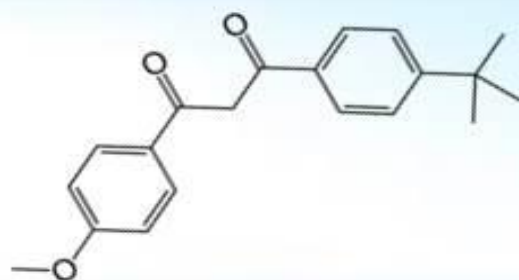
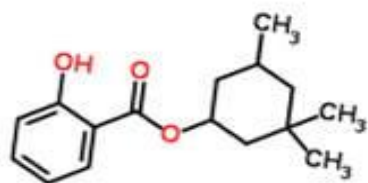


# ПОЗИ+РОН

Број: 11 Месец: јун – јул Година: 2016. Цена: 2 ЕСПБ

**ТЕМА БРОЈА: ЗРАЧЕЊЕ КОЈЕ ДОЛАЗИ СА СУНЦА**

**Хемијска једињења у препаратима за сунчање**



**Интервју:** др Миљан Биговић

**Поглед у биохемију:** Зашто су људске сузе толико необичне?

**Студентски живот:** Отворене лабораторије прославиле пети рођендан!

**Хемија данас:** Постоји ли материјал бољи од графена?

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

## Реч уредника

Пише: Ивана Антонијевић



Поштовани читаоци,

доласком лепог и сунчаног времена добијамо више енергије за обављање свакодневних обавеза. Међутим, такво време нас лако може измамити да уживамо негде у природи, далеко од свих обавеза и градске гужве. Лепо време подразумева и сунце. А сунце које смо сви са нестрпљењем чекали (и коначно дочекали) и које пуно волимо може бити веома опасно по здравље. Тема овог „летњег“ броја **ПОЗИТРОНА** је здраво сунчање! ☺ Сазнајте која се то хемијска једињења налазе у саставу препарата за заштиту од сунца и на који начин нам обезбеђују заштиту од сунца.

А са лепим временом почиње и сезона испита. Ми вам предлажемо да понесете свеске, оловке, књиге, скрипте и све остало што вам је

### У ОВОМ БРОЈУ

Реч уредника	2
Интервју	3
Студентски живот	5
Еко угао	7
Да ли сте знали?	8
Хемија данас	9
Тема броја	11
Корак у прошлост	14
Поглед у биохемију	16
Репортажа	18
Где изаћи? (за хемичаре) ☺	20
Стрип	22

непходно за спремање испита и одете негде у природу, где ћете учити на свежем ваздуху и уз зраке сунца.

Уживајте у летњем времену!

Пратите нас на ФБ! ☺



[facebook.com/pages/Позитрон/565097773514120](https://facebook.com/pages/Позитрон/565097773514120)

Главни и одговорни уредник:  
Ивана Антонијевић

Заменик уредника:  
Милош Козић

Редакција:  
Стефан Јелић  
Тијана Величковић  
Филип Стевановић

Лектор: Душан Маленов



## Интервју



**Др Миљан Биговић**

асистент на Природно–математичком факултету у Подгорици

**Дипломирао си и докторирао на Хемијском факултету у Београду. Како памтиш студије и шта ти је остало у најбољем сећању?**

Хемијски факултет сам уписао 2003. године. Сматрам да се са правом може рећи да је један од тежих и озбиљнијих факултета, не само на београдском универзитету, већ и шире. Као студенти смо углавном били везани за факултет (предавања, вјежбе), тако да је, нарочито у првим годинама студија, слободног времена било мало. То нас је и упућивало једне на друге, тако да и данас имам сјајна и јака пријатељства са људима са којима сам студирао, а касније и радио на Хемијском факултету. Оно што је чињеница је да смо могли научити пуно од професора који су нам држали предавања, а и експерименталне и теоријске вјежбе су биле веома озбиљне (то сам посебно увидео касније, када сам отишао са Хемијског факултета и стекао увид како се ради на другим мјестима). Ипак, већ од треће године, када смо научили „како се учи“ и када смо знали да правилно распоређујемо слободно вријеме, дружења и ван факултета су постала интензивнија. Морам поменути да су дружења хемичара нешто што се памти кроз цео живот... и чини ми се да то само хемичари могу и на тај начин проживјети и разумјети. Да ли због истих „мука“ које смо имали у току студија, истог поимања свијета око себе или специфичне хемијске логике, не знам. Ваљда комбинација свега тога...

**Будући да си водио вежбе студентима ХФ а сада си асистент на ПМФ у Подгорици, да ли би могао укратко да упоредиш начин и услове студирања; које су сличности и разлике у односу на студије на ХФ?**

Немогуће је упоредити. Разлог: на Универзитету Црне Горе не постоји нити хемијски факултет нити одсјек/катедра за хемију при Природно–математичком факултету. То је велики пропуст и нас неколико хемичара у Црној Гори заиста упорно радимо на томе да се хемија отвори, јер би било заинтересованих студената (судећи макар према анкетама и све већем интересовањима за хемијске поставке и штандове хемије у оквиру Дана науке и сличних манифестација које организујемо у циљу промоције и популаризације науке). Ја држим предавања и експерименталне вјежбе из Органске хемије и морам напоменути да су нам услови и више него скромни, како у лабораторијском инвентару и опреми, тако и у хемикалијама. Ипак, нађе се неки новац да се понешто и набави, па тако можемо радити неке једноставније пројекте и истраживања. Лично се трудим да у то укључим најбоље студенте. С обзиром да држим наставу студентима биологије, технологије, фармације и заштите животне средине, морам признати да свака генерација „изнједри“ по неколико њих који имају одлично хемијско знање, да би засигурно могли да уплове и у хемијске воде, иако им хемија није матична наука. Интересовања, дакле, има, а уз материјална улагања мислим да би и неки значајнији успјеси били на видуку. На Хемијском факултету сам изводио вјежбе из Органских синтеза, које важе за најсложеније вјежбе које се изводе у оквиру програма за хемичаре, али су и сами студенти већином били веома вјешти, потковани знањем и значајним искуством. Такође, услови за рад су били далеко изнад нивоа на коме су у Црној Гори.

**Шта настојиш да постигнеш у вођењу наставе као асистент?**

Као асистент покушавам да што више афирмишем и приближим органску хемију студентима са којима радим, јер сматрам да је основ и њихових струка (посебно биологије и фармације). Већ сада ми бивши студенти прилазе и кажу да им је нешто на чему сам ја инсистирао помогло да схвате градиво из рецимо биохемије, физиологије или фармацеутске хемије. Максимално се трудим да их оспособим да самостално раде експерименте и стекну макар неки минимум лабораторијског искуства. Врло је мали број студената који су прије вјежби на факултету имали уопште додир са лабораторијом, иако их има и из средњих хемијских школа или долазе из гимназија које имају солидно опремљене кабинете. Али, то је већ нека друга тема.

**Да ли си наставио да радиш у области органске синтезе и који су твоји планови што се тиче научно–истраживачког рада?**

На жалост, не у оној мјери у којој сам то радио док сам био у Београду. Како сам припадао једној веома јакој и озбиљној истраживачкој групи проф. Радомира Саичића, научио сам пуно из практичне органске хемије, а понајвише кроз неуспјеле експерименте (тачније, у покушајима да нађем решење проблема – на тај начин се упознаш са многим стварима, а и научиш пуно). Имао сам прилику да радим са неким веома скупим, егзотичним а неријетко и веома токсичним хемикалијама. Заиста се имало од кога учити, како из моје, тако и из других истраживачких група. Са проф. Саичићем и својим другим ментором, др Веселином Маслаком сам у оквиру докторске дисертације успео да развијем један органски реагенс за алиловање карбонилних једињења, који је уврштен у Енциклопедију реагенаса за органску синтезу.

У Подгорици се тренутно бавим синтезом виших масних киселина и алкохола (који су састојци биодизела), али сам се дијелом преоријентисао и на хемију животне средине. Наиме, ту радим на проучавању садржаја тешких метала у појединим биљним врстама које настањују Скадарско језеро.

На тему биљака, у плану имамо и сарадњу са Хемијским факултетом и Институтом за проучавање лековитог биља „Јосиф Панчић” из Београда да проучавамо садржај тешких метала у неким љековитим биљкама из Србије и Црне Горе, као и праћење метаболичких промена у љековитом биљу услед присуства тешких метала. Такође, у плану је сарадња са колегама из Подгорице који се баве координационом хемијом, конкретно проучавањем супституисаних пиразола и дитиокарбамата као лиганада за јоне прелазних метала. С обзиром да су у питању органски лиганди, а нијесу сви комерцијално доступни (или су скупи), посла за органског хемичара ће свакако бити.

**Шта би поручио студентима Хемијског факултета?**

Уколико воле хемију, а вјерујем да воле, поручио бих им да што више проникну у њену суштину. Имају за то идеалну прилику, имају од кога учити хемију, имају и пристојне услове за то. Знам да имају сјајну екипу младих асистената, од којих су неки били и моји студенти, а сада су пријатељи, и знам колико знања и љубави према свом послу имају, тако да студенти од њих могу добити само најбоље. И да се што више друже и заједнички решавају проблеме, како факултетске тако и оне друге. Учење хемије, а касније и бављење њоме, знатно је олакшано ако нијеси сам у свему томе. На крају, хемија се не учи већ открива или, како то рече Сенека „природа своје тајне не открива свима и одједном...”. Искрено им желим брзе и лаке студије.

## Промоција ХФ у Природњачком музеју у Свилајнцу

У Природњачком музеју у Свилајнцу одржана је промоција Хемијског факултета. Промоција је пре свега била намењена ученицима седмог и осмог разреда основне школе и ученицима свих разреда средње школе. Поред тога, промоција је била прилагођена и нешто млађим генерацијама ученика који су имали прилике да учествују у радионици специјалног програма *Молекул је кул*, намењеној деци узраста 8–12 година.



У организацији и реализацији промоције поред студената учествовали су и наставници ХФ који су ученицима одржали низ научно-популарних предавања. Студенти волонтери су ученицима кроз креативне радионице и занимљиве хемијске експерименте показали како хемија изгледа ван школске клупе.

Верујемо да су сви учесници са собом понели бројна сазнања и лепа искуства. Да је промоција изазвала велико интересовање сведочи неколико фотографија које ће вам дочарати део сјајне атмосфере.

## Хемијски факултет подигао цену школарина



Судећи по предлогу факултета који је достављен Министарству просвете, науке и технолошког развоја почетком ове године, најављено поскупљене студија на Хемијском факултету је остварено. Од 31 факултета Универзитета у Београду, 11 је предложило вишу цену школарине за наредну академску годину. Хемијски факултет је предложио да цена самофинансирајућег студирања буде виша и сада износи 102.000 динара.

## Отворене лабораторије прославиле пети рођендан!



Студентска акција под називом *Отворене лабораторије* је 22. априла ове године прославила свој рођендан, мали али значајан јубилеј свога постојања ☺

Када је четворо студената дошло на идеју да покрене организоване посете ученика и да им на тај начин приближи хемију и рад у лабораторији, нису ни слутили да ће наићи на толику заинтересованост наставника, као и ученика основних и средњих школа, као ни да ће та идеја постати један озбиљан бренд Хемијског факултета.

## Студенти желе укидање болоње?

Студенти на изборној листи: преиспитати Болоњску декларацију. Група грађана „Дијалог–млади са ставом – Станко Дебељаковић” предала је Републичкој изборној комисији изборну листу за парламентарне изборе. Ова група грађана има за циљ преиспитивање Болоњске декларације. Болоњска декларација се, по мишљењу већине студената у Србији, није показала као најквалитетније решење, а ова група грађана сматра да је реформа образовног система једино решење за високошколско образовање.

Да ли је ово најаву за будући крах болоње? Остаје нам да видимо, али по свему судећи незадовољство студената тренутним системом образовања расте и могло би довести до неких већих студентских акција у будућности.



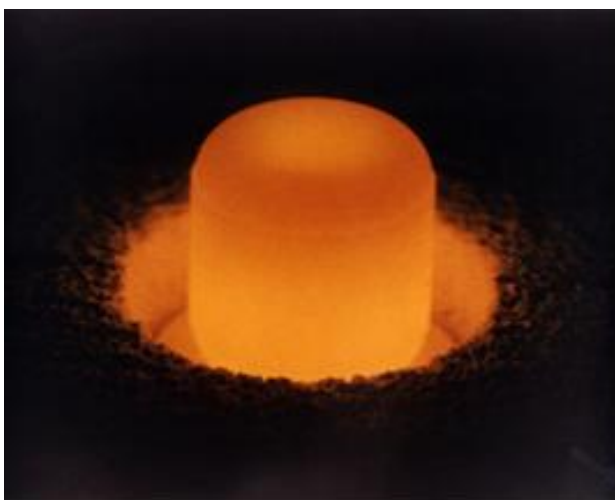
До сада је кроз лабораторије Хемијског факултета у оквиру Отворених лабораторија прошло око 4500 ученика, из Београда и из унутрашњости Србије. Акција је сада проширена и у оквиру ње се изводе и радионице за децу нижег узраста у сарадњи са чувеном компанијом БАСФ.

Од четири студента који су покренули Отворене лабораторије, сада у реализацији овог пројекта учествује много више студената волонтера и тим се константно проширује. Отворене лабораторије су постигле велики успех у свом пољу и иза себе имају велики број организованих манифестација у којима су учествовали и које су медијски праћене. Ми им честитамо на постигнутим резултатима, желимо пуно успеха у даљем раду и наравно СРЕЋАН РОЂЕНДАН!

## Сукоб нуклеарних сила око начина прераде плутонијума?

У априлу је у Вашингтону (САД) одржан Самит о нуклеарној безбедности, на ком Русија није хтела да учествује. Разлог за ову одлуку Русије је сукоб око начина уништавања залиха плутонијума који се може користити за прављење нуклеарног оружја, на шта су се и Русија и САД обавезале споразумом од пре 16 година.

Две нуклеарне силе су се 2000. године сагласиле да униште све вишкове плутонијума из демонтираних нуклеарних бојевих глава тако да више не буде употребљив за прављење нуклеарног оружја. Споразум је предвидео да плутонијум буде прерађен тако што би се помешао са ураном и претворио у мешани диоксид (МОХ), који би се касније користио као гориво за нуклеарне електране.



Слика: Плутонијум 238

Извор:  
[en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Featured\\_picture\\_candidates/Plutonium\\_pellet](http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Featured_picture_candidates/Plutonium_pellet)

## ЕКО УГАО

Проблем је настао када је америчка страна одбила да преради плутонијум на начин да он више не може бити искоришћен за производњу нуклеарног оружја, већ се одлучила за „растварање“ и складиштење тако раствореног плутонијума. Овакав начин прераде плутонијума за руску страну је неприхватљив, јер омогућава рециклажу плутонијума и његово поновно коришћење за производњу нуклеарног оружја, што није у складу са потписаним споразумом.

Споразумом између Русије и САД две стране су се обавезале да ће 2018. започети уништавање по 34 тоне плутонијума (укупно 68 тона). Амерички званичници су навели да је количина од 34 метричке тоне плутонијума довољна за производњу 17 000 нуклеарних бомби.

Д.В.

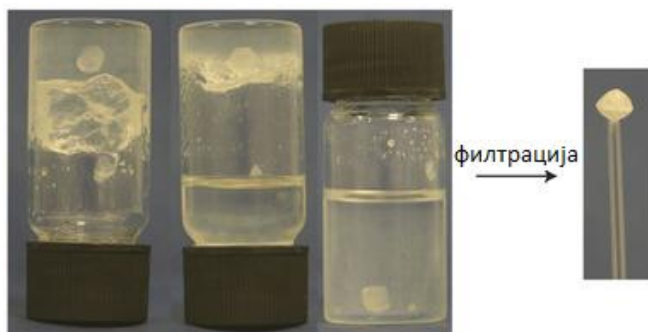
Извор: Агенција Спутњик

(<http://rs.sputniknews.com/komentari/20160411/1104781326/Plutonium-spoticanja.html>)

## Кристализација из гела

Пише: Ивана Антонијевић

Пионирски рад у области кристализације из гела као медијума привукао је много пажње након што је књига на ту тему објављена седамдесетих година 20. века. Недуго затим ова метода је постала нашироко примењивана. Показало се да је то једноставан и веома погодан поступак за израду монокристала соли слабо растворљивих у води, малих молекула, али и макромолекула. Велики број истраживача користи овај елегантан и релативно једноставан метод за узгој перфектних кристала. Данас се ова метода користи не само за раст неорганских кристала, већ је посебно погодна за раст кристала различитих лекова *in situ*, као и кристала из биолошких извора, и то *in vitro*, због сличности гела са биолошком окружењем.

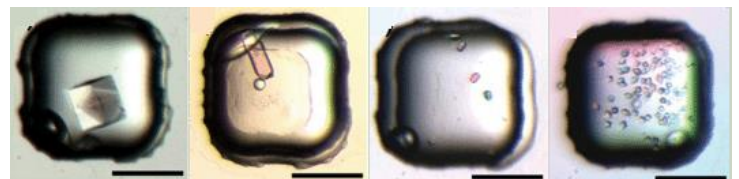


Слика: Раст монокристала лека за епилепсију карбамазепина у гелу, *Nature Chemistry* 2,1037–1043.

Предност коришћења гела у односу на друге методе кристализације јесте смањена могућност настајања више центара нуклеације, али и смањена могућност оштећења кристала. Поред тога, гелови су углавном хемијски инертни, безопасни, а раст кристала је лако контролисати.

## ДА ЛИ СТЕ ЗНАЛИ ?

Кристали унутар гела могу неометано расти и постићи значајно веће димензије без опасности да ће дотаћи дно или зидове чаше (или неке друге посуде) и на тај начин се оштетити. За раст кристала се користе различити типови полимерних гелова, као што је хидросиликатни гел, агар-агар гел, полиакриламидни гел, олеатни, стеаратни гел и др. У употреби је најчешће силкикатни гел, јер је погодан за велики број кристалних једињења, мада се у специјалним случајевима користе органски гелови.



Слика: Кристали протеина лизозима, трипсина, каталазе и тауматина. Кристали су расли на врху гела уместо унутар гела, вероватно услед неповољне величине пора у гелу. *RSC Advances*, 2012,2, 4857–4863.

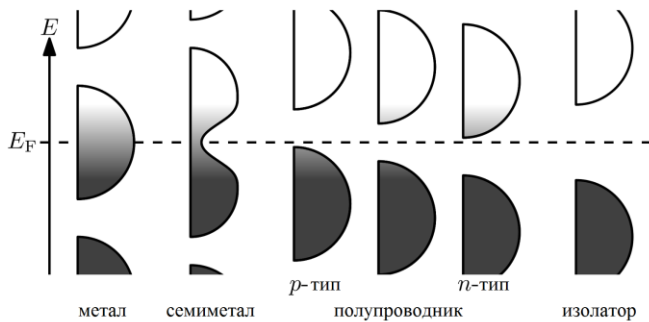
Постоји неколико техника за раст кристала из гела: раст помоћу хемијске реакције, раст хемијском редукцијом, метода комплексирање–декомплексирање и метода раста кристала смањењем растворљивости. Прва метода је погодна за раст великог броја кристала који су слабо растворни и термички нестабилни. Друга метода је погодна за раст кристала метала: бакра, никла и других. Следећа метода се нашироко користи за кристализацију дихалогенида прелазних метала, а последња метода је погодна за супстанце растворљиве у води. Генерално, читав процес кристализације у гелу се заснива на дифузији јона кроз fine поре гела и инкорпорацији у порам гела у којима је омогућен неометани раст кристала.



## Постоји ли материјал бољи од графена?

Пише: Стефан Јелић

Графен је један од најзанимљивијих материјала због својих бројних корисних карактеристика. Један слој графена ( $3,35 \text{ \AA}$ ) јачи је око 100 пута од еквивалента челика. Веома је савитљив, готово је прозиран, одличан је проводник струје и топлоте, а пошто је сачињен искључиво од атома угњеника, није скуп и није проблем добити га, а и лак је за изоловање. Међутим, оно што ограничава употребу графена у електроници јесте чињеница да није полупроводник.

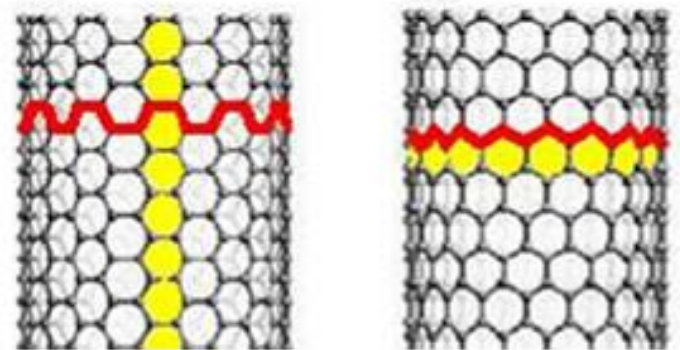


Слика: Енергетске разлике валентних и проводних нивоа

Наиме, графен има проводничке особине метала, јер је енергетска разлика између валентног и проводног нивоа нула, а како би материјал био полупроводник, потребна је веома мала енергетска разлика, али већа од нуле. Ово ипак може да се превазиђе уз помоћ графенских нанотрака. Када је графен коначне дебљине, може да буде у „цик-цак“ положају када се понаша као метал, или у „фотеља“ положају када се понаша као полупроводник. Међутим, због ограничених димензија графенске нанотраке су непрактичне за ширу примену.



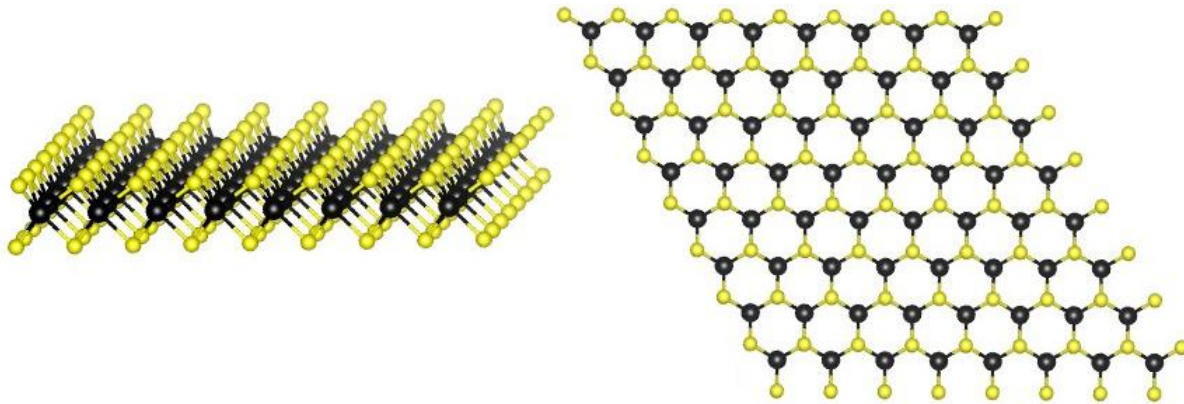
Овај проблем навео је научнике да крену у потрагу за новим материјалима који би били слични графену, с том разликом да имају и особине полупроводника.



Слика: Положаји графенских нанотрака: „фотеља“ и „цик-цак“

Први такви материјали јесу једнослојни дихалкогениди прелазних метала (TMDC), који се могу користити за израду рачунарских процесора, али слој TMDC материјала скоро је дупло шири од графена јер нису планарни, и често захтевају ретке и скупе прелазне метале.

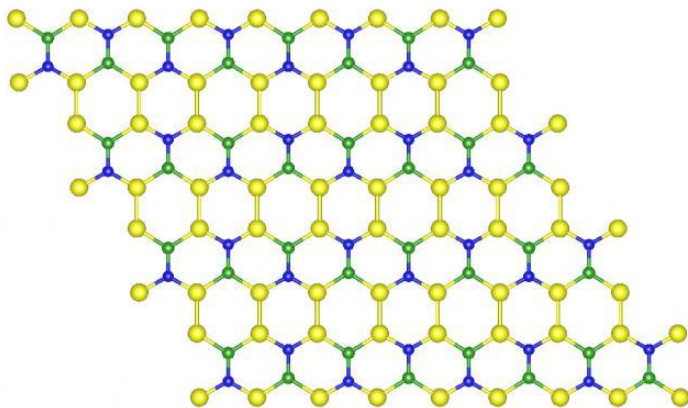
Научници Маду Менон (Универзитет у Кентакију, САД), Ернст Рихтер (корпорација Даимлер, Немачка) и Антонис Андриотис (Институт за електронске структуре и ласере, Грчка) упустили су се у теријско истраживање чији је циљ да нађу нови дводимензионални материјал дебљине једног атома који садржи елементе који су распрострањени у природи.



Слика: Слој TMDC материјала са стране и одозго (црни атоми представљају метал, жути атоми елементе 16. групе)

Како је објављено у часопису *Physical Review B*, овај тим дошао је до закључка да је могуће направити нови материјал од силицијума, бора и азота – три лака и честа елемента. Прорачуни такође указују на то да би овај материјал био изузетно стабилан.

Структура материјала слична је графену утолико што атоми сачињавају хексагонални шаблон, али ови шестоуглови нису правилни јер атоми и везе нису истих димензија.



Слика: Структура новог материјала

Овај сам материјал има проводне особине метала, али се може лако претворити у полупроводник везивањем других елемената за атоме силицијума. Осим што тај поступак чини да материјал добије особине полупроводника, он се може употребити за прецизно добијање енергетске разлике одређене величине, што је веома значајна особина овог материјала и највећа предност у односу на графен за примену у технологији соларне енергије и електроници.

Следећи корак у истраживању јесте синтеза новог материјала и лабораторијско испитивање његових особина. Овај тим научника је већ склопио сарадњу са групом из Кон центра за истраживање обновљиве енергије са Универзитета у Луивилу, са којима раде на изради материјала.

Друге особине овог материјала, попут могућности за изградњу различитих типова наноцеви, биће део будућих теоријских истраживања овог тима, а засад се надају позитивним резултатима лабораторијског тестирања и успешној примени материјала у различитим технологијама.

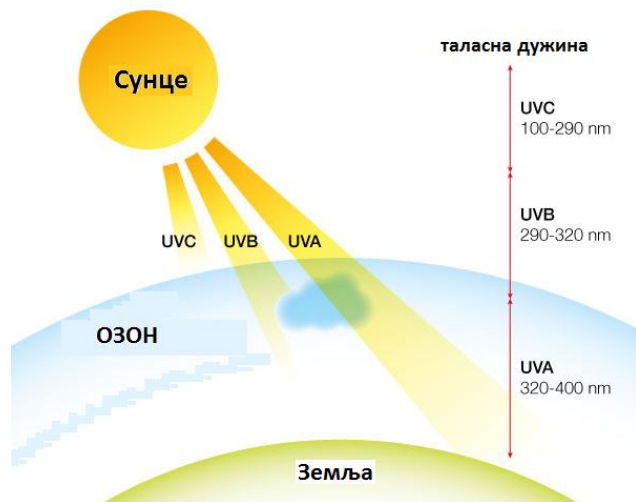
# ЗРАЧЕЊЕ КОЈЕ ДОЛАЗИ СА СУНЦА



## Хемијска једињења у препаратима за сунчање

Пише: Ивана Антонијевић

У сусрет нам иде још једно лето. Лепом времену се сви јако радујемо јер ћемо више времена проводити на отвореном уживајући у сунчаном дану. Међутим, већина људи Сунце не доживљава озбиљно и узима га здраво за готово. Иако сунчање током лета има позитиван утицај на организам (првенствено због синтезе витамина Д), али и психу човека, мало ко је у потпуности свестан лошег утицаја и озбиљно обраћа пажњу на заштиту од сунчевих зрака. Овај текст служи као подсетник на штетно дејство УВ (ултраљубичастог) зрачења, али и открива какву улогу имају специфичне супстанце у препаратима за заштиту од зрачења.



Како бисмо разумели начин на који препарати за заштиту од Сунца штите, најпре морамо да разјаснимо од чега треба да се штитимо. Крема за сунчање је направљена тако да нас штити од УВ зрачења Сунца. Ултраљубичасто зрачење које емитује Сунце има

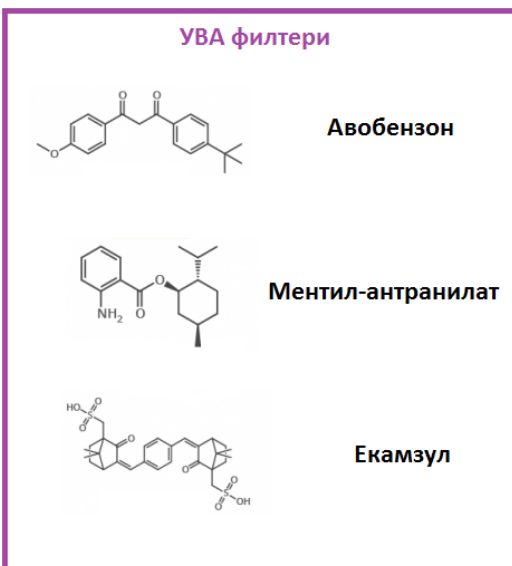
краћу таласну дужину од видљиве светлости и много је веће енергије. Ово зрачење се може поделити у три категорије. **УВЦ** зрачење (таласне дужине 100–290 nm) не представља проблем, с обзиром да не доводи до оштећења коже, јер бива филтрирано у слоју озона и не допире до површине Земље. Зраци из друге категорије (УВА и УВБ зраци) су они који могу нанети штету кожи.

**УВБ** зрачење (таласне дужине 290–320 nm) чини око 5% УВ зрачења које долази до Земље, мада се већина те количине апсорбује у атмосфери. Ово зрачење доводи до производње више меланина, што узрокује тамњење коже. Међутим, ово зрачење такође може изазвати опекотине и директно оштећење ДНК, што повећава ризик од рака коже. Крема за сунчање је постала доступна као производ још од давне 1928. године, а већина тадашњих крема за сунчање је формулисана тако да штити кожу од УВБ зрака.

**УВА** зрачење (таласне дужине 320–400 nm) је одговорано за највећи удео УВ зрачења Сунца који допире до Земљине површине – око 95%. УВА зраци могу да продру много дубље у кожу од УВБ зрака, чак до везивног ткива. Ово узрокује појаву бора и прерано старење коже. УВА зрачење индиректно проузрокује оштећење ДНК и доприноси повећаном ризику од рака коже. Једно време ово зрачење се сматрало релативно безбедним у односу на УВБ. Међутим, штета коју УВА зрачење може изазвати је добила на значају, те су у препарате за заштиту од Сунца сада укључене различите супстанце које пружају заштиту против овог дела УВ спектра.

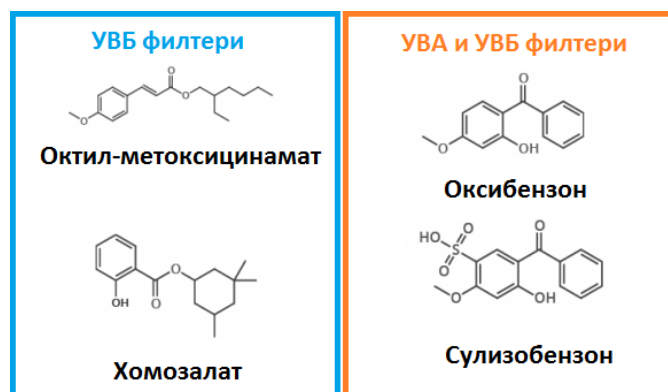
Које супстанце чувају нашу кожу од Сунца? На који начин филтери спречавају да не изгоримо на сунцу? Како креме за сунчање хемијски раде? Да би се обезбедила довољна заштита од Сунца, у употреби су и неорганске као и органске супстанце. Од неорганских супстанци у најчешћој примени су два неорганска једињења: титан(IV)-оксид ( $\text{TiO}_2$ ) и цинк-оксид ( $\text{ZnO}$ ). Сматра се да ова једињења обезбеђују само физичку баријеру, будући да рефлектују УВ зраке, али у ствари она могу да апсорбују УВ зрачење, али и да га расипају. Креме које су садржавале само ове хемикалије остављале су видљив бели слој на кожи. У кремама које су данас у употреби користи се комбинација неорганских и органских супстанци.

Због своје хемијске структуре и великог броја незасићених веза, органска једињења су у широкој примени. Хемијске везе у појединим органским једињењима могу да апсорбују фотоне УВ светлости.



Варијације у хемијској структури могу довести до апсорпције на различитим таласним дужинама, што значи да мешавина органских једињења може да обезбеди заштиту од комплетног спектра УВА и УВБ зрачења, и зато се често користи како би се осигурала потпуна заштита. Поставља се питање због чега крему за сунчање морамо често да наносимо.

У извесној мери одговор на ово питање лежи у хемијским особинама једињења која улазе у састав крема. Нека од тих једињења су фотостабилна, односно она нису подложна променама када су изложена УВ зрачењу. Међутим, нека од њих се (апсорбујући зрачење) могу полако распадати временом, што може бити један од разлога зашто је потребно редовно наносити крему, чак иако је крема означена као водоотпорна. Како би се процес распадања успорио, користе се различите помоћне супстанце које улазе у састав крема за сунчање.



Уколико се питате да ли су састојци у кремама штетни, нека вас умири чињеница да се све супстанце ригорозно тестирају пре него што бивају одобрене за коришћење у финалним производима, тако да нема разлога за забринутост. Постоје једињења која нису одобрена још од 1999. године године, а тренутно 8 нових једињења чека на одобрење. Једино о чему треба бринути је да ли сте се адекватно припремили за „излазак на Сунце”.

## (Ал)хемијски симболи

Пише: Стефан Јелић

Када су пре више миленијума људи почели да праве боје од природних материјала, раздвајају и топе метале, почео је развој хемије. Иако је хемија имала важну улогу кроз целокупну историју човечанства, она све до 17. века није била успостављена као наука, док је алхемија била доминантна дисциплина која се бавила супстанцом, више се ослањајући на магијске обреде и веровања него на емпиријске чињенице.

Ипак, и алхемичарима је било битно да на једноставнији начин обележавају различите супстанце, и тако су алхемијски симболи сачињавали први универзални систем за означавање елемената.

Наравно, у време алхемије, елементи нису били само хемијски елементи као данас, већ све што су сами алхемичари сматрали елементима – тако су четири основна елемента у европској алхемији водили порекло из античке Грчке, односно из Платоновог дела „Тимај“ („О метафизици“), где он повезује четири основна елемента са четири правилна геометријска тела: ватра (тетраедар), ваздух (октаедар), вода (икосаедар) и земља (коцка). Симболи ових елемената су били троуглови:

ватра	
ваздух	
вода	
земља	

Данас знамо да је вода једињење, ваздух и земља су смеше, а ватра није супстанца, а елементима сматрамо атоме а одређеним бројем протона у језгру.

Поред четири „основна елемента“, алхемичари су имали још неке групе елемената.



Седам „планетарних метала“ били су једна од тих група, а сваки метал био је повезан са неким небеским телом. Злато и сребро сматрани су савршеним металима, и зато су повезани са два најзначајнија небеска тела – представљали су Сунце и Месец. Остали метали били су бакар (симбол Венере), гвожђе (Марс), жива (Меркур), Калај (Јупитер) и олово (Сатурн). Пошто су елементи повезивани са небеским телима која су већ имала своје симболе, исти симболи су коришћени и за обележавање метала.

злато	
сребро	
бакар	
гвожђе	
жива	
калај	
олово	

Поред планетарних метала, познати су били и други „земаљски елементи“, који су такође имали своје ознаке:

антимон	
арсен	
бизмут	
бор	=
магнезијум	
цинк	
латина	
сумпор	
фосфор	

Поред елемената, ознаке су имала и различита једињења и смеше. Већина смеша и једињења означавања је иницијалима, али су постојали и симболи за неке од њих.

нишадор (амонијум-хлорид)	*
Aqua Fortis (азотна киселина)	A.F.
Aqua Regia (царска вода)	A.R.
Aqua Vitae (концентриран етанол)	A.V.
жива-сулфид	3

Алхемија је свој врхунац дистигла почетком 15. века, али је скептицизам према овој дисциплини временом растао, а све до 17. века она се преплитала са хемијом, која је почињала да се развија као наука. Хемија се коначно одвојила од алхемије 1661. Године, када је Роберт Бојл (*Robert Boyle*) објавио књигу „Скептични хемичар“ (*The Sceptical Chymist*), у којој је између осталог поставио нову дефиницију хемијских елемената – „сваки елемент је јединствена, чиста супстанца која се не може делити на једноставније супстанце“.

У 18. веку Антоан Лавоазје (*Antoine Lavoisier*) увео је нови систем хемијске номенклатуре у свом уџбенику „Договор о елементарној хемији“ (*Traité Élémentaire de Chimie*). Он је све супстанце разврстао у четири групе: гасови, неметали, метали, земље. Најважнији допринос овог дела било је увођење једноставних назива. Кисеоник, на пример, до тада је био називан различитим именима – животни ваздух, небески ваздух...

Џон Далтон (*John Dalton*) је предложио атомску теорију 1803. године, а она је садржала три основна принципа:

1. сва супстанца је сачињена од малих невидљивих честица – атома
2. атоми сваког елемента имају јединствене особине и тежину
3. постоје три врсте атома: једоставни (елементи), једињења (једноставни молекули) и сложени (комплексни молекули)

Своју теорију Далтон је представио у књизи „Нови систем хемијске филозофије“ (*New System of Chemical Philosophy*), а пошто стари алхемијски симболи нису били компатибилни са његовом теоријом, он је предложио нови сет

⊙ <i>Hydrogen</i>	Ⓜ <i>Soda</i>	⊙Ⓜ <i>Ammonia</i>
Ⓛ <i>Nitrogen</i>	ⓂⓂ <i>Pot Ash</i>	⊙● <i>Olefiant</i>
● <i>Carbon</i>	○ <i>Oxygen</i>	○● <i>Carbonic Oxide</i>
⊕ <i>Sulphur</i>	Ⓢ <i>Copper</i>	○●○ <i>Carbonic Acid</i>
Ⓟ <i>Phosphorus</i>	Ⓛ <i>Lead</i>	⊕ ○ ○ ○ <i>Sulphuric Acid</i>
⊙Ⓛ <i>Alumina</i>	⊙○ <i>Water</i>	

Слика: Далтонови симболи и формуле из 1808. године

стандардних симбола за хемијске елементе. Далтонов систем садржао је ознаке за 36 елемената, а највећа мана је била чињеница да симболи нису имали скоро ништа што би олакшало њихово памћење. Са друге стране, предност јесте било то што је састављање формула једињења било релативно једноставно, а добијене формуле приказивале су број атома у молекулима.

Већ неколико година после Далтона (око 1813–1814), Јакоб Берцелијус (*Jöns Jacob Berzelius*) је дошао до врло једноставне идеје – употреба слова за обележавање елемената. Берцелијус је рекао да је тако знатно једноставније писати и штампати формуле. Предлог је гласио: „За хемијски симбол узећу почетно слово назива сваког елемента, али пошто више елемената има исто почетно слово, раздвојићу их на следећи начин:

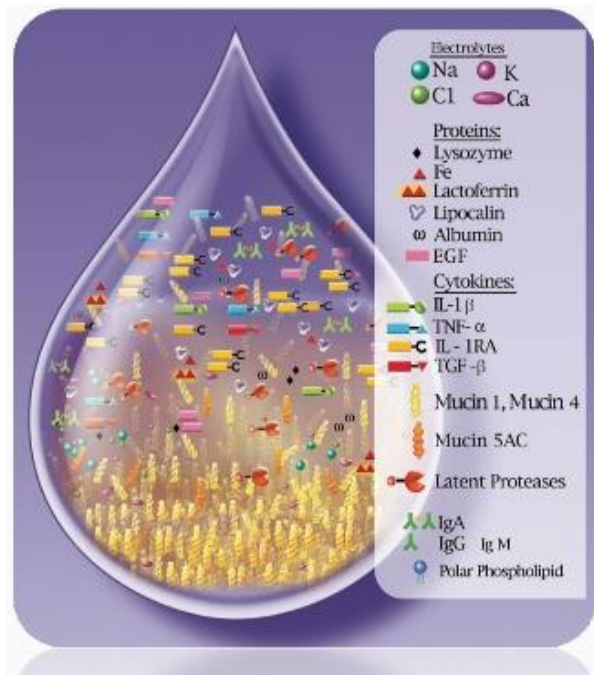
1. У класи коју називам „металоиди“, користићу само почетно слово, чак и када постоји метал на исто слово.
2. У класи коју називам „метали“, оне који имају исто почетно слово као други метали или металоиди, обележићу са прва два слова назива.
3. Уколико два метала имају иста прва два слова, после почетног слова употребићу први сугласник који им није заједнички.“

Берцелијус је користио латинске називе елемената за одређивање хемијских симбола, а његов једноставан и веома практичан систем, уз мање измене кроз историју, и данас користимо.

## Зашто су људске сузе толико необичне?

Пише: Ивана Антонијевић

Вероватно не размишљате толико често о сузама, али оне су заправо много више од обичних капи слане течности. Њих константно производе лакрималне жлезде нашег организма како би подмазале очи. Излучене у ту сврху, сузе бивају исушене кроз две структуре зване *lacrimal punctua*. То је разлог због којег се сузе обично и не примете. Међутим, уколико лакрималне жлезде покрену производњу суза исувише брзо, толико да не могу брзо бити осушене, оне почињу да се накупљају у очима све док су на крају не падну низ образ. У том тренутку ћете их приметити, јер заправо плачете.



Слика: Хемијски састав суза

Постоје два разлога за плакање: иритација очију и јаке емоције. Уколико прашина или друге честице доспеју у очи, лакрималне жлезде почињу да производе сузе у великој количини у циљу избацивања остатака и нечистоћа како би се око ишчистило. Хемијски састав суза изазваних иритацијом ока није изненађујући. Поред уља



Поглед у  
биохемију

за подмазивање, воде и соли, сузе садрже ензим лизозим, који помаже у спречавању инфекције ока.

Око производи неколико врста суза: обичне сузе, сузе изазване иритацијом и емоционалне сузе. Обичне сузе око производи свакодневно путем трептања у сврху подмазивања ока и одржавања његове влажности. Ова течност садржи воду, муцине, липиде, лизозим, лактоферин, липокалин, лакритин, имуноглобулине, глукозу, уреу, електролите (јоне натријума и калијума). Неки од ових састојака имају улогу у борби против бактеријских инфекција, као део имуног система. Ова течност је веома слична крвој плазми. У току 24 часа излучи се од 0,75 до 1,1 грама суза.



Други тип суза је резултат иритације ока спољашњим надражајима, страних тела или присуства иритирајућих супстанци као што су црни лук, сузавац... Такође, овај тип суза може бити рефлексно изазван јаком светлошћу, топлим или љутим осећајем на језику, повраћањем, кашљањем и зевањем. Овим путем око се чисти од спољашњих надражаја, инфекције и страних тела.



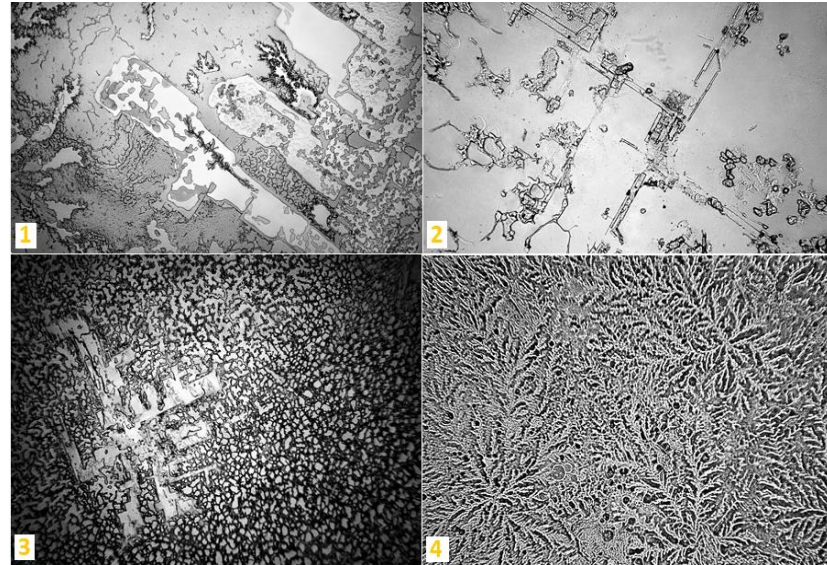
Трећа категорија, емоционалне сузе, настају услед јаких емоција, стреса, беса, туге и патње или физичког бола. Ово се назива плакање, које дефинитивно није ограничено само негативним емоцијама; многи људи плачу када су изузетно срећни. Сузе изазване емоцијама имају другачији хемијски састав у односу на оне за подмазивање; емоционалне сузе садрже више хормона пролактина, адренкортикотропног хормона и леуцин-енкефалина (природни агенс против болова) у односу на обичне или иритирајуће сузе.



Слика: Обичне сузе под микроскопом

Прва истраживања хемијског састава суза датирају из 1981. године. Истраживачи предвођени др Вилијамом Фрејом (*William H. Frey II*) дошли су до интересантног закључка да сузе изазване иритацијом ока немају исти хемијски састав као сузе изазване емоцијама! Тачније, они су открили да емоционалне сузе садрже 24% већу концентрацију протеина у поређењу са сузама изазваним иритацијом. Међу тим протеинима је адренкортикотропни хормон (АСТН). Овај протеин се иначе производи у високим концентрацијама када је организам изложен стресу и стимулише надбубрежне жлезде организма да произведе низ хормона који регулишу одговор тела на стрес.

Уклањање овог хормона плакањем умањује реакцију организма на стресну ситуацију. Сигурно сте се осећали боље након што сте се „добро“ исплакали. Ово није само психолошка предност плакања, већ постоји и одређена биохемијска корист.



Слика: Сузе под микроскопом: 1) сузе поновног сусрета са драгом особом, 2) сузе туге, 3) сузе изазване променом у животу, 4) сузе које настају приликом сечења лука.  
© 2013 Rose-Lynn Fisher

**А зашто су људске сузе необичне? Како изгледају сузе које су резултат различитих емоција и надражаја?**

Осушене сузе под микроскопом различито кристалишу у зависности од врсте емоције односно надражаја којим су изазване, те заузимају разноврсне облике и форме. Фотограф Роуз Лин Фишер (*Rose-Lynn Fisher*) направила је сет фотографија различитих облика суза под микроскопом. Обичне сузе се драстично разликују од суза које се појаве када сечете лук. Сузе изазване смехом по изгледу нису ни близу сузама туге. Дакле, чак и емоционалне сузе истог хемијског састава могу изгледати другачије, што може бити последица у припреми узорка, али и брзине испаравања.

## ИЗВЕШТАЈ О ОДРЖАНОЈ МАНИФЕСТАЦИЈИ „ТАМО ГДЕ НАУКА ПОЧИЊЕ 2“

## РЕПОРТАЖА

Пишу: Александар Ђорђевић, Јелена Драгојловић, Милош Козић, Сања Петровић и Ненад Зарић

Велика промоција хемије под називом „Тамо где наука почиње 2“ одржана је 26. и 27. марта на Хемијском факултету Универзитета у Београду, са фокусом на хемију у спорту. Манифестацију су подржали Факултет спорта и физичког васпитања и Музеј спорта. Дводневној манифестацији присуствовало је скоро 4000 ученика основних и средњих школа из различитих крајева Србије. У холу испред Великог хемијског амфитеатра непрестано су извођени експерименти, изложени су постери свих катедри и интересантне поставке о доприносу хемије у спорту. У оквиру 18 тема, ученици су могли да сазнају на које све начине хемија доприноси спортистима и њиховим постигнућима.



Одржано је 12 научно–популарних предавања и седам едукативних радионица. Предавачи су били професори и асистенти Хемијског факултета, а гостујући предавач била је Александра Нинковић Ташић, председница образовно–истраживачког друштва Михаило Пупин и ауторка највеће интерактивне изложбе у Историјском музеју Србије "Пупин – од физичке до духовне реалности".

Научно популарна предавања одржали су: **др Јасминка Королија:** Зашто хемија?; **др Александар Поповић:** Због чега је Квинси Милер одбио „Гуарану“?; **др Рада Баошић:** Допинг контрола – хемијска анализа узорка; **др Љуба Мандић:** Хемија у нама – како наше тело обезбеђује енергију за рад мишића?; **др Милош Милчић:** Хемијска "Формула 1"; **др Наталија Половић:** Да ли је ОК наздравити победи?; **др Снежана Зарић:** Да ли су спортисти звезде или само сијају звезданим сјајем?; **Катарина Путица:** Енергетски метаболизам мишића; **др Јелена Трифковић:** Мед и други пчелињи производи; **др Марија Гавровић Јанкуловић:** Спортске повреде; **др Горан Роглић:** Нема спорта без полиуретана; **Александра Нинковић Ташић:** Пупин – од физичке до духовне реалности.

Седам радионица примале су групе на сваки пун сат, целог дана, по унапред направљеном распореду: **До тела од метала преко минерала;** **С аспирином нема бола, пут до медаље краћи је за пола;** **Анализа каже да л' спортиста лаже;**  **$E_2 = \text{Енергија} \times \text{Ензими};$**  **Хемичар буди бар на кратко и осмисли план за идеалан спортски дан;** **Мишићи на хемијски погон и Од полимера гардероба, спортско чудо новог доба.**



Према сопственом избору, ученици основних и средњих школа присуствовали су предавањима, једночасовном раду у радионицама, обишли Музеј хемије и разгледали експонате из Музеја спорта.

За најмлађе организован је и БАСФ-ов програм хемије „Kids' lab”, под слоганом „Молекул је кул”. Све практичне активности током манифестације водили су студенти Хемијског факултета.

Организациони тим промоције чине координатори пројекта „Отворене лабораторије” Александар Ђорђевић и Јелена Драгојловић, студент продекан Ненад Зарић и координатори Волонтерског центра Милош Козић и Сања Петровић. Пројекат „Отворене лабораторије” традиционално, већ пет година, промовише хемију и Хемијски факултет кроз радионице које су намењене ученицима основних и средњих школа, а које се одржавају сваког викенда током целе школске године.



Управа Хемијског факултета пружила је својим студентима сву неопходну техничку подршку. Студенти су организовали и спровели све активности, од осмишљавања саме промоције до позивања свих средњих и основних школа у Србији званичним дописом Факултета, као и путем електронске поште, прављења распореда долазака, итд.

При доласку, групе су морале да се регистрију, на месту предвиђеном за регистрацију, док су наставници добијали одговарајућу потврду да су присуствовали промоцији.

У реализацији манифестације ангажовано је 120 студента Хемијског факултета (15 координатора и 105 волонтера). Првог дана било је 1974, а другог 1815 посетилаца, ученика и наставника из 78 школа (основних и средњих) са територије целе Србије. Најудаљеније школе са југа дошле су из Врања, а са севера из Кикинде.

Манифестација „Тамо где наука почиње 2” пропраћена је од стране следећих медија: В92, Вечерње новости, Политика, ТВ РТС – емисија Контекст 21, ТВ ПИНК– емисија Добро јутро, TV PRVA, TV Kopernikus, TV Happy, TV Studio B, SOS канал – емисија Пулс живота.



### Захвалница

Захваљујемо се Управи Хемијског факултета, компанији БАСФ, Владимиру Копривици, декану Факултета за спорт и физичко васпитање, Ивани Митровић, кустосу Музеја спорта, Центру за промоцију науке на средствима које су донаирали за спровођење пројекта ОЛ, агенцији Pressoffice, свим предавачима и колегама волонтерима који су својим залагањем допринели да ова манифестација буде веома успешна.

Веб портали на којима је испраћен овај догађај:

<http://fakulteti.edukacija.rs/>  
<http://www.vesti-online.com/>  
<http://www.sportinfo.rs/>  
<http://www.detinjarije.com/>  
<http://www.wherevent.com/>  
<http://www.glavnevesti.com/>



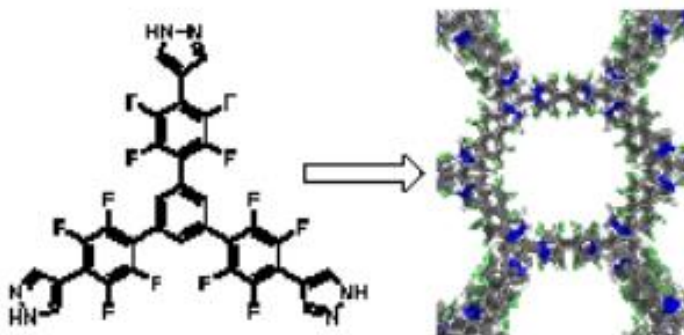
Где изаћи ?  
(за хемичаре)



У среду **8. 6. 2016.** године проф. др Огњен Миљанић са Универзитета Хјустон (*University of Houston, USA*) одржаће предавање под називом **ПОРОЗНИ МОЛЕКУЛСКИ КРИСТАЛИ** у Свечаној сали Српске академије науке и уметности (**САНУ**) са почетком у 12 часова.

Огњен Миљанић је рођен у Београду, где је дипломирао на Хемијском факултету. Године 2000. био је проглашен за најбољег студента хемије на Универзитету у Београду. Интересантно је да се исте године преселио у Калифорнију, где је у периоду од 2001. до 2005. године радио докторат у истраживачкој групи професора Питера Фолхарта (*prof. Piter Volhart*). Септембра 2008. Године Миљанић је започео своју независну академску каријеру као доцент на Универзитету у Хјустону, где је 2014. године промовисан у ванредног професора.

Професор Миљанић је аутор 65 научних радова из областо органске, координационе и хемије материјала, као и пет патената. Области његовог интересовања су синтеза порозних материјала, макроцикличних једињења и флуоресцентних сензора, као и испитивање понашања веома комплексних молекулских смеша.



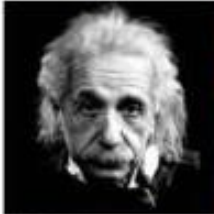
























**ПРИПРЕМИТЕ СЕ ЗА ЈУНСКИ ЦИКЛУС ПРЕДАВАЊА У МУЗЕЈУ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ!****Назив циклуса: ПОЛИМЕРИ СВУДА ОКО НАС**

Шта је заједничко за ДНК, кератин, пиво, подмлађивање, патике и пластичне кесе? Предавачи са Хемијског факултета Универзитета у Београду упутиће нас у полимере – једињења најшире, а сваким даном све шире и разноврсније примене, са којима смо свакодневно у контакту и од којих смо и сами делом сачињени. Посетите циклус предавања у Музеју науке и технике у Београду.

<b>ПОЛИМЕРИ СВУДА ОКО НАС</b>	
<b>06/06</b> <span style="float: right;"><b>19:00</b></span> <b>ПРОТЕИНИ: ВЛАКНА И ЛОПТЕ</b> <b>- ОД СТРУКТУРЕ ДО УЛОГЕ</b> др Љуба Мандић Катедра за биохемију	<b>06</b> <b>JUN</b> Предавачи са Хемијског факултета Универзитета у Београду
<b>13/06</b> <span style="float: right;"><b>19:00</b></span> <b>НЕОБИЧНЕ И ОБИЧНЕ</b> <b>УПОТРЕБЕ УГЉЕНИХ ХИДРАТА</b> <b>- ЧЕМУ ДУГУЈЕМО УКУС ХРАНЕ?</b> др Зоран Вујчић Катедра за биохемију	
<b>20/06</b> <span style="float: right;"><b>19:00</b></span> <b>НАНОФОРМЕ УГЉЕНИКА</b> <b>- ПОЛИМЕРИ ИЛИ НЕ?</b> др Драгана Милић Катедра за органску хемију	
<b>27/06</b> <span style="float: right;"><b>19:00</b></span> <b>ПОЛИУРЕТАНИ У СПОРТУ</b> <b>- МАТЕРИЈАЛ ЗА ШАМПИОНЕ</b> др Горан Роглић Катедра за примењену хемију	
 <b>МУЗЕЈ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ - БЕОГРАД</b>	

\*\*\* СТРИП \*\*\* СТРИП \*\*\* СТРИП \*\*\*

Како људи у науци виде једни друге

	студент	докторант	постдокторант	професор	техничар
гледано из угла... студента					
докторанта					
постдокторанта					
професора					
техничара					

created by @biomatushiq http://sotak.info/sci.jpg