



Часопис студената  
Универзитета у Београду – Хемијског факултета

БРОЈ 22

# ПОЗИТРОН

Април, 2021. Београд

ISSN (Online) 2620-231X

 **р а т и т е н а с**

 [pozitroncasopis](#)

 [pozitroncasopis](#)

 [chem.bg.ac.rs/studorg](http://chem.bg.ac.rs/studorg)

 [pozitron@chem.bg.ac.rs](mailto:pozitron@chem.bg.ac.rs)

## Уводник

Драге колегинице и колеге,

Дуго сам одлагао писање овог уводника и не знам зашто ми је било потребно толико времена. Уколико и ви одлажете своје обавезе, или чак ствари у којима уживате, онда се убрајате у прокрастинаторе. О овом феномену, па чак и о врстама прокрастинације (да, постоје више врсти тог одлагања) можете прочитати у овом броју.

Ако се присетимо почетка 2020. године и момента сазнања да се, сада већ чувени, коронавирус појавио и у нашој земљи, вероватно у том тренутку нико од нас није ни могао да претпостави просторне и временске размере пандемије. Временом је постајало све теже, док у скоро свим државама није проглашено ванредно стање. Управо у овом периоду године смо и ми били у карантинима и својим кућама, чувајући себе и своје ближње и надајући се да све то неће дуго потрајати.

Након толиког чекања и надања, сада имамо решење и за нови коронавирус – вакцине. Научници широм света су вредно радили на прављењу истих, тако да су сада у нашој земљи доступне чак четири вакцине различитих произвођача. Истина је да нису прошле дугогодишња клиничка тестирања, али све одговорне агенције су дале дозволу за вакцинацију јер се пандемија омакла контроли. Које су разлике између вакцина, како делују и мноштво других одговора на разна питања можете прочитати у новом броју.

Дан када буде проглашен крај пандемије коронавируса, за који се опет надамо да ће бити ускоро, требало би сигурно некако прославити. Не, није то што сте прво помислили. Свакако се треба почастити, али ако се то славље не зачини неким лепим ватрометом, као да се то славље није ни десило. Ватромети су атрактивни због експлозије боја на небу, а шта је заслужно за такве боје потражите у чланку једне од наших дописница.

Пре него што кренете да прелиставате нови број, оставите поред себе неколико парчића чоколаде. Није битно да ли је то бела, млечна или тамна чоколада, препустићемо вама да сами изаберете. А зашто баш чоколаду оставити поред себе? Зато што ће вам чоколада поправити расположење (прочитаћете како) и много лепше ћете се осећати док читате остале текстове. Верујте ми, када дођете до текста о чоколади, ваш мозак ће вас опоменути да је време за ову посланицу.

П.С. Само немојте претерати у конзумацији чоколаде, довољно је неколико парчића.

Доста је било за увод, моје парче (црне) чоколаде ме чека, а надам се да сте се и ви спремили. Уживајте (у новом броју, али и у чоколади)!

Данијел Јаковљевић

Уредник часописа „Позитрон“

## Садржај

Global Women’s Breakfast .....	6
Укратко о подугачком .....	7
Хемија чоколаде .....	9
Прокрастинатор о прокрастинацији – пука лењост или ипак нешто друго? .....	12
Семиохемикалије – сигнали хемијске комуникације организама .....	15
О вакцинама из угла биохемије.....	16
Ватромет - уметност или хемија .....	22
У самом врху – наши међу најбољим научницима.....	25
У потрази за инспирацијом – Снежана Ђорђевић .....	29
Хемијске мозгалице .....	32
РЕТРОСИНТЕЗА – РЕТРОСПЕКТИВА .....	34
ПоЗиТиВА.....	38

## Импресум

### „Позитрон“

Часопис студената

Универзитет у Београду –  
Хемијског факултета

Број 22 – април 2021.

Тромесечник

ISSN (Online) 2620-231X

### ИЗДАВАЧ

Универзитет у Београду –  
Хемијски факултет

### ЗА ИЗДАВАЧА

Горан Роглић

### ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ

#### УРЕДНИК

Слађана Савић

#### УРЕДНИЦИ

Ана-Андреа Холик

Данијел Јаковљевић

#### ЛЕКТУРА И КОРЕКТУРА

Данијел Јаковљевић

Слађана Савић

#### ДИЗАЈН И ПРЕЛОМ

Анђела Савић

### ДОПИСНИЦИ

Анђела Тасић

Александра Газикаловић

Глигорије Глигорић

Исидора Шишаковић

Драгана Срдић

### КОНТАКТ

pozitron@chem.bg.ac.rs

FB@pozitroncasopis

IG@pozitroncasopis

chem.bg.ac.rs/studorg

cherry.chem.bg.ac.rs/handle/pozitron

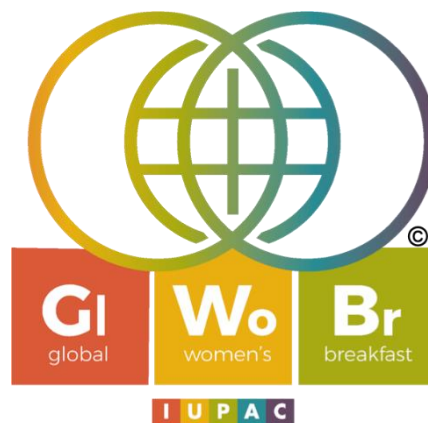
youtube.com/channel/pozitroncasopis

Електронски часопис отвореног приступа. Сва права задржана. Основано 2013.

Насловна фотографија: Чека на нас (Фото: С. Савић)

## Global Women's Breakfast

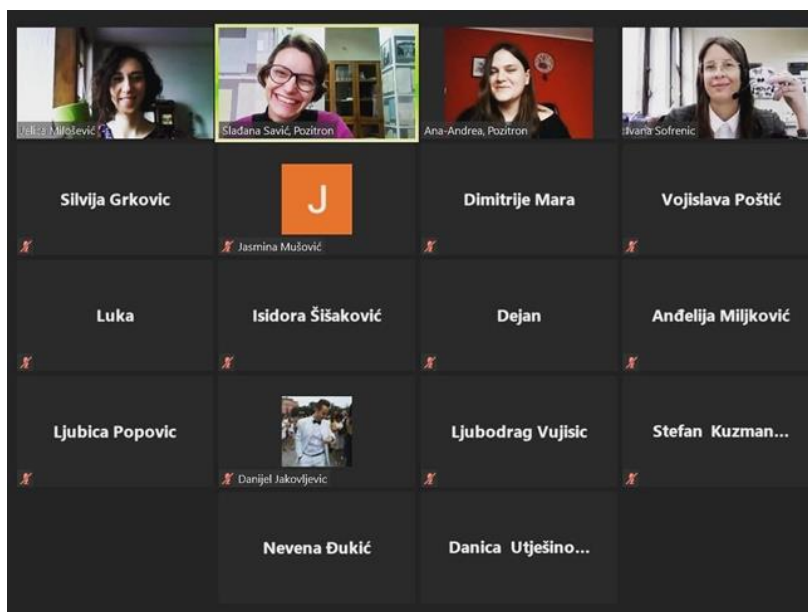
**Global Women's Breakfast** по први пут је организован 2019. године од стране IUPAC-а. Носећа идеја јесте да догађај буде начин формирања мреже у оквиру које жене и мушкарци из свих врста образовних и научних организација, од средњих школа до универзитета, научних друштава, владиних и индустријских организација, заједно раде на решавању препрека и неједнакости са којима се суочавају жене у науци.



Ове године чланови редакције *Позитрона* одлучили су да се придруже овом инспиративном догађају. Тако су у уторак 9. фебруара одржане две онлајн сесије разговора са Иваном Софренић и Јелицом Милошевић. Почетком ове године је наша редакција спровела *Инстаграм* анкету – замолили смо наше пратиоце да кажу које то професоре и асистенте воле највише. Међу најомиљенијим асистентима нашле су се управо гошће Global Women's Breakfast-а. У оквиру ових сесија са Иваном и Јелицом су разговарале уреднице *Позитрона* Слађана Савић и Ана-Андреа Холик на разне теме.

Учесници су могли да сазнају зашто и како су Ивана и Јелица одабрале хемију и како је то бити асистенткиња на Хемијском Факултету. Други део сваке од сесија је био посвећен родној једнакости, односно положају жена у науци.

Након оба разговора, може бити закључено да је на нашем Факултету равноправност присутна, што показује и број запослених хемичарки на разним функцијама. Обе наше гошће су се сложиле да о овој теми треба причати сада, у пословном окружењу као и ван њега, како не бисмо причали о истој кроз пет или десет година. Додатно, наше саговорнице су мишљења да, иако конкретно на нашем Факултету положај научница није неопходно толико преиспитивати, то се не може рећи за наше друштво уопштено, те тему равноправности не треба запостављати.



Оно што је свима на крају ових инспиративних разговора било сигурно јасно, јесте зашто су се управо Ивана и Јелица нашле међу најдражим асистентима. Свака од њих врло очигледно воли свој посао, првенствено уживају у својим гранама хемије и ту љубав деле са студентима, што је међу њима и препознато.

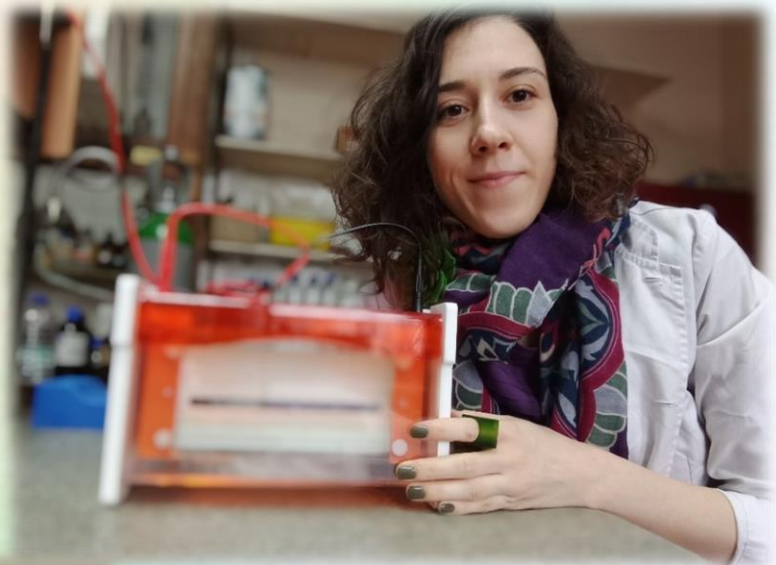
A.A.X.

Ученици сесије (снимак екрана)

## Укратко о подугачком

**Јелица Милошевић** је асистенткиња Хемијског факултета на Катедри за биохемију. Бави се истраживањем стабилности протеина, њихових конформационих промена и различитих облика агрегирања. Посебно је интересује феномен увијања протеина и грађења амилоидних фибрила, који су посебно значајни јер се срећу код многих неуродегенеративних поремећаја. Претпоставља се да се амилоидне форме могу наћи на путу погрешног увијања сваког протеина, што илуструје колико је отворених питања у овој области.

Иако биохемичарка, Јелица се често може срести у Центру за инструменталну анализу, где снима IR спектре протеина, главно оружје у њеном раду. Тренутно је у завршној фази израде докторске дисертације, а истраживања у којима је до сада учествовала у истраживачкој групи професорке Половић објављена су у четири првоауторска и четири коауторска рада.



До сада је држала вежбе на свим студијским програмима Факултета и истиче да јој је највећи изазов промена приступа од преношења првих биохемијских знања студентима друге године, до рада са мастер студентима. Највеће задовољство јој представља успех студената по завршетку вежби и њихове похвале, које је мотивишу да константно учи и напредује. Као студенткиња докторских студија и сама је била полазница неколико школа посвећених биофизичким и биохемијским методама у Чешкој, Италији и Хрватској.

Ван света науке Јелица ужива у планинарењу, јоги и уметности. После посла прави одмор јој је обилазак неке галерије, музеја или позоришта.

Фото: лична архива Ј. Милошевић

**Ивана Софренић** је асистенткиња Хемијског факултета на Катедри за органску хемију, у истраживачкој групи проф. др Велета Тешевића. Ова хемичарка се бави одређивањем структуре органских једињења применом спектроскопских техника.

Ужа област интересовања јој је примена нуклеарно-магнетне резонантне спектроскопије (НМР) у анализи природних производа. У оквиру докторске дисертације бави се испитивањем хемијског састава и биолошких активности метаболита медицинске гљиве *Fomitopsis betulina*, у народу познате као брезина губа. Медицински потенцијал

лековитих гљива познат је из традиционалне кинеске медицине. Најстарији подаци о употреби гљива датирају из периода 100 год. п.н.е. и сведоче о потенцијалу гљива за лечење респираторних болести и канцера. Са остацима најстарије европске мумије „Отзи - Ледени човек“, који је живео 3300 год. п.н.е, пронађена је *F. betulina* у кожној торби.

Можете је срести на предметима Структурне инструменталне методе, Одабране области структурних инструменталних метода, Загађивачи хране, Савремене структурне методе, Хемија мириса, Комбиноване технике инструменталне анализе, Виши курс структурних инструменталних метода и Увод у метаболомику.



Поред наставних активности, ангажована је, као аналитичар, у акредитованој лабораторији Центра за хемију, Института за хемију, технологију и металургију, Института од националног значаја за Републику Србију. Бави се анализом узорака непознатог састава, суплемената, форензичких и узорака из фармацеутске индустрије.

Ангажована је на више међународних и домаћих пројеката. Добитница је стипендије „Central European Exchange Program for University Studies“ (СЕЕПУС), у оквиру кога је боравила у НМР лабораторији, Института за органску хемију са центром за фитохемију, Бугарске академије наука, у Софији.

Учествовала је на више међународних конференција. На међународној конференцији „Fourth International Conference on Natural Products Utilization: from Plants to Pharmacy Shelf“, у Албени, 2019. године, на којој је презентовала резултате истраживања, освојила је награду за најбољу постерску презентацију. Као једно од најдражих признања, издвојила би избор за најасистенткињу, на основу анкете студентског часописа „Позитрон“.



## Хемија чоколаде

Која је по вама једна реч која већини може да измами осмех на лице?

Мој одговор би био **чоколада**.

Можда нисте знали, али људи годишње, на глобалном нивоу, поједу ОСАМ милиона тона чоколаде. Шта је толико специјално код чоколаде што осваја наша срца?

Чоколада садржи **фенилетиламин** који узрокује стварање допамина, неуротрансмитера који побољшава расположење. Фенилетиламин је по структури природни моноамински алкалоид, припада класи хемијских супстанци чији чланови су познати психоактивни лекови и стимуланси. Саставни део чоколаде је **какао**, а према његовој заступљености чоколаду делимо на:

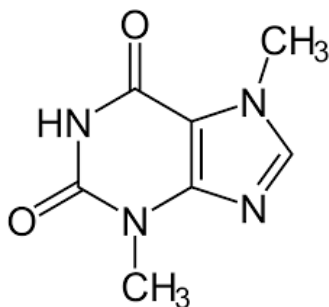
- Тамну - > 35% какао
- млечну - 20-30% какао
- Белу - 0% (садржи само какао путер)



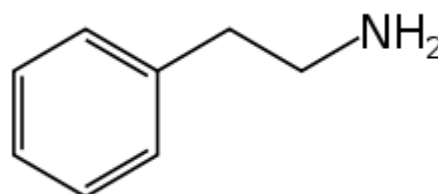
Тамна и млечна чоколада (фото: nadijeti.com и mojacokolada.com)

### Тамна чоколада

Тамна чоколада поред поменутог фенилетиламина, садржи и **теобромин**. Теобромин је алкалоид горког укуса из биљке какао. Спада у метилксантинску класу једињења и сродан је са кофеином и теофилином. Дејство теобромина је слично дејству кофеина, само слабијег интензитета. Иако теобромин изазива минимално задовољство код човека, код паса и мачака има токсичан ефекат, стога се не препоручује давати својим кућним љубимцима.



Теобромин,  $C_7H_8N_4O_2$

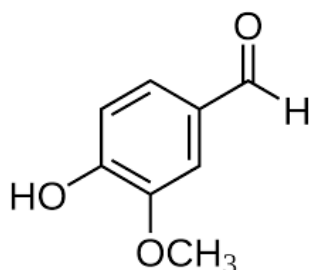


Фенилетиламин,  $C_8H_{11}N$

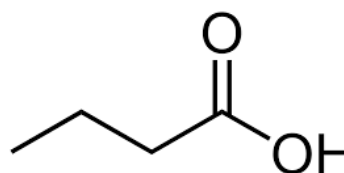


## Млечна чоколада

Овај тип чоколаде садржи и **ванилин** и **бутерну киселину**. Ванилин је алдехид који се налази у семену биљке ваниле. Додавањем ванилина чоколади се побољшава укус. Поред ванилина, постоји и етилванилин који даје интензивнији укус од ванилина. Бутерна киселина је по структури карбоксилна киселина која је присутна у млеку. Добија се као производ анаеробне ферментације (ферментација без присуства кисеоника). Има ниску рКа вредност (4,82), што значи да је мало слабија од сирћетне киселине.



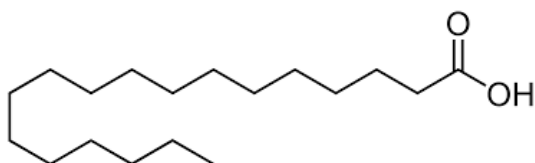
Ванилин,  $C_8H_8O_3$



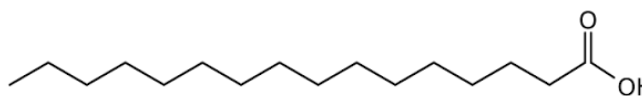
Бутерна киселина,  $CH_3CH_2CH_2COOH$

## Бела чоколада

За разлику од других, бела чоколада не садржи какао, али садржи **какао путер, шећер и млеко**. Какао путер се састоји од велике количине масних киселина, а углавном су то стеаринска и палмитинска киселина. Стеаринска киселина је засићена масна киселина која има осамнаест угљеникових атома (октадеканоинска киселина по IUPAC номенклатури), на изглед је воскасто-чврста и налази се у животињским и биљним мастима и уљима. Палмитинска (или хексадеканска) киселина спада у најраспрострањеније засићене масне киселине пронађеним у животињама и биљкама. Име је добила по томе што је главна компонента уља добијеног из палми.



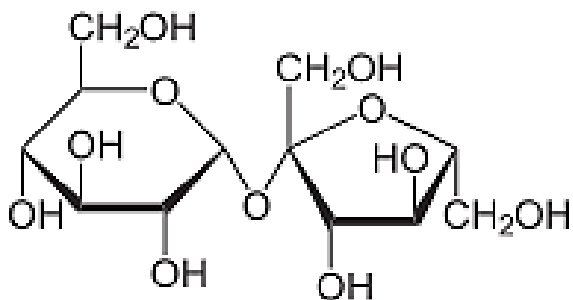
Стеаринска киселина  $CH_3(CH_2)_{16}COOH$



Палмитинска киселина  $CH_3(CH_2)_{14}COOH$

## Слаткоћа

Чоколада садржи и **шећере** и то 50-60% у млечним чоколадама, а у тамним 30% од којих су најзаступљенији бели и смеђи шећер. Бели шећер је добијен прерадом шећерне репе, док се смеђи шећер добија прерадом меласе шећерне трске (споредног производа у производњи шећера). Смеђи шећер има више минерала и витамина, па се зато каже да је здравији и да је бољег квалитета. Уколико се уравнотежено храните, свеједно је који шећер користите.



Сахароза,  $C_{12}H_{22}O_{11}$

Главни дисахарид у белом и смеђем шећеру је **сахароза**, која је изграђена од молекула глукозе и фруктозе који су повезани 1-2 гликозидном везом ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ). Најчешће се добија као супстанца беле боје и без мириса, али слатког укуса. Кристализацијом обојених раствора сахарозе можемо добити крупније кристале лепог изгледа.



Кристализација на дрвеном штапићу (фото: cooktilyummy.com)

Сахароза представља брз извор енергије и доводи до наглог пораста глукозе у крви, због чега може да представља проблем људима који имају поремећен метаболизам шећера (дијабетес).

Такође, чоколада представља и извор многобројних антиоксиданаса (супстанци које неутралишу нуспродукте нашег метаболизма), али и смањује ниво холестерола у крви.

Многобројне студије показале су позитивни утицај чоколаде на здравље човека, а поред тога што употреба чоколаде смањује ризик за развој одређених болести, она нас чини и веома срећним!

Ово је био преглед разлога за конзумирање **чоколаде**. Одаберите свој омиљени.

Анђела Тасић

## Прокрастинатор о прокрастинацији – пука лењост или ипак нешто друго?

*Почињем да пишем сад, ево... Само да нешто погледам.*

*Добро, јуче ипак није ишло. Данас је нови дан – крећемо. Али не баш одмах, морам прво нешто да спремим да грицнем.*

*Треба кренути од понедељка, тако барем кажу. Искрено, ко је још започео нешто на крају седмице? Не ваља тако. Значи, није страшно то што још нисам ни једно једино слово написала у свом “New Microsoft Word Documentu”. Чак ни наслов немам... Дивно. Ух, што сам сад сама себе изнервирала. Океј, почињем да пишем на пун сат. Пошто је сад 13.20 хајде да брзински одгледам једну епизоду серије на Netflix-у, да се смирим, таман на пун сат да кренем. Можда ми дође и инспирација. Их, 14.05, заkasнила сам, сад морам да сачекам да буде 15.00.*



*Уторак је. Четврти дан откако покушавам да почнем са израдом чланка за студентски часопис. Али данас сам стварно почела.*

Четири дана сам свесно одлагала обављање задатка коме сам стварно хтела да се посветим. Насупрот жељи да испољим своју креативну страну, никако нисам нашла за сходно да седнем и оставим све остале ствари по страни. Увек је нешто било прече – одговарање на поруке и позиве, кување кафе, сликање те исте кафе (јер је шољица јако лепа), прављење нових плејлисти, чак и разврставање књига на полицама по тематским целинама... Звучи ли вам ова прича познато?

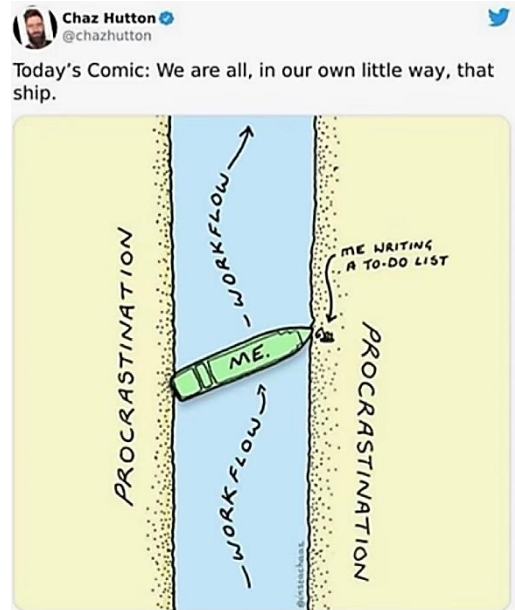
Оно што се десило била је, једноставно, **прокрастинација**.

Прокрастинација се дефинише као “упорно одлагање обавеза које морају бити урађене, углавном јер се чине напорним или досадним”. Ову појаву најбоље може описати изрека “Што можеш данас, остави за сутра”, уз веровање да ће нам то “сутра” магично донети снагу да одложени посао завршимо у трептају ока. Нажалост, то се углавном не деси, доводећи нас у стање стреса и безнадежности. Услед општег незадовољства самим собом и гриже савести, ни тај дан нисмо у могућности да обавезу од (не)интереса извршимо. И тако укруг.

Како прокрастинација није нешто што погађа само мене (и можда и још понеког читаоца овог часописа), већ је широко заступљена у људској популацији, привукла је пажњу многих стручњака.

У истраживањима су изложена четири главна типа прокрастинатора: **performer**, **self-deprecator**, **overbooker** и **novelty seeker**. Сваки архетип се разликује по узроку своје прокрастинације.

Док се *performer*-и воде мотоом “радим најбоље под притиском” и имају проблем са самим започињањем ствари, *self-deprecator*-и прокрастинирају јер су превише усредсређени на своју немогућност да изврше задатак, иза које се, у највише случајева, крије само умор. *Overbooker*-и “никада немају времена” да изврше послове које одлажу, услед свог “хаотичног распореда” – што понекад и може бити тачно, мада је углавном само изговор за избегавање нечега чиме, искрено, ни не желе да се баве. *A novelty seeker*-и? Овај тип особе пати од синдрома “нове сјајне ствари” и не држи је место. У уму овог прокрастинатора генерише се прегршт идеја, при чему се свака чини боља од претходне. Започињући нове пројекте пре завршавања старих, *novelty seeker*-и постају неконзистентни и лако прегоре.



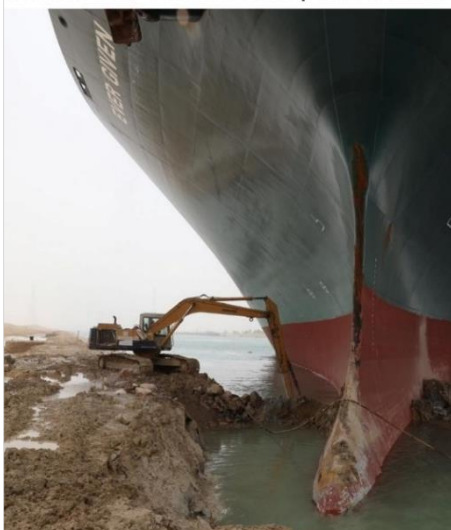
Иако постоји више разлога за прокрастинацију, решење је једно – **треба сести, смирити се и решити неке ствари сами са собом.**

Интроспекцијом можемо сазнати шта нас заправо мучи.

Од чега уопште бежимо? Зашто смо се толико оптеретили обавезама? Како је дошло до свега овога? И како се осећамо по том питању?

За мене, разлог прокрастинације је вероватно страх од неуспеха и/или немогућности обављања неког задатка тачно онако како сам то замислила у својој глави. Избегавањем обављања посла, наизглед избегавам и потенцијално незадовољство самом собом – али само наизглед. У реалности, деси се да прокрастинацијом нешто што је хипотетички могло испасти лоше, сада засигурно тако испада.

actual photo of me finishing all the activities i've procrastinated hours before the submission period ends



Са којим год типом прокрастинатора да сте се идентификовали (или сте можда пронашли и неки нови тип?), знајте ово – **прокрастинација је само једна навика.** Као таква, она се може изменити, уколико смо довољно истрајни у томе.

Потврђено је да је велики број успешних, остварених људи некада у свом животу прокрастинирао. Преусмеравањем своје енергије и фокусирањем на позитивне ствари рада, као што су резултат и већи циљ коме тежимо, лако можемо извршити сваку обавезу коју себи зацртамо. Зато, драги прокрастинатори, не брините – обавићете све што сте намерили, као и што сам ја успела да напишем овај чланак.

Текст и фото: Александра Газикаловић

Твитер је место где можете брзо да сазнате локацију последњег земљотреса, али и где студенти радо деле своје *life hacks*. Ево шта кажу о борби са прокрастинацијом.

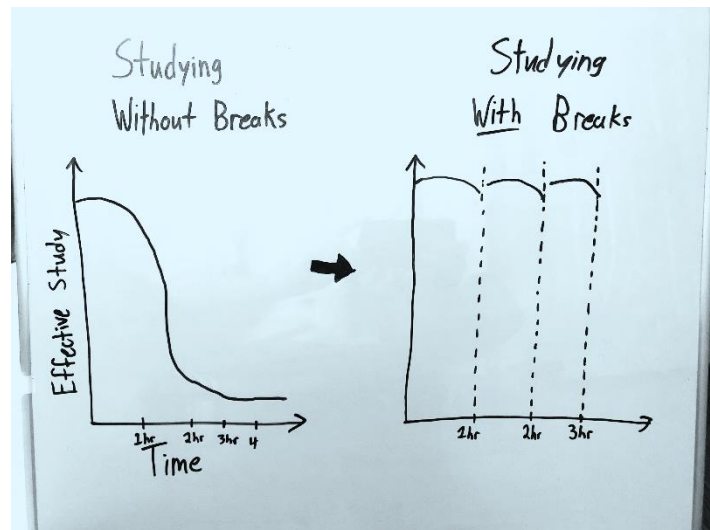


Прављење **пауза** у току учења је веома корисно. Ако учите сатима, стићи ћете до тачке у којој више не учите ефикасно. Ако правите паузе (5-10 минута) мали предах, можете да учите дуже и боље!

@Colin\_Palarcon



За мене је важно да схватим да се заправо фокусирам на **исход** који је у даљој будућности и често резултат толико променљивих које не могу да контролишем. Тако да је потребно подсетити се фокуса, садашњости и постепеног процеса који води до жељеног **циља**.



Урадите **тешке/важне ствари прво ујутро**. Тако сте већ постигли нешто за тај дан, а ако вам пажња касније нестане, у реду је!



**Само почните**. Сви савети за прављење листа, рашчлањивање великих задатака на мање делове и кратки интервали учења нису ми успели. Увек сам се пре или касније осећала оптерећено. Тако сам себи рекла „Више нећу себи стварати притисак да било шта постигнем, само ћу почети“.



Ако имате проблема са започињањем, поставите циљ да радите пет минута. Ако радите пет минута и направите паузу, ипак сте постигли свој циљ. У девет од десет случајева на крају то не буде само пет минута, већ се удубим и радим дуже. У сваком случају је остварен циљ, а осећај због тога је добар.



Велики сам прокрастинатор због анксиозности, посебно ако нема рокова. Мој пријатељ ми је недавно рекао „**започињање је завршавање**“. Није увек 100% сигурно, али може да успе. Иначе, много пута помислимо да одуговлачимо, али заправо се дешава много тога што одвлачи пажњу. То само значи да наш мозак истовремено ради више ствари и да му је потребно прилагођавање и припрема.



Имам **четири савета** како да пребродите прокрастинацију:

1. Објасни себи да је ово одличан начин да се искористи време.
2. Присети се како си то већ радио и да није било тако тешко. Ако је нешто ново, откриј како то други раде.
3. Нађи некога с ким ћеш учити/писати истовремено, може и онлајн преко камере. Видети још некога како ради, одличан је подстицај.
4. Прави шеме, пиши идеје. Ако ти се чини да имаш гужву у глави и да не можеш да савладаш, стави све на папир.

A.A.X.

## Семиохемикалије – сигнали хемијске комуникације организама

Жива бића међусобно комуницирају захваљујући специфичним секреторним механизмима организама који синтетишу **семиохемикалије**. Ова разнолика једињења имају способност измене физиолошких и метаболичких процеса организама који примају хемијске сигнале. Овакав вид комуникације запажен је међу биљкама, животињама, али и међу једноставније грађеним организмима, тј. прокариотима.

У семиохемикалије се могу сврстати **феромони** – једињења која делују на јединке исте врсте и **алеломони** – једињења која за разлику од феромона делују и на јединке различитих врста организама.

Прво изоловано једињење из класе феромона био је такозвани **секс-феромон** који поспешује размножавање свилене бубе, након чега је изолован велики број различитих једињења која се данас користе у многобројним експериментима.

За разлику од феромона, алеломони су значајни у односима између паразита и домаћина, а према корисности интеракције паразит-домаћин класификују се на **аломоне, каиромоне и синомоне**.

**Аломони** су једињења која изазивају повољан физиолошки одговор у организму који га секретује, али не и у организму који прима овај хемијски сигнал. На пример, неке врсте биљака секретују аломоне који привлаче инсекте, при чему биљке јасно имају добробит. Одређене аломоне могу да секретују и микроорганизми који живе у заједници (симбиози) са домаћином.

За разлику од аломона, **каиромони** изазивају повољан физиолошки одговор у организму који га региструје, али не и у

организму који га секретује. Биљке обично секретују ова једињења при превазилажењу одређених стресова. Неки феромони се такође могу понашати као и каиромони.

Када организам секретује одређене **синомоне** и те синомоне региструју неки други организми, тада се јавља повољан физиолошки одговор за оба организма. Синомони су обично испарљива једињења (нпр. **хомотерпени**) и представљају знаке упозорења, када је у питању токсичност неке биљке.



(Фото: quora.com)

Поред ових, семиохемикалије имају и друге различите улоге. Неки организми користе одређене сигнале како би пронашли себи храну или одговарајуће станиште. Неки домаћини секретују каиромоне које користе бескичмењаци при проналажењу домаћина. Добро је проучен пример на инсектима поткорњацима који траже свог домаћина – одговарајућу биљку захваљујући одређеним терпенима.

**Метил-еугенол** и **4-(p-ацетоксифенил)-2-бутанон** су веома атрактивни каиромони за муве. Бактерије

имају механизам којим контролишу густину популације, а овај механизам заснован је на мерењу концентрације малих сигналних молекула **аутоиндуктора** које бактерије секретују. Како популација бактерија расте, тако у ванћелијској средини расте концентрација ових сигналних молекула, али и густина саме популације бактерија. Сходно томе, бактерије се праћењем концентрације аутоиндуктора могу „међусобно пребројавати“ и контролисати експресију одређених гена.

Дакле, семиохемикалије представљају једну велику групу хемикалија, које осим улоге у хемијској комуникацији међу организмима имају примену и у пољопривреди, при заштити биљака и мониторингу штетних врста инсеката који наносе велику штету на различитим плантажама.

Глигорије Глигорић

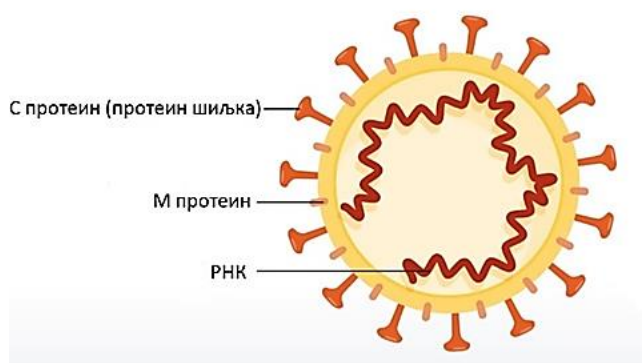
### Препорука за читање:

J.B. Harborne – Introduction to Ecological biochemistry

A. Sbarbati, F. Osculati. Allelochemical Communication in Vertebrates: Kairomones, Allomones and Synomones. *Cells, Tissues, Organs*. 2006; 183:206-219

## О вакцинама из угла биохемије

Иако је пандемија новог коронавируса и даље у јеку, чини се да јој се назире крај, јер нам је доступно решење овог проблема – **вакцине**. Њихова безбедност, ефикасност, као и да ли су нам заиста потребне теме су о којима се расправља на глобалном нивоу, али не увек са провереним информацијама. Зато смо ми разговарали са **др Маријом Гавровић Јанкуловић**, редовном професорком Хемијског факултета на Катедри за биохемију, како бисмо добили одговоре на ова горућа питања.



Често у медијима ових дана чујемо како су **вакцине једно од највећих цивилизацијских достигнућа**. Како оне заправо **делују** у нашем организму?

Вакцина изазива имунолошки одговор код вакцинисане особе, односно производњу специфичних антитела, меморијских Б и Т ћелија које пружају заштиту организму на одређени патоген. Другим речима, вакцине **тренирају имунолошки систем да препозна патоген** чим се појави у организму човека.

На иностраном, али и домаћем тржишту се појавило неколико различитих вакцина, које су **произведене различитим методама**. Шта нам можете рећи о тим методама, као и самим вакцинама?

Вакцине на SARS-CoV-2 које се користе за вакцинацију су дизајниране и произведене на различитим биотехнолошким платформама. Кинеска вакцина BBIBP-CoV компаније **Синофарм** (енгл. *Sinopharm*) произведена је од комплетне вирусне

честице SARS-CoV-2 инактивирани бета-пропиолактоном.

Вакцина **Спутњик V** (рус. *Спутник V*) садржи ДНК, која носи запис за синтезу структурног протеина С (протеин шиљка, енгл. *spike protein*), која је убачена у хумани аденовирусни вектор. Врло сличан приступ су користили научници са Универзитета Оксфорд који су развили вакцину (AZD1222) у сарадњи са компанијом **АстраЗенека** (енгл. *AstraZeneca*), где је ДНК која кодира С протеин убачена у аденовирусни вектор шимпанзе.

**Фајзер-БајоНТек** (енгл. *Pfizer-BioNTech*) вакцина (BNT162b2) садржи информациону РНК (иРНК, енгл. mRNA) која носи запис за синтезу С протеина која је убачена у липозом. Компанија **Moderna** из САД је такође произвела вакцину са иРНК за С протеин убачен у липидне честице (mRNA-1273).

Највећа полемика се води око тога да ли је „боља“ вакцина она произведена РНК методом или коришћењем умртвљеног вируса, што многи наводе као *традиционалну и сигурну методу*. Да ли је заиста једна метода боља од оне друге и зашто јесте, односно није? Да ли је оправдан страх да РНК вакцине могу изменити наш геном?

Вакцина која садржи инактивиран вирус добијена је технологијом која се користи дужи низ година и због тога се назива **традиционални поступак добијања вакцине**. РНК вакцине представљају нов приступ у дизајну и производњи вакцина, који се базира на **информационој РНК** која кодира антиген одређеног патогена. иРНК се убацује у ћелију домаћина и служи као матрица за синтезу протеинског антигена. Када се препозна страни антиген исказан на површини ћелије домаћина имунолошки систем започиње производњу специфичних

антитела (хуморални одговор) и меморијске Б и Т ћелије (целуларни одговор). Ипак, потребна су додатна истраживања пре него што иРНК вакцине постану стандардни третман. У међувремену, морамо да сагледамо евентуалне нежељене ефекте и дугорочну ефикасност. Ипак, **не очекује се појава неких других нежељених ефеката** у односу на оне који се могу јавити и код имунизације другим вакцинама.

Чини се да су вакцине развијене **за кратко време**, или се барем таква интерпретација приказује у јавности. Да ли то утиче на њихову безбедност?



Фото: З. Лопандић

С обзиром да није било довољно времена да произведене вакцине прођу стандардну процедуру тестирања, Агенција за храну и лекове (енгл. *Food and Drug Administration, FDA*) у САД је дала **одобрење за хитну употребу** (енгл. *Emergency use authorization*) за вакцине које су произвели *Pfizer-BioNTech* и *Moderna*. Такође, Европска медицинска агенција (енгл. *European Medicinal Agency, EMA*) је препоручила давање условног одобрења за употребу вакцине *AstraZeneca* у спречавању COVID-19 код људи старијих од 18 година. Досадашња тестирања су показала да вакцине развијене на SARS-CoV-2 изазивају нежељене ефекте који су забележени и код вакцина које су прошле



све фазе клиничких тестирања (**главобоља, исцрпљеност, локална реакција, некада и алергијска реакција**).

Калкулише се и бројкама, које су вакцине више, а које мање ефикасне. Како се одређује тај проценат? Ако се вакцинишемо вакцином мањег **процента ефикасности**, да ли то може значити да нисмо адекватно заштићени од вируса?

Ефикасност је степен до ког вакцина спречава болест, а можда и пренос, у идеалним и контролисаним околностима –

поређењем вакцинисане групе са плацебо групом. У клиничким испитивањима услови под којима учесник узима вакцину пажљиво су осмишљени – људи често нису укључени у испитивања ако имају основних здравствених проблема или узимају лекове. Вакцина помаже да **клиничка манифестација болести буде блажа**, то јест, умањује шансу да завршимо у болници. У којој мери ће нас вакцина заштитити зависи од имунолошког статуса организма, година, пола, општег здравственог стања, постојања хроничних болести и др.

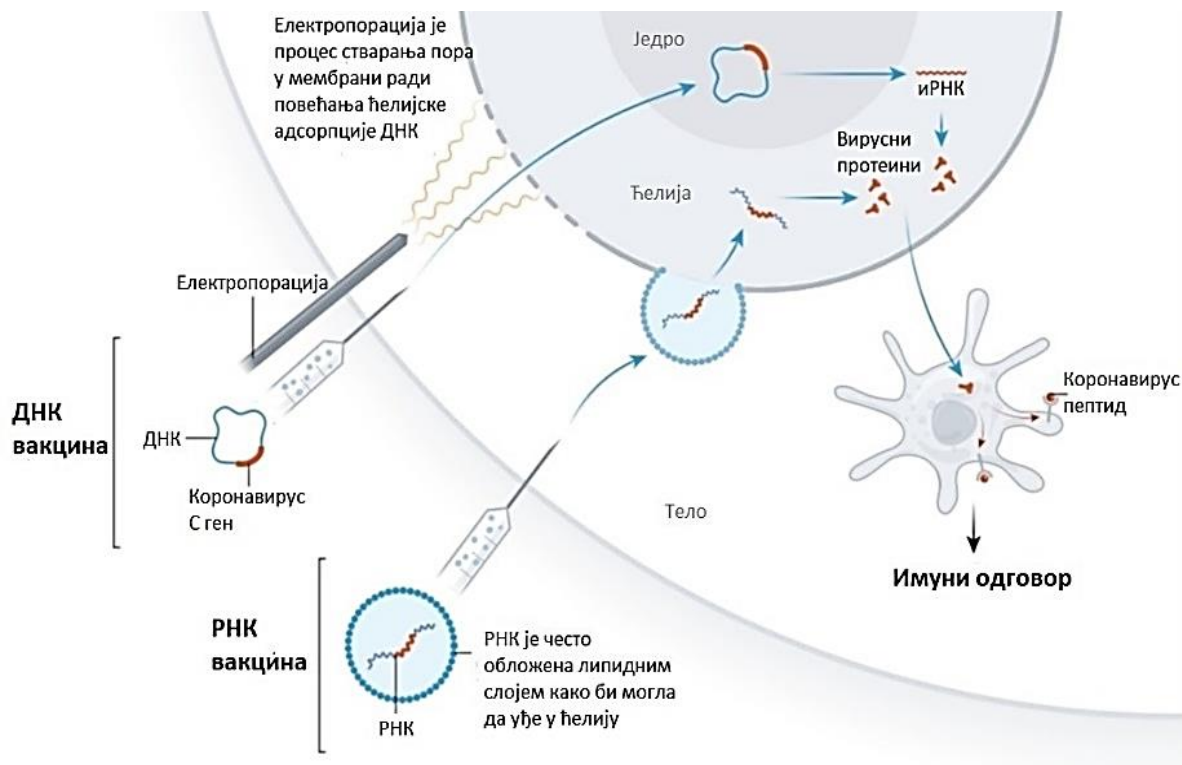
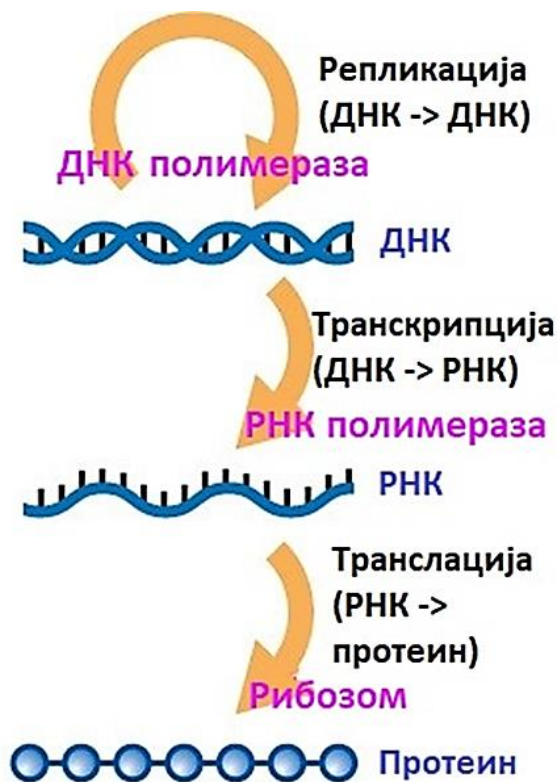


Фото вирус и вакцине: [nature.com/articles/d41586-020-01221-y](https://www.nature.com/articles/d41586-020-01221-y)



Какав је став науке по питању ефикасности вакцина и за **нове сојеве**?

Све вакцине које су доступне у нашој земљи имају висок проценат ефикасности и за очекивати је да ће се у здравој популацији која прими вакцину развити имунолошки одговор који ће пружити заштиту и спречити развој озбиљне клиничке слике уколико дођемо у контакт са вирусом.

Треба рећи да **вирус мутира** и да се јављају нови сојеви који садрже мутације и у С протеину преко којег се вирусна честица везује за ћелију домаћина. Након вакцинације у организму се развија широк репертоар специфичних антитела на С протеин, која ће га облепити и на тај начин онемогућити његов приступ ћелијама домаћина.

Спомиње се да поједине компоненте у РНК вакцини, тачније **соли**, као што су KCl, NaCl, K<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, могу неповољно утицати на људе који пате од хроничних болести као што су

астма, дијабетес, али и на људе који имају проблема са холестеролом или повишеним крвним притиском. Да ли је то тачно?

Соли које се налазе у вакцини су у **ниској концентрацији** да би могле да утичу на поменуте хроничне болести.

Може се чути и да вакцина Спутњик V није намењена особа старијим од 65 година, док је Синофарм вакцина „блажа“. Можете ли нам то појаснити?

Обухват популације која је била **тестирана** вакцином Спутњик V је био **до 65 година** па због тога је наведено старосно ограничење. Синофарм вакцина садржи умртвљене целе вирусне честице на алуминијумском адјувансу као носачу и због тога је добар имуноген да стимулише имунолошки одговор код старијих особа.

Како да знамо **коју вакцину треба одабрати**, те да ли постоје фактори на које треба обратити пажњу приликом одабира?

За одабир вакцине најбоље је **посаветовати се са изабраним лекаром** који може да процени опште здравствено стање, и да препоруку у складу са годинама старости, и евентуалним присуством хроничних болести, односно фармакотерапије која се редовно узима.

Саветују нас да се и након примања прве дозе вакцине **придржавамо свих мера заштите**. Зашто је то важно и зашто се примају углавном две дозе?

Све вакцине које су доступне на нашем тржишту се примају у две дозе. Наиме, прва доза покреће имунолошки одговор и након две недеље од вакцинације могу се детектовати специфична IgM

(имуноглобулин М) антитела на антиген/антигене SARS-CoV-2.

Након друге имунизације креће производња специфичних IgG (имуноглобулин Г) антитела и меморијских Б и Т ћелија које пружају дугорочнију заштиту.

И након вакцинације потребно је да се придржавамо мера заштите јер вирус може да доспе у организам. Међутим, при таквом сусрету наш имунолошки систем ће препознати уљеза, а затим га неутралисати већ произведеним специфичним антителима.

Недавно сам се сусрела са питањем: „Ако се нисмо масовно вакцинисали против свињског или птичијег грипа, зашто бисмо то урадили сада?“. Како Ви то коментаришете?

Проблем са SARS-CoV-2 сојем коронавируса је **велика трансмисија**, која је већа рецимо од SARS-CoV и MERS-CoV, и што су сада доступне вакцине које пружају имунолошку заштиту.

Поједини лекари користе неке лекове, нпр. **пробиотике**, као превентиву против овог вируса и сматрају да је на тај начин могуће избећи вакцинацију. Шта Ви мислите о томе?

Пробиотици су живи микроорганизми који, када се дају у одговарајућим количинама, **доприносе здрављу домаћина**. За пробиотике је показано да имају одређено имуномодулаторно дејство, и да њихова примена може да ојача имунитет домаћина. По аналогији са неким другим антивирусним студијама, пробиотици могу у одређеној мери да ублаже клиничке симптоме инфекције новим коронавирусом.



Свакодневно смо изложени бројним чињеницама, мање или више поузданим информацијама путем различитих медија и друштвених мрежа. Зато бих волела да овај разговор закључимо јасном поруком – **зашто је врло важно да се сви вакцинишемо?**

**Развијен колективни имунитет на неки инфективни агенс спречава његово даље ширење у популацији и на тај начин се штите и особе које не могу да се вакцинишу.**

С обзиром на ограничену доступност вакцина потребно је да се процес вакцинације спроведе према приоритетима, односно вакцину треба да приме ризичне групе као што су здравствени радници, старије особе, хронични болесници, а затим и особе које то желе. Оно што би било од стратешког значаја за нашу земљу је да се започне производња вакцине на SARS-CoV-2 на Институту за вирусологију, вакцине и серуме, Торлак.

Разговарала Исидора Шишаковић



Фото: vakcina aa.com.tr

### **Први запис о вакцинама:**

Британски лекар Едвард Џенер приметио је да млекарке добијају кравље богиње. Др Џенер је 1796. године вакцинисао дечака Џејмса Фипса вирусом крављих богиња из садржаја промена на кожи млекарке Саре Нелмс. Дечак је брзо развио симптоме. Када се Фипс опоравио, др Џенер му је убризгао и вирус малих богиња, али је дечак остао здрав, јер је изградио имунитет. Године 1798. су објављени резултати, те је тада и скована реч вакцина од латинске речи *vaca*, што значи крава.

### **Препоруке за читање**

[Праћење фаза вакцина](#)

[Праћење вакцинације](#)

[Приручник Фармацеутског факултета - вакцине у Србији](#)

[Водич за вакцинацију - Центар за контролу и превенцију болести, САД](#)

## Ватромет – уметност или хемија

n1 izvor

Новогодишња ноћ, Божић, рођендани, венчања и многе друге прославе не могу да прођу без обојеног спектакла на небу. Но тај осећај еуфорије, среће, задовољства, те и празнична атмосфера, само ретке наведе да се запитају шта је то ватромет. Како настаје разнолики спектар боја и шта се заправо дешава када видимо ватромет. Наравно, све заслуге односи хемија!

### Како је све почело

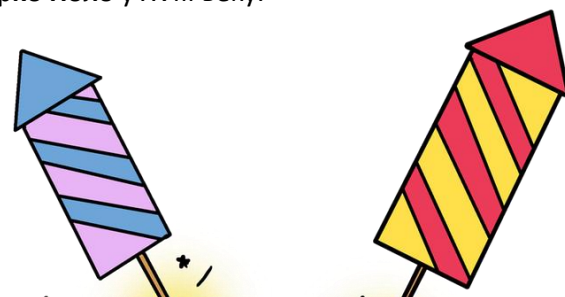
Лепота и уметност стварања ноћног спектакла на небу има богату историју како у уметности, тако и у науци. Далеки исток, тачније **древна Кина**, открићем барута започела је развој цивилизације, а нешто касније настао је и први ватромет. Кинески алхемичари из тог времена су своја искуства о познавању хемије стицали у пећинама. Пећине су биле њихове „лабораторије“ које су биле удањене од насељених места и друштва. Први рецепт за „ватрену хемикалију“, како су тада називали барут, датира још из IV века и у себи садржи смешу сумпора и  $\text{KNO}_3$ . Кинези су ову смешу користили у ракетама и војним обрачунима, што је значајно променило тадашњи начин на који су се водиле битке.



Марко Поло (1254 - 1324) (извор: <https://narod.hr/kultura/8-sijecnja-1324-umro-marko-polo-slavni-istrazivac-iz-korcule-2>)

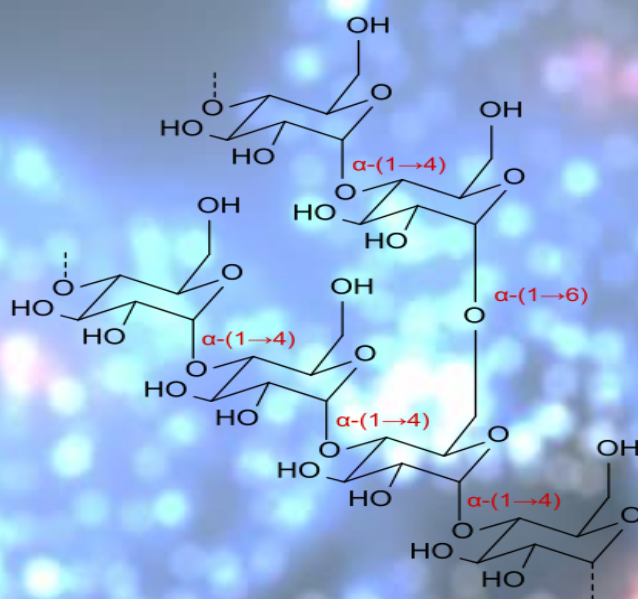
Интересантно је што многи верују да је ватромет настао случајно. Кинези су употребљавали барут за ватромет већ у XII веку. Сврхе у које се ватромет тада користио се доста разликује од данашње употребе истог. Наиме, ватромет је прво коришћен у ритуалима попут „истеривања злих духова“. Развојем цивилизације ватромет почиње да се користи како би се обележили важни догађаји, као што су венчање, рођење или смрт. За ширење открића барута по Старом континенту заслужан је венецијански трговац и истраживач **Марко Поло** у XVIII веку.

ПОЗИТРОН 22



## Шта је ватрометна ракета

Познато је да постоје ватромети различитих боја, али има нешто што је заједничко свим ватрометима. Свака ватрометна ракета садржи неколико заједничких састојака, а то су **калијум-нитрат  $KNO_3$  (75%)**, **сумпор (10%)** и **дрвени угљ (15%)**. Да би се реакција одиграла брзо и ефикасно потребно је обезбедити довољну количину кисеоника током сагоревања ракете. Такве супстанце се у хемији називају оксидационим средствима. У производњи ватромета, као оксидациона средства најчешће се користе нитрати, хлорати и перхлорати. Као везивно средство, наведених састојака употребљава се **декстрин**, смеша полисахарида насталих разградњом скроба. Поред ове, декстрин има још улога, а то је да успорава, али и подржава сагоревање ватрометне ракете. На тај начин олакшава руковање ватрометним ракетама.



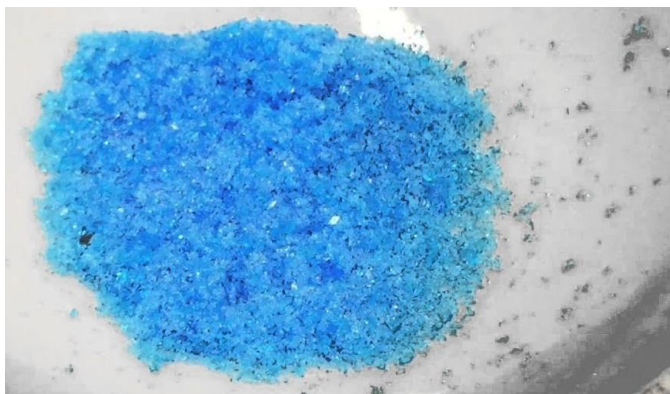
Хемијска структура декстрина и ватромет (Извор: depositphotos)

## Боје

Оно што ватромет чини толико популарним и аутентичним јесу боје. Верујем да су многи од вас имали прилику да виде ватромете у разним бојама, од црвене, плаве, жуте, љубичасте до зелене и беле. Управо те боје потичу од соли различитих метала.

Када се на небу догоди експлозија плаве боје, за то су заслужне соли бакра. Једна од њих је и бакар(II)-сулфат, со познатија под називом плави камен. Од соли стронцијума потиче црвена боја, а најчешће су то нитрати, карбонати, сулфати и хлориди.

Наранџасти ватромет добија се употребом соли калцијума – карбоната,



Бакар(II)-сулфат (<https://giropark.ru/bs/kanalizaciya/chto-luchshe-vesnoi-mednyi-ili-zheleznyi-kuporos-ispolzovanie.html>)

хлорида и сулфата. Заслуге за жуту боју ватромета имају натријумове соли, неке од њих су бикарбонати, нитрати и хлориди. Зелена боја потиче од соли баријума, док се љубичаста боја добија од смеше соли стронцијума и бакра. Сребрна и бела боја настају сагоревањем елементарног магнезијума, алуминијума и титанијума.

### Занимљивости

Италијани су први који су у Европи почели да користе барут као пуњење за ватрене ракете. Ускоро су њиховим стопама кренули и Немци. Ове две земље биле су главни произвођачи ватромета у XIII веку. Наравно, ни Енглези нису заостајали. Они су били фасцинирани овом врстом забаве, те су ватромет користили приликом свечаности које су се одигравале на двору. Колико је и тада ватромет био атракција данас сведоче дела енглеског песника и драмског писца Вилијама Шекспира. Он је у неким од својих дела писао о ватромету.

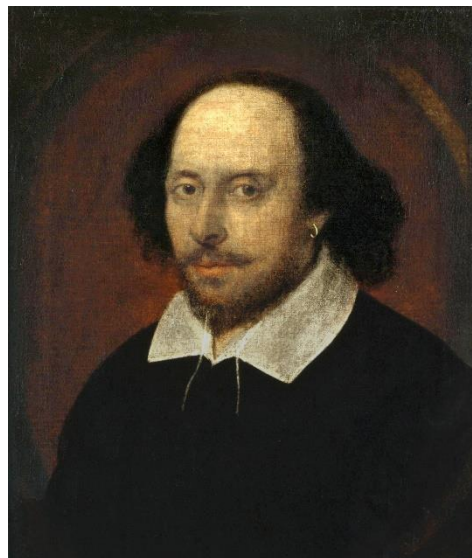
Данас, ватромет је досегао толику популарност да се у свету одржавају такмичења у ватромету. Нека од највећих и најпознатијих су Фестивал ватромета у Монреалу, Канада; Светска Пиро Олимпијада у Манили, Филипини; Фестивал пиротехничке уметности који се одржава на Азурној обали, Француска.

Један од најпознатијих ватромета је сиднејски новогодишњи ватромет.

### Безбедност на првом месту

Иако је ватромет забава, он представља и опасност. Приликом руковања ватрометом постоји опасност од задобијања опекотина. Како је природа све што нас окружује, и хемија је свуда око нас а да тога често нисмо свесни. Она, као и у овом случају, зна да буде забавна.

Ипак, увек треба бити на опрезу. Уколико нисте сигурни у своје знање боље да „играње хемијом“ препустите стручним лицима. И да, следећи пут када видите ватромет, сетите се да је то ЧИСТА ХЕМИЈА!



Вилијам Шекспир (1564 – 1616)  
(<https://englishbookgeorgia.com/blogbg/need-to-know-the-basic-facts-about-william-shakespeare-and-the-quartos/>)

Драгана Срдић

#### Препоруке за читање:

Grdenić, D.: „Povijest kemije“, Novi liber i Školska knjiga, Zagreb, 2001.

[О ватрометима](#)



## У самом врху – наши међу најбољим научницима

Недавно је осванула вест да се **др Далибор Станковић**, доцент на Хемијском факултету, налази међу 2% најбољих научника у области електрохемије. Били смо запањени овим постигнућем и са вама делимо виђење др Станковића о својој досадашњој каријери, али и о најтежим и најлепшим аспектима хемије као науке.

### Бити у 2% најбољих

То што сам се нашао у друштву 2% најбољих је највеће признање које сам добио у досадашњој каријери. Знао сам за листу Стенфорд Универзитета из медија и било ми је изузетно драго што познајем неке научнице са те листе, као што су професорка Снежана Зарић и Гордана Ћирић-Марјановић. Нисам очекивао своје име у тој листи. Од колеге сам сазнао да се и ја налазим на престижној листи најутицајнијих научника за 2019. годину.

Да ми је неко рекао пре десет година да ћу ово доживети, само бих се насмејао доброј шали. И даље сам изненађен, али и поносан на ову чињеницу. Доста ми значи подршка људи који су ми честитали.

### Научна инспирација

Одабрао сам да радим дипломски рад код професора Манојловића, јер ми се свидео начин на који размишља. **Свестраност и ширину сам прихватио као подразумевани начин размишљања хемичара.** Наука захтева управо такав приступ – то се данас популарно зове мултидисциплинарност. Поред науке, не смемо заборавити да смо аналитички хемичари и да се од нас тражи да практично решавамо проблеме из индустрије или животне средине.

Касније у каријери сам наставио да као најинспиративније колеге налазим управо људе који не размишљају само у оквиру







својих области истраживања, већ су увек спремни за учење, идеје и нове сарадње.

Волим да радим, волим хемију, а од свих, највише аналитичку хемију. У првој години доктората сам покушавао да синтетисем фталоцијанине, синтезе је пратило пречишавање и тек на крају тог дугог процеса сам схватио да треба да одустанем од ове идеје.

#### **Пут од дипломског до најновијих научних радова у најпрестижнијим часописима**

Да бих дошао до позиције на којој сам сад, био је неходан мукотрпан рад. Претпостављам да је све почело са мојим избором истраживачке групе у којој ћу радити докторат. Мултидисциплинарност са којом сам се сусрео током студија и прихватио као начин научног размишљања, отворила ми је многа врата, а пре свега ум.

На пример, бавио сам се електрохемијом и електроаналитичком хемијом током израде докторске тезе, али сам и синтетисао органска и неорганска једињења. Била је обједињена синтеза, припрема, али и примена материјала које сам синтетисао. Развијали смо нове системе деградације, синтетисали нова једињења – сви смо радили све, може се рећи.

Било је и комерцијалних аспеката аналитичке хемије – **ако си хемичар, мораш знати да решиш неки проблем који индустрија има за тебе**. Прошли смо акредитације, успостављања комерцијалне аналитичке лабораторије, паралелно са научноистраживачким радом и наставом на Катедри за аналитичку хемију.

#### **Кључне тачке за обликовање каријере**

Сад увиђам да је прекретница у мојој научној каријери било **постдокторско усавршавање у Грацу**. Сналазио сам се у систему у Србији, али сам на пост-док-у први пут сагледао уређен научни систем. Баналне ствари као што су брзо стицање хемикалија, потрепштина и инструмената много олакшавају рад и омогућавају да се фокусирамо само на рад. Са друге стране, и сналажење развија креативно долажење до решења. Сам сам бирао лабораторију у којој ћу радити пост-док.

Нисам добио међународну стипендију у првом кругу, већ само домаћу, која ми је омогућила шест месеци боравка у Грацу. После сам добио још две стипендије. Нисам никог познавао тамо, али са људима које сам упознао и даље сарађујем у области електрохемије.

Пост-док ми је омогућио и да будем координатор CEEPUS размене, а и да усмеравам и даље наше студенте у лабораторију у којој сам се и ја усавршавао.

Четири године сам радио у Институту за нуклеарне науке Винча, у Лабораторијама за радиоизотопе и физику кондензоване материје, где сам се усавршавао у научним пројектима. Пројектно истраживање у науци подразумева писање и уобличавање пројеката које ће неко пожелети да финансира, а пре свега филтрирање идеја које заслужују пажњу научне заједнице. Савладао сам и доста нових метода и техника и проширио круг људи са којима сарађујем.

Тешко сам се сналазио у граду, а у томе ми је помогла колегиница са Катедре за општу и неорганску хемију. У лабораторијском раду ми је помогао колега из Словачке, а сарадња са њим још увек траје.

Свако треба да се усавршава у иностранству након доктората, минимум годину дана. Треба пажљиво бирати групу за пост-докторско усавршавање – идеално, начин рада треба да буде компатибилан, а сарадња треба да се настави. Ако је у плану



### Најтежи део каријере

И поред тога што сам касније имао сјајно искуство, **није ми се ишло у иностранство на неколико месеци где никога не познајем**. Целокупна комуникација са ментором пост-докторског усавршавања била је преко мејла, видео-интервјуи нису били устаљени као данас.

повратак у Србију, онда треба имати на уму и шта се од усавршавања у некој другој земљи може применити у лабораторији из које сте потекли.

### Најпродуктивнији период у каријери

Чини ми се да сам научно најактивнији био управо пре две године, када сам био међу најутицајнијим научницима, према Стенфорду Универзитету и. То не значи да

сам те године радио многоструко више него претходних, већ да се исплатио сав раније уложен труд, познавства и искуство. Морам да кажем да тада нисам имао никакве потешкоће да брзо добијем све што ми је од хемикалија било потребно, много значи лагодна финансијска ситуација. Пре шест или десет година би ми било тешко да замислим шта је данас све могуће. Сваки корак је кључан и доприноси усавршавању нас као научника.

### **Лин и јанг у аналитичкој хемији или зашто ја учим ово – никад ми неће бити потребно у животу**

Сада када сумирам, моја научна интересовања су се мењала од синтеза органских једињења и њихове примене у аналитичкој хемији, кроз неорганске материјале и наночестице, преко композита, угљеничних и графенских материјала, као и унапређених оксидационих процеса – опет се враћам органској хемији. Чини ми се да ће то бити нови тренд у аналитичкој хемији. Можда делује да се враћам на своје почетке, али сада сам далеко искуснији.



**У својој каријери сам често спајао оно што често диференцира студенте на основним студијама, посебно склоност ка органској или неорганској хемији. Код мене се то често преливало и преклапало, тако да никад нисам могао да кажем да ми није потребно нешто што сам учио или што и данас учим.**

### **Замерка науци**

Можда није сасвим јасно, али мултидисциплинарност и сарадња се не огледају у томе да вам неко анализира узорке које сте послали, а ви онда имате резултате и можете да употпуните рад.

**Не, права сарадња је да знате неког ко зна више од вас у некој области и да онда заједно уобличите идеју коју желите да спроведете.** Тада свако свој део уради најбоље могуће. Науци замерам, посебно у Србији, што нема праве повезаности између истраживача.

**Као научници, треба да разумемо принципе и других области истраживања и јасно је да нећемо у свему бити стручњаци, као на свом терену.** Ипак, морам знати да препознам проблем и коме могу да се обратим за сарадњу. То сам још научио током основних студија – **не можемо све знати, али треба да знамо где можемо пронаћи потребне информације.**

Увек сам тражио људе од којих могу да учим. Ово је поготово важно код отварања нових поља у науци, што увек захтева огромно знање из разних области.

Разговарала С.С.

## У потрази за инспирацијом – Снежана Ђорђевић

Поред Дејане Мокрањац (о којој смо писали у Позитрону 19, страна 8) на IX конференцији Биохемијског друштва Србије (више о томе прочитајте у Позитрон 17 на страни 14) причали смо са још једном испиративном научницом. Она нам долази са University College London (UCL), из Велике Британије и на конференцији је одржала приступно предавање под именом „*Proteins that sense cellular environment – examples, and implication*“. Њено име је **Снежана Ђорђевић**.



### У чему Снежана проналази инспирацију

То је првенствено **радозналоост**. Увек кад имам неки проблем, имам неку унутрашњи порив да га решим. Ово се не односи само на истраживање него и на свакодневне проблеме. Шеф сам департмана а ту сам улогу прихватила зато што ми је најзанимљивије да нађем начин да се реши, на пример, организовање наставе, куповина неког инструмента. У истраживањима ми је, поготову у структурној биологији, било интересантно да могу да будем сведок открића, ма како мали он био.

Када се све коцкице сложе и када схватиш како нека структура изгледа или како се неки процес дешава, на пример како се контролише регулација неких гена и када се сви експериментални подаци сложе да може тај модел да се направи, то је просто много лепо. Вероватно неко ко се није још увек бавио истраживањем нема адекватан осећај какво је то задовољство.

Посебно у структурној биологији и хемији где постоји веза између атомске структуре и функције тих молекула, мени је то изузетно мотивишуће. Љубитељка сам естетике, волим да је све око мене лепо. Када сам почела да радим са протеинима све ми је то било фасцинантно, чисто гледајући њихову структуру и како су организовани и како се увијају.

Ту постоји димензија природне лепоте, али та лепота је лепота сама по себи осим ако се не стави у службу неке функције. Баш је фасцинантно када се разуме да постоји та нека спона између форме и његове функције. Ситуација да неко своје знање могу да применим у решавању неког човечанског проблема ми је велики изазов и стварно сам мотивисана да се ангажујем на том пољу. Не морам да будем ја лично та која ће дизајнирати или створити неки нови лек, али ако ће оно чиме се ја бавим неке помоћи, онда је то такође фантастично.

**„Модерна наука се више не заснива на генијалности појединца, већ се открића стално колективно допуњују и надограђују.“**

## Перспектива научника у Енглеској

Докторске и већи део пост-докторских студија радила сам у Америци и онда сам се преселила за Енглеску. Основне студије сам завршила у Нишу на смеру Хемија. Била је интересантна та кретња, из Ниша преко Београда где сам провела 4. годину студија на тадашњем ПМФ-у. Писала захтев да не идем на предавања, него да ми се одобри да радим продужени дипломски рад као припрему за одлазак за Америку.



После САД-а приметила сам другачији приступ науци у Енглеској, мало лежернију атмосферу. Људи су били много отворенији за неке мало ризичније експерименте и ризичније хипотезе. Велики број људи се осећао слободним да размишља на неке веће теме и да поставља питања која ће им омогућити да направе већи корак и у тим ситуацијама се узима већи ризик. Тако је била наука организована у Британији то време, променила се дугогодишња власт, сви су били полетни и срећни. Одједном је било инвестиција у науку и уметност, ресторани су кренули да се буду интересантни (чак и у кишном Лондону ☺). Интересантно је бити у једној таквој средини.

Прво сам била годину дана у Кембриџу на [Medical Research Council \(MRC\) Laboratory of Molecular Biology \(LMB\)](#), чувеној лабораторији са доста Нобеловаца. После те лабораторије сам добила академску позицију на University College London (UCL). Кад сте у једној таквој средини где имате толико колега са којима је лепо разговарати, који су инспиративни, можете да размените мишљење, тера вас да читате и радите више.

### Могући утицај Брежита на науку

Када сам ја почела са радом, сви су били само из Енглеске, а сада смо више интернационални, више различитих размишљања и погледа. То омогућава да се има много шира перспектива. Међутим, ми смо баш због Брежита изгубили неке колеге.

Вероватно ће се побољшати перспектива за људе ван ЕУ. Људи из се ЕУ повлаче и ако буде недостатка истраживача, лекара, инжењера, то значи да се проход повећава за људе који нису из Европске уније. Поготово за лекаре. **Предност стипендирања за пост-дипломске студије у Енглеској више имају домаћи студенти, али се дозвољава да се 30% стипендија додели иностраним студентима.**

### Мишљење о Хемијском факултету

Хемијски факултет је феноменалан факултет да се заврши, небитно од тога да ли ћете се некада бавити хемијом или не. То је зато што факултет захтева улагање, одлагање, посвећивање, захтева да се истраје у тренуцима када је тешко, захтева да се одлучи шта је битно а шта небитно. Као неки тренинг у војсци 😊. **Једноставно, то је одличан животи факултет.**



Хемија је одлична грана и базична наука која може да се примени и у биологији и у географији, или чак у историји и математици - са хемијом може свугде да се крене даље и да се надограђује. Чак и за банкарство и инвестирање хемија је исто тако одлична, зато што се рачуна као да је „рачунарска наука“ и имате добре аналитичке могућности, за које је индустрија заинтересована.

### Савети за студенте хемије

Поручила би студентима хемије да би требало да се осете **сигурно и супериорно**. Ко год да је завршио хемију, има велику могућност да примени своје знање на много различитих начина, уз огромне прилике за надоградњу знања.

Стварно треба отворити свој ум и бити храбар и прихватити да не постоји глупо питање. У сваком тренутку ће постојати више тога што не знаш него што знаш и због тога је сасвим океј да постављаш глупа питања и да кренеш да истражујеш нешто што ти можда у овом тренутку изгледа немогуће. **Треба тражити област у којој мало знамо.**



Као што сам на почетку рекла, **наука није ствар појединца**, комплексна питања захтевају комплексне одговоре и због тога захтевају ужу специјалност већег броја људи. Нема ничег лошег у томе да ви имате неко уже знање у једној области а довољно широко виђење да бисте прихватили мишљење, знање и експертизе другог.

Разговарао Д. Ј.

## Хемијске мозгалице

Љубазношћу ауторки и издавача, представљамо наше омиљене асоцијације које ћете лако решити уз добро познавање хемије и креативан начин размишљања. Своје предлоге хемијских мозгалица шаљите на [pozitron@chem.bg.ac.rs](mailto:pozitron@chem.bg.ac.rs)

### Асоцијација 1

А	Б	В	Г
ректорат	истраживач	Лабораторија	учитељ
1905. Закон о . . .	проналазач	оглед	наставни предмет
Ломоносов	Никола Тесла	хемијска промена	предавач
Сорбона	Јосиф Панчић	истраживач	факултет

### Асоцијација 2

А	Б	В	Г
манастири	велика густина	праг	кисеоник
Грчка	руда	воз	еритроцит
звезде падалице	елемент	трамвај	црвена боја
небеска тела	ливница	скретница	протеин

### Асоцијација 3

А	Б	В	Г
рефлексија	електрична струја	Јужна Америка	пажљив
лепота	топлота	шпански	човечан
микроскоп	жица	Буенос Ајрес	несебичан
телескоп	пренос	пезос	душеван

Решења потражите у следећем броју „Позитрона“ или у књизи [Хладна ватра](#). Изабрали смо асоцијацију 16 (стр. 33), асоцијацију 13 (стр. 110) и асоцијацију 15 (стр. 122).

Ауторке Јасминка Королија и Љуба Мандић

Изабрала С.С.

Решења из броја 21.

Асоцијација 1

А	Б	В	Г
школа	хор	зрео	класификација
часови	бенд	возачка дозвола	атомска тежина
ред вожње	фолклор	гласање	елемент
поредак	навијачи	доба	Менделјејев
<b>распоред</b>	<b>група</b>	<b>пунолетство</b>	<b>периодни систем</b>
<b>18</b>			

Асоцијација 2

А	Б	В	Г
ниво	вештина	природни	молекул
ћилибар	жонглирање	рационални	дублет и октет
омотач	дар	л	силе привлачења
негативан	капацитет	цели	једињење
<b>електрон</b>	<b>способност</b>	<b>број</b>	<b>хемијска веза</b>
<b>Валенца елемента</b>			

Асоцијација 3

А	Б	В	Г
першун	23	оксид	електрон
алева паприка	хемијски елемент	киселина	наелектрисање
бибер	11	бутан	спајање
ким	метал	плави камен	отпуштање/примање
<b>зачин</b>	<b>натријум</b>	<b>једињење</b>	<b>јонска веза</b>
<b>Кухињска со, натријум-хлорид, NaCl</b>			



# РЕТРОСИНТЕЗА – РЕТРОСПЕКТИВА

## Такмичења из хемије



Фото: лична архива М. Јакановског

Наше колеге, Бранислав Кокић и Андреј Кукурузар, и сами посвећени такмичари као средњошколци, припремају ученике Пете београдске гимназије за предстојећа такмичења из хемије. Припреме се одвијају виртуелно и уживо, а наше колеге су пријатно изненађени одзивом ученика. Први термини такмичења очекују се већ почетком априла – више сазнајте [овде](#).

## Конкурси

### Фонд Ненада М. Костића

Фонд Ненада М. Костића је расписао Наградни конкурс за најбоље мастер или дипломске радове из свих области чисте и примењене хемије. Фонд ће наградити ауторе и похвалити менторе два најбоља рада одбрањена у периоду од 1. априла 2020. до 31. марта 2021. године.

Новчане награде износе 1000, односно 850 евра.

Конкурс траје од 15. фебруара до 9. априла 2021. године. Кандидати се на конкурс пријављују сами. Текст конкурса са листом потребних прилога и осталим информацијама можете наћи на [сајту Хемијског факултета](#).

Fulbright програм

Конкурс за Fulbright Non-Degree Research Program for Doctoral Students 2022-2023 траје до 5. априла 2021. Године. Детаљне информације можете пронаћи [овде](#).

## Пројекти



Нови пројекат – CAPSIDO

Професорка Хемијског факултета, Тања Ђирковић-Величковић, руководилац је новог пројекта под именом **CAPSIDO**, који је финансиран од стране Фонда за науку Републике Србије. Тим чине 14 научника (биохемичари и колеге са Пољопривредног факултета), као и спољни сарадници из Института ИНЕП. Како је професорка рекла гостујући у емисији **Уранак1**, до краја године ћемо добити прототип домаћег теста за детекцију новог корона вируса. Регистрација овог теста којим се детектују антитела се очекује крајем априла, а све компоненте теста ће бити произведене у нашој земљи. То је резултат другог пројекта на Хемијском факултету под именом "Одржива производња серолошког IgG теста за SARS CoV-2 у Србији".

Очекивања су да ће се добити тестове који су осетљивији и у стању да региструју присуство протеина вируса не само у крви већ и у другим течностима попут пљувачке.

## Манифестације

Циклус предавања – Коларац

У априлу 2021. године у Задужбини Илије М. Коларца одржава се циклус предавања у сарадњи са нашим Факултетом под насловом: **Вртешка у животної средини - храна и здравље; људи са старим и новим загађујућим супстанцама и нападачима: шта смо ново сазнали?**

Предавања ће се одржавати четвртком током априла, биће снимљена и постављена на YouTube платформу "**Слушате Коларац**". Предавања ће држати професорке са нашег факултета, а редослед предавања је следећи:

1. 4. 2021: доц. др Јелена Радосављевић: Алергије и алергени хране - истине и заблуде
8. 4. 2021: проф. др Јелена Мутић: Метали у морским плодовима: бенефит и ризик
15. 4. 2021: проф. др Тања Ђирковић Величковић: Шта су микропластика и нанопластика и да ли могу да утичу на наше здравље?
22. 4. 2021: доц. др Марија Стојадиновић: Изазови у лабораторијској дијагностици новог SARS-CoV-2 вируса



Фото: Ана Ђорђевић

### Музеји за 10

Наш Факултет ће опет представити Збирку великана српске хемије на манифестацији у мају – **Музеји за 10**. Тада ће улаз у музеје учеснике бити потпуно бесплатан. Због безбедности студената и запослених, програми из Збирке биће представљени виртуелно.



Фото: Ана Ђорђевић

## Хемијски факултет

### Летњи семестар

Летњи семестар на Хемијском факултету се изводи у комбинованом режиму, првих седам недеља (8. март – 26. април) реализација наставе се одвија online путем, преко платформе *MSTeams*.

Теоријске и лабораторијске вежбе, као и колоквијуми одржавају се у последњих седам недеља на Факултету.

### Додатни испитни рок

На основу препорука МПНТР, проширени декански колегијум и Наставно-научно веће Хемијског факултета се сложило да се одржи ванредни седми испитни рок, како би се помогло студентима у овим ванредним околностима.

Студент продекан, заједно са Студентским парламентом, предложио је да додатни рок за студенте мастер студија буде одржан у априлу, док за студенте основних студија то буде у последњој недељи у септембру. Разлог је зато што не постоје никакве временске могућности за додатни рок у неком другом термину, због тога што у априлу крећу предиспитне обавезе на факултету.

Овај предлог је једногласно усвојен на седницама.

### Вакцинација студената

Студентски парламент Универзитета у Београду је у сарадњи са Заводом за здравствену заштиту студената покренуо акцију вакцинације студената Универзитета у Београду.

Сви заинтересовани студенти Хемијског факултета се и даље могу јавити Студентском парламенту Хемијског факултета како би добили потребне информације и упутства у вези са процедуром.

С.С. и Д.Ј.

# ПОЗИТИВА

Mendeleev: \*invents periodic table so people won't have to memorize the elements' properties\*

Chemistry teachers: \*makes the students memorize the table\*

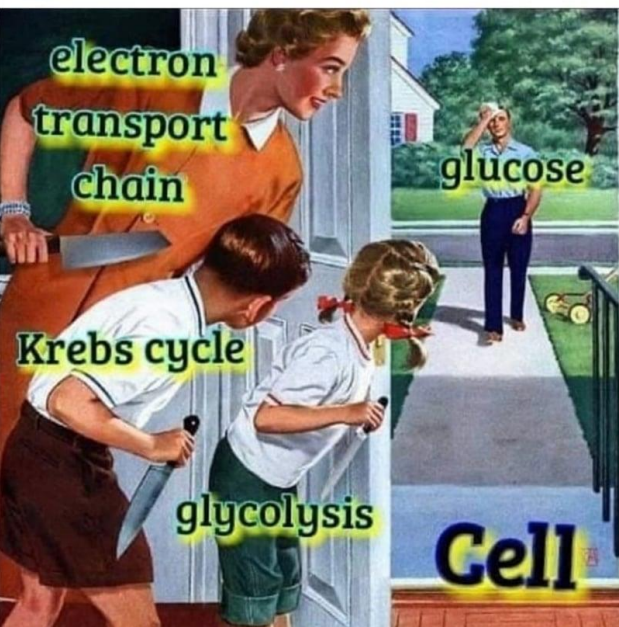
Mendeleev:



Me: "Why are we still doing the academic career?!"



world\_of\_biotechnologist



Apstraktni vicevi  
@AVicevi

Idu neutron i elektron ulicom i vide kako nailazi "life coach".  
„Ajao“, kaže elektron, „sad će da nas smara što nismo pozitivni.“

Apstraktni vicevi

Došao ugljen-dioksid u pekaru, i pita kol'ko košta hljeb, a prodavac će:  
**-POLA HLJEBA JEDAN EURO, A CO2.**

My shirt arrived. The graph from the mRNA vaccine trials from the New England Journal of Medicine.

daily\_sciencememes • Прати

