

## ЛИТЕРАТУРА

1. J. Folkman, D.M. Long, The use of silicone rubber as a carrier for prolonged drug therapy, *Surg. Res.* 4 (1964) 139–142.
2. J. Folkman, D.M. Long, R. Rosenbau, Silicone rubber – a new diffusion property useful for general anesthesia, *Science* 154 (1966) 148–149.
3. C. Robert, C. S. Wilson, A. Venuta, M. Ferrari, C. D. Arreto, Evolution of the scientific literature on drug delivery: A 1974–2015 bibliometric study, *J. Control. Release* 260 (1–8) (2017) 226–233.
4. Y. W. Chien, S. Lin, Drug delivery: Controlled Release Drug, in: J. Swarbrick (ed.) *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology* vol. 1, 3th. ed., Informa Healthcare, Inc. USA (2007) 1082–1102.
5. M. M. Babić, Sinteza i karakterizacija polimernih matrica na bazi 2-hidroksialkil akrilata i itakonske kiseline za kontrolisano otpuštanje oksaprozina, Doktorska disertacija, TMF, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 2015.
6. A. S Hoffman, The origins and evolution of “controlled” drug delivery systems, *J. Control. Release* 132 (3) (2008) 153–163.
7. R. Pjanović, Kontrolisano otpuštanje, Prezentacije sa predavanja, TMF, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 2016.
8. R. Tiwari, Controlled release drug formulation in pharmaceuticals: A study on their application and properties, *World J. Pharm. Res.* 5 (2) (2015) 1704–1720.
9. L.K. Orray, S. Kohli, A.J. Khopade, Development of mesophasic microreservoir-based transdermal drug delivery system of propranolol, *Indian J. Pharm. Sci.* 70 (5) (2008) 578–583.
10. R.S. Petersen, S. S. Keller, A. Boisen, Loading of drug-polymer matrices in microreservoirs for oral drug delivery, *Macromol. Mater. Eng.* 302 (3) (2017) Article number 1600366.
11. S. Zeba, N. Nikita, D. Prachee, R. Bhushan, G. Nayan, A. Rajesh, Liquid crystalline system: A novel approach for drug delivery, *J. Biomed. Pharm. Res.* 4 (1) (2015) 22–32.
12. G. M Eccleston, L Beattie, Microstructural changes during the storage of system containing cetostearyl alcohol/polyoxyethylene alkyl ether surfactant, *Drug. Dev. Ind. Pharm.* 14 (15–17) (1988) 2499–2518.
13. J. Alireza, T. Javad, Evaluation of nitroglycerin sustain release from a microreservoir transdermal patch, *Asian J. Pharm. Clin. Res.* 6 (5) (2013) 191–195.



## ВЕСТИ из ШКОЛЕ ВЕСТИ за ШКОЛЕ



Јелена ЈОВИЋ, Кристина МИХАЈЛОВ и Лидија РАЛЕВИЋ, студенти студијског програма НАСТАВА ХЕМИЈЕ, Универзитет у Београду – Хемијски факултет, [jelenajovic\\_94@yahoo.com](mailto:jelenajovic_94@yahoo.com) ; [tina1382008@gmail.com](mailto:tina1382008@gmail.com) ; [lidijalilly941@gmail.com](mailto:lidijalilly941@gmail.com)

## СЦЕНАРИО ЗА РАДИОНИЦУ: МАРГАРИН

**Наставна тема:** Липиди

**Наставна јединица:** Неутралне масти: добијање, физичка и хемијска својства

**Разред:** Четврти разред гимназије општег и природно-математичког смера

**Предвиђено трајање едукативне радионице:** 90 минута

**Циљеви радионице:**

1. Ученик описује процес производње маргарина, наводи најзначајније компоненте које улазе у његов састав и њихову функцију у организму
2. Ученик износи став о штетности *trans*-масних киселина које улазе у састав триацилглицерола у маргарину на људски организам; процењује, вреднује и аргументује своје мишљење.

**ТОК РАДИОНИЦЕ:**

**Корак 1: Ученици слушају шта је тема часа**

У складу са STS (Science, Technology and Society) приступом наставник уводи ученике у обрађивање наставне јединице: "На овом часу ћемо говорити о маргарину, комерцијално доступном производу, чији састав углавном чини класа липида (обрађена на претходном часу) - неутралне масти."

**Корак 2: Активирање предзнања ученика**

Како би активирао претходно знање ученика о неутралним мастима, наставник поставља питања: "У ком контексту смо спомињали неутралне масти? Шта знате о њима?"

**Корак 3: Ученици гледају рекламу**

Ученици посматрају снимак рекламе једног комерцијално доступног маргарина у којој се наводе сас-

тојци маргарина због којих је добро да се он користи у исхрани.

#### Корак 4: Ученици читају исечке из штампе

Ученици у пару добијају папир са исечцима из домаћих часописа који оповргавају позитивне ефекте маргарина на људски организам (прилог 1). Наставник покреће дискусију у одељењу тако што поставља следећа питања: "Да ли су ове информације сагласне? Које више верујете, информацијама из чланака или рекламама које се емитују путем малих екрана? Да ли бисте купили један овакав производ?" Ученици износе своје ставове.

#### Корак 5: Ученици слушају инструкције о даљем раду у групама

Наставник саопштава ученицима да ће утицај маргарина на здравље људи даље разматрати радом у групама. Он дели картице на основу којих ученици формирају тзв. експертске групе (прилог 2). Предвиђени број група је пет и у свакој се налази по шест ученика.

Када се формирају групе, наставник упућује ученике да на нивоу групе најпре провере да ли сви чланови према садржају картице коју су извукли припадају групи. Након тога ученицима каже да са картице одлепе папир на коме пише назив групе у којој би требало да буду, и да провере још једном да ли су се добро распоредили. Затим сваки члан групе добија радни лист уз инструкцију да се на нивоу групе договоре око

решавања задатка, и да свако има решење записано на свом радном листу.

#### Корак 6: Групни рад – преузимање улоге

Свака од група има различит радни лист (прилози 3, 4, 5, 6 и 7) и специјализује се за један сегмент градива, тј. једно занимање. Ученици читају текстове са радних листова и у оквиру групе решавају задатке.

#### Корак 7: Тимски рад представника различитих улога

Ученици формирају нове групе према броју на полеђини картице (од један до шест) тако да у свакој новој групи буду представници свих претходно образованих група. Сви ученици који имају исти број чине нову групу - тим. Задатак тако формираног тима је да сваки члан из угла улоге коју је претходно имао допринесе доношењу закључка о утицају маргарина на здравље људи, уз аргументе.

#### Корак 8: Извештавање тимова о аргументима за и против

Свака група презентује свој закључак и аргументе због којих су такав закључак донели. Наставник записује на табли аргументе за и против које ученици наводе.

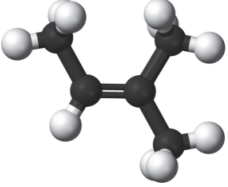
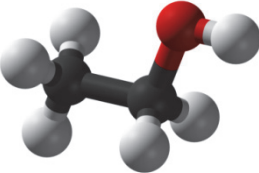
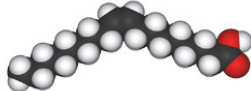
#### Корак 9: Ученици интегришу знање у циљу доношења одлуке

На самом крају часа наставник сумира све изнете чињенице од стране ученика о маргарину и са ученицима изводи заједничке закључке.

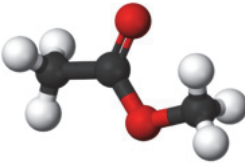



### ПРИЛОГ 1. ИСЕЧЦИ ИЗ ДОМАЋИХ ЧАСОПИСА



**ПРИЛОГ 2. КАРТИЦЕ ЗА ПОДЕЛУ УЧЕНИКА У ГРУПЕ**

Група <b>АЛКЕНИ</b>	Група <b>АЛКОХОЛИ</b>	Група <b>КАРБОКСИЛНЕ КИСЕЛИНЕ</b>
У реакцији адисије између једнаких количина халогеног елемента и једињења ове класе, настаје засићен дихалогени дериват алкана.	Један од представника ове класе кисеоничних једињења се добија из шећера процесом који се назива алкохолно врење (ферментација).	У реакцији са амонијаком ова једињења дају амиде.
$sp^2$ хибридизација	Подлежу реакцији естерификације са киселинама.	У реакцији са јаким базама, као што је калијум-хидроксид, настају одговарајуће соли и вода.
Адицијом једног мола молекула водоника на један мол незасићеног једињења ове класе, у присуству катализатора, настају засићени угљоводоници.	Настају у реакцији алдехида и кетона са Грињаревим реагенсом.	У реакцији са литијум-алуминијум-хидридом ( $LiAlH_4$ ), као јаким редуционим средством, ова једињења дају примарни алкохол.
		
Реакцијом хидратације једињења из ове класе, у присуству киселине, настаје одговарајући засићени алкохол.	Један од начина добијања ових једињења јесте реакција редуције карбонилног једињења са водоником у присуству катализатора.	Добијају се оксидацијом алдехида.
Раствор калијум-перманганата обезбојава се у реакцији са једињењима из ове класе при чему настаје диол.	Производи оксидације ових једињења су алдехиди или кетони.	У реакцији киселе хидролизе анхидрида добија се смеша два молекула, која припадају овој класи органских једињења.

Група <b>ЕСТРИ</b>	Група <b>ЛАБОРАТОРИЈСКИ ПРИБОР И ПОСУЂЕ</b>
Деривати карбоксилних киселина који садрже ацил-групу и алкокси-групу везану за карбонилни угљеник	
Настају у реакцији естерификације са алкохолима или фенолима у киселој средини.	
Добијају се реакцијом алкохолизе између ацил-халогенида и алкохола.	

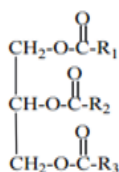
	
Подлежу реакцијама киселе хидролизе при чему као производи настају карбоксилна киселина и алкохол.	
Редукују се литијум-алуминијум-хидридом ( $LiAlH_4$ ) при чему се добијају два молекула алкохола.	

### ПРИЛОГ 3. УЛОГА: ХЕМИЧАР

**Задатак:** Напишите резиме датог текста дужине од 150 речи тако да садржи одговоре на следећа питања: шта су неутралне масти по хемијском саставу, која је њихова улога у организму, шта је маргарин по хемијском саставу, како се прави маргарин.

Неутралне масти су биолошки важна једињења. Основна су компонента ћелијских мембрана и утичу на њихову пропустљивост. Учествују и у преносу нервних импулса, стварају контакте међу ћелијама, представљају енергетске резерве, штите организам од механичких повреда, као и од температурних осцилација у окружењу. Извор су есенцијалних масних киселина. Важне су за синтезу неких хормона. Неутралне масти су итекако потребне у људској исхрани. Значајан су извор енергије, јер садрже 37 kJ по граму, наспрам угљених хидрата и протеина са 17 kJ по граму. У исхрани су значајни и због тога што омогућавају апсорпцију супстанци нерастворних у води, првенствено витамина Д, Е, К и А.

Под појмом неутралне масти подразумева се смеша у којој су најзаступљенији триацилглицероли, а садрже и мање количине витамина, угљоводоника, алкохола. Предмет нашег разматрања ће бити триацилглицероли. Општа структурна формула триацилглицерола приказана је на слици 1.



**Слика 1.** Општа структурна формула триацилглицерола. R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> и R<sub>3</sub> представљају остатке засићених или незасићених монокарбоксилних киселина са парним бројем атома угљеника (од 12 до 18 атома).

На основу структурне формуле триацилглицерола закључујемо да су естри, и то глицерола (1,2,3-пропантриола) и засићених, односно незасићених масних монокарбоксилних киселина са 12 до 18 атома угљеника. Масне киселине које улазе у састав неког триацилглицерола утичу на његова физичка и хемијска својства. Неутралне масти чији триацилглицероли садрже претежно остатке засићених масних киселина су у чврстом агрегатном стању на собној температури. Такве су углавном неутралне масти животињског порекла, као што су свињска маст или лој. За разлику од њих, неутралне масти у течном агрегатном стању, односно уља, садрже триацилглицероле у чијим су молекулима претежно остаци незасићених масних киселина. Уља су углавном биљног порекла, али постоје и уља животињског порекла, нпр. рибље уље.

Било да су биљног или животињског порекла, неутралне масти представљају главне енергетске резерве у живим организмима. При разградњи неутралних масти под дејством ензима који се називају липазе у организму се ослобађа велика количина енергије коју организам користи за своје потребе (нпр. контракцију мишићних влакана, транспорт јона кроз мембране...)

Маргарин представља емулзију уља биљног порекла и воде, односно обраног млека. Налази се у већини комерцијално доступних производа. Ако је на декларацији прехранбених производа наведено "хидрогенизоване биљне масноће", "стврднуте масноће" или само "биљне масноће", то значи да је међу састојцима који улазе у састав производи и маргарин.

Остаци незасићених масних киселина у триацилглицеролима уља могу се хидрогенизацијом превести у засићене. Овај процес се састоји у адицији водоника на двоструке везе остатака масних киселина на повишеном притиску и у присуству никла као катализатора. У маргарину је мања заступљеност незасићених масних киселина у односу на уља. Притом неке од *cis*-1,2-дисупституисаних незасићених веза масних киселина из уља, које нису подлегле хидрогенизацији, изомеризују у *trans*-1,2-дисупституисане незасићене везе и добија се маргарин са одређених садржајем "*trans*-масти". Када масне киселине транс конфигурације из триацилглицерола у саставу маргарина доспеју до ћелија нашег организма узрокују многобројна обољења. Иако је њихово налажење у комерцијално доступним производима не само непожељно, већ и одавно забрањено, неки прехранбени производи, међу којима је и маргарин, их садрже. Чак и када на декларацији тих производа није наведено њихово присуство, не може се сматрати да их нема, већ да су оне заступљене у веома малим количинама. Тврди маргарин за теста и колаче садржи од 19 до 38, а меки који се лако маже од 11 до 28 масених процената масних киселина *trans* конфигурације из триацилглицерола.

### ПРИЛОГ 4. УЛОГА: ЛАБОРАНТ 1

**Користећи супстанце, лабораторијски прибор и посуђе на радном столу, испуни задатке на радном листу.**

---

**Задатак 1. Испитивање агрегатног стања неутралних масти**

**Супстанце:** сунцокретово уље, маргарин и свињска маст

**Лабораторијско посуђе и прибор:** реагенс боце са супстанцама

**Опис огледа:** У реагенс боцама се редом налазе сунцокретово уље, маргарин и свињска маст. Напишите у ком агрегатном стању су на собној температури.

---

---

---

**Задатак 2. Испитивање растворљивости неутралних масти у поларним и неполарним растварачима**

**Супстанце:** дестилована вода, апсолутни алкохол, медицински бензин, сунцокретово уље, маргарин и свињска маст

**Лабораторијско посуђе и прибор:** сталак за епрувете, 9 епрувета, 3 стаклена штапића, 2 кашичице, мензуре, реагенс боце са супстанцама

**Опис огледа:** У три епрувете сипајте по 1 cm<sup>3</sup> сунцокретовог уља. У наредне три ставите по кашичицу маргарина, а у последње три по кашичицу свињске масти. Затим у прву епрувету са сунцокретовим уљем сипајте 2 cm<sup>3</sup> дестиловане воде, у другу епрувету исту запремину апсолутног алкохола, а у трећу исту запремину медицинског бензина. Поступак поновите са епруветама са маргарином и свињском масти. Сваку епрувету интензивно промућкајте. Запажања представите табеларно.

---

**Задатак 3. Испитивање боје, мириса и густине неутралних масти у односу на воду**

**Супстанце:** сунцокретово уље, маргарин, свињска маст и вода

**Лабораторијско посуђе и прибор:** 3 чаше од 50 cm<sup>3</sup>, 2 кашичице

**Опис огледа:** Уочите боју и испитајте мирис сунцокретовог уља, маргарина и свињске масти. У једну чашу сипајте 30 cm<sup>3</sup> дестиловане воде и додајте неколико капи сунцокретовог уља. У другу чашу сипајте 30 cm<sup>3</sup> дестиловане воде и помоћу кашичице додајте комадић маргарина. У трећу чашу сипајте 30 cm<sup>3</sup> дестиловане воде и помоћу кашичице додајте комадић свињске масти. Каква је густина сунцокретовог уља, маргарина и свињске масти у односу на воду?

Запажања забележите у следећој табели.

Супстанца	Већа (В) или мања (М) густина у односу на воду	Боја	Мирис
Сунцокретово уље			
Маргарин			
Свињска маст			

---

**ПРИЛОГ 5. УЛОГА: ЛАБОРАНТ 2**

**Користећи супстанце, лабораторијски прибор и посуђе на радном столу, испуни задатке на радном листу.**

**Задатак 1. Реакција са Br<sub>2</sub>**

**Супстанце:** раствор брома у медицинском бензину масеног процентног састава 2 %, сунцокретово уље, маргарин и свињска маст

**Лабораторијско посуђе и прибор:** сталак за епрувете, 4 епрувете, реагенс боце са супстанцама, кашичице, Пастерова пипета

**Опис огледа:** Обележите четири епрувете бројевима помоћу маркера. У прву додајте 2 cm<sup>3</sup> сунцокретовог уља, у другу комадић маргарина, а у трећу комадић свињске масти. Четврта епрувета нека служи за поређење. Затим у сваку од епрувета сипајте по 2 cm<sup>3</sup> раствора брома у угљен-тетрахлориду помоћу Пастерове пипете и затворите их запушачима. Епрувете интензивно промућкајте. Забележите запажања.

Запажања:

---

---

---

**Задатак 2.** Реакција са  $\text{KMnO}_4$ 

**Супстанце:** раствор калијум-перманганата у води масеног процентног састава 0,3 %, сунцокретово уље, маргарин и свињска маст

**Лабораторијско посуђе и прибор:** сталак за епрувете, 4 епрувете, реагенс боце са супстанцама, кашичице, Пастерова пипета

**Опис огледа:** Обележите четири епрувете бројевима помоћу маркера. У прву додајте  $2 \text{ cm}^3$  сунцокретовог уља, у другу комадић маргарина, а у трећу комадић свињске масти (четврта епрувета служи за поређење). Затим у сваку епрувету сипајте по  $2 \text{ cm}^3$  раствора  $\text{KMnO}_4$  помоћу Пастерове пипете. Епрувете интензивно промућкајте. Забележите запажања.

Запажања:

---

---

## ПРИЛОГ 6. УЛОГА: ПРОИЗВОЂАЧ

**Задатак:** Напишите резиме датог текста дужине од 150 речи тако да садржи одговоре на следећа питања: због којих својства бисте маргарин препоручили у исхрани, која су непожељна својства маргарина, на којој се хемијској реакцији заснива поступак прављења маргарина, колики је проценат *trans*-масних киселина у маргарину.

Назив маргарина потиче од првобитног главног састојка за његову производњу, масне киселине под називом *мариаринска киселина*, изведене од грчке речи *мариарон* која значи *дисер*. Маргарин (делимично хидрогенизована биљна маст) је настао почетком XX века у Француској, открићем поступка хидрогенизације природних уља. Првобитно је направљен да би њиме хранили и гојили ђуране, али када је храњење маргарином довело до помора ђурана, људи који су уложили новац у његову производњу, желели су да поврате уложени новац. Како је маргарин у то време био бели производ, непривлачног изгледа и укуса, произвођачи су дошли до идеје за повратак новца: додали су му жуту боју, различите ароме и почели су га продавати људима у замену за маслац (млечна маст). Убрзо су произвођачи хране открили његово важно својство: маргарин помаже да индустријски упакована храна остане дуже исправна него када се користи било која друга неутрална маст. Притом, намирнице којима је додат маргарин добијају и нека друга пожељна својства, као што су: сјај, чврстина и пријатан укус који дуго траје. Због тога је маргарин ушао у састав великог броја индустријски произведених намирница, почевши од оне најосновније – хлеба.

Маргарин је произведен од биљних уља која су процесом хидрогенизације, који се одвија на температури од  $260 \text{ }^\circ\text{C}$ , преведена у чврсто стање. Незасићене масне киселине које улазе у састав уља хидрогенизацијом се преводе у засићене. Овај процес се састоји у адитији водоника на двоструке везе остатака незасићених масних киселина које улазе у састав триацилглицерола, на повишеном притиску и у присуству метала као катализатора (најчешће никла и алуминијума). Хидрогенизацијом се постиже бољи укус, боља компактност, као и мазивост у односу на уља. У зависности од степена хидрогенизације, уља се могу превести у получврсте (делимично хидрогенизоване) или чврсте (хидрогенизоване) масти. Маргарин представља мешавину делимично хидрогенизованих и потпуно хидрогенизованих масних киселина.

Уколико су у молекулу триацилглицерола остаци полинезасићене масне киселине, оне ће се у току процеса хидрогенизације оксидовати под дејством кисеоника из ваздуха при високој температури и притиску, а добијени маргарин ће бити врло непријатног мириса и сиве боје, тзв. ужегли маргарин. Да би се уклонио непријатни мирис кроз маргарин се проводи струја водене паре и додају се разни мириси. Уз помоћ каустичне соде се избељује како би се уклонила сива боја. Потом се додају супстанце за бољи укус и жуту боју. Такав производ се продаје као "здравија алтернатива маслаца". Осим триацилглицерола, у састав тако добијеног маргарина улазе и каустична сода, никал који се користио као катализатор и адитиви. Неке од ових супстанци се користе у процесу производње, а друге настају као споредни производи реакција у току процеса производње.

## ПРИЛОГ 7. УЛОГА: ЛЕКАР

**Задатак:** Напишите резиме датог текста дужине од 150 речи тако да садржи одговоре на следећа питања: како маргарин утиче на људски организам, колики је дозвољени дневни унос *trans*-масних киселина, које намирнице би требало избегавати да се њима не би уносиле *trans*-масне киселине.

Маргарин је производ биљног порекла и самим тим не садржи холестерол. Бројним истраживањима се дошло до закључка да *trans*-масне киселине у маргарину повећавају LDL холестерол, такозвани "лош" холестерол, а снижавају HDL или такозвани "добри холестерол". Тако настаје неповољан однос LDL и HDL холестерола, што даље доприноси убрзању артеросклерозе (патолошки процес у којем долази до накупљања холестерола, мртвих ћелија и калцијума на унутрашњим зидовима артерија). Надаље, *trans*-масне киселине појачавају згрушавање крви и повећавају ризик за настанак инфаркта миокарда (срчаног удара), као и шлога (можданог удара). Узрокују и смањење могућности организма да користи есенцијалне масне киселине, неопходне за нормалне метаболичке процесе.

Из наведеног произилази да би *trans*-масне киселине требало избегавати. Не знајући то, већина људи који желе да се здраво хране предност дају маргарину. Али и они који га избегавају, често не знају да га конзумирају кроз пециво, кекс, колаче, чипс, кикирики и готову храну.

Како *trans*-масти наносе огромну штету организму, у Америци је прописано да произвођачи прехранбених производа морају у декларацији да наведу присуство *trans*-масних киселина. У Србији закон дозвољава да се на производу напише: „садржи 0 грама *trans*-масти (тј. *trans*-масних киселина)” на оном производу који садржи мање од 0,5 g *trans*-масних киселина на 11 g укупних масти, односно мање од 4,5 % од укупних масти. Лекари саветују да, уколико хоћете да се храните здраво, избегавате маргарин. Боље је користити умерене количине путера. Затим треба смањити и употребу масних пецива, готове хране и избегавати уље које се користи за пржење у фритези. При куповини готових производа пажљиво прочитајте декларацију и обратите пажњу да ли садрже *trans*-масне киселине. Уколико је то случај, боље је не користити те производе. Такође, уочићете на неким производима и натпис „низак ниво *trans*-масних киселина” који не значи да их нема у том производу.

Неколико чињеница о маргарину које произвођачи иначе не желе да кажу:

- У маргарину има много масних киселина са *trans*-конфигурацијом које су штетне, а показало се и да што је течнији маргарин на собној температури, више *trans*-масних киселина има.
- Маргарин утиче на квалитет млека код дојиља. Код мајки које једу маргарин, *trans*-масне киселине из маргарина утичу на ниво *trans*-масних киселина у млеку. Истраживањем је утврђено да мајке које доје из Канаде у свом млеку имају 33 пута више *trans*-масних киселина од мајки које доје из Кине које у својој исхрани, за разлику од Канађанки, ретко користе маргарин.
- Маргарин снижава имуни одговор организма на инфекције, као и одговор инсулина. Утиче тако да се повећава концентрација инсулина у крви, што доводи до повећања ризика од настанка дијабетеса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Velimirović S. i Petrović J., (2012), *Hemija za IV razred gimnazije opšteg tipa i prirodno matematičkog smera*, Zavod za udžbenike, Beograd
2. Antić S., Ivić I. i Pešikan A. (2001), *Aktivno učenje 2*, Institut za psihologiju, Beograd
3. Anđelković D. i Nedeljković T. (2011), *Hemija 8, Udžbenik hemije za osmi razred osnovne škole*, Logos, Beograd
4. Oliver W. R. and McGill D. C. *Butter and Margarine: Their Chemistry, Their Conflict*, Northern Kentucky University, Highland Heights, KY 41076
5. <https://zoran-vujcic.blogspot.rs/2013/10/masti-i-ulja-hemija-na-policama.html> (pristupljeno 9.12.2018.godine)
6. <https://myculturedpalate.com/is-margarine-harmful-6-secrets-they-dont-tell-you/> (pristupljeno 9.12.2018.godine)
7. <https://www.westonaprice.org/health-topics/know-your-fats/a-response-to-the-national-association-of-margarine-manufacturers/> (pristupljeno 9.12.2018.godine)
8. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673669901822> (pristupljeno 9.12.2018.godine)
9. <http://ajcn.nutrition.org/content/54/3/438.short> (pristupljeno 9.12.2018.godine)
10. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0753332202002536> (pristupljeno 9.12.2018.godine)
11. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002822308023353> (pristupljeno 9.12.2018.godine)
12. <https://www.fda.gov/Food/IngredientsPackagingLabeling/FoodAdditivesIngredients/ucm449162.htm> (pristupljeno 9.12.2018.godine)
13. <http://ajcn.nutrition.org/content/79/4/606.full.pdf+html> (pristupljeno 9.12.2018.godine)
14. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814615005634> (pristupljeno 9.12.2018.godine)

Abstract

SCENARIO FOR THE WORKSHOP: MARGARINE

Jelena JOVIĆ, Kristina MIHAJLOV and Lidija RALEVIĆ

The paper presents a workshop plan on margarine. This workshop is planned for the fourth grade of grammar school.