ретикулоцита у којима видимо остатке ретикулофиламентозне супстанце (РНК) г) сидеробласта

Следећа станица



На прелепим брдима, смештеним недалеко од Ваљева налази се далеко позната истраживачка станица – Петница. Управо је то место, створено за младе којима је наука у срцу, било наша станица, наше одредиште. Ту смо провели два дана и преносимо вам део атмосфере и утиске.

Истраживачка станица Петница основана је још 1982. године као прва независна образовна организација. Захваљујући посвећености и професионалности овај истраживачки центар је постао веома цењен центар иновативног научног образовања младих талената. ИС Петница је позната и угледна како у нашој земљи, тако и у свету. Управо због квалитета рада у обучавању младих људи чије знање потврђује углед и постојаност, овај центар је задржао своју репутацију дуги низ година. Овај популарни центар смо посетили током одржавања зимског семинара из хемије за ученике средњих школа. Одмах смо осетили неку енергију. Све је врвело од узбуђења које нови полазници нису крили. Стекли смо утисак да све те младе

РЕПОРТАЖА



ПЕТНИЦА!

Људе повезује велика љубав према хемији, јер делују као једно специјално друштво одабраних који се међусобно савршено разумеју и помажу једни другима у својим првим корацима у науци. Неуморни су, и непрестано размењују своја знања. Иако је распоред обавеза и предавања током семинара прилично обиман, приметили смо да су пуни ентузијазма успевали да постигну све.



Обилазећи комплекс зграда, посетили смо и библиотеку. Путем су нас пратиле петничке куце по којима је Петница позната. А у библиотеци, иако пуно полазника, влада мук и тишина. Сви су дубоко сконцентрисани на писање семинарских радова. Међутим, успели смо да у тишини поразговарамо са Јованом Илкић, ученицом трећег разреда Гимназије „Урош Предић” из Панчева.



Како изгледа један дан у Петници?

Дан нам је прилично испуњен различитим активностима. Слушамо предавања која подразумевају теме из свих области хемије, физичке хемије, биохемије, рачунарске хемије... Такође вежбамо задатке, пишемо семинаре који треба да нам буду основа за даља истраживања и научни рад. Али, поред свих обавеза и даље имамо времена за дружење.

Шта је то што ти се највише свиђа?

Свиђа ми се добра организација и распоред активности, али уз то и доста простора и времена које имамо. Велика је предност што можемо да прикупимо знање не само из хемије него и из других области јер имамо интеракцију са другим полазницима који нису на семинару из хемије, па кроз дружење сазнајемо нешто од њих, али и они од нас.

Да ли се предавања у Петници разликују од оних у школи?

Да, разликују се. Чини ми се да се предавачи у школама не труде превише да пренесу знање, већ само да одрже час. У Петници посвећују доста пажње и улажу у знање свакога од нас. Нема напетости и оцењивања. Нико нам не замера што немамо знање, сви желе да нас науче и да нам помогну да разумемо, свуда је позитивна енергија и зато је ово предивно искуство.

Након овог разговора, погледом на сат увидели смо да је поноћ одавно прошла. Али, у Петници се то не осећа, већ радна атмосфера тек почиње. Наиме, у то време, по плану, полазници треба да вежбају задатке са сарадницима. Већ смо схватили да неће бити ништа од спавања...

Зато смо решили да још мало прошетамо ходницима, у нади да ћемо срести неког слободног сарадника који ће нам из свог угла приближити Петницу. И успели смо! Са нама је разговарала Даница Деспотовић. Иако је већ био сат иза поноћи, она је била заузета прегледањем семинарских радова, али нам је објаснила да је то уобичајена ситуација. Питали смо је због чега ИС Петница толико привлачи ученике.

– Сматрам да је то због тога што је ово једина истраживачка станица тог типа у региону. Када полазници дођу, и када их Петница једном привуче нема назад, онда је готово. Мада, тешко је дефинисати. Можда је то дружење, наука. Вероватно ће деловати као клише, али ми заиста делујемо као тим иако је свако посебан на свој начин. Оно што нас спаја на овом месту је љубав према науци.

Иако је поноћ била већ далеко, око нас је и даље жагор и нико не мирује. Можда је то од свежег ваздуха међу овим брдима, или неисцрпне енергије свих оних жељних да максимално искористе свој боравак у овом невероватном окружењу, али свакако, једно је сигурно – ово је место које не спава...

ПРИМАТИЈАДА 2013

Пише: Владан Мићовић

Шта је Приматијада ?

Приматијада представља научно-спортске скупове студената природно-математичких факултета из целог региона бивше нам државе са тендецијом ширења на цео Балкан.

До сад је одржано 39 Приматијада. Она преставља изузетну прилику: за стицање нових пријатељства, јачање спортског духа и демонстрацију знања путем научних радова.

Факултети учесници ове манифестације су:

- Хемијски факултет Београд
- Биолошки факултет Београд
- Факултет за Физичку Хемију Београд
- Факултет за Физику Београд
- Географски факултет Београд
- Факултет безбедности Београд
- Математички факултет Београд
- ПМФ Крагујевац
- ПМФ Нови Сад
- ПМФ Бања Лука
- Филозофски факултет Источно Сарајево
- ПМФ Скопље
- ПМФ Подгорица
- ПМФ Косовска Митровица
- ПМФ Ниш
- УП ФАМНИТ Копер Словенија

На редовној годишњој седници ЗОСПН-а, одржаној дана 29.09.2012.године у просторијама ПМФ-а у Подгорици, донета је следећа Одлука:

Организација спортско-научног скупа студената, популарна Приматијада 2013, је додељена ПМФ-у из Подгорице. Изгласана је понуда о месту одржавања предстојеће 40. Приматијаде која ће се одржати у периоду од 27.04-02.05.2013. године у Улцињу у Црној Гори. Студенти ће бити смештени у хотелу Olympik и у оквиру хотела Bellevue који се састоји од три велика павиљона Авала, Цер и Борик. Хотелски комплекси на Великој плажи смештени су непосредно уз плажу, окружени предивним парковима и пејзажима на четири км од центра Улциња, што представља идеално окружење за одржавање Приматијаде. У оквиру хотелског комплекса Bellevue налазе се сви спортски терени. Организатори су обећали професионално обезбеђење у сваком тренутку за све учеснике Приматијаде, као и да је осигурање свих учесника урачунато у цену. Такође на самој плажи биће организоване дневне журке, док ће ноћни живот бити организован у дискотеци без временског лимита. Улаз за ноћне журке ће бити наплаћиван и добијаће се наруквице. Организатор је ове године обезбедио да на отварању Приматијаде буде Lexington band и Шако Полумената.

* ове године као гости Приматијаде студенти природно-математичких факултета из Бугарске, Мађарске и Румуније



Инфо: Владан Мићовић председник Савеза студената Хемијског факултета
Контакт тел: 063 814 28 82
e-mail: micovicvladan@gmail.com
savezstudenatahf@gmail.com

Где изаћи ?
(за хемичаре) 😊



Institut za molekularnu genetiku
i genetičko inženjerstvo (IMGGI),
Univerzitet u Beogradu



DAN DNK – 25. april 2013.

60 godina od otkrića strukture DNK (Watson & Crick, 1953.)
10 godina od završetka projekta "Humani genom"

PROGRAM

Francuski institut	Biblioteka grada Beograda
INSTITUT FRANÇAIS	
OD 16h DO 19h RADIONICE	OD 18h DO 21h INTERAKTIVNE PREZENTACIJE
DNK ZA PONETI	18h
GOSTI:	Aleksandra Vančevska & Filip Ilić: Dvostruka zavojnica sa velikim preokretom
Jovan Markov: JOCINA DNK REPLIKAONICA	18:30h Branko Tomić: Napeta svakodnevica jedne DNK
Voin Petrović: VOJINA DNK PLETIONICA <small>60 godina od otkrića strukture DNK</small>	19h Nikola Kotur: Mendel je zakon!
	19:30h Aleksandra Divac Rankov: Čemu DNK služi i kad ništa ne radi – DNK markeri u identifikaciji
<small>10 godina od završetka projekta HUMANI GENOM</small>	20h Slobodan Davidović & Marko Vanić: Putovanje kroz vreme – U potrazi za izgubljenom karikom
Pokrovitelj manifestacije: Gradska opština Stari grad	

АПРИЛСКИ ДАНИ



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ХЕМИЈСКИ ФАКУЛТЕТ

Студентски трг 12-16
11000 Београд



СРПСКО
ХЕМИЈСКО
ДРУШТВО

116. година

24. семинар: АПРИЛСКИ ДАНИ ЗА НАСТАВНИКЕ ХЕМИЈЕ

Хемијски факултет, Велики хемијски амфитеатар

Понедељак, 29. април 2013.

9:00 - 9:30	Отварање семинара
9:30 - 10:10	Проф. др Љуба Мандић , Универзитет у Београду, Хемијски факултет: <i>Од неактивног до токсичног...биоактивација супстанци</i>
10:10 - 10:50	В.проф. др Славица Ерић , Универзитет у Београду, Фармацеутски факултет: <i>Антибиотици – структура и механизми дејства</i>
ПАУЗА	
11:20 - 12:00	Проф. др Јасна Ђонлагић , Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет: <i>Значај развоја и примене полимерних материјала</i>
12:00 - 12:40	Мр Биљана Томашевић и в.проф. др Драгица Тривић , Универзитет у Београду, Хемијски факултет: <i>Хемијска писменост и креативност</i>
12:40 – 13:00	Проф. др Снежана Бојовић , О монографији академика Живорада Чековића: <i>Употреба молекула - хемијски есеји о молекулима и њиховим применама</i>
13:00	Колегијални разговори и дружење (сала за седнице, 1. спрат)

Уторак, 30. април 2013.

9:00 – 9:40	Мр Бранко Ј. Дракулић , Универзитет у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију: <i>Интер- и интрамолекулске интеракције</i>
9:40 – 10:20	Др Татјана Вербић , Универзитет у Београду, Хемијски факултет: <i>Пуфери – састав, хемијска својства и значај</i>
ПАУЗА	
10:50 - 11:30	В.проф. др Сунчица Мацура , Универзитет у Крагујевцу, Факултет педагошких наука: <i>Препреке и ослонци за инклузивно образовање</i>
11:30 - 12:10	Јасмина Ђелић , Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, Београд: <i>Оквир за вредновање квалитета рада школа и унапређивање наставе хемије</i>
12:10 – 12:30	Центар за НИРС и Волонтерски центар Хемијског факултета: <i>Хемија за школе – промоција хемије</i>
12:30 . . .	Трибина: Разговори о... <ul style="list-style-type: none"> • Правилник за такмичења ученика из хемије • Разно

Семинар је акредитован од стране Завода за унапређивање образовања и васпитања Републике Србије (каталожки бр. 634), у категорији је обавезних семинара и вреднован је са 12 сати.



Уметничко–продукцијска група Ноћ музеја, ће десети пут за редом, 18. маја отворити врата више од 150 културних институција у 68 градова и места у Србији, обележавајући тако значајан јубилеј.

Традиционално, најбогатији програм понудиће Београд и Нови Сад, а по сумраку ће шетати и грађани Ниша, Крагујевца, Суботице, Лесковца, Шапца, Књажевца, Горњег Милановца, Чачка, Свилајнца, Прокупља, Темерина, Новог Пазара, Кикинде...

У Београду на 60 локација јубилеј ће бити обележен свечано: чудесним светом бајки али и иницијативом за отварање првог европског музеја џеза. У Ноћи музеја премијерно ће бити представљена „Мала фабрика ефеката“ која стиже из Немачке, савремена бразилска уметност која је гостовала у Лувру а присетићемо се и видео игара из осамдесетих, које су обележиле детињство и младост многих. Како су изгледале ципеле жена у 19. и 20. веку али и шта представља „музеј на отвореном“ су само неке од тајни које ће бити откривене 18. маја у 10. Ноћи музеја.

Хемијски факултет припрема богат програм, а за све љубитеље фантастичних експеримената можете да као и прошлих година отпутујте у свет хемије, који се граничи с магијом.

Оригинална документа и опрема прве хемијске лабораторије на Лицеју и Великој школи јесте драгоценост сведочанство о развоју хемије у Србији. Трагови прошлости сачувани од заборава налазе се у музеју Хемијског факултета.

Документа и фотографије налазе се на стубовима, а посуђе, прибор и апарати у стакленим витринама и на полицама. У орманима се налазе књиге из XIX века, уџбеници, преписака наших хемичара, фотографије и документа.

Улазнице за девету Ноћ музеја, која ће 18. маја бити одржана у Београду, могу да се купе у Билет центру, „Ушће“, Арени Београд, Дому синдиката, Делфи књижари СКЦ, Вулкан књижарама и у Delta City-у. Цена карте је 400 динара, а на дан манифестације моћи ће да се купи и на самим локацијама. Једна карта за Ноћ музеја, као и до сада, важи за по један улазак на свим локацијама у Београду.

Ове године карта за Ноћ музеја доноси и погодности у виду попушта на књиге и бесплатног крстарења Београдом. Инфо кутак Ноћи музеја, на коме се могу добити све неопходне информације, препоруке и билтени биће смештен од 11. маја у Кнез Михаиловој улици, испред ресторана „Руски цар“, у периоду од 10.00 до 20.00 часова.



К О Н К У Р С

за најбољи научно-истраживачки и стручни рад студената за 2013. годину

У циљу подстицања бољег успеха на студијама, развијања интересовања за научно-истраживачки и стручни рад студената, подстицања креативног и критичког мишљења, студентима основних академских студија, односно интегрисаних академских студија, Универзитет у Београду сваке године додељује награду за најбољи научно-истраживачки и стручни рад студената из сваке групације факултета, израђен у претходној календарској години.

Писмени, дипломски, семинарски и други студентски радови који представљају наставну обавезу, не могу се подносити на конкурс.

Награђени радови се штампају у посебном зборнику, чији је уредник проректор за науку и објављују се на интернет страници Универзитета.

Рок за пријављивање радова на конкурс је 15. мај текуће године.

У прилогу сваког рада доставља се запечаћена коверта на којој је назначена шифра рада, а у којој су подаци о аутору рада и то: име и презиме, година студија, студијски програм, контакт адреса и телефон.

Радови се достављају у штампаној и електронској форми – непотписани, са шифром и кратком стручном оценом факултета одговорној особи на факултету, за Хемијски факултет то је Др Александар Николић.



Инфо: Др Александар С. Николић, кабинет 526
e-mail: asn@chem.bg.ac.rs

*** СТРИП *** СТРИП *** СТРИП ***



Касније те ноћи, лабораторију професора Робинсона су заузели непријатељски елементи