



# *ЦИРКУЛАРНА ХЕМИЈА ВО ДИГИТАЛНА ЕРА*

## *НАСТАВНА ПРОГРАМА ЗА СРЕДНИ УЧИЛИШТА*



Ова дело е лиценцирано под Creative Commons Attribution 4.0 International

Финансиран од Европската Унија. Сепак, искажаните ставови и мислења се само на авторот(ите) и не мора да ги одразуваат ставовите на Европската унија или Европската извршна агенција за образование и култура (ЕАСЕА). Ниту Европската Унија, ниту ЕАСЕА не можат да бидат одговорни за нив.



Co-funded by  
the European Union

## ИНФОРМАЦИИ ЗА ПРОЕКТОТ

### ПРОГРАМА

Еразмус+ KA2 – Партнерство за соработка и размена на добри практики

### НАСЛОВ

Циркуларна хемија во дигитална ера




### ПРОЕКТЕН РЕФЕРЕНТЕН БРОЈ

2022-1-ES01-KA220-SCH-000088442

### ВЕБСАЈТ

<https://ccdeproject.eu>

### КОНЗОРЦИУМ

Лого	ИМЕ	ДРЖАВА
	<b>Координатор</b> Fundación 2100 <a href="https://fundacion2100.es/">https://fundacion2100.es/</a>	Шпанија
	Consorzio Scuola Comunità Impresa (CSCI) <a href="https://cscinovara.it">https://cscinovara.it</a>	Италија
	Eco Logic <a href="https://ecologic.mk/">https://ecologic.mk/</a>	С. Македонија
	Gestión Estratégica e Innovación (GEINNOVA) <a href="https://www.geinnovacion.com/">https://www.geinnovacion.com/</a>	Шпанија
	SOU „Orde Chopela“ <a href="https://www.souordecopela.edu.mk/">https://www.souordecopela.edu.mk/</a>	С.Македонија



Co-funded by  
the European Union

Финансиран од Европската Унија. Сепак, искажаните ставови и мислења се само на авторот(ите) и не мора да ги одразуваат ставовите на Европската унија или Европската извршна агенција за образование и култура (ЕАСЕА). Ниту Европската Унија, ниту ЕАСЕА не можат да бидат одговорни за нив.

## ПРЕДГОВОР

Овој документ претставува наставна програма за средните училишта фокусирана на темите на циркуларна, зелена и одржлива хемија, насловена како „Циркуларна хемија во дигиталната ера“.

Наставната програма има за цел да им понуди на наставниците по хемија, но потенцијално и на другите едукатори од научна дисциплина, знаење за најновите случувања во хемијата во контекст на одржливост и циркуларност, врамувајќи ги овие случувања во рамките на стратегиите и регулативите на Европската унија кои ја водат иднината на овој индустриски сектор.

Дополнително, наставната програма им обезбедува на наставниците алатки и наставни материјали за иновации на наставата по хемија и теми поврзани со одржливиот развој преку партиципативни методологии, првенствено засновани на практични искуства олеснети со дигитални технологии и средини за онлајн учење.

Наставната програма е организирана во 6 едукативни модули кои се занимаваат со клучни теми во зелената и циркуларната хемија, како што се процесите на рециклирање и трансформација на отпадот, придонесот на хемијата во намалувањето на загадувањето на воздухот и почвата, зголемената посветеност за елиминирање на токсичните хемикалии од природните и антропоските средини и многу повеќе.

Секој модул вклучува длабински дел – "позадинско знаење" – за специфични теоретски концепти, ставајќи го предметот на модулот во поширокиот опсег на европските стратегии и директиви. По овој воведен дел се образовните активности кои може да се спроведуваат со учениците во училницата, лабораториите или во услови за неформално учење. Активностите вклучуваат насоки за наставниците и збир на слајдови.

Важно е да се напомене дека наставната програма е дополнета со збир на едукативни видеа и дигитална игра, кои се фокусирани на темите на циркуларната хемија и се лесно достапни преку веб-страницата на проектот: <https://ccdeproject.eu/>.

Најдобри желби од тимот на проектот.

Финансиран од Европската Унија. Сепак, искажаните ставови и мислења се само на авторот(ите) и не мора да ги одразуваат ставовите на Европската унија или Европската извршна агенција за образование и култура (EACEA). Ниту Европската унија ниту EACEA не можат да бидат одговорни за нив.



## ТАБЕЛА СО СОДРЖИНА

Информации за проектот	2
Предговор	3
Индекс	4
ВОВЕД	6
МОДУЛ 1 Промовирање на безбедни и одржливи хемикалии по дизајн: обновливи материјали	19
Позадинско знаење	20
Активност 1	24
Активност 2	27
Активност 3	30
МОДУЛ 2 Зајакнување на отворената стратешка автономија на ЕУ: хемија и енергија.	33
Позадинско знаење	34
Активност 4	39
Активност 5	41
Активност 6	43
Активност 7	45
МОДУЛ 3 Заштита на луѓето и животната средина од комбинираниите ефекти на хемикалиите	47
Позадинско знаење	48
Активност 8	53
Активност 9	55
Активност 10	58
МОДУЛ 4 Кон нула хемиско загадување во животната средина:	
Концептот на циркуларна хемија со фокус на екологијата	60
Позадинско знаење	61
Активност 11	65
Активност 12	69
Активност 13	74
МОДУЛ 5 Промовирање стандарди за безбедност и одржливост надвор од ЕУ: Отпадот како ресурс	78

Позадинско знаење	79
Активност 14	83
Активност 15	86
МОДУЛ 6 Општа стратегија и цели на ЕУ за движење кон одржливи хемикалии: Одржливи хемикалии за циркуларна економија	89
Позадинско знаење	90
Активност 16	96
Активност 17	103
Активност 18	108
Ангажирање на училиштата во комуникациски активности	112
Активност 19	113
Активност 20	115

# ВОВЕД

## ЗАЈАКНАТ ИНТЕРФЕЈС ЗА ХЕМИСКА НАУКА И ПОЛИТИКА

### 1-ЗОШТО НИ Е ПОТРЕБНО ГЛОБАЛНО НАУЧНО-ПОЛИТИЧКО ТЕЛО ЗА ХЕМИКАЛИИ И ОТПАД?

Глобалното научно-политичко тело за хемикалии и отпад е функционално и незаменливо за управување со хемикалии и отпад поврзани со човековите активности. Таквите политики се насочени кон намалување на штетата по здравјето на луѓето и животната средина. Во моментот, многу земји и регионални политички синдикати имаат регулаторни и политички рамки кои се дополнуваат и прошируваат со заедничка меѓународна акција, особено во однос на загадувачите кои се транспортираат на долги растојанија преку воздухот и водата.

### 2-ШТО Е ЦИРКУЛАРНА ЕКОНОМИЈА?

Циркуларната економија е економски и деловен модел кој се стреми да ја максимизира ефикасноста во користењето на природните ресурси и да го минимизира отпадот и загадувањето. За разлика од традиционалниот линеарен модел, во кој ресурсите се потрошни, се користат за производство на стоки и потоа се фрлаат, циркуларната економија има за цел да ги задржи материјалите во употреба што е можно подолго преку повторна употреба, рециклирање и регенерација.

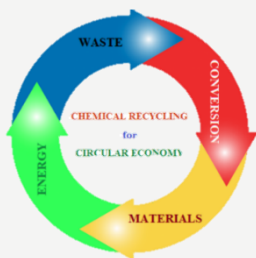


Figure 1. Chemical Recycling for a Circular Economy

Во овој модел, производите и материјалите се дизајнирани за повторно користење, поправка и рециклирање. Дополнително, сепоттикнува соработката меѓу компаниите, секторите и регионите за споделување ресурси и минимизирање на отпадот. Ова го намалува притисокот врз природните ресурси, го намалува еколошкиот отпечаток и создава поодржлив и поотпорен модел.

Циркуларната економија се однесува и на економските и на социјалните и еколошките аспекти на одржливиот развој. Таа има за цел да создаде поефикасен и поправеден систем кој обезбедува долгорочни придобивки и за бизнисите и за општеството како целина.

Циркуларната економија се заснова на три основни принципи:

1. Циркуларен дизајн: се состои од дизајнирање на производи, процеси и услуги за да бидат потрајни, поправливи и рециклирани. Исто така, се стреми да ја намали употребата на необновливи материјали и токсични материји и да ја зголеми употребата на рециклирани и обновливи материјали.

2. Циркуларен животен циклус: ова се однесува на максимизирање на времетраењето на употребата на производите и материјалите преку повторна употреба, поправка, обновување и рециклирање. Исто така, се обидува да го минимизира количеството на отпад и емисијата на загадувачи во животната средина.

3. Циркуларна соработка: целта е да се поттикне соработката помеѓу компаниите, секторите и регионите за споделување ресурси и знаење. Исто така, промовира создавање на нови деловни модели, како што се лизинг услуги или производи како услуга, кои ја намалуваат потрошувачката на ресурси и генерираат нови економски можности.

Циркуларната економија подразбира значителна промена во начинот на кој произведуваме и трошиме, и бара соработка на сите актери во синџирот на вредност, вклучувајќи ги потрошувачите, производителите, трговците на мало, владите и регулаторите.

Меѓу придобивките од циркуларната економија се:

- Намален притисок врз природните ресурси: циркуларната економија се стреми да ја минимизира употребата на сировините и да ја намали зависноста од необновливите ресурси, што пак го намалува притисокот врз животната средина.

- Намалување на количината на отпад: преку повторна употреба, рециклирање и регенерација, настојваме да го намалиме количеството отпад што го создаваме и завршува на депониите или во животната средина.

- Генерирање на нови економски можности: циркуларната економија создава нови деловни можности, како што се дизајнирање и производство на потрајни производи, поправка и одржување, управување со отпад и производство на рециклирани материјали.

- Подобрена деловна ефикасност и конкурентност: циркуларната економија поттикнува ефикасност на ресурсите и иновативност во процесите и производите, што може да ја подобри конкурентноста и да ги намали трошоците за бизнисите.

- Подобрен квалитет на живот: со намалување на загадувањето и отпадот, циркуларната економија може да го подобри квалитетот на животот на луѓето и здравјето на животната средина.

Накратко, циркуларната економија е одржлива алтернатива на традиционалниот линеарен модел, кој се стреми да ја максимизира вредноста на ресурсите и да ги минимизира влијанијата врз животната средина и социјалните аспекти.

### *3–Дали има примери на циркуларна економија?*

Неверојатни чекори се направени во последната деценија во процесот на развој на иновативни активности за спроведување на циркуларната економија; еве неколку примери:

- Производство на текстил од отпад од преработка на портокал



- Изградба на постројка за биогаз од сопствени остатоци од земјоделско-прехранбено производство
  - Рециклирање на гуми на крајот на животниот циклус преку употреба на микробранови
  - Повторна употреба каде што суровините доаѓаат од враќањето на користениот мебел или облека
  - Рециклирање на пластика за да се направат нови материјали
- Ова се само неколку примери на производи направени од доблесни компании кои ги примениле принципите на циркуларната економија.

#### *4-ШТО ПРАВИ ЕВРОПА ЗА ДА ЈА РАЗВИВА ЦИРКУЛАРНАТА ЕКОНОМИЈА?*

Со години наназад, Со години наназад Европската Унија се истакнува во имплементацијата на циркуларната и одржлива економија.

Почнувајќи од декември 2015 година, Европската комисија го усвои првиот акционен план за циркуларна економија со 54 мерки кои во голема мера се имплементирани. Дополнително во декември 2019 година Европската комисија го усвои Европскиот зелен договор со цел да се постигне климатска неутралност до 2050 година. Во март 2020 година, Европската комисија го усвои Новиот акционен план за циркуларна економија за почиста и поконкурентна Европа, кој во согласност со Европскиот зелен договор има за цел да ја направи европската економија позелена. Акцискиот план особено се фокусира на дизајнот и системот на производство на стоки што ќе се користат во циркуларната економија. Целта е да се осигура дека ресурсите што се користат ќе се задржат во економијата на ЕУ што е можно подолго. Планот вклучува построги стандарди за рециклирање и обврзувачки цели за 2030 година за употреба и еколошки отпечаток на материјалите. Поточно, во планот стои:

- Одржливите производи стануваат норма во Унијата: преку посебни стандарди што ќе бидат лансирани, производите пласирани на пазарот на ЕУ ќе бидат дизајнирани да траат подолго, полесно да се користат, поправаат и рециклираат и да содржат рециклирани материјали што е можно повеќе. Ќе има и мерки за ограничување на употребата на стоки за еднократна употреба. Забрането е планирано застарување и уништување на непродадената стока;
- Зајакнување на потрошувачите: т.е. давање информации за да се поттикнат одржливи избори за тоа како да ракуваат со стоките;
- Се фокусира на секторите кои користат најмногу ресурси и имаат висок потенцијал за циркуларност, а особено електрониката, батериите и возилата, пакувањето, пластиката, текстилот, градежништвото и прехранбените производи, кои ќе бидат предмет на посебни правила;
- Намалете го отпадот: избегнувајте производство на отпад со преработка на стоки на крајот на животниот циклус во висококвалитетни секундарни ресурси со ефикасен пазар на секундарни суровини. Комисијата ќе ја испита можноста за воведување хармонизиран модел за сепарација и означување на отпадот во Унијата

за да се поттикне обновувањето и рециклирањето на индустриско ниво, минимизирајќи ги трошоците.

Неодамна, во февруари 2021 година, Европскиот парламент усвои резолуција за новиот акционен план за циркуларната економија, повикувајќи на дополнителни мерки за да се постигне јаглеродно неутрална, еколошки одржлива, без токсични и целосно циркуларна економија до 2050 година. Построги стандарди за рециклирање вклучени се и обврзувачките цели за 2030 година за употреба на материјали и материјален отпечаток.

Во март 2022 година, Комисијата го објави првиот пакет мерки за забрзување на транзицијата кон циркуларна економија, како дел од Акциониот план за циркуларна економија. Предлозите вклучуваат подобрување на одржливите производи, зајакнување на потрошувачите за зелена транзиција, ревидирање на Регулативата за градежни производи и стратегија за одржлив текстил.

Во ноември 2022 година, Комисијата предложи нови правила за пакување ширум ЕУ. Тие вклучуваат предлог да се подобри дизајнот на пакувањето, да се обезбеди јасно етикетање и да се поттикне повторната употреба и рециклирање. Предлогот вклучува и транзиција кон био-базирана, биоразградлива и компостлива пластика.

### *5-Кои држави имаат подобро развиена циркуларна економија?*

Постојат неколку земји кои имаат усвоено политики и мерки за промовирање на циркуларната економија и се водечки во нејзиниот развој и имплементација. Некои примери се:

- 1. Холандија** беше пионер во усвојувањето мерки за поттикнување на циркуларната економија. Во 2016 година, холандската влада ја претстави својата национална стратегија за циркуларна економија, која вклучува низа цели и мерки за намалување на употребата на материјали и зголемување на повторната употреба и рециклирање.
- 2. Финска** е уште една земја која води во развојот на циркуларната економија. Во 2016 година, финската влада ја претстави својата Национална стратегија за циркуларна економија, која поставува низа цели и мерки за намалување на отпадот и зголемување на ефикасноста на ресурсите.
- 3. Германија** исто така презеде чекори за промовирање на циркуларната економија. Во 2016 година, германската влада го претстави својот акционен план за циркуларна економија, кој вклучува низа мерки за намалување на отпадот и зголемена ефикасност на ресурсите.
- 4. Данска** е водечка земја во циркуларната економија и има усвоено политики и мерки за поттикнување на повторна употреба, рециклирање и регенерација на материјалите. Земјата постави амбициозни цели за намалување на отпадот и зголемување на повторната употреба и рециклирање.
- 5. Јапонија** е уште една земја која води во развојот на циркуларната економија. Земјата постави низа цели и мерки за намалување на отпадот и зголемување на

ефикасноста на ресурсите и разви иновативни технологии за рециклирање и обновување на материјалите.

6. **Кина** е најголемиот светски производител на отпад, но работи и на развој на циркуларната економија. Во 2020 година, кинеската влада го претстави својот Национален план за циркуларна економија, кој поставува низа мерки за намалување на отпадот и зголемување на ефикасноста на ресурсите.

7. **Европската унија** постави амбициозни цели за циркуларната економија и усвои политики и мерки за поттикнување на нејзиниот развој. Во 2020 година, ЕУ го претстави својот акционен план за циркуларна економија, кој вклучува низа мерки за намалување на отпадот и зголемување на повторната употреба и рециклирање.

8. Иако САД немаат национална политика на циркуларна економија, некои градови и држави усвоија политики и мерки за поттикнување на повторна употреба, рециклирање и регенерација на материјалите. Покрај тоа, федералната влада воспостави голем број програми за поттикнување на иновациите во циркуларната економија.

Овие земји и региони се водечки во развојот на циркуларната економија и усвојуваат политики и мерки за поттикнување на нејзиното спроведување. Сепак, останува уште многу да се направи за да се постигне навистина циркуларна и одржлива економија на глобално ниво.

### 6-Што е ОДРЖЛИВА ХЕМИЈА?



Одржливата хемија, позната и како зелена хемија, е пристап кон хемијата кој се стреми да го намали или елиминира влијанието врз животната средина и да ја подобри ефикасноста во производството на хемикалии. Одржливата хемија има за цел да дизајнира хемиски процеси кои се побезбедни, поефикасни и помалку токсични за животната средина и здравјето на луѓето.

Во одржливата хемија, се користат принципи како што се атомски дизајн, употреба на побезбедни реагенси и растворувачи, намалување на отпадот и подобрена производна ефикасност. Дополнително, се продолжува со употребата на обновливи извори и суровини добиени од биомаса, што помага да се намали зависноста од фосилни горива и да се ублажат климатските промени.

Одржливата хемија е важна за да се осигура дека хемиското производство нема негативно влијание врз животната средина и да се промовира одржливиот развој. Со имплементација на овие принципи, ефикасноста на производството може да се подобри, употребата на опасни материјали може да се намали и да се намали влијанието на хемијата врз животната средина и социјалното.

Покрај тоа, одржливата хемија може да има и економски придобивки со намалување на трошоците за производство и подобрување на конкурентноста на пазарот. Исто така, може да поттикне иновации во создавањето на нови, поодржливи производи и процеси.

### 7-Дали постојат примери на одржливи хемикалии?



Постојат неколку примери на одржливи хемикалии кои се користат во широк опсег на апликации. Следниве се неколку примери:

1. Биопластика: Биопластиката се материјали кои се добиени од обновливи извори, како пченка, компир, шеќерна трска и други култури. Овие материјали се биоразградливи и не ја загадуваат животната средина.
2. Природни растворувачи: некои хемикалии што се користат како растворувачи, како што се етил ацетат и изопропанол, може да се заменат со природни растворувачи, како што се масло од лимон и масло од портокал.
3. Еколошки детергенти: еколошките детергенти користат природни состојки наместо груби хемикалии за чистење на облеката и садовите. Овие детергенти се биоразградливи и не ја загадуваат животната средина.
4. Органски ѓубрива: органските ѓубрива се направени од природни материјали, како што се ѓубриво или мелени коски. Овие ѓубрива не содржат синтетички хемикалии и се побезбедни за животната средина и здравјето на луѓето.
5. Растителни лепила: лепила од растителна основа, како што се арапска гума и борова смола, се користат во производството на производи како што се иверица и гипс картон. Овие лепила се биоразградливи и не ја загадуваат околината.
6. Природни бои: природните бои се добиваат од растенија, овошје и други природни материјали. Овие бои се поодржливи од синтетичките бои и не испуштаат токсични хемикалии во животната средина.
7. Природни прехранбени адитиви: Природните прехранбени адитиви, како што се витаминот Ц и лимонската киселина, се користат во прехранбената индустрија за зачувување на храната и подобрување на нејзиниот вкус. Овие адитиви се побезбедни и поодржливи од синтетичките адитиви.

Како заклучок, одржливите хемикалии се важен дел од транзицијата кон поодржлива и поеколошка економија. Денес има многу примери на одржливи хемикалии, а побарувачката за овие производи веројатно ќе продолжи да расте бидејќи се усвојуваат поодржливи практики низ синџирот на снабдување.

## **8-КОЈА Е ЕВРОПСКАТА СТРАТЕГИЈА ЗА РАЗВОЈ НА БЕЗБЕДНИ И ОДРЖЛИВИ ХЕМИКАЛИИ? КОИ СЕ ЦЕЛИТЕ?**

Европската стратегија за развој на безбедни и одржливи хемикалии се фокусира на обезбедување дека хемикалиите што се користат во Европската унија се безбедни и за луѓето и за животната средина.

ЕУ постави долгорочни цели за својата безбедна и одржлива стратегија за хемикалии. Некои од овие цели вклучуваат:

1. Обезбедување дека сите хемикалии се користат и произведуваат на безбеден начин до 2030 година;
2. Намалување на употребата на опасни хемикалии во ЕУ за 50% до 2030 година.
3. Обезбедување дека сите хемикалии се произведуваат и користат според принципите на циркуларна економија до 2030 година.
4. Зголемете ја употребата на побезбедни алтернативи на опасните хемикалии до 2030 година.
5. Да се намалат емисиите на стакленички гасови од хемискиот сектор за 40% до 2030 година и да се постигне климатска неутралност до 2050 година.

За да се постигнат овие цели, ЕУ ќе продолжи да соработува тесно со хемиската индустрија и другите засегнати страни, промовирајќи иновации и инвестиции во побезбедни и поодржливи технологии и зајакнување на меѓународната соработка за справување со глобалните предизвици поврзани со хемикалиите.

## **9-ШТО ИМА НАПРАВЕНО ЕВРОПСКАТА УНИЈА ДОСЕГА?**

Европската унија (ЕУ) презеде значителни чекори за подобрување на безбедноста и одржливоста на хемикалиите во последниве години. Подолу се дадени некои од важните чекори што ЕУ ги има преземено досега:

**1. Регулатива REACH:** ЕУ ја вовеле Регулативата REACH (регистрација, евалуација, авторизација и ограничување на хемикалии) во 2006 година за да ја подобри безбедноста на хемикалиите. REACH бара од компаниите да регистрираат супстанции што ги произведуваат или увезуваат во количини поголеми од еден тон годишно и да дадат информации за нивната безбедност. REACH, исто така, дозволува одобрување и ограничување на опасните материи.

**2. CLP Регулатива:** Регулативата за класификација, етикетање и пакување на супстанции и мешавини (CLP) е закон на ЕУ кој ја усогласува класификацијата. Етикетањето и пакувањето на хемикалиите. CLP беше имплементиран во 2009 година и редовно се ажурира за да се осигура дека информациите за хемикалиите се точни и ажурирани.

**3. Стратегија на ЕУ за безбедни и одржливи хемикалии: во октомври 2020 година**  
ЕУ ја започна својата Стратегија на ЕУ за безбедни и одржливи хемикалии, која

има за цел да обезбеди сите хемикалии да се користат и да се произведуваат безбедно до 2030 година и да ја намали употребата на опасни хемикалии во ЕУ за 50% до 2030 година

4. Финансирање од ЕУ за истражување и иновации: ЕУ обезбеди финансирање за истражување и иновации во безбедни и одржливи хемикалии преку програми како што се Хоризонт 2020 и Хоризонт Европа.

5. Евалуација и овластување на хемикалиите: Европската агенција за хемикалии (ЕСНА) е одговорна за оценување и одобрување на хемикалиите во ЕУ според Регулацијата REACH. ЕСНА процени илјадници хемикалии и ги идентификуваше оние кои можат да бидат штетни за здравјето на луѓето и животната средина

6. Имплементација на Парискиот договор: ЕУ го ратификуваше Парискиот договор за климатски промени и постави амбициозни цели за намалување на емисиите на стакленички гасови. Ова ја вклучува целта за постигнување јаглеродна неутралност до 2050 година и намалување на емисиите за 55% до 2030 година во споредба со нивоата од 1990 година.

7. Стратегија на ЕУ за пластика: Во јануари 2018 година, ЕУ ја започна својата Стратегија за пластика, која има за цел да се справи со пластичниот отпад и да ја промовира транзицијата кон циркуларна економија за пластика. Стратегијата вклучува амбициозни цели, како што е обезбедување дека целата пластична амбалажа може да се рециклира или повторно да се користи до 2030 година и да се намали употребата на микропластика за 50% до 2030 година.

8. Регулација за јаглеродниот отпечаток: ЕУ воведо голем број закони и политики за намалување на емисиите на стакленички гасови и справување со климатските промени. Ова ги вклучува Шемата за тргување со емисии на ЕУ и Регулацијата за јаглерод отпечаток на производи на ЕУ, кои ќе воспостават јасни правила за мерење на јаглеродниот отпечаток на производите.

Накратко, ЕУ презеде различни чекори за подобрување на безбедноста и одржливоста на хемикалиите. Иако има уште работа да се направи, ЕУ покажа значителна посветеност на справување со предизвиците поврзани со хемикалиите и промовирање на долгорочна одржливост.

## ПОЗЕЛЕНУВАЊЕ И ДИГИТАЛИЗАЦИЈА ВО ПРОИЗВОДСТВОТО НА ХЕМИКАЛИИ

### *ШТО Е ДИГИТАЛИЗАЦИЈА ВО ХЕМИСКАТА ИНДУСТРИЈА?*

Дигитализацијата на хемиската индустрија се однесува на инкорпорирање на напредни дигитални технологии во производството и операциите на хемиската индустрија за подобрување на ефикасноста, квалитетот, безбедноста и одржливоста на хемиските процеси и производи.

Дигитализацијата на хемиската индустрија може да донесе значителни придобивки, вклучително и намалени трошоци, зголемена продуктивност, подобрен квалитет и безбедност на хемиските производи и намалено влијание на хемиското производство врз животната средина.

Покрај тоа, дигитализацијата може да ја подобри и способноста на хемиската индустрија да се прилагоди на променливите барања на пазарот и регулаторните промени, што може да ја зголеми нејзината конкурентност и долгорочна одржливост.



Во пракса, дигитализацијата на хемиската индустрија може да вклучи имплементација на напредни системи за контрола на процесите, инкорпорирање на сензори и уреди поврзани на интернет на нештата (IoT), усвојување на алатки за анализа на податоци и машинско учење, имплементација на зголемени и технологии за виртуелна реалност и употреба на дигитални платформи за соработка и споделување информации помеѓу компаниите и актерите во синџирот на снабдување.

Накратко, дигитализацијата на хемиската индустрија претставува можност за подобрување на ефикасноста, безбедноста, одржливоста и конкурентноста на

хемиското производство преку имплементација на напредни дигитални технологии во процесите и операциите на индустријата.

### *Кои технологии се користат за дигитализација во хемиската индустрија?*

Некои од технологиите што се користат за дигитализација на хемиската индустрија вклучуваат

1. Интернет на нештата (IoT): Сензорите и уредите поврзани со мрежа им овозможуваат на операторите на постројките да ја следат опремата и процесите во реално време, што може да помогне да се откријат проблемите пред да станат големи дефекти.
2. Зголемена и виртуелна реалност: Технологиите за зголемена и виртуелна реалност им овозможуваат на операторите и работниците на постројките да ги гледаат хемиските процеси и операции во 3D, што може да ја подобри обуката и безбедноста на работниците.
3. Автоматизација на процесите: Автоматизацијата на процесите може да ја подобри ефикасноста и квалитетот на хемикалиите со минимизирање на човечката интервенција во производните процеси.
4. Дигитални платформи: Дигиталните платформи можат да ја подобрат соработката и транспарентноста во синцирот на снабдување со хемикалии, што може да ја подобри ефикасноста и да го намали ризикот од грешки.

Како заклучок, дигитализацијата на хемиската индустрија е тренд кој се забрзува на глобално ниво, бидејќи сè повеќе компании ја препознаваат потребата да користат дигитални технологии за подобрување на ефикасноста и конкурентноста. Некои водечки хемиски компании веќе користат дигитализација за подобрување на нивните процеси и операции, а усвојувањето на овие технологии се очекува да продолжи да расте во наредните години.

### *Кои се целите на дигитализацијата на хемиската индустрија во однос на одржливоста?*

Дигитализацијата на хемиската индустрија има неколку цели во однос на одржливоста, меѓу кои:

1. Подобрување на енергетската ефикасност и намалување на емисиите на стакленички гасови: дигитализацијата овозможува следење и оптимизација на производните процеси во реално време, што може да помогне да се намали потрошувачката на енергија и да се минимизираат емисиите на стакленички гасови.
2. Намалување на отпадот и подобрување на управувањето со отпадот: Дигиталните системи можат да помогнат да се идентификуваат можностите за намалување на материјалниот отпад и да се подобри управувањето со отпадот, што може да ги намали негативните влијанија врз животната средина од хемиското производство.



3. Подобрување на безбедноста и намалување на ризиците за животната средина: Дигитализацијата овозможува следење на производните процеси и откривање на потенцијалните проблеми пред тие да станат вистински проблеми, што може да ја подобри безбедноста и да ги намали ризиците за животната средина.

4. Олеснување на транзицијата кон обновливи извори на енергија: Дигитализацијата може да и помогне на хемиската индустрија да ги интегрира обновливите извори на енергија во нивните производни процеси, што може да придонесе за транзиција кон економија со ниска потрошувачка на јаглерод.

Накратко, дигитализацијата може да и помогне на хемиската индустрија да го намали влијанието врз животната средина и да ја подобри нејзината долгорочна одржливост.

### *ШТО Е ЗЕЛЕНО ХЕМИСКО ПРОИЗВОДСТВО? КОИ ТЕХНОЛОГИИ МОЖЕ ДА СЕ КОРИСТАТ ЗА ЗЕЛЕНО ХЕМИСКО ПРОИЗВОДСТВО?*

Позеленувањето на хемиското производство се однесува на спроведување на поодржливи и еколошки производствени процеси. Ова вклучува намалување на употребата на природни ресурси и енергија, намалување на емисиите на стакленички гасови и минимизирање на создавањето отпад и загадувачи.

Постојат неколку технологии кои можат да се користат за зелено хемиско производство, некои од нив се:

1. Почисти производствени процеси: Овој пристап вклучува намалување или елиминирање на опасните хемикалии и материјали во производните процеси, со што се намалува количината на создаден отпад. Може да се користат техники како што се катализа, раздвојување и прочистување на мембраната и употреба на алтернативни растворувачи за да се намали количината на опасен отпад.

2. Обновливи енергии: обновливите енергии како што се сончевата и енергијата на ветерот може да се користат за напојување на процесите на производство на хемикалии, намалувајќи ја количината на емисиите на стакленички гасови.

3. Биопроцеси: Биопроцесите користат микроорганизми за извршување на хемиски процеси наместо да користат токсични хемикалии. На пример, производството на млечна киселина користејќи бактерии наместо опасни хемикалии.

4. Анализа на животниот циклус: Анализата на животниот циклус е техника која се користи за да се процени влијанието на хемикалија врз животната средина од производство до депонирање. Оваа техника може да се користи за да се идентификуваат областите каде што може да се направат подобрувања во животната средина во хемиското производство.

5. Употреба на обновливи материјали: Наместо да се користат фосилни суровини, обновливите материјали како што е биомасата може да се користат за хемиско

производство. На пример, производство на етанол од пченка или производство на сукцинска киселина од биомаса.

6. Рециклирање и повторна употреба на материјали: Рециклирањето и повторната употреба на материјалите може да помогне да се намали количината на отпад што се создава во хемиското производство. На пример, рециклирањето на катализаторите и повторната употреба на растворувачи може да помогне да се намали количината на создаден отпад.

7. Технологии за третман на отпадни води: Технологиите за третман на отпадни води може да помогнат да се намали количината на загадувачи што се ослободуваат во животната средина. На пример, процесите на биолошки третман може да се користат за разградување на органски загадувачи во отпадните води.

### *Кои стратегии ги има Европската Унија за дигитализација на одржливо производство на хемикалии?*

Европската унија (ЕУ) усвои неколку стратегии за дигитализирање на одржливото производство на хемикалии, со цел да се подобри безбедноста и одржливоста на хемикалиите во Европа. Еве некои од главните иницијативи:

1. Регулатива REACH: ЕУ ја имплементира Регулативата REACH (регистрација, евалуација, авторизација и ограничување на хемикалии), која има за цел да обезбеди хемикалиите што се пласираат на пазарот на ЕУ да се безбедни за луѓето и животната средина. REACH вклучува задолжителна регистрација на хемикалии, проценка на ризик и овластување за хемикалии кои претставуваат значителен ризик.

2. Стратегија за хемикалии: ЕУ воспостави стратегија за хемикалии која има за цел да ја намали изложеноста на луѓето и животната средина на опасни хемикалии и да ја промовира употребата на побезбедни супстанции. Стратегијата се фокусира на иновации, дигитализација и транспарентност во производството и употребата на хемикалии.

3. Иницијатива за одржлива хемиска индустрија: ЕУ ја лансираше иницијативата за одржлива хемикалија индустрија (SCI3), која има за цел да поттикне иновации и одржливост во производството на хемикалии. Иницијативата промовира употреба на дигитални технологии и технологии за автоматизација за подобрување на енергетската ефикасност, намалување на емисиите на отпад и стакленички гасови и зголемување на безбедноста на работниците.

4. Платформа за дигитална хемиска индустрија: ЕУ создаде платформа за дигитална хемиска индустрија, која има за цел да ја промовира дигитализацијата во производството на хемикалии. Платформата се фокусира на собирање и споделување податоци и создавање дигитални алатки за подобрување на ефикасноста и безбедноста на хемиските процеси.

5. Хоризонт Европа: ЕУ го лансираше Хоризонт Европа, програма за истражување и иновации која има за цел да финансира проекти и активности кои промовираат

дигитализација и одржливост во различни сектори, вклучително и производство на хемикалии. Програмата има фокус на технолошките иновации и развојот на одржливи решенија и се очекува значително да придонесе за унапредување на европската хемиска индустрија.

6. Европска алијанса за хемиска индустрија: ЕУ ја создаде европската алијанса за хемиска индустрија, која има за цел да ги обедини хемиската индустрија, владите и другите релевантни чинители за да одговори на предизвиците на одржливото хемиско производство. Алијансата промовира соработка и размена на знаења и најдобри практики и е фокусирана на подобрување на одржливоста и конкурентноста на европската хемиска индустрија.

7. Зелен договор: ЕУ го претстави Европскиот зелен договор, сеопфатен план за постигнување одржлива, јаглеродно неутрална европска економија до 2050 година. Зелениот договор вклучува специфичен фокус на хемиската индустрија, со цел значително намалување на стакленички гасови емисии и промовирање на поодржливо и циркуларно производство на хемикалии.

Генерално, ЕУ презема сеопфатен пристап за дигитализирање на одржливото производство на хемикалии, вклучувајќи различни засегнати страни и промовирајќи соработка, иновации и транспарентност низ синџирот на вредност. Овие иницијативи се очекува да придонесат значително за подобрување на безбедноста, одржливоста и конкурентноста на европската хемиска индустрија во иднина.

***МОДУЛ 1***  
***ПРОМОВИРАЊЕ НА БЕЗБЕДНИ***  
***И ОДРЖЛИВИ ПО ДИЗАЈН***  
***ХЕМИКАЛИИ:***  
***ОБНОВЛИВИ МАТЕРИЈАЛИ***

## ПОЗАДИНСКО ЗНАЕЊЕ

### Промовирање на безбедни и одржливи по дизајн хемикалии

Во свет кој постојано се менува, свеста за влијанието врз животната средина и безбедноста на хемикалиите значително се зголеми. Дизајнот на безбедни и одржливи хемикалии стана императив, не само за зачувување на нашата животна средина, туку и за заштита на здравјето на луѓето. Во овој контекст, фокусот на обновливите материјали е нагласен како основен начин за промовирање на безбедноста и одржливоста во хемиската индустрија.

#### *ПРЕДИЗВИКОТ НА ХЕМИСКАТА ЕНЕРГИЈА*

Хемиската индустрија игра клучна улога во современото општество, обезбедувајќи широк спектар на основни производи за сектори како што се здравството, земјоделството, градежништвото и технологијата. Сепак, производството и употребата на конвенционалните хемикалии често се поврзуваат со ризици по здравјето на луѓето и животната средина.

Производството на конвенционални хемикалии се заснова на материјали добиени од нафта и други необновливи ресурси. Ова со себе носи предизвици како што се зависност од конечни ресурси, создавање токсичен отпад и ослободување на опасни материи за време на производството и употребата на таквите хемикалии.

Како одговор на овие предизвици, се појави обновен фокус на употребата на обновливи материјали во производството на хемикалии. Дизајнот на одржливи хемикалии базирани на обновливи извори стана приоритет за индустријата, регулаторите и потрошувачите.

#### *ШТО СЕ ОБНОВЛИВИ МАТЕРИЈАЛИ ВО ХЕМИСКАТА ИНДУСТРИЈА?*

Обновливите материјали, во контекст на хемиската индустрија, се однесуваат на оние материјали кои доаѓаат од природни извори кои лесно се обновуваат или брзо се обновуваат. Овие материјали може да вклучуваат биомаса, како што се растенија, микроорганизми, алги и земјоделски остатоци. Клучната предност на овие ресурси е нивната способност да се регенерираат со брзина што овозможува нивна континуирана употреба без исцрпување на природните ресурси.

Со користење на овие обновливи материјали како суровини за хемиско производство, може да се намали зависноста од необновливите ресурси и да се ублажат негативните влијанија врз животната средина. Дополнително, употребата

на обновливи материјали може да доведе до производство на хемикалии со помала токсичност и намален јаглероден отпечаток..

### *УЛОГАТА НА БЕЗБЕДЕН И ОДРЖЛИВ ДИЗАЈН*

Транзицијата кон безбедни и одржливи хемикалии не е ограничена само на користење обновливи материјали. Исто така, вклучува сеопфатен пристап познат како безбеден и одржлив дизајн. Овој пристап се фокусира на создавање хемикалии и производни процеси кои ги минимизираат ризиците по здравјето на луѓето и животната средина во текот на целиот нивен животен циклус.

Безбедниот и одржлив дизајн вклучува проценка и минимизирање на ризиците од фазата на зачнување и развој на хемиски производ преку неговото производство, употреба и конечно отстранување. Ова вклучува внимателен избор на суровини, дизајн на ефикасни производни процеси и разгледување на токсичноста и биоразградливоста на добиените хемикалии.

### *ПРИДОБИВКИТЕ ОД ОДРЖЛИВИТЕ ХЕМИКАЛИИ*

Усвојувањето на одржливи хемикалии има бројни придобивки и за животната средина и за општеството во целина. Некои од овие придобивки вклучуваат:

#### *1) НАМАЛЕН ОТПЕЧАТОК ВО ЖИВОТНАТА СРЕДИНА:*

Употребата на обновливи материјали и безбедниот, одржлив дизајн доведуваат до значително намалување на еколошкиот отпечаток на хемикалиите. Има намалување на емисиите на стакленички гасови и намалена зависност од необновливи ресурси.

#### *2) ПОДОБРЕНО ЗДРАВЈЕ НА ЛУЃЕТО:*

Безбедно дизајнираните хемикалии ја намалуваат изложеноста на токсични материји, што може да има позитивно влијание врз здравјето на луѓето. Намалените ризици од токсичност и алергии придонесуваат за побезбедни средини и дома и на работното место.

#### *3) СТИМУЛИРАЊЕ НА ЦИРКУЛАРНАТА ЕКОНОМИЈА:*

Употребата на обновливи материјали ја поттикнува транзицијата кон циркуларна економија преку промовирање на повторна употреба, рециклирање и регенерација на ресурсите. Ова може да генерира економски можности преку создавање на нови пазари и иновации во синцирот на снабдување.

## *Предизвици и идни перспективи*

И покрај значителниот напредок, широкото усвојување на безбедни и одржливи хемикалии базирани на обновливи материјали се соочува со значителни предизвици. Овие предизвици ја вклучуваат потребата за развој на поефикасни технологии за екстракција и преработка на биомаса, како и подобрување на приспособливоста и економичноста на производните процеси.

Дополнително, едукацијата и свесноста за придобивките од одржливите хемикалии се клучни за да се поттикне нивното усвојување во индустријата. Владините стимулации и политики кои поттикнуваат истражување и развој на одржливи технологии исто така играат клучна улога во овој процес.

Како заклучок, движењето кон безбедни и одржливи хемикалии преку дизајнот на обновливите материјали е од суштинско значење за решавање на денешните еколошки и здравствени предизвици. Овој пристап не само што промовира зачувување на животната средина, туку и ги поттикнува иновациите и економскиот развој. Соработката помеѓу индустријата, регулаторите, академијата и потрошувачите е клучна за забрзување на оваа транзиција кон побезбедна и поодржлива иднина за сите.

## *Иновации и напредок во дизајнот на одржливи хемикалии*

Напорот кон безбедни и одржливи хемикалии катализираше бран на иновации и технолошки откритија. Во тек е истражување и развој за да се најдат поефикасни, економични и еколошки решенија во производството на обновливи материјали и хемиски дизајн.

## *Нови технологии*

Бројните нови технологии го револуционизираат начинот на кој се произведуваат и користат обновливите материјали во хемиската индустрија. Биотехнологијата, на пример, овозможува генетска модификација на микроорганизмите за поефикасно производство на специфични хемиски соединенија. Метаболичкото инженерство и микробната ферментација се користат за производство на широк спектар на хемикалии од обновливи извори, како што се биопластика, биогорива и фармацевтски производи.

Нанотехнологијата исто така игра клучна улога во овозможувањето на создавање на иновативни материјали со уникатни својства. Наноматеријалите добиени од обновливи извори имаат потенцијал да се користат во различни апликации, од градежништво до електроника, со што се намалува зависноста од необновливите ресурси.

## *ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНА СОРАБОТКА*

Придвижувањето кон безбедни и одржливи хемикалии бара соработка меѓу различни дисциплини, вклучувајќи хемија, биологија, инженерство, економија и политика. Партнерствата меѓу индустријата, академијата и владите се од клучно значење за споделување знаење, заедничко истражување и развој на политики за да се поттикне усвојувањето на поодржливи практики.

## *РЕГУЛАТИВИ И СТАНДАРДИ*

Напорите за промовирање на безбедни и одржливи хемикалии се поддржани со имплементација на построги регулативи и стандарди. Регулаторните агенции преземаат чекори за проценка и следење на безбедноста и влијанието на хемикалиите врз животната средина, со што ја охрабруваат индустријата да усвои поодговорни практики.

## *СВЕСНОСТ И ЕДУКАЦИЈА*

Зголемената свест за придобивките од одржливите хемикалии игра клучна улога во нивното усвојување. Едукативните програми и кампањите за подигање на свеста насочени кон потрошувачите, бизнисите и индустриските професионалци промовираат поголемо разбирање на влијанијата на хемикалиите врз животната средина и здравјето на луѓето. Ова ја поттикнува побарувачката за побезбедни и поодржливи алтернативи на пазарот.

## *УСПЕШНИ ПРИКАЗНИ И ИНСПИРАТИВНИ ПРИМЕРИ*

Транзицијата кон безбедни и одржливи хемикалии е веќе во тек и е постигнат значителен напредок во неколку сектори. Забележителни примери вклучуваат:

### *БИОПЛАСТИКА И ОБНОВЛИВИ ПОЛИМЕРИ*

Иновативните компании развиваат биопластика од обновливи извори како што се пченкарен скроб, целулоза и растителни масла. Овие биопластики се биоразградливи, намалувајќи го загадувањето од конвенционалната пластика и намалувајќи ја зависноста од фосилните горива.

### *БИОГОРИВА И ОБНОВЛИВА ЕНЕРГИЈА*

Производството на биогорива од органски култури и отпад доби на интензитет како одржлива алтернатива на фосилните горива. Употребата на обновливи извори за производство на енергија придонесува за намалување на емисиите на јаглерод и ублажување на климатските промени.



## *ЗЕЛЕНА ХЕМИЈА ВО ФАРМАЦЕВТСКАТА ИНДУСТРИЈА*

Усвојувањето на принципите на зелената хемија во фармацевтската индустрија поттикнува поефикасна и одржлива синтеза на лекови. Почистите производствени процеси и намалувањето на токсичниот отпад имаат приоритет при создавањето на лекови за подобрување на здравјето на луѓето.

### *ЗАКЛУЧОЦИ*

Напорот кон безбедни и одржливи хемикалии преку дизајнот на обновливите материјали ја трансформира хемиската индустрија кон посвесен и одговорен пристап. Преку интеграција на иновативни технологии, здрави регулаторни политики, интердисциплинарна соработка и јавна свест, се постигнува напредок кон иднината каде хемикалиите не само што се безбедни и ефикасни, туку и поволни за животната средина и здравјето на луѓето.



Транзицијата кон одржливи хемикалии е тековно патување кое бара посветеност и колективна акција. Со текот на времето, се надеваме дека широкото усвојување на одржливи практики и технологии ќе доведе до свет кој е поправеден, поздрав и во хармонија со природната средина.

## **АКТИВНОСТ 1**

### *Од маснотии до зеленило: иновативно производство на биодизел од користено растително масло*

#### **ЦЕЛИ**

Производството на биодизел од искористено растително масло е интересен проект кој придонесува за еколошка одржливост и намалување на отпадот. Еве ги општите чекори за спроведување на овој експеримент:

- Одржливост на животната средина: Производство на поеколошки гориво што ги намалува емисиите на стакленички гасови.
- Намалување на отпадот: Повторно употребете го искористеното растително масло во корисен производ наместо да го фрлите.
- Образование и истражување: Инфрацрвено до хемијата на трансформирање на растителни масла во биодизел и негова практична примена.

- Свесност за безбедноста: Поучување за безбедно ракување со производи кои се опасни во процесот.

## ВОВЕД ВО ТЕМАТА

### ШТО Е БИОДИЗЕЛ?

Биодизелот е обновливо гориво направено од растително масло или животински масти. Може да се користи во дизел мотори со мали или без никакви измени. Биодизелот е алтернатива за почисто согорување на традиционалното дизел гориво, што ги намалува емисиите на стакленички гасови и го подобрува квалитетот на воздухот.



### ШТО СЕ СЛОБОДНИ РАДИКАЛИ?

Атомите се состојат од протони, електрони и неутрони. Протоните и неутроните го формираат јадрото, додека електроните орбитираат во енергетските обвивки. Секоја обвивка има специфичен електронски капацитет, а електроните во атомот се нарекуваат валентни електрони. Јаглеродот, со валентност од 4, може да формира четири врски со други атоми.



### ПРОБЛЕМОТ СО КОРИСТЕНО РАСТИТЕЛНО МАСЛО

Искористеното растително масло е отпаден производ кој може да биде штетен за животната средина доколку не се исфрли правилно. Може да ги затне одводите и да предизвика загадување ако се фрли на депонии или водни патишта. Меѓутоа, со соодветна технологија, искористеното растително масло може да се претвори во вреден ресурс.

## ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА

### МАТЕРИЈАЛИ

1. користено растително масло (по можност користено масло за јадење).
2. Метил алкохол (метанол).
3. Раствор на натриум хидроксид (NaOH) или калиум хидроксид (KOH) како катализатор.
4. Колба со тркалезно дно и ладило за да се спроведе реакцијата.
5. Статив и клеми за да ја прицврстите колбата.

### ВРЕМЕТРАЕЊЕ

Времетраењето на експериментот за производство на биодизел може да варира во зависност од повеќе фактори, како што се обемот на процесот, ефикасноста на опремата и искуството на учесниците. Во едукативни цели, проценетото време за спроведување на овој експеримент може да биде најмалку два дена.

### БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПА

Група од 2 до 4 студенти



## НАСОКИ

### 1. ПОДГОТОВКА НА МАСЛОТО:

- Филтрирајте го и дехидрирајте го употребеното масло за да ги отстраните нечистотиите и водата.
- Измерете ја количината на употребено масло.

### 2. ТРАНСЕСТЕРИФИКАЦИЈА:

- Во реакторот, додадете специфична количина на метанол врз основа на моларниот однос на маслото (обично околу 6:1 метанол:масло).
- Додадете соодветна количина на натриум хидроксид или калиум хидроксид како катализатор (околу 0,3 до 0,5% од тежината на маслото).
- Ставете ја колбата на држачот за колба на стативот и поврзете го ладилото. Загревајте ја смесата внимателно на ниска температура, и погрижете се да одржувате константна температура околу 60-70°C приближно 1-2 часа за да дојде до реакција на трансестерификација.
- Овој процес го претвора маслото во биодизел и глицерин, раздвојувајќи ги двете фази.

### 3. ФАЗА НА ОДВОЈУВАЊЕ:

- По реакцијата, оставете ја смесата да се смири за да се одделат фазите на биодизел и глицерин.
- Користете центрифуга или декантирајте за да го забрзате одвојувањето.

### 4. МИЕЊЕ:

● Исплакнете го биодизелот со дестилирана вода неколку пати за да ги отстраните остатоците од катализаторот и другите нуспроизводи.

- Промешајте и одделете ги фазите при секое миење.



### 5. СУШЕЊЕ:

- Дехидрирајте го биодизелот за да ја отстраните преостанатата влага.

### 6. ФИЛТРАЦИЈА:

- Поминете го биодизелот низ филтри за да ги отстраните несаканите честички.

### 7. ЧУВАЊЕ:

- Чувајте го чистиот, сув биодизел во соодветни резервоари.

Важно е да се напомене дека ова се општи чекори, а прецизните количини на влезови и излези ќе зависат од квалитетот на искористеното масло и од ефикасноста на процесот. Покрај тоа, големото производство на биодизел ќе бара пософистицирана опрема и процеси. Исто така, важно е да се земат предвид локалните и еколошките законски регулативи поврзани со производството на биодизел.

Важно е да се напомене дека овој експеримент вклучува употреба на опасни хемикалии, како што се метанол и натриум хидроксид или калиум хидроксид, па затоа е од суштинско значење да се следат соодветни безбедносни мерки и да се спроведе експериментот во добро проветрена просторија. Исто така, бидете свесни за локалните регулативи за производство и употреба на биодизел.

## Активност 2

### Моќ на лимоните: ослободување на електрификачкиот потенцијал на лимоните

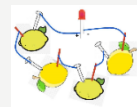
#### ЦЕЛИ

Моќта на лимоните е револуционерен концепт кој има потенцијал да го промени начинот на кој размислуваме за енергијата. Со искористување на моќта на лимонот, можеме да создадеме одржлив и обновлив извор на електрична енергија. Придружете ни се на ова наелектризирано патување додека ги истражуваме можностите на оваа иднина со погон на цитрус.

Покажете како може да се генерира електрична енергија со користење на лимони и научете за производството на електрична енергија.

**Принцип на операција:** Овој експеримент го демонстрира принципот на електрохемиска ќелија, која е уред кој ја претвора хемиската енергија во електрична енергија преку реакција на редокс (редукција-оксидација). Во овој случај, лимонот делува како електролит, а цинкот и бакарните клинцки како електроди.

#### ВОВЕД НА ТЕМАТА



##### *Науката позади моќта на лимонот*

Лимоните се природен извор на киселина, која може да се искористи за да се создаде хемиска реакција која генерира електрична енергија. Овој процес е познат како електролиза и се користи со векови за напојување на се, од батерии до автомобили. Користејќи ги лимоните како извор на киселина, можеме да создадеме одржлив и обновлив извор на енергија кој е и достапен и достапен.



##### *Моќта на лимоните*

Дали знаевте дека еден лимон може да напојува мало LED светло до 20 часа? Замислете какви се можностите да ја искористиме моќта на илјадници лимони! Со моќта на лимоните, можеме да создадеме иднина напојувана од цитрус која е и одржлива и електрифицирана



## АПЛИКАЦИЈА НА МОЌТА НА ЛИМОНИТЕ

Потенцијалните примени на моќта на лимоните се бескрајни. Од напојување на мала електроника до обезбедување електрична енергија за цели заедници, лимоните имаат моќ да го променат светот.

Замислете иднина во која секој дом има свој генератор на погон на лимон, обезбедувајќи чиста и обновлива енергија за сите.

## ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА

### МАТЕРИЈАЛИ

- Свежи лимони
- Цинк клинци ( исто така познат како поцинкувани клинци)
- Бакарни клинци
- Бакарни жици
- Мала LED сијалица ( достапна во продавниците за електроника )
- Нож (за возрасни )
- Пар ракавици ( опционално , за ракување со клинците )



**ВРЕМЕТРАЕЊЕ:** 30 минути до 1 час

### БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПА

групи 2 до 4 ученици

## НАСОКИ



1. Лимонот се сече на половина за да се добие два половинки лимон.
2. Вметнете еден цинков клинец во една половина од лимонот и бакарен клинец во другата половина од лимонот . Погрижете се клинците да не се допираат внатре во лимонот . 
3. Поврзете го едниот крај од бакарната жица со бакарниот клинец, а другиот крај на долгата страна на LED сијалицата. 
4. Поврзете го едниот крај на другата бакарна жица со цинковата шајка, а другиот крај до кратката страна на LED сијалицата.
5. Набљудувајте како свети LED сијалицата поради електричната струја генерирана од лимоните .

## СОВЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ

- Објасни како овој експеримент демонстрира производство на електрична енергија преку хемиската реакција помеѓу лимон и цинковите и бакарни клинци .

- Поттикни дискусија за производство на електрична енергија и за обновливите извори на енергија извори на енергија .

#### **БЕЗБЕДНОСНИ СОВЕТИ:**

- Овој експеримент е безбеден , но имајте на ум дека краевите на клинците вметнати во лимонот мора да биде доволно долги за да се спречи нивното допирање во внатрешноста на лимонот .
- Ако се користи нож за сечење на лимонот , треба да се внимава и да бидат превземени мерки и се препорачува надзор од возрасен доколку се работи со помали ученици .
- Погрижете се да нема отворени рани на рацете кога ракувате со клинците .

Овој експеримент е одличен начин за предавање на учениците за производство на електрична енергија , за хемијата на електрохемиските ќелии и како лимоните , кои се кисели(киселини) , можат да дејствуваат како електролити во ќелијата . Тоа е исто така забавен вовед во науката за енергија и обновливите извори на енергија

## АКТИВНОСТ 3

### Од боцки до одржливост: изработка на биопластика од скроб

#### ЦЕЛ

Целта на овој експеримент е да се произведе домашна биопластика од скроб и да се разбере важноста на биопластиката како поодржлива алтернатива на конвенционалната пластика добиена од нафта.

#### ВОВЕД НА ТЕМАТА

##### ШТО Е БИОПЛАСТИКА?

Биопластиката е пластика направена од обновливи извори како што се растителни масти и масла, пченкарен скроб и скроб од грашок.

Има поодржлива алтернатива на традиционалната пластика бидејќи е биоразградлива и компостлива



##### ПРЕДНОСТИТЕ НА БИОПЛАСТИКАТА ОД СКОРОБ

Биопластиката базирана на скроб има неколку предности во однос традиционалната пластика.

Таа е обновлива, биоразградлива и компостлива.

Исто така имаат помал јаглероден отпечаток и можат да помогнат во намалувањето на нашата зависност од фосилните горива.



#### ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА

##### МАТЕРИЈАЛ:

Ќе бидат потребни следните материјали:

- Скороб (може да биде компир или пченкарен скроб).
- Вода.
- Бел оцет.
- Глицерин (достапен во аптеките).
- Боенје за храна (по избор).
- Сад или тенцере.
- Лажица или шпатула.
- Силиконски калапи или мали контејнери.

### **ВРЕМЕТРАЕЊЕ:**

Вежбата може да потрае од 60 до 90 минути, во зависност од времето потребно за да се подготват материјалите и да се остави биопластиката да се зацврсти.

### **БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПАТА**

групи од 2 од 4 студенти



## **НАСОКИ**

1. Во садили тенцере измешајте 1 чаша скроб и 1 чаша вода. Добро измешајте за да бидете сигурни дека скробот се раствора во водата.
2. Во смесата додадете 1 лажица бел оцет и 1 лажица глицерин. Овие состојки ќе помогнат да се направи биопластиката пофлексибилна и поеластична.
3. По желба, можете да додадете прехранбена боја во смесата за да ја обоите биопластиката.
4. Загрејте ја смесата на средно-тивок оган со постојано мешање. Ќе видите дека смесата се згуснува и добива конзистентност слична на онаа на тестото за моделирање.
5. Откако смесата ќе ја добие вистинската конзистенција, тргнете ја од оган и оставете малку да се излади.
6. Додека смесата е сеуште топла, ставете ја во силиконски калапи или мали контејнери за да ја обликувате биопластиката. Можете да користите калапи со различни форми и големини.
7. Оставете ја биопластиката да се излади и целосно да се зацврсти. Ова може да потрае неколку часа, во зависност од големината и дебелината на биопластиката.
8. Откако биопластиката е целосно цврста, отстранете ја од калапи и набљудувајте ја нејзината текстура и флексибилност.



## **ЗАКЛУЧОЦИ**

Преку овој експеримент, произведевме домашна биопластика од скроб. Набљудивме како состојките се спојуваат и формираат пластичен материјал што можеме да го обликуваме. Биопластиката е поодржлива алтернатива на конвенционалната пластика базирана на нафта, бидејќи тие се произведуваат од обновливи извори и се биоразградливи. Експериментите како овој ни овозможуваат да истражime повеќе еколошки начини на користење и производство на пластични материјали.

## **СОВЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ**

Не е потребна специфична лична заштитна опрема за овој експеримент, но се препорачува да се работи во добро проветрено подрачје и да се избегнува контакт со иритирачки хемикалии или загадувачи.

*МОДУЛ 2*

*ЗАЈАКНУВАЊЕ НА ОТВОРЕНАТА*

*СТРАТЕШКА АВТОНОМИЈА НА*

*ЕУ:*

*ХЕМИЈА И ЕНЕРГИЈА*

.

## ПОЗАДИНСКО ЗНАЕЊЕ

### *Зајакнување на отворената стратешка автономија на ЕУ: хемијата и енергијата*

#### *1-Што се подразбира под енергетска автономија и зошто е важно да се имплементира енергетската автономија?*

Енергетската автономија е „концепт за локално производство на енергија, обезбедувајќи самодоволна рамнотежа на моќност помеѓу побарувачката и понудата, во посакуваниот временски распон и со способност за засегнатите страни самостојно да го одредат обезбедувањето на енергија во одржливо, економски одржливо и социјално правичен начин (Juntunen и Martiskainen, 2021). Самопроизводство, самодоволност, самоопределување, еколошка одржливост, економска одржливост, социјална еднаквост. На различни географски размери, можеме да разликуваме три типа на енергетска автономија: првата е енергетска автономија во домаќинството, втората во заедницата (како населби или мали острови), а третата се однесува на енергетската автономија на една земја (Bentley et al., 2019). Мотивацијата зад енергетската автономија, всушност, е разновидна: независност од енергетските пазари, стабилност во услови на флукуации на цените на енергијата, еколошки и здравствени проблеми, како и зголемена енергетска безбедност, при што се обезбедуваат снабдувањето со енергија и неговото производство, особено во однос на цената и достапноста на суровата енергија материјали, но и, кога експресно се упатува на новите обновливи извори (ветер и сончева енергија, пред сè), за надминување на нивната непостојаност и непредвидливост.

#### *2-Кои се придобивките од развојот на функционална хемиска стратегија?*

Јавноста и животната средина се помалку изложени на опасни хемикалии и имаат корист од побезбедни производи. Потрошувачите можат да бараат информации за опасните хемикалии во производите што ги купуваат. Покрај тоа, работниците во индустријата и другите корисници на хемикалии имаат корист од попрецизни информации за ризиците од хемикалиите со кои ракуваат и како да ги користат безбедно. На индустријата и се помага да се усогласи со законодавството. Иновативните компании имаат корист од потребата за постепено отстранување на најопасните супстанции. Земјите во развој добиваат информации за тоа како безбедно да ракуваат со опасните хемикалии.

### *3-ШТО Е ЕВРОПСКА ХЕМИСКА АГЕНЦИЈА (ЕСНА)?*

Работата на ЕСНА има за цел да промовира безбедна употреба на хемикалии. Исто така имплементира иновативно законодавство на ЕУ за хемикалии, од корист за здравјето на луѓето, животната средина, иновациите и конкурентноста во Европа. Во исто време, им помага на компаниите да се усогласат со прописите на ЕУ за хемикалии преку соработка со меѓународните организации и засегнати страни за промовирање на безбедната употреба на хемикалиите и преку обезбедување информации за хемикалиите и нивната безбедна употреба преку единствена, бесплатна база на податоци. ЕСНА, исто така, соработува со Европската комисија и владите на ЕУ за да ги идентификува супстанциите што предизвикуваат загриженост и да донесува одлуки за управување со ризик на ниво на ЕУ.

### *4-КОЈА Е УЛОГАТА НА ЕУ ВО РАЗВОЈОТ НА ЕНЕРГЕТСКИТЕ РЕСУРСИ?*

ЕУ е најголемиот увозник на енергија во светот: увезува 54% од своите потреби по цена од повеќе од 400 милијарди евра годишно во 2015 година. Меѓу петте држави со најголема потрошувачка на енергија, најмалку зависни од увоз се Велика Британија (37,4 %) и Франција (46%), во споредба со Германија (61,9%), Шпанија (73,3%) и Италија (77,1%). 11 земји-членки сè уште се под целта за интерконекција на електрична енергија од 10%.

### *5-КОИ СЕ ГЛАВНИТЕ ЕНЕРГЕТСКИ ЦЕЛИ НА ЕУ?*

Според Енергетската Унија (2015), петте главни цели на енергетската политика на ЕУ се:

- диверзификација на енергетските извори на Европа, обезбедувајќи енергетска безбедност преку солидарност и соработка меѓу земјите на ЕУ;
- обезбедување на функционирање на целосно интегриран внатрешен пазар на енергија, овозможувајќи слободен проток на енергија во рамките на ЕУ преку соодветна инфраструктура и без технички или регулаторни бариери;
- подобрување на енергетската ефикасност и намалување на зависноста од увоз на енергија, намалување на емисиите и поттикнување на работните места и раст;
- декарбонизирање на економијата и преминување кон економија со ниска потрошувачка на јаглерод, во согласност со Парискиот договор;
- промовирање на истражување за чисти и нискојаглеродни енергетски технологии и приоритет на истражувањето и иновациите за да се поттикне енергетската транзиција и да се подобри конкурентноста.

## **6 – ШТО Е ЦИРКУЛАРНА ЕНЕРГИЈА? ЗОШТО Е ВАЖНА? КАКО ПОСТАПУВА ЕВРОПА ЗА ДА РАЗВИЕ ЦИРКУЛАРНИ ЕВРОПСКИ СТРАТЕГИИ?**

Терминот циркуларна енергија се однесува на акцијата за реинтеграција спроведена во дадена средина каде што материјалните и енергетските ресурси кои се веќе искористени се повторно искористени, со што се елиминира концептот на „отпад“ и се заменува со термини како што се „обновување“, „рециклирање“ и „споделување“.

Придобивките што ни ги нуди циркуларната енергија се:

- Декарбонизација: Сфатено како промена од фосилни горива кон обновливи извори неутрални за јаглерод, што резултира со намалување на емисиите на CO<sub>2</sub> во атмосферата.
- Ограничување на глобалната просечна температура како директна последица на декарбонизацијата
- Економски заштеди: Потврдено е дека користењето обновливи извори на енергија во сите сектори на економијата е најекономичното решение (извор LUT Универзитет Финска и Energy Watch Group)
- Глобален раст: Понатамошна последица на циркуларната енергија е растот на националните економии на сите земји во светот. Со цел да се постигне ова, Европската комисија на 1 февруари 2023 година објави нов документ во кој е наведена нејзината визија за „зелен“ индустриски план, кој има за цел да ја трансформира ЕУ кон нето-нулта економија и да му помогне на блокот да ги исполни своите климатски цели. Неодамна, дури и ИЕА проговори со официјален документ „Перспективи за енергетска технологија 2023“ за да понуди неопходно упатство за владините и индустриските носителите на одлуки кои сакаат да ги искористат можностите што ги нуди новата енергетска економија што се појавува, додека има движење низ неизвесностите и заштита на енергетската безбедност“. Европската комисија има намера да ја поддржи транзицијата преку комбинација на финансирање, регулаторни мерки и рамка за поддршка за истражување и развој. Планот ја нагласува потребата од силни партнерства меѓу јавниот и приватниот сектор, како и помеѓу различните индустрии и земји, за да се поттикне транзицијата кон нето-нулта економија.

### **7-КОИ СЕ ДРУГИТЕ ГЛАВНИ СТРАТЕГИИ И ОПЕРАЦИИ УСВОЕНИ ОД ЕВРОПСКАТА УНИЈА?**

Креаторите на политиките треба да бидат запознаени со фирмите и индустриите кои генерираат прелевање на знаењето, релативната количина на учење од страна на поединечни фирми од други и од нивните сопствени искуства, прецизниот пат на таквото учење со текот на времето и големината на недостатоците на трошоците во секоја фаза од процесот на учење и степенот до кој раните учесници генерираат придобивки за идните учесници. Членот 194 ДФЕУ прави одредени

области на енергетската политика како прашање на споделена надлежност, што означува чекор кон заедничка енергетска политика. На 25 февруари 2015 година, Комисијата ја објави својата Стратегија за енергетска унија (COM(2015)0080) со цел да се постигне Енергетска унија која на домаќинствата и бизнисите во ЕУ им нуди сигурно, одржливо, конкурентно и достапно снабдување со енергија.

Според изготвените регулативи, од земјите-членки на ЕУ се бара да развијат 10-годишни Интегрирани национални планови за енергија и клима (НЕЕАП) за периодот 2021-2030 година, да известуваат за напредокот на секои две години и да формулираат кохерентни долгорочни национални стратегии за постигнување на целите од Парискиот договор. Целосно интегриран и правилно функционален внатрешен пазар на енергија гарантира пристапни цени на енергијата, ги обезбедува потребните ценовни сигнали за инвестиции во зелена енергија, обезбедува снабдување со енергија и го отвора најевтиниот пат кон климатска неутралност.

## АКТИВНОСТ 4

### Напумнајте балон со сок од лимон

#### ЦЕЛИ

Целта на оваа активност е да се разберат различни хемиски реакции (конкретно киселинско-базната реакција)

#### ВОВЕД ВО ТЕМАТА



#### ШТО Е ХЕМИСКА РЕАКЦИЈА?

Процес кој вклучува преуредување на молекуларната или јонската структура на супстанцијата, што се разликува од промената на физичката форма или нуклеарна реакција.

#### ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТ

##### Материјал

За експериментот ќе ви требаат следниве елементи:

- Компактно шише или тегла
- Сок од лимон
- Оцет
- Сода бикарбона
- Балони

##### ОБЈАСНУВАЊЕ

Кога сода бикарбона се меша со оцет, се формира нешто ново. Смесата брзо се пени со гас јаглерод диоксид. Ако се користи доволно оцет, целата сода бикарбона може да се натера да реагира и да исчезне во растворот од оцет.

Реакцијата е:

Натриум бикарбонат и оцетна киселина реагираат на јаглерод диоксид, вода и натриум ацетат.

##### ВРЕМЕТРАЕЊЕ

15 минути

##### БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПА

--

## НАСОКИ

- Истегнете го малку балонот за полесно да се напумпа.
- Наполнете ја теглата или шишето околу една четвртина со сок од лимон.
- Користете инка за истурете ја сода бикарбона (сода бикарбона) во вратот на балонот.
- Ставете го балонот над горниот дел од шишето. Кога ќе бидете подготвени, истурете го балонот нагоре, така што сода бикарбоната ќе падне во сокот од лимон.

Како резултат на тоа, балонот ќе почне да се шири и да се пумпа, додека гасот се искачува и го полни.

## СОВЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ

- Нагласете го значењето на прецизните мерења при додавањето на оцет, сок од лимон и сода бикарбона. Мали варијации може да влијаат на исходот на реакцијата.
- Обезбедете едноставно објаснување за киселинско-базната реакција што се јавува помеѓу оцетот (киселина), сок од лимон (киселина) и сода бикарбона (база) за производство на гас на јаглерод диоксид, кој го надува балонот.



# АКТИВНОСТ 5

## *pH скалата во храната*

### ЦЕЛИ

Целта на оваа активност е да се проучат карактеристичните својства на густината и да се започне со пресметување на концентрациите)

### ВОВЕД НА ТЕМАТА

#### *ШТО Е ГУСТИНА?*

Густината на супстанцијата е нејзино карактеристично својство и се дава со количината на маса што зафаќа одреден волумен.

#### *ШТО Е КОНЦЕНТРАЦИЈА?*

Концентрацијата на хемиската супстанција ја изразува количината на супстанција присутна во смесата.

### ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА

#### *МАТЕРИЈАЛИ*

- 3 цилиндрични контејнери
- Една чаша
- Бојење за храна (најмалку три различни бои)
- Вода
- Шеќер
- Пипета
- Шипка за мешање
- Лажица или вага

#### *Времетраење*

60 минути

#### *Број на ученици во група*

5/6 учесници

### НАСОКИ

1. Во секоја од 3-те цилиндрични контејнери ставете по 50 ml вода.
2. Додадете две капки различна боја за храна на секоја од чашите со вода.
3. Во првата од чашите ништо друго не се додава.
4. Во втората додадете 3 лажици шеќер и во третата додадете 6 лажици шеќер. Измешајте ги двете чаша додека целосно не се растворот.
5. Земете 30 ml од првата чаша со пипетата и оставете ја во чашата



## СОВЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ

- Воведете го концептот на густина како карактеристично својство кое ја поврзува масата со волуменот.
- Охрабрете ги учесниците да предвидат како различните концентрации на шеќер ќе влијаат на густината на растворот.
- Водете ги учесниците во пресметувањето и споредувањето на густините на секој раствор со објаснување на врската помеѓу концентрацијата на шеќер и густината.

## АКТИВНОСТ 6

### *рН скалата во храната: 50 нијанси на црвена зелка*

#### ЦЕЛИ

Целта на оваа активност е да ги објасни на едноставен и привлечен начин концептите на киселост и алкалност. Ова е постигнато преку ефтин, колоритен експеримент, воведувајќи комплексен концепт како рН вредност на достапен начин

#### ВОВЕД ВО ТЕМАТА

##### *КАКО МОЖЕ ДА КАЖЕТЕ ДАЛИ НЕКОЈА СУПСТАНЦА Е БАЗА ИЛИ КИСЕЛИНА?*

Вредностите што може да ги има оваа физичка количина се движат од 0 (многу кисела) до 14 (многу основна); средната рН вредност, 7, се нарекува неутрална рН вредност и е она што ја карактеризира чистата вода.

##### *КАКО ДА ИЗМЕРИТЕ рН?*

рН на супстанцијата може да се мери со помош на специјални инструменти наречени рН метри, но може да се мери и со лакмусова хартија која ја менува бојата според степенот на киселост или базичност на растворот во кој е потопена.

#### ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА



##### МАТЕРИЈАЛИ

- 1/4 главица црвена зелка
- 1/2 литар вода
- Разни супстанции за испитување (со различни рН вредности)
- Транспарентни контејнери (на пр., стаклени чаши)
- Нож, ножици или ренде со големи дупки
- Лажича или други алатки за мешање.

##### ВРЕМЕТРАЕЊЕ

60 минути

##### БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПАТА

5/6 ученици по група

#### НАСОКИ



1. Излупете ја или изрендајте ја зелката.
2. Ставете ја зелката во водата и варете ја околу десет минути за да ја видите бојата на водата.

3. Процедете ја инфузијата, задржувајќи ја водата, што ќе ја користите и оставете да се излади.
4. Поделете ја водата од зелка во онолку контејнери колку што има супстанции што сакате да ги тестирате, избирајќи просирни контејнери за да може полесно да се набљудува што се случува внатре, а тоа ќе го направат необоените стаклени чаши.
5. Во обоената вода додадете мала количина од испитуваните материи, промешајте со лажица и гледајте ја научната магија на дело.
6. Промешајте ја смесата и набљудувајте ги промените на бојата, кои укажуваат на нивото на рН (кисело или основно).



## СОВЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ

- Објаснете го концептот на рН како скала која се движи од 0 (многу кисела) до 14 (многу основна), при што 7 е неутрална.
- Охрабрете ги учесниците да го предвидат исходот пред да ја додадат секоја супстанција за испитување во водата од зелка.
- Користете вообичаени супстанции за домаќинството како оцет, сода бикарбона и сок од лимон за тестот за да го направите експериментот повеќе поврзан со секојдневниот живот.
- Истакнете го научниот принцип зад промените на бојата: црвената зелка содржи пигмент наречен антоцијанин, кој реагира на различни нивоа на рН.

## ACTIVITY 7

### Тестирање со витамин Ц: Хемиски експеримент

#### ЦЕЛИ

Целта на оваа активност е да се изврши хемиски тест за да се открие присуството на аскорбинска киселина, што е хемиско име за витамин Ц.



#### ВОВЕД НА ТЕМАТА

##### ШТО СЕ ВИТАМИНИ?

Витамините се есенцијални органски соединенија за сите живи организми. Тие се категоризираат на типови растворливи во масти (А, D, Е, К) и растворливи во вода (С, В-комплекс). Витамините растворливи во масти се складираат во мастите на телото за подолга употреба, додека витамините растворливи во вода брзо се користат и се излучуваат преку урината.

##### ШТО СЕ СЛОБОДНИ РАДИКАЛИ?

Атомите се состојат од протони, електрони и неутрони. Протоните и неутроните го формираат јадрото, додека електроните орбитираат во енергетските обвивки. Секоја обвивка има специфичен електронски капацитет, а електроните во атомот се нарекуваат валентни електрони. Јаглеродот, со валентност од 4, може да формира четири врски со други атоми.



#### ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА

##### МАТЕРИЈАЛИ

- 1 чаша од секоја: сечкана тиква, тиква од желади и брусница
- 1/4 чаша дестилирана вода (додадете повеќе по потреба)
- Пченкарен скроб
- Филтри за сирење или кафе
- Мерни колби или чаши
- Капки јод
- Тенцере
- Шипка за мешање
- Епрувети или контејнери за мешање
- Извор на топлина



##### ВРЕМЕТРАЕЊЕ

60 минути

##### БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПАТА

5 / 6 ученици во група

## НАСОКИ

1. Исечете ја тиквата, тиквата од желади и брусницата на мали парчиња (околу 1 чаша). Секој од нив се става во посебни чинии.
2. Додадете 1/4 чаша дестилирана вода во секој сад и измешајте. Оставете ја смесата да отстои 15–20 минути.
3. Процедете ја секоја смеса користејќи филтри за газа или кафе, држете ги одвоени.
4. Подгответе го индикаторот: во контејнер од 12 унци, измешајте 2 лажици пченкарен скроб со вода за да формирате паста. Додадете 250 ml дестилирана вода и оставете да зоврие со постојано мешање.
5. Истурете 125 ml од зовриената смеса со скроб во посебен сад и додадете капки јод за растворот да стане темно сина.
6. Подгответе ги епруветите или контејнерите за тестирање со цедените течности и набљудувајте ги реакциите.



## СОВЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ

- Започнете со објаснување на важноста на витамините, особено оние растворливи во вода, како што е витаминот Ц, во телото.
- Дискутирајте за слободните радикали и како антиоксидансите како витаминот Ц помагаат во нивно неутрализирање.
- Упатете ги учесниците за набљудување на промените на бојата, кои укажуваат на присуство на витамин Ц во испитуваните супстанции.
- Охрабрете ги учесниците да претпостават кое овошје или зеленчук содржи најмногу витамин Ц.

***МОДУЛ 3***

***ЗАШТИТА НА ЛУЃЕТО И***

***ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ОД***

***КОМБИНИРАНИТЕ ЕФЕКТИ НА***

***ХЕМИКАЛИИТЕ***

## ПОЗАДИНСКО ЗНАЕЊЕ

### *Заштита на луѓето и животната средина од комбинираниите ефекти на хемикалиите*

#### *КОЈА Е ВАЖНОСТА НА ХЕМИКАЛИИТЕ ВО НАШЕТО ОПШТЕСТВО? КОЈА Е ВРСКАТА ПОМЕЃУ ХЕМИКАЛИИТЕ, ЗДРАВЈЕТО И ОДРЖЛИВИОТ РАЗВОЈ?*

Во нашето општество, хемикалиите се многу важни затоа што претставуваат столбови во технологиите, производите и материјалите со ниски емисии на јаглерод, така што тие многу влијаат на нашето општество. Тие имаат и економичен фактор бидејќи се евтини и во многу производи, едноставно да престанеме да ги користиме би имало влијание врз различните артикли што ги користиме во секојдневниот живот.

Сепак, тие исто така можат да бидат опасни за здравјето и животната средина и да предизвикаат сериозни болести и проблеми како што се рак, дефект на имунолошкиот систем, респираторниот систем, ендокриниот систем, репродуктивниот систем и кардиоваскуларниот систем. Исто така, може да влијае на капацитетот на човечкото тело да прифаќа вакцини и да ја зголеми ранливоста на човечкото тело да се соочи со некои болести. Покрај тоа, може да влијае на развојот ако детето е во контакт со нив. Влијае на животната средина бидејќи е еден од клучните фактори што ја става нашата планета во опасна ситуација, ја влошува оваа ситуација, но и климатските промени и предизвикува деградација на екосистемот и губење на биолошката разновидност.

Можеме да ја продолжиме врскаста помеѓу хемикалиите, здравјето и одржливиот развој велејќи дека хемикалиите влијаат врз здравјето на луѓето и животната средина. Така, за да се избегне ова, луѓето развиваат одржливи хемикалии за да ги избегнат опасните.

#### *КАДЕ МОЖЕ ДА НАЈДЕМЕ КОМБИНАЦИЈА ОД ХЕМИКАЛИИ?*

Можеме да најдеме хемикалии во многу производи како што се храната (на пример има пестициди во овошјето и зеленчукот), вода, играчки, козметика, мебел, текстил, чевли, но исто така и производи за здравствена заштита, лекови, опрема за бебиња, па дури и во воздухот што го имаме. дише.

#### *КАКОВ Е РЕГУЛАТОРНИОТ ПРИСТАП КОН АНАЛИЗА НА ХЕМИКАЛИИ? КАКО СЕ ПРЕСМЕТУВААТ РИЗИЦИТЕ И ЕФЕКТИТЕ ОД ХЕМИКАЛИИТЕ?*

Регулаторниот пристап за одредување на опасноста и хемикалијата е евалуација на поединечни супстанции, хемиски по хемикалии со безбедносна маржа за времето на изложеност и почетокот на изложеноста и влијанието врз животната средина и луѓето. Но, постои загриженост дека овој пристап не е доволен за безбедност и за евалуација на супстанциите бидејќи не ја оценува комбинацијата на хемикалии и



затоа што не е систематски за секоја хемикалија. Од друга страна, не би било многу корисно, па дури и возможно да се обиде да ја процени секоја комбинација на хемикалии, бидејќи бројот на можности е огромен.

Ризиците и ефектите се пресметуваат според упатствата. Изложеноста на хемикалии е фактор и нивните ефекти се следат со алатки за идентификација на опасност и компаративна проценка на ризик. Исто така, со НВМ (Human Bio-Monitoring) имаат алатки за следење и надзор.

Исто така, постојат принципи како што се принципот на претпазливост и принципите „Загадувачот плаќа“ кои треба да се почитуваат со ефикасни политики и законодавство за хемикалии. Принципот „Загадувачот плаќа“ е јавното право да ги знае фактите и еднаквоста меѓу генерациите.

### *ДАЛИ Е МОЖНО ДА СЕ ИМА СВЕТ БЕЗ ТОКСИЧНИ МАТЕРИИ? КАКО?*

Би било можно да има свет без токсични материи, но треба да се направат промени како избегнување да се предизвика штета на земјата за вистинските генерации и идните, избегнувајте употреба на хемикалии супстанции ако тоа не е од суштинско значење за општеството, користете хемикалиите на побезбеден и подржлив можен начин, промовираат еколошка транзиција и создаваат средина на која не и се потребни токсични материи.

### *ШТО МОЖЕМЕ ДА НАПРАВИМЕ ПОВЕЌЕ ЗА ДА КОРИСТИМЕ ПОМАЛКУ ТОКСИЧНИ МАТЕРИИ?*

Постојат неколку начини да се избегне употребата на хемиски производи. Прво, важно е да се направат побезбедни хемикалии, така што, доколку е потребно, хемикалиите ќе имаат помало влијание врз телото и на планетата. Исто така, да се зајакне извршувањето и усогласеноста на европското законодавство за време на неговиот животен циклус; производството, комерцијализацијата, ослободувањето и елиминацијата е клучот бидејќи тоа би имало влијание врз неколку земји и значително би ја намалило опасноста од хемикалии бидејќи сè би било контролирано. Исто така, многу е важно да се постават строги ограничувања за дозволената количина на хемикалии во главните производи кои имаат хемикалии како што се храна, вода, воздух и произведени производи. Тоа би било многу подобро за здравјето и животната средина, а бидејќи овие се главните производи со хемикалии би ја намалиле нивната употреба многу.

Овие се решенија од голем обем, но исто така е можно да се направат некои работи на наш размер во нашиот секојдневен живот, како што се приоритизирање на храната од био земјоделството, половни производи облека и чевли, да се биде свесен за производите содржани во другите производи и да се најде алтернативите со на пример производите за чистење што ги имаат повеќето од нив може да се заменат со природни средства за чистење, тоа секако нема да има исто влијание за планетата, но ќе можете да го контролирате вашето здравје и ако секој се обиде да направи некои од овие навики во голем обем тоа би значело многу.

### *Кои се ризиците од изложеност на опасни материи? Кои се комбинациите на хемикалии најопасни? Повеќе користени?*

Хемиските агенсии се присутни во многу производи што ги користиме секојдневно. Неверојатно е да се помисли колку опасни хемиски реакции може да се создадат со мешање на супстанции кои вообичаено се наоѓаат во нашите домови. Здравствените проблеми кои можат да бидат предизвикани од контакт со такви опасни материи се движат од благи иритации на очите и кожата до сериозни ефекти како што е ракот. Ефектите може да бидат акутни или долгорочни, а некои супстанции може да имаат кумулативен ефект. Некои од најчестите проблеми се: алергии, кожни болести, тумори, репродуктивни проблеми и вродени дефекти, респираторни заболувања, труење. Некои опасни материи претставуваат безбедносни ризици како што се пожар, експлозија или задушвање. Неверојатно е да се помисли како едноставна мешавина од белило и оцет може да произведе токсичен гас хлор кој предизвикува иритација на респираторниот тракт и очите, но исто така може да изгори или да предизвика смрт доколку не се третира правилно. Мешавината од белило и денатуриран алкохол предизвикува и формирање на токсичен хлороформ кој предизвикува несвест доколку се вдишува подолго време. Да не зборуваме за хлороводородна киселина која може да предизвика хемиски изгореници доколку дојде во контакт со кожата.

### *Која е стратегијата на Европската унија да користи поодржливи супстанции? Кои иницијативи се спроведени за да се намали ризикот од изложеност на опасни хемикалии?*

Луѓето вообичаено водат животна рутина што ги доведува во постојан контакт со хемиски супстанции, без воопшто да се свесни за тоа. Овие супстанции се присутни во хигиенските производи, во храната што ја консумираме или во електронските уреди што ги чуваме во нашите домови. Оваа состојба на продолжена и континуирана изложеност може да биде потенцијално опасна по здравјето на луѓето, а во таа насока Европската унија презеде активности на различни начини за да ги заштити граѓаните и да спречи непријатни ситуации во домовите на европските граѓани. Всушност, од 2009 година, Советот на министри за животна средина издаде коминике за последиците од комбинацијата на хемикалии, сугерирајќи како да се спречат одредени непријатни ситуации и да се насочат граѓаните кон побезбеден начин на живот. Ова се прави со поставување на важни ограничувања на КОЛИЧИНИТЕ и ДОЗАТА на супстанции во најчесто користените производи. Комисијата ќе ги идентификува приоритетните мешавини што треба да се проценат и ќе обезбеди дека различните насоки на законодавството на ЕУ обезбедуваат конзистентни проценки на ризик за овие приоритетни мешавини.

Неодамна, во март 2021 година, Советот одобри нова стратегија за хемикалии која поставува долгорочна визија за политиката на ЕУ за хемикалии. Стратегијата има за цел да постигне животна средина без токсични материи со повисоко ниво на

заштита на човековото здравје и животната средина, вклучително и насочени промени за рационализирање на законодавството за хемикалии, замена и минимизирање на супстанциите загрижувачки и постепено отстранување на најштетните супстанции што се користат за употреба што не се суштински за општеството.

### *ШТО МОЖЕ ДА СЕ НАПРАВИ ЗА ДА СЕ ЗАШТИТАТ ЛУЃЕТО И ПЛАНЕТАТА ОД КОМБИНАЦИИ НА ХЕМИКАЛИИ?*

Европската агенција за животна средина работи со партнери на меѓународно ниво за да ја изгради базата на знаење за врските помеѓу животната средина, здравјето и благосостојбата за да работи кон оваа цел, проучувањето на изложеноста на специфични стресори на животната средина, вклучувајќи хемикалии и нивните ефекти врз здравјето, стапува во игра.

Тие вклучуваат прашања како што се антимикробна отпорност или промени во човечката изложеност на хемикалии во производите. ЕЕА работи со меѓународни мрежи на експерти, вклучително и Европската комисија, СЗО и Европската управа за безбедност на храната, за да ги идентификува новите еколошки ризици.

ЕЕА обезбедува низа проценки и индикатори за загадувањето на воздухот, хемикалиите и прилагодувањето кон климатските промени.

ЕЕА е партнер во иницијативата НВМ4ЕУ. Главната цел на оваа иницијатива е да го координира и унапреди биомониторирањето на човекот во Европа. НВМ4ЕУ ќе обезбеди подобри докази за вистинската изложеност на граѓаните на хемикалии и можните здравствени ефекти за поддршка на креирањето политики.

ЕЕА придонесува и за Информативната платформа за хемиска контрола (IPСHEM), која ја документира појавата на хемиски супстанции и мешавини во однос на луѓето и животната средина.

### *КОИ СТРАТЕГИИ МОЖЕ ДА СЕ КОРИСТАТ ЗА ДА СЕ РАЗВИЕ ПООДРЖЛИВА УПОТРЕБА НА ХЕМИСКИ СУПСТАНЦИИ?*

Концептот на „безбеден и одржлив дизајн“ значи дека процесите што се користат за создавање производи мора да избегнуваат, уште од најраните фази на дизајнирање, присуството на хемикалии со одредени својства во одредени дози кои можат да бидат штетни за животната средина и за луѓето. Ова значи дека ако материјалите и производите се безбедни во текот на целиот животен циклус, од производство до депонирање, тие ќе бидат безбедни и кога ќе се рециклираат. Навистина, се бараат циклуси на рециклирање на нетоксични материјали за да се постигнат еколошки одржливи критериуми за отстранување за да се промовира и забрза пристигнувањето на чиста циркуларна економија.

Идентификувани се и таканаречените „одржливи хемикалии“ за дигиталната зелена транзиција. Европскиот зелен договор усвои нова стратегија за раст на ЕУ, која ги постави темелите ЕУ да стане одржлива, климатско неутрална и циркуларна економија до 2050 година. Исто така, постави цел за подобро здравје и заштита на животната средина како дел од амбициозниот пристап кон борба

против загадувањето од сите извори за животна средина без токсични материи. Хемикалии се присутни во нашиот секојдневен живот, овие супстанции се исто така градбени елементи на технологии, материјали и производи со ниска содржина на јаглерод, нула загадување и ефикасни енергетски и ресурси. Зголемувањето на инвестициите и иновативниот капацитет на хемиската индустрија за безбедни и одржливи хемикалии ќе биде клучно за развивање нови решенија и поддршка и на зелената и дигиталната транзиција на нашата економија и општество.

Во чиста циркуларна економија, од суштинско значење е да се стимулира производството и употребата на секундарни сировини и да се осигура дека и примарните и секундарните материјали и производи се секогаш безбедни. Да се придвижи кон циклуси на материјали без токсични и чисто рециклирање и да се осигура дека материјалите „рециклирани во ЕУ“ ќе станат глобален репер. Во принцип, истата гранична вредност треба да важи за девствените и рециклирани материјали како и за опасните материи.

## АКТИВНОСТ 8

### Соларна храна: Искористување на сончевата светлина за закуски



#### ЦЕЛИ

- Зголемување на свеста и усвојување на принципите на циркуларна економија.
- Прикажување и учење од земјите кои постигнале значителен напредок во усвојувањето на практиките на циркуларната економија (како што се Холандија, Финска, Германија итн.)
- Промовирајте иницијативи кои ги овластуваат потрошувачите со информации за да направат одржлив избор.
- Поттикнување и поддршка на иновациите во производите, процесите и услугите за усогласување со принципите на циркуларна економија.

#### ВОВЕД ВО ТЕМАТА

##### ШТО Е СОЛАРНО ГОТВЕЊЕ?

Соларното готвење вклучува искористување на сончевата светлина за директно загревање или готвење храна, често преку употреба на соларни шпорети или соларни печки. Овие уреди користат рефлектирачки површини или концентратори за снимање и фокусирање на сончевата светлина на садот за готвење, што овозможува одржлив и еколошки метод на готвење.

#### ДЕТАЛИ НА АКТИВНОСТА

##### МАТЕРИЈАЛИ

- Картонска кутија за пица
- Алуминиумска фолија
- Пластична обвивка
- Црна хартија
- Крекери
- Чоколадо
- бел слез

##### ВРЕМЕТРАЕЊЕ

45 минути

##### БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПАТА

15 учесници



## НАСОКИ

Цел: Покажете го потенцијалот на сончевата енергија со правење шмури со помош на соларна печка.

1. Вовед (10 мин.):

2. Изработка на соларна печка (15 мин):

а) Исечете клапа во капакот на кутијата за пица, оставајќи ја границата недопрена.

б) Покријте ја внатрешната страна на вратичката со алуминиумска фолија, прицврстувајќи ја со лепак или лента.

в) Обложете го дното на кутијата со црна хартија.

г) Покријте го отворот со просирна пластична фолија, создавајќи просирен прозорец.

3. Соберете ги S'mores (10 мин.):

а) Подгответе крекери, чоколадо и бел слез за с'море.

б) Ставете го s'mores на плех погоден за соларната печка.

4. Соларно готвење (10 мин.)

а) Поставете ја соларната печка на директна сончева светлина, осигурувајќи се дека вратичката покриена со фолија ја рефлектира сончевата светлина врз црната градежна хартија.

б) Ставете ја тавата со шморе во соларната печка и почекајте да се стопат.

5. Набљудување (15 мин.):

а) Набљудувајте ги тестовите за промени во конзистентноста на чоколадото и бел слез.

б) Дискусирајте за концептот на сончевата енергија и како таа беше искористена за готвење.



## СОВЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ

- Завршете го експериментот со дискусија за ефективноста на соларното готвење.
- Охрабрете ги учениците да ги разгледаат реалните апликации на сончевата енергија



## АКТИВНОСТ 9

### Направете сами Филтрација на водата



### ЦЕЛИ

Разберете ги основите за филтрација на вода, нагласувајќи ги улогите на песок, чакал и активен јаглен и поттикнувајте разгледување на апликациите за филтри што сте го направиле сами во различни сценарија, поттикнувајќи еколошки размислувања.

- Оценете колку добро системот за филтрирање вода сам ја чисти водата со споредување филтрирани и оригинални примероци
- Разберете ги основите за филтрација на вода, нагласувајќи ги улогите на песок, чакал и опционален активен јаглен.
- Поттикнете го разгледувањето на апликациите за филтри „Направете сами“ во различни сценарија, поттикнувајќи го еко-свесното размислување.

### ВОВЕД НА ТЕМАТА

#### ШТО Е ФИЛТРАЦИЈА НА ВОДАТА?

Филтрација на вода е процес на отстранување на нечистотии, загадувачи и честички од водата за да се направи безбедна и погодна за потрошувачка или други специфични цели. Филтрацијата е клучен чекор во третманот и прочистувањето на водата, адресирање на различни видови загадувачи кои можат да бидат присутни во водата од природни извори или човечки активности.



### ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА

#### МАТЕРИЈАЛИ

- пластични шишиња (2 по ученик)
- песок
- мали камчиња
- активен јаглен (опционално)
- филтри за кафе
- Извор на валкана вода (вода измешана со земја или мали остатоци)

#### ВРЕМЕТРАЕЊЕ

60 минути

## БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПАТА

15 ученици

## НАСОКИ

1. Вовед (10 мин.)
2. Подготовка на шише (15 минути):
  - а) Исечете го дното на едно пластично шише за да создадете инка.
  - б) Положете го второто шише со песок, чакал и активен јаглен (ако е достапен) за да ја создадете комората за филтрирање.
3. Поставување филтрација (10 минути):
  - а) Вметнете го крајот на инка од првото шише во вратот на второто,
  - б) создавајќи едноставен филтер за вода.
  - в) Внатре во инката ставете филтер за кафе или газа за да спречите бегство на песок и чакал.
4. Тест за валкана вода (10 минути):
  - а) Истурете вода измешана со земја или мали остатоци во системот за филтрирање.
  - б) Набљудувајте како водата минува низ слоевите и се собира во второто шише.
5. Набљудување и дискусија (15 минути):
  - а) Разговарајте за чистотата на филтрираната вода.
  - б) Споредете ја филтрираната вода со оригиналната валкана вода.
  - в) Размислете за ефикасноста на секој слој во отстранувањето на нечистотиите.

## СОВЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ

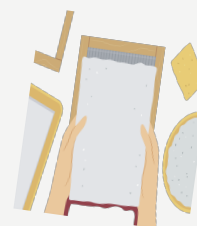
- Потсетете ги учесниците внимателно да ракуваат со материјалите, особено кога сечат шишиња. Нагласете ги безбедносните мерки за да се спречат несреќи за време на експериментот.
- Нагласете ја важноста на проектот за одржливоста и важноста на еко-пријателските практики во управувањето со водите. Разговарајте за пошироките импликации на филтрацијата на водата за зачувување на животната средина.





## АКТИВНОСТ 10

### Рециклирање на хартија – Направете сами



#### ЦЕЛИ

- Овозможете им на учесниците активно да се вклучат во процесот на рециклирање хартија, од сечкање искористена хартија до формирање и сушење на рециклирана хартија.
- Поттикнете го разбирањето на влијанието на рециклирањето врз животната средина, нагласувајќи како рециклирањето хартија придонесува за намалување на отпадот.
- Охрабрете го усвојувањето на навиките за одржливо управување со отпад со прикажување на едноставниот, но ефективен процес на трансформирање на искористената хартија во рециклирана хартија.

#### ВОВЕД НА ТЕМАТА

##### *ШТО Е НАПРАВЕТЕ САМИ РЕЦИКЛИРАЊЕ НА ХАРТИЈА?*

Рециклирањето хартија „направи сам“, е процес каде поединци или мали групи земаат искористени хартиени материјали и ги трансформираат во нови производи од хартија. Овој практичен пристап за рециклирање им дава моќ на луѓето активно да придонесуваат за намалување на отпадот и одржливост на животната средина преку повторна употреба на хартиени материјали на креативен и практичен начин.

#### ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА

##### *МАТЕРИЈАЛИ*

- Искористена хартија (весници, списанија, старо хартија)
- Голем сад
- Вода
- Фина мрежа или екран
- Сунѓер
- Тркалочки игла

##### *ВРЕМЕТРАЕЊЕ*

70 минути

##### *БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПАТА*

15 учесници



## НАСОКИ

### 1. Вовед (10 минути):

а) Дискусирајте за влијанието на отпадот од хартија врз животната средина и важноста на рециклирањето.

### 2. Сечење хартија (10 минути):

а) Исечете ја искористената хартија на мали парчиња со помош на блендер или машина за уништување хартија.

### 3. Создавање каша од хартија (10 минути):

а) Измешајте ја ренданата хартија со вода во леген, создавајќи пулпа.

б) Користете блендер за пофина конзистентност на пулпата.

### 4. Формирање хартија (15 минути):

а) Ставете ситна мрежа или екран во смесата од пулпата.

б) Подигнете го екранот, дозволувајќи да се исцеди вишокот вода и формирајќи тенок слој хартиена маса.

### 5. Притискање и сушење (15 минути):

а) Ставете ја влажната хартиена пулпа на рамна површина.

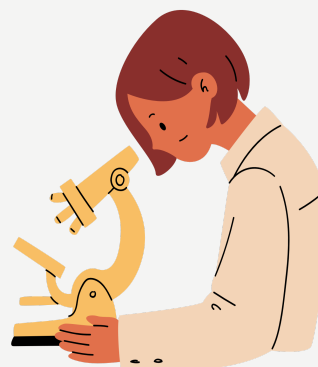
б) Користете игла или рамна алатка за да ја притиснете и израмните пулпата.

в)Формираната хартија внимателно префрлете ја на решетка за сушење или алишта.

## 6. Набљудување и дискусија (10 минути)

### СОВЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ

- Ако користите алатки како блендер или уништувач на хартија, потсетете ги учесниците безбедно да ракуваат со нив и дајте насоки за правилна употреба.
- Поврзете го проектот со практиките за рециклирање во реалниот свет, дискутирајќи како иницијативите како рециклирање хартија придонесуваат за поголеми цели за одржливост.



***МОДУЛ 4***

***КОН НУЛА ХЕМИСКО***

***ЗАГАДУВАЊЕ ВО ЖИВОТНАТА***

***СРЕДИНА: КОНЦЕПТОТ НА***

***ЦИРКУЛАРНА ХЕМИЈА СО***

***ФОКУС НА ЕКОЛОГИЈАТА***

## ПОЗАДИНСКО ЗНАЕЊЕ

### МОДУЛ 4

#### *Кон нула хемиско загадување во животната средина: концептот на циркуларна хемија со фокус на екологијата*

Хемиско загадување е загадување на животната средина со хемикалии кои природно ги нема таму. Можеме да најдеме хемикалии насекаде, производите што ги користиме, а исто така и храната што ја јадеме е составена од хемиски супстанции. Хемиското загадување е голем проблем кој може да влијае на рамнотежата на екосистемите. Хемиските производи се произведуваат и треба да имаат функции во различни области, како што се земјоделството, медицината, козметиката и производите за домаќинството. Во процесот на производство, отстранување или за време на транспортот, вообичаено е истекувањето на хемикалии во околината.

Во изминатите неколку децении хемиското загадување беше многу видно и во ЕУ се случува многу подобра заштита од многу штетни материи. Сепак, проблемот сè уште постои, бидејќи од 50-тите до почетокот на 2000-тите, глобалниот обем на производство на хемикалии се зголеми за повеќе од 50 пати. Бројот на синтетички хемикалии на пазарот на ЕУ е околу 100 000, а тој број постојано се зголемува на дневна основа.

Според Европската агенција за животна средина, карактеризацијата на хемикалиите за нивните опасности и изложеност може да се подели во 4 категории:

- Опширно карактеризирани, само 500 од нив се опширно карактеризирани за нивните опасности и изложеност
- Прилично добро карактеризирани за нивните опасности и изложеност, околу 10 000 се прилично добро карактеризирани
- Хемикалии со ограничена карактеризација на нивните опасности и изложеност се околу 20 000.
- Слабо карактеризирани хемикалии за нив се опасност и изложеноста е повеќе од 70 000.

Примери на опширно карактеризирани хемикалии за нивните опасности и изложеност вклучуваат:

- Кадмиум и соединенија на кадмиум
- Жива и соединенија на жива
- Бисфенол А (БПА)
- Глифосат

- Олово и оловни соединенија
- Фталати

Примери на прилично добро карактеризирани хемикалии за нивните опасности и изложеност вклучуваат:

- Азбест: Тоа е поврзано со рак на белите дробови.
- Бензен: може да предизвика рак, кој се користи во производството на пластика.
- Олово: Може да предизвика проблеми во развојот кај децата.

Примери на хемикалии со ограничена карактеризација за нивните опасности и изложеност:

- Производи за заштита на растенијата (ППП) – Токсичноста и влијанието на тие хемикалии не се целосно познати. Некои од студиите ги покажуваат нивните штетни ефекти, но за изложеноста фактите не се целосно разбрани.
- Полициклични ароматични јаглеводороди (PAHs) – Токсичноста на тие хемикалии варира според бројот на прстени во молекулата. Бензопиренот е разбран во однос на изложеноста и опасностите, но за многу други тоа не е случај, поради што тие се во групата на хемикалии со ограничена карактеризација на опасности и изложеност.

Примери на лошо карактеризирани хемикалии за нивните опасности и изложеност вклучуваат:

Микропластика – мали пластични честички кои доаѓаат од океаните до почвата. Нивното штетно дејство вклучува акумулација кај животните и луѓето, но нивните долгорочни ефекти сè уште не се целосно откриени.

Фармацевтски производи и производи за лична нега – Тие се хемиски вклучени во паста за заби, шампон и дезодоранс. За нив е карактеристично да се во отпадна вода, но нивните ефекти не се целосно разбрани.

Наноматеријалите се користат во многу производи како козметика и облека, но нивното потенцијално влијание врз животната средина и здравјето на луѓето е слабо разбрано.

Сето ова е навистина важно бидејќи врши притисок врз околината и луѓето, а со тоа и ризикот од штета. Таквата изложеност на штетни хемикалии може да предизвика многу здравствени ефекти, со респираторни и кардиоваскуларни заболувања, алергии и рак како најчести здравствени ефекти. Хемикалиите кои се токсични влијаат на животната средина и на нашето здравје преку апсорпција, дишење, јадење. На квалитетот и плодноста на почвите влијаат хемикалии како

кадмиум, олово, жива. Кога почвата е помалку плодна и со помал квалитет тоа влијае на храната што ја јадеме.

Сите екосистеми, животните се погодени од употребата на пестициди. Често, ефектите може да бидат долгорочни, неговите ефекти не се манифестираат веднаш. Целта и предизвикот е да се задржат човечките и економските придобивки од хемиските супстанции, но во исто време да се минимизираат несаканите ефекти.

Хемиската индустрија стана главен индустриски сектор во последниве години во однос на потрошувачката на ресурси и влијанието врз животната средина. Циркуларната хемија е клучен овозможувач на циркуларната економија. Тој е поставен да го замени денешниот линеарен пристап „земи–направи–и потоа фрли“ со процеси кои се различни на начин на кој материјалите постојано се враќаат низ циклусот за повторна употреба, на тој начин оптимизирајќи ја ефикасноста на ресурсите.

Циркуларната хемија има за цел да го намали отпадот и најважно е да се минимизира колку што е можно повеќе употребата на штетни хемикалии. Во текот на сите процеси здравјето треба да има предност пред економскиот раст. Ова треба да се постигне со промовирање на одржливо и процеси засновани на циркуларно производство.

Во моментов иницијативата е фокусирана на намалување на зависноста од фосилни горива и штетни хемикалии. Како што споменавме погоре, преку циркуларната хемија можеме да ја постигнеме оваа цел, бидејќи во циркуларната хемија, материјалите повторно се користат и се рециклираат. Во текот на сите процеси здравјето треба да има предност пред економскиот раст. Ова значи да се користат материјали кои се обновливи и нетоксични и производи кои можат повторно да се користат или рециклираат. На овој начин многу индустрии, особено фармацевтската, земјоделството и текстилната индустрија ќе имаат подобро влијание врз животната средина.

Во фармацевтската индустрија, циркуларната хемија може да ја намали количината на отпад што се создава со користење на микроорганизми за производство на лекови. Во земјоделскиот сектор, циркуларната хемија може да промовира одржливи земјоделски практики, принципот е ист, за да се минимизира употребата на хемикалии. Во текстилната индустрија, која е една од темите на нашите три активности, циркуларната хемија може да помогне во намалувањето на употребата на вода и отпадот со обновување на облеката, а друга опција е употребата на нетоксични бои. Се заснова на кратка презентација во моќност за лошите ефекти и влијанието на брзата мода заедно со кратко видео. Ќе биде проследен со надворешен интерактивен настан за замена на облека на кој учениците ќе можат да научат многу за одржливите практики во однос на текстилот.

Во овој теоретски дел ќе се фокусираме на хемиското загадување на водата, воздухот и почвата и циркуларните хемиски раствори.

Загадување на водата – Загадување на водата е загадување на водата со супстанции кои ја прават водата неупотреблива за пиење, готвење, чистење, пливање и други активности. Хемикалии се главниот извор на загадувачи. Во нашите активности се фокусираме на облеката и загадувањето на водата. Производството на облека значи дека се троши многу вода, енергија и различни хемикалии, како што се формалдехид и синтетички бои, кои подоцна се ослободуваат во водата и се штетни на многу начини за луѓето и животните. Отпадот од текстил е еден од најголемите придонесувачи во загадувањето на водата, кога неправилно се отстранува. Решението е користење на половна облека, на овој начин се намалува количината на создаден отпад и се троши помалку вода во производството. Сето ова е корисно за животната средина.

Загадување на почвата – Загадувањето на почвата се случува кога хемикалии, како што се пестициди, ѓубрива и тешки метали се акумулираат во раствори на недозволени нивоа кои се штетни за луѓето и општо за животната средина. Пристапот на циркуларната хемија е да дизајнира производи, процеси и системи кои го минимизираат отпадот и ги зачувуваат природните ресурси. Циркуларната хемија, исто така, ја елиминира употребата на штетни материи и дизајн производи со подолг животен циклус. Сето горенаведено води кон спречување на загадувањето на почвата во земјоделството и слична индустрија.



## АКТИВНОСТ 11

### *Подготовка на сапун во лабораторија како начин да се разбере циркуларната хемија*

#### ЦЕЛИ

Целта на оваа активност е:

- Да се подигне свеста за хемиското загадување на водата и како тоа влијае на животната средина.
- Да се разбере потребата од циркуларни решенија со цел да се намали влијанието на хемиското загадување.
- Да се промовира ефикасноста на ресурсите со тоа што ќе покажеме дека производите како масло за јадење, кое може да се трансформира во сапун.
- Да се поттикне одговорно однесување кај средношколците.

#### ШТО Е АКТИВНОСТА?

Првата предложена активност се однесува на Подготовка на сапун од природни извори без употреба на адитиви, со што ќе се нагласи потребата од избор на биоразградливи и пред се природни состојки за намалување на загадувањето на животната средина, во овој случај загадувањето на водата. Тоа ќе биде лабораториска активност со цел да се запознаеме со подготовката на сапун, таканаречениот ладен метод и да дознаеме за предностите од изборот на природни состојки за подготовка на сапун.

#### ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА

##### МАТЕРИЈАЛ

- Дестилирана вода
- Натриум хидроксид (NaOH)
- Дигитален термометар
- Заштитни очила и ракавици
- Кокосово масло
- Маслиново масло
- Калап за сапун

##### ВРЕМЕТРАЕЊ

120 минути

##### БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПАТА

Клас од средно училиште околу 25–30 ученици

## НАСОКИ

### ВОВЕД (10 МИНУТИ)

Почнувајќи од теоретскиот дел на темата, едукаторот ги презентира фактите за хемиското загадување, прашањето за хемикалиите и што е циркуларна хемија. 2. Потоа, за подобро разбирање на презентацијата, едукаторот споделува видео за циркуларна хемија.

[https://www.youtube.com/watch?v=8yY5\\_akz6hU](https://www.youtube.com/watch?v=8yY5_akz6hU)

<https://www.youtube.com/watch?v=liOPV0a-wjQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=mBfcdXd-mA8>

- Нагласете дека правењето сапун може да биде практичен пример за циркуларна хемија ако избереме одржливи состојки.
- Воведете им ги безбедносните мерки на учениците, како што се носење лабораториски мантили, ракавици и заштитни очила. Исто така, неопходно е да се работи во проветрено подрачје.



Фотографија бр 1. Органски сапун

### ГЛАВЕН ДЕЛ (50 МИНУТИ)

Прво, објаснете им на учесниците кои се предностите од користењето еколошки состојки и зошто растително масло наместо масно масло.

Поделете го класот во групи од 4 ученици и обезбедете ѝ ги на секоја група сите потребни состојки за правење сапун, безбедносна опрема и лабораториски прибор.

Дајте им упатства на учениците за рецептот за сапун.

- Се препорачува учениците да измерат 200 ml кокосово масло и 100 ml во различни контејнери (отпорни на топлина).
- Учениците треба да го мешаат натриум хидроксидот со дестилирана вода, додека носат заштитни очила и ракавици. Неопходно е учениците да додадат NaOH во водата, а не спротивното.
- Мешаат додека не се раствори NaOH и смесата се олади на 43–49 степени.
- Во исто време, двата посебни контејнери со маслиново масло и кокосово масло треба да се загреат до истата температура.
- Учениците треба полака да ја додаваат смесата што содржи NaOH во маслата и непрекинато да се меша додека смесата не се згусне.
- Охрабрете ги учениците да додаваат природни бои и есенцијални масла, со цел да додадат мирис и визуелност на нивниот сапун.
- Следно, истурете ја оваа смеса во калапи за сапун. Сапуноот треба да остане вака 24 до 48 часа за да се стврдне и да заврши сапонификацијата.
- По овој период, сапуноот треба да се извади од калапот и да остане на ладно и суво место уште 4–6 недели.
- На крајот наставникот ја објаснува важноста од намалувањето на отпадот и се грижи учениците ефикасно да ги користат сите состојки и да го минимизираат отпадот.



Фотографија 2. Подготовка на сапун во лабораторија

#### *ЗРЕЕЊЕ НА САПУНОТ И ПАКУВАЊЕ (5 МИНУТИ):*

Во овој дел наставниците им објаснуваат на учениците за созревањето на сапуноот, кое обично трае 4–6 недели. Процесот трае толкаво време за да се овозможи сапонификацијата да заврши и вишокот на влага да испари.

Во однос на пакувањето, важно е учениците да се научат да користат биоразградлива амбалажа, како што се рециклирана хартија или ткаенина, за да се намали создавањето отпад и загадувањето.

### КВИЗ

1. Како би ја дефинирале циркуларната хемија?
  - а) Дали правењето сапун може да се смета за циркуларен процес, ако да, зошто?
2. Можете ли да споделите алтернативи за редовното правење сапун?
3. Можете ли да споделите некои начини за намалување на отпадот и минимизирање на влијанието врз животната средина од правењето сапун?
4. Зошто природниот сапун е подобар за животната средина?
5. Како обичниот сапун придонесува за загадување на водата?

### ЗАКЛУЧОК (10 МИНУТИ)

Наставниците и сите ученици заедно имаат кратки дискусии за нивното искуство со циркуларната хемија и правењето сапун.

Охрабрете ги учесниците да размислуваат за важноста од користење на еколошки состојки и правилно управување со отпадот за да се постигне нула хемиско загадување во нивниот секојдневен живот.

### СОВЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ

За едукатор

- Дава јасни упатства за секој дел од експериментот со цел се да оди одлично.
- Се грижи да ја објасни темата на интерактивен начин што ќе ги вклучи учениците да поставуваат прашања и по некое време тие ќе можат да извлечат логични заклучоци.
- Поставува отворени прашања за да започнете дискусија и во исто време да ги поттикнете учениците да бидат љубопитни и да поставуваат прашања.
- Ја нагласува важноста на безбедносните мерки и се грижи учениците да ги следат сите безбедносни упатства.

1. [https://www.youtube.com/watch?v=8yY5\\_akz6hU](https://www.youtube.com/watch?v=8yY5_akz6hU)

2. <https://www.youtube.com/watch?v=liOPV0a-wjQ>

3. <https://www.youtube.com/watch?v=mBfcdXd-mA8>

4. <https://gimmethegoodstuff.org/safe-product-guides/bar-soaps/>

5. <https://www.mediamatic.net/en/page/371605/workshop-natural-soap-making>

## АКТИВНОСТ 12

### Загадување на воздухот и циркуларна хемија

#### ЦЕЛИ

- Да се разговара за ефектите врз загадувањето на воздухот и да се запознаат со изворите на загадување на воздухот.
- Да се запознае со принципите на циркуларната хемија и како таа може да се примени во подобрување на состојбата со аерозагадувањето;
- Да се поттикне критичко размислување, решавање проблеми и креативност во решенијата за загадувањето на воздухот.
- Да ги научи студентите да набљудуваат и анализираат податоци и исто така да развијат практични лабораториски вештини.
- Да се соработува и размислува во групи, учејќи ги децата дека соработката е неопходна и во реалниот живот за сите засегнати страни со цел да се реши загадувањето на воздухот

#### ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА

##### МАТЕРИЈАЛИ

- Раствор на водород пероксид (3%)
- Манган диоксид ( $MnO_2$ ) како катализатор
- Пластични шишиња со вода (чисти, суви и празни)
- Балони
- Пластична цевка (сечена на мали парчиња)
- Заштитни очила и ракавици
- Тајмер или стоперица
- Вода

##### ВРЕМЕТРАЕЊЕ

90 минути

##### БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПАТА

30 ученици поделени на група

## НАСОКИ

### 1. Вовед (10 минути)

Наставникот го започнува часот со отворање дискусија со учениците, со прашања како, што мислите што предизвикува загадување на воздухот? Дали знаете некои хемикалии/супстанции кои предизвикуваат загадување на воздухот? За подобро разбирање наставникот споделува видео за загадувањето на воздухот: <https://www.youtube.com/watch?v=sFA1bEBcZyA&t=59s>

### Главен дел (40 минути)

Наставникот ги објаснува принципите на циркуларната хемија, основен вовед за циркуларната хемија и што е циркуларна хемија. Потоа, за подобро разбирање, воспитувачот споделува видео за циркуларната хемија.

[https://www.youtube.com/watch?v=8yY5\\_akz6hU](https://www.youtube.com/watch?v=8yY5_akz6hU)

Потоа, наставниците го воведуваат главниот дел кон нула хемиско загадување на воздухот во животната средина. Тоа е лабораториска дејност.

Активноста се заснова на распаѓање на водород пероксид со катализатор како Манган диоксид и проследено со распаѓање на загадувачи на воздухот како NO<sub>2</sub>).

Пред да започне реакцијата, наставникот ги прашува учениците што мислат дека ќе се случи, што ќе се случи со балонот, какви промени ќе забележат и по експериментот да провери дали нивните предвидувања биле точни.

Проверете дали училницата е соодветно проветрена и дали се почитуваат безбедносните мерки на претпазливост. Обезбедете им на учениците заштитни очила и ракавици.

Каталитичко распаѓање на водород пероксид:

Прво, наполнете пластично шише со вода со околу 100 mL 3% раствор на водород пероксид.

Следно, треба да го додадеме катализаторот манган диоксид во прав во водородниот пероксид во шишето.

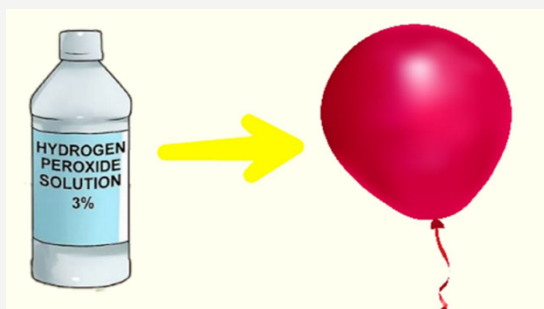
Прво, треба да го измериме соодветниот манган диоксид врз основа на волуменот на водород пероксид што треба да се користи. Катализаторот треба да биде во соодветни количини, ако е премал може да не ја олесни реакцијата, но ако е премногу е губење.

Второ, катализаторот мора да биде прашок. Ова мора да се направи со цел да се зголеми површината на катализаторот; можеби ќе треба да го здробите во фин прав. Површината на катализаторот е од суштинско значење во каталитичките

реакции. Овој процес изложува поактивни места на катализаторот на реактантите, што доведува до поефикасна катализа.

Реакцијата е следна:  $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{MnO}_2(\text{s})} 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$

Ставете балон над шишето за да го соберете произведениот гас.



Втората фаза е распаѓање на загадувачите на воздухот:

- Отстранете го балонот и оставете го гасот во шишето да излезе. Сега шишето е исполнето со остаток на кислород и сите други присутни гасови.
- Прикачете мало парче пластична цевка шишето и другиот крај на цевката во балон.
- Додадете мала количина оцет со шприц во балонот, со што ќе симулирате загадувачи на воздухот.
- Постои реакција помеѓу оцетот и преостанатиот кислород во шишето. ( $\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ).

### БЕЗБЕДНОСНИ МЕРКИ

- Нагласете ја важноста од носење заштитни очила и ракавици за време на експериментот.
- Обезбедете соодветна вентилација во училницата.
- Избегнувајте директно вдишување на гасови. Реакциите се безбедни, но учениците не треба да ги дишат произведените гасови.

За да биде активноста попривлечна, учениците се поделени во 3 групи:

- Од првата група се бара да се фокусира на улогата на катализаторот во распаѓањето на водород пероксид (во овој случај манган диоксид);
- Втора група, што се менува во балонот при реакција и зошто?
- Трета група, што се случува со преостанатиот оцет и кислород?

Овој експеримент е поврзан со пристапот на циркуларна хемија и е прилагоден да биде доволно разбирлив за средношколците по циркуларна хемија. Тоа им овозможува да разберат како катализаторите можат да придонесат за намалување на загадувањето на воздухот, но во исто време поттикнува интерактивни активности за одржливи хемиски практики.

### Заклучок и квиз (20 минути):

- Наставникот ги сумира сите реакции што се случуваат, сумирајќи ја клучната улога на катализаторите, преку промовирање на реакции кои го намалуваат отпадот и поттикнуваат ефикасно користење на ресурсите.
  - Наставникот дискутира и споделува примери за тоа како катализаторите може да се користат за разградување на загадувачите и за спречување на штетни гасови, како што се катализаторите за автомобили.
  - Наставникот споделува квиз кој ќе им помогне на учениците да размислуваат за своето знаење стекнато преку оваа вежба.
1. Како можеме да ја поврземе циркуларната хемија со оваа лабораториска активност за загадувањето на воздухот?
    - а) Активноста ја покажува улогата на катализаторите во циркуларната хемија.
    - б) Циркуларната хемија воопшто не е поврзана со загадувањето на воздухот.
    - в) Во оваа активност учиме за циркуларните методи за прочистување на воздухот.
  2. Која е хемиската равенка за распаѓање на водород пероксид со користење на манган диоксид?
    - а)  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$
    - б)  $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{MnO}_2(\text{s}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$
    - в)  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + \text{MnO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$
  3. Зошто користиме катализатори при распаѓање на водород пероксид?
    - а) За промена на бојата на растворот.
    - б) Да се забрза реакцијата, но самата да остане непроменета.
    - в) Да се зголеми волуменот на произведениот гас.
  4. Зошто е важно да се скрши катализаторот во прав?
    - а) Да се зголеми површината на катализаторот и да се подобри неговата ефикасност
    - б) Да се зголеми температурата на реакцијата.
    - в) За да се олесни мерењето на катализаторот.



5. Кој гас обично се создава во балонот кога оцетот реагира со преостанатиот кислород?
- а) Јаглерод моноксид (CO)
  - б) Кислороден гас (O<sub>2</sub>)
  - в) Гас јаглерод диоксид (CO<sub>2</sub>)
6. Како сулфур диоксидот и азотните оксиди придонесуваат за загадувањето на воздухот?
7. Кое од наведеното е главен загадувач на воздухот?
- а) Активиран јаглерод
  - б) Сулфур диоксид
  - в) Јаглерод моноксид

## СОВЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ/ЕДУКАТОРОТ

- Дава јасни упатства за секој дел од експериментот со цел се да оди одлично.
- Се грижи да ја објасните темата на интерактивен начин што ќе ги вклучи учениците да поставуваат прашања и по некое време тие ќе можат да извлечат логични заклучоци.
- Поставува отворени прашања за да започнете дискусија и во исто време да ги поттикнете учениците да бидат љубопитни и да поставуваат прашања.
- Ја нагласува важноста на безбедносните мерки и погрижете се учениците да ги следат сите безбедносни упатства.

## АКТИВНОСТ 13

### *Загадувањето на почвата и начини да се намали со користење на принципите на циркуларната хемија*

#### ЦЕЛИ

Целта на оваа активност е:

- Да се разбере и да се подигне свеста за хемиското загадување на почвата и како тоа влијае на животната средина.
- Да се разбере потребата од циркуларни решенија со цел да се намали влијанието на хемиското загадување.
- Да научи за циркуларната хемија и да предложи креативни и одржливи решенија.
- Да се развијат практични лабораториски вештини, кога учениците вршат тестирање на почвата и да ги анализираат собраните податоци.
- Да се развие критичко размислување и вештини за решавање проблеми.
- Да се подигне свеста за одржливите практики и како тоа може да ги подобри условите на животната средина.
- Да се запознаат учениците со научни методи, што значи дека ќе собираат податоци, ќе ги анализираат и толкуваат резултатите.

#### ШТО Е АКТИВНОСТА?

Наставникот го започнува часот со средношколците по хемија со започнување на кратка дискусија доколку знаат дека почвата може да биде загадена и ако знаат дека можат да споделат примери. За да се поттикне дискусија, учениците можат да споделат за тоа кои хемиски елементи или соединенија го предизвикуваат ова загадување или како ние како поединци придонесуваме во намалувањето на хемиското загадување на почвата.

#### ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА

##### МАТЕРИЈАЛИ

- Примероци од контаминирана почва
- Органски компост или прекривка
- Растителни семиња (брзорастечки видови како ротквици или детелина)
- Комплет за тестирање рН
- Извор на вода
- Лопати или градинарски мистрии

- Материјали за прилагодување на рН (борови иглички, дрвени чипсови, луспи од лимон)
- Безбедносна опрема (лабораториски мантили, ракавици, очила)

### *ВРЕМЕТРАЕЊЕ*

90 минути

### *БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПАТА*

20 студенти по хемија

## **НАСОКИ**

### *1. ВОВЕД (10 МИНУТИ)*

Наставникот го започнува часот со средношколците по хемија со започнување на кратка дискусија доколку знаат дека почвата може да биде загадена и ако знаат дека можат да споделат примери. За да се поттикне дискусија, учениците можат да споделат за тоа кои хемиски елементи или соединенија го предизвикуваат ова загадување или како ние како поединци можеме да придонесеме во намалувањето на хемиското загадување на почвата.

- За подобро разбирање подоцна е претставено видео за загадувањето на почвата со цел да се подигне свеста за големината на проблемот. (<https://www.youtube.com/watch?v=wHcY-iFSYZM>)
- Презентирано е уште едно кратко видео за решението за загадувањето на почвата од Организацијата за храна и земјоделство на Обединетите нации. [https://www.youtube.com/watch?v=s1O3\\_OGKiEg](https://www.youtube.com/watch?v=s1O3_OGKiEg)

### *ГЛАВЕН ДЕЛ (70 МИНУТИ)*

#### *ДЕЛ 1. ГЛАВНИТЕ ХЕМИСКИ ЗАГАДУВАЧИ НА ПОЧВАТА (10 МИНУТИ)*

- Наставникот го продолжува часот објаснувајќи ги главните хемикалии како загадувачи на почвата кои можат да бидат неоргански и органски.  
-Неоргански : арсен (As), кадмиум (Cd), хром (Cr), бакар (Cu), жива (Hg), олово (Pb), манган (Mn), никел (Ni), цинк (Zn) и радионуклиди . Овие елементи се природно присутни, но во повисоки концентрации можат да бидат токсични за животната средина и здравјето на луѓето.  
-Органски, може да се подели на халогенирани или нехалогени (зависи или дали содржат атоми од халогена група) и на алифатични и ароматични (зависи дали содржат двојни врски јаглерод-јаглерод).
- Наставниците ги објаснуваат карактеристиките на најважните загадувачи и од тоа што зависи од времетраењето на контаминацијата, ризикот од штета и токсичноста.
- Наставникот објаснува што е циркуларна хемија и како воведувањето на овој концепт може да ни помогне да ги разбереме одржливите решенија.

## *Дел 2. ЛАБОРАТОРИСКА АКТИВНОСТ (60 МИНУТИ)*

Активноста се заснова на циркуларен хемиски пристап за зачувување на почвата. Подготовка на примероци од почва (20 минути): Учениците собираат примероци од градината и додаваат талог од кафе за органско загадување, сол за соленост, пластика за загадување со пластика. Примероците ги додавате во различни контејнери и соодветно ги означувате според видот на загадувачите. Учениците се поделени во 2 групи. Секој од нив добива различни видови третмани.

### *ТРЕТМАН (20 МИНУТИ):*

Наставникот ги објаснува придобивките од различните третмани на почвата, како што е приспособување на органското ниво на рН (борови иглички, дрвени чипсови, луспи од цитрус). На учениците им се доделува третман (рН, органски).

[https://www.youtube.com/watch?v=gDaF\\_NQo2kA](https://www.youtube.com/watch?v=gDaF_NQo2kA)

[https://www.youtube.com/watch?v=gDaF\\_NQo2kA](https://www.youtube.com/watch?v=gDaF_NQo2kA)

### *САДЕЊЕ НА СЕМИЊА (15 МИНУТИ):*

Учениците од секоја група засадуваат семиња во нивните третирани примероци почва според упатствата на пакувањето. Секоја група добива пакетче брзорастечки семиња (на пр. ротквици, зелена салата, детелина) кои се погодни за избраната временска рамка.

Овие семиња ќе послужат како индикатори за тоа колку добро нивниот избран пристап за третман влијае на здравјето на почвата.

### *НАБЉУДУВАЊЕ И ДИСКУСИЈА (20 МИНУТИ):*

Додека чекаме да никне семето, вклучете се во кратка дискусија за циркуларната хемија и нејзините принципи.

Разговарајте за потенцијалните придобивки од органскиот компост и прилагодувањето на рН на здравјето на почвата и намалувањето на загадувањето.

### *Ртење на семето и заклучок (20 минути) :*

Во зависност од типот на семето, во овој период може да дојде до одредено ртење. Најдете време да разговарате за улогата на здравата почва во поддршката на растот на растенијата и рамнотежата на екосистемот.

Завршете ја активноста со сумирање на клучните точки за циркуларната хемија и нејзината примена за здравјето на почвата.

## СОВЕТИ ЗА НАСТАВНИКОТ

### *Квиз за загадување на почвата:*

1. Наведете 3 неоргански и органски соединенија кои ја загадуваат водата...
2. Зошто циркуларната хемија е важна во справувањето со загадувањето на почвата?
  - а) Промовира поголема употреба на хемикалии во почвата
  - б) Се фокусира на создавање нови производи
  - в) Дава решенија кои се одржливи и се во насока на намалување на отпадот
3. Кои се ефектите врз здравјето на луѓето и животната средина предизвикани од загадувањето на почвата?
4. Како да го избегнеме загадувањето на почвата?

## *МОДУЛ 5*

# *ПРОМОВИРАЊЕ НА СТАНДАРДИ ЗА БЕЗБЕДНОСТ И ОДРЖЛИВОСТ НАДВОР ОД ЕУ: ОТПАДОТ КАКО РЕСУРС*

## ПОЗАДИНСКО ЗНАЕЊЕ

### *Промовирање на стандарди за безбедност и одржливост надвор од ЕУ: Отпадот како ресурс*

Промовирањето на стандардите за безбедност и одржливост надвор од ЕУ вклучува имплементација на мерки кои обезбедуваат производи и услуги да исполнуваат одредени безбедносни и еколошки стандарди. Ова е важен аспект на глобалната трговија бидејќи гарантира дека производите и услугите се безбедни за потрошувачите и не предизвикуваат штета на животната средина. Една теоретска рамка е концептот на одржлив развој. Ова се однесува на развој кој ги задоволува потребите на сегашноста без да се загрози способноста на идните генерации да ги задоволат сопствените потреби.

Одржливиот развој вклучува балансирање на економските, социјалните и еколошките размислувања. За да се промовираат стандардите за безбедност и одржливост надвор од ЕУ, важно е да се земат предвид социјалните и еколошките влијанија на трговијата и развојот. Ова може да се постигне со спроведување на политики и практики кои промовираат одржлив развој, како што се инвестирање во обновливи извори на енергија, намалување на отпадот и загадувањето и промовирање фер трговија.

Покрај тоа, концептот на меѓународно управување може да игра улога и во промовирањето на стандардите за безбедност и одржливост надвор од ЕУ. Ова вклучува создавање меѓународни договори и регулативи кои обезбедуваат компаниите да се придржуваат до стандардите за безбедност и одржливост во нивните операции и синџири на снабдување.

На пример, Обединетите нации воспоставија Цели за одржлив развој (СОР), кои обезбедуваат рамка за одржлив развој и промовираат усвојување одржливи практики во различни сектори. Генерално, промовирањето на стандардите за безбедност и одржливост надвор од ЕУ бара комбинација од корпоративна одговорност, одржлив развој и меѓународно управување. Со имплементирање на овие рамки, компаниите и владите можат да работат заедно за да обезбедат дека производите и услугите исполнуваат одредени безбедносни и еколошки стандарди, а со тоа придонесуваат за побезбедна и поодржлива глобална економија. Одржливото управување со отпадот значи да ги чуваме материјалите во употреба што е можно подолго и да ја минимизираме количината на цврст отпад што се отстранува на депонија или преку согорување. Но, во денешно време отпадот започнува уште пред да се произведат производите, затоа од нас се бара подетален пристап за одржливо управување со отпадот.

Одржливото управување со отпад треба да го нагласи вкупниот животен циклус на производот за да ни овозможи да ги минимизираме негативните еколошки,

социјални и финансиски влијанија од потрошувачката во 21 век. Одржливото управување со отпад може да ни обезбеди различни решенија за проблемите што ги предизвикува отпадот. Овде би сакале да ги споменеме 5R принципите, според 5R принципите пред да се рециклира треба да се преземат уште 4 дејства: одбивање, намалување, повторна употреба, пренамена и потоа последниот чекор рециклирање. Ако ги имплементираме 5R, можеме значително да го намалиме количеството отпад што го создаваме.



<https://www.roadrunnerwm.com/blog/the-5-rs-of-waste-recycling>

Со економскиот развој и подобрените квалитети на живот, се создаваат количини биоотпад без соодветен третман, што може да резултира не само со отпад на ресурси, туку и со загадување на животната средина, што се припишува на сопствените посебни својства како што се високата влажност на водата, високо разградливите органски материи. и високи хранливи материи.

Неодамна, многу методи се користат за рециклирање на биоотпадот, како што се термички третман, анаеробно варење, технологија за аеробно компостирање и други ефективни пристапи. Овие средства би можеле да го трансформираат биоотпадот во органско ѓубриво и биолошка енергија. Сепак, некои нуспроизводи може да се генерираат за време на процесот, како што се стакленички гасови (GHGs) за време на аеробното компостирање, остатоци (остаток од биогаз и кашеста маса од биогаз) за време на анаеробното варење и прашина во термичкиот процес, што негативно влијаело на секундарното загадување на животната средина и на тој начин го ограничило прифаќање на овие методи. Затоа, од суштинско значење е да се задоволат барањата за нула отпад за да се рециклира биоотпадот на одржлив начин.

Со цел да се подобрат и подобро да се искористат овие биотехнологии во вистинското производство, мора да се направат повеќе напори. Со цел да се задоволат потребите на тековните технолошки иновации, под поддршка и лидерство на политиките на различни земји во светот, рециклирањето и искористувањето на отпадот се комбинираат со нови деловни модели за да се



задоволат стабилната побарувачка на пазарот, што може да обезбеди гаранција за безбедност и одржлив економски развој.

Придобивките од модерното живеење доведуваат до создавање на големи количини отпад. Економскиот раст и подобрените услови за живот придонесуваат за зголемување на создавањето отпад и во развиените земји во Европа и во земјите надвор од Европската унија. Производството на големи количини отпад доведува до загадување на животната средина.

Со економскиот развој и подобрениот квалитет на живот, значителни количини органски отпад се создаваат без соодветен третман, што може да резултира не само со отпад од ресурси, туку и со загадување на животната средина. Ова се припишува на неговите вродени својства, како што се високата содржина на вода, високо разградливата органска материја и високата содржина на хранливи материи. Неодамна, многу методи се користат за рециклирање на органскиот отпад, како што се термички третман, анаеробно варење, технологија за аеробно компостирање и други ефективни пристапи. Овие средства би можеле да го трансформираат органскиот отпад во органско ѓубриво и биоенергија.

Сепак, некои нуспроизводи може да се генерираат во текот на процесот, како што се стакленички гасови (GHGs) за време на аеробното компостирање, остатоци (остаток од биогаз и тиња од анаеробното варење) и прашина во термичкиот процес, што негативно влијае на секундарното загадување на животната средина, со што се ограничува прифаќање на овие методи. Затоа, од суштинско значење е да се исполнат барањата за нула отпад за одржливо да се рециклира органскиот отпад.

За да се подобрат и подобро да се искористат овие биотехнологии во вистинското производство, треба да се направат повеќе напори. Со цел да се задоволат потребите на тековните технолошки иновации, рециклирањето и искористувањето на отпадот се комбинираат со нови деловни модели под поддршка и лидерство на политиките во различни земји во светот, со цел да се задоволи стабилната побарувачка на пазарот, што може да обезбеди гаранции за безбедност и одржлив економски развој .

## ЛИНКОВИ ЗА ПОНАТАМОШНО ЧИТАЊЕ:

1. European Commission. (2011). A renewed EU strategy 2011-14 for Corporate Social Responsibility.  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52011DC0681>
2. United Nations Development Program (2021). Sustainable Development Goals.  
<https://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html>
3. ISO. (2021). ISO 14001:2015 Environmental management.  
<https://www.iso.org/standard/60857.html>
4. ISO. (2021). ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems <https://www.iso.org/standard/63787.html>
5. World Business Council for Sustainable Development. (2021) What is sustainable development?  
<https://www.wbcsd.org/Overview/Purpose-and-vision/What-is-Sustainable-Development>
6. <https://www.rts.com/blog/what-is-sustainable-waste-management/>
7. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780323885119000033?via%3Dihub>

## ПОГЛАВЈЕ 1 – ОДРЖЛИВО РЕЦИКЛИРАЊЕ НА БИООТПАДОТ ПРИСТАПИ КОН НУЛА ОТПАД

Врските на авторот го отвораат панелот за преклопување Ксиуна Рен, Тао Лиу, Јуе Жанг, Ксинг Чен, Мукеш Кумар Авасти, Зенгчианг Џанг

Биоотпадот како потенцијален извор на биоактивни соединенија–студија на случај на пуша од малина овошје

[Slađana Krivokapić,<sup>1,\\*</sup>](#) [Milorad Vlaović,<sup>1</sup>](#) [Biljana Damjanović Vratnica,<sup>2</sup>](#) [Andrej Perović,<sup>1</sup>](#) and [Svetlana Perović<sup>1</sup>](#)

## АКТИВНОСТ 14

### Биопластика од кора од портокал

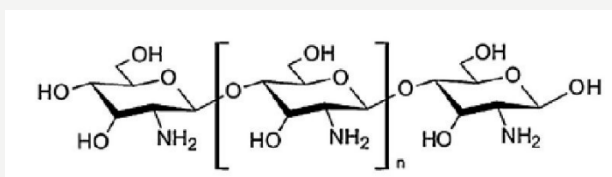
#### ЦЕЛИ

Целта е да се подигне свеста за повторно употребливиот и обновливиот отпад при создавањето на нови материјали, да се намали проблемот со пластичниот отпад кој ја задушува планетата и ја загадува животната средина.

#### ВОВЕД ВО ТЕМАТА

##### ШТО СЕ БИОПОЛИМЕРИ?

Биополимерите се полимери произведени од природни извори. Овие можат да бидат хемиски синтетизирани од биолошки материјали или биосинтетизирани од живи организми. Тие се составени од мономерни единици поврзани заедно со ковалентни врски. Овие мономерни единици формираат поголеми молекули. Бидејќи биополимерите се добиени од живи организми како растенија и микроби, тие се обновлив ресурс, за разлика од повеќето полимери кои се полимери на база на нафта.



##### КОРА ОД ПОРТОКАЛ

Кората од портокал, која е главен нуспроизвод на индустријата за преработка на цитрус, е богата со пектин, целулоза и хемицелулоза, но сиромашна со протеини (5,8%) и сочинува приближно 50% од тежината на свежото овошје.

#### ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА

##### МАТЕРИЈАЛИ

- Кора од портокал
- Блендер
- Стаклена чинија
- Стакло стап
- Фен за храна
- Хлороводородна киселина (HCl)
- Глицерол



- Дестилирана вода

*Задолжителна опрема:* Мантил, ракавици, очила

### *ВРЕМЕТРАЕЊЕ*

Времетраењето на вежбата ќе биде 60 минути.

## **НАСОКИ**

### *1. ВОВЕД*

- Биополимерите се полимери произведени од природни извори. Овие можат да бидат хемиски синтетизирани од биолошки материјали или биосинтетизирани од живи организми. Тие се составени од мономерни единици поврзани заедно со ковалентни врски. Овие мономерни единици формираат поголеми молекули. Бидејќи биополимерите се добиени од живи организми како растенија и микроби, тие се обновлив ресурс, за разлика од повеќето полимери кои се полимери на база на нафта.
- Во 2018 година, Организацијата за храна и земјоделство на Обединетите нации (Ф.А.О.) [1] процени светско производство на цитрус од 104,15 Mt, со 75,54 Mt што одговара на портокал. Во текот на 2018 година, најголеми производители на портокал во светот беа Бразил, Кина, Индија, САД и Мексико, со 58,10% од вкупното производство на портокал. Истата година Мексико произведе 4,74 Mt портокал, што претставува 6,3% од вкупното светско производство [2]. На слика 1 е прикажано производството на портокал во овие земји споредено со светското производство од 2000 до 2018 година [1]. Генерално, производството на портокал се зголемува од година во година. Отпадот што се создава од индустријата за портокал вклучува семиња, пулпа, албеда и кора. Некои процеси ја искористуваат поголемата количина на овошје и го користат остатокот во различни потпроцеси – добиточна храна, екстракција на есенцијално масло и/или лимонен, како и екстракција на пектин се некои од трендовите кои се применуваат на остатоците од портокал. Сепак, не се користи целиот отпад, што резултира со неопасен отпад со потенцијал за ревалоризација.
- Општо земено, биополимерите се разградливи. Тие се користат во различни индустрии кои се движат од прехранбена индустрија до производство, пакување и биомедицинско инженерство. Биополимерите се ветувачки материјали поради нивните карактеристики како што се изобилството, биокомпатибилноста и уникатните својства како што се нетоксичност итн.
- Кора од портокал (ОП), кои се главниот нуспроизвод на индустријата за преработка на цитрус, се богати со пектин, целулоза и хемицелулоза, но



сиромашни со протеини (5,8%) и сочинуваат приближно 50% од тежината на свежото овошје (Bampidis и Robinson, 2005 ► Mamma et al., 2008 ►). Овој нуспроизвод има висока потенцијална разградлива сува материја во руменот со стапка на разградување од приближно 3,1% h<sup>-1</sup>, што укажува на неговата висока енергетска вредност за преживарите (Silva et al., 1997 ►).

- Етеричното масло (ЕО) главно се добива од CS лушпата како главен нуспроизвод на процесот на производство на сок со метод на ладно цедење кој може да обезбеди недопрена мешавина на соединенија без губење на полесните, поиспарливи компоненти на комплексот. смеса која може да се изгуби во стандардната постапка за екстракција со ЕО, што е хидродестилација. Последниот главно се користи во мали апликации, на пример во истражувачки лаборатории.

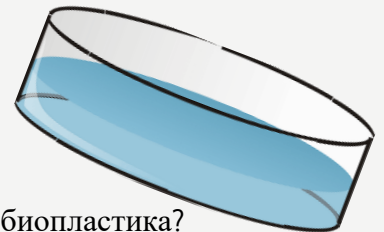
<https://www.intechopen.com/chapters/75482>

## 2. ПРОЦЕДУРА

Корите од портокал се прават во прав. Потоа за да се извади водата се ставаат 10 минути во машина за сушење храна на температура од 120°C. На 25 g од пастата од кора од портокал, со постојано мешање со стаклена шипка, се додаваат 3 mL 0,1 mol/dm<sup>3</sup> HCl и 2 mL глицерол. Добиената смеса во прав се меша со дестилирана вода (30 mL) со помош на рачен блендер и се истура на стаклена чинија. Се суши на собна температура 48 часа или во рерна за сушење на температура од 40°C. Примерокот се олупи од стаклената плоча.

## 3. ЛИСТ СО ПРАШАЊА:

- Што е био пластика?
- Каква био пластика произведовме?
- Дали би можеле да се користат други ресурси за создавање био пластика?
- Како можеме да го искористиме создадениот материјал од био пластика?



## 4. МЕНАЦИРАЊЕ СО ОТПАД

Не создава отпад

## АКТИВНОСТ 15

### ЕКСТРАКЦИЈА НА ПЕКТИН ОД КОРИТЕ НА ЈАБОЛКАТА



#### ЦЕЛИ

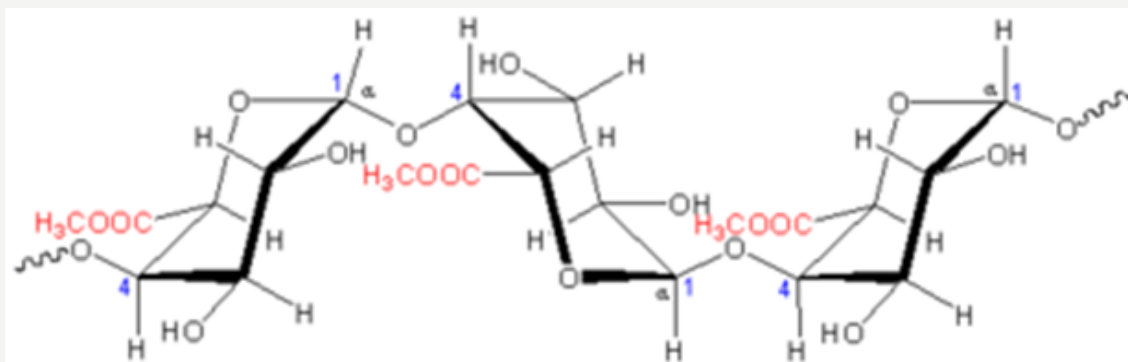
Целта е да се подигне свеста за биоотпадот за да се создадат нови материјали.

#### ВОВЕД НА ТЕМАТА

##### ШТО Е ПЕКТИН?

Пектините се високомолекуларни соединенија како полисахариди. Тие се наоѓаат во клетките на растителното ткиво во овошјето и зеленчукот заедно со целулозата. Благодарение на нивното колоидно својство да пенат и врзуваат вода сами по себе, тие многу често се користат како регулатори на режимот на вода кај овошјето и зеленчукот.

Најбогат извор на пектини се лушпите од агруми, како портокали, лимони, како и јаболка, праски, банани, кајсии, јагоди, боранија, моркови, грашок, домати, компири итн.



#### ДЕТАЛИ СО АКТИВНОСТА

##### МАТЕРИЈАЛИ

- Суровина: луспи од јаболка
- Опрема и уреди: Ерленмаер колба (250 mL); стаклено стапче; фен; мелница; водена бања; памучна газа; филтер хартија; рН хартиени ленти/рН метар
- Хемикалии: лимонска киселина; Етанол; Дестилирана вода
- Потребна заштитна опрема: Наметка; ракавици; очила

### **ВРЕМЕТРАЕЊЕ**

ПРИБЛИЖНО ВРЕМЕТРАЕЊЕ – време на подготовка: 1 ден или повеќе за сушење на кората од јаболка

Времетраењето на тренингот ќе биде 60 минути.

### **БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПАТА**

20 ученици

## **НАСОКИ**

### **ВОВЕД**

Пектинските супстанции се високомолекуларни соединенија и по својата природа се многу блиски до полисахаридите. Тоа се цела група на соединенија кои се наоѓаат како природна компонента во клетките на растителното ткиво. Тие се наоѓаат во овошјето и зеленчукот заедно со целулозата во клеточните мембрани.

Благодарение на нивното колоидно својство да се пени и врзува самата вода, тие многу често се користат како регулатори на режимот на вода во овошјето и зеленчукот. Најбогат извор на пектини се лушпите од агруми, како што се портокали, лимони, лимони, како и јаболка, праски, банани, кајсии, јагоди, боранија, моркови, грашок, домати, компири итн. Од хемиска гледна точка на гледна точка, пектинот е метилен естер на полигалактуронска киселина.

Пектинот се користи во подготовката на џемови и мармалади, поради неговата способност да се згусне и да направи еден вид гел конзистентност во комбинација со вода. За таа цел потребна е и одредена количина шеќер и киселина. Може да се користи и како замена за желатин во производството на преработена храна.

### **ЧЕКОР 1 – ДОМАШНА ЗАДАЧА**

Соберете лушпи од јаболка во вашиот дом 1 недела и ставете ги на сончево место да се исушат неколку дена.

### **ЧЕКОР 2 – ВО УЧИЛИШНАТА ЛАБОРАТОРИЈА**

- Лушпите од јаболката се сушат во рерна на температура од 60 °C 1 час или во сенка неколку дена додека не се исушат, и се мелат во мелница.
- 5 g од мелените лушпи се мерат во ерленмаерова колба и се преливаат со 150 mL дестилирана вода.
- Проверете ја рН вредноста на смесата со користење на ленти за хартија или рН метар. Поправете ја рН вредноста на 2 со додавање капка по капка 0,1 mol/dm<sup>3</sup> HCl.
- Смесата се загрева со постојано мешање на температура од 80 °C 1 час и се филтрира преку филтер-хартија или петслојна газа. Добиениот пектински

филтрат се коагулира со еднаков волумен од 96% етанол и се остава на температура од 4 °C 3 часа или преку ноќ.

- Потоа се филтрира низ филтер-хартија и добиениот талог се исплакнува со 70% етанол.

### *ЛИСТА СО ПРАШАЊА*

- нацртајте ја хемиската формула на молекулата на пектин
- истражете за што се користи пектинот во прехранбената индустрија и зошто е важен



**МОДУЛ 6**

**ОПШТА СТРАТЕГИЈА И ЦЕЛИ**

**НА ЕУ ЗА ДВИЖЕЊЕ КОН**

**ОДРЖЛИВИ ХЕМИКАЛИИ:**

**ОДРЖЛИВИ ХЕМИКАЛИИ ЗА**

**ЦИРКУЛАРНА ЕКОНОМИЈА**

## ПОЗАДИНСКО ЗНАЕЊЕ

### *Општа стратегија и цели на ЕУ за движење кон одржливи хемикалии: Одржливи хемикалии за циркуларна економија*

Во 1990-тите, зелената хемија (GC) се појави како реакција на јасно видливите проблеми својствени на влијанијата на индустриската хемија врз животната средина (Анастас и Ворнер, 1998). Потоа беше предложен збир од 12 принципи за да се намали или елиминира употребата или создавањето на опасни материји во дизајнот, производството и примената на хемиски производи.

Во доцните 1990-ти, беше предложен поширок поглед кој се разликува од зелената хемија – одржлива хемија (SC) – земајќи го предвид поширокото влијание врз животната средина и 3-те димензии на одржливост (социјална, економска и еколошка). Одржливата хемија е научен концепт кој се стреми да ја подобри ефикасноста со која природните ресурси се користат за задоволување на човечките потреби за хемиски производи и услуги (ОЕЦД, 1998), исто така ги опфаќа еколошките и општествените придобивки од (Zunin et al., 2021):

- Избегнување на употреба на отпорни, биоакумулативни, токсични и на друг начин опасни материјали.
- Користење на обновливи ресурси и намалување на потрошувачката на необновливи ресурси.
- Минимизирање на негативните социјални и еколошки влијанија од хемиската преработка и производство.
- Обезбедување технологии кои се економски конкурентни и повољни за индустријата.

Неодамна Circular Chemistry (CC) (Keijler et al., 2019, Kümmere et al., 2020) го прошири опсегот на одржлива хемија на целиот животен циклус на хемиските производи. Циркуларната хемија има намера да ја оптимизира ефикасноста на ресурсите низ целиот хемиски синџир на вредност и да овозможи хемиска индустрија во затворена јамка, без отпад. Ова може да се направи со:

- Одржување на молекуларната сложеност на минимум и избегнување на сложени производи
- Безбедно може да се рециклира според дизајнерските хемиски компоненти
- Да се биде одговорен за производот во текот на неговиот животен циклус,
- Обезбедување следливост преку дигитални пасоши на производи
- Усвојување на нови бизнис модели „Хемијата како услуга“
- Дизајнирање на процеси за оптимално обновување на материјалот

## ЕВРОПСКА СТРАТЕГИЈА ЗА ОДРЖЛИВОСТ ЗА ХЕМИКАЛИИ

### Позадина

Во 1990-тите, зелената хемија (GC) се појави како реакција на јасно видливите проблеми својствени на влијанијата на индустриската хемија врз животната средина (Анастас и Ворнер, 1998). Потоа беше предложен збир од 12 принципи за да се намали или елиминира употребата или создавањето на опасни материи во дизајнот, производството и примената на хемиски производи.

Во доцните 1990-ти, беше предложен поширок поглед кој се разликува од зелената хемија – одржлива хемија (SC) – земајќи го предвид поширокото влијание врз животната средина и 3-те димензии на одржливост (социјална, економска и еколошка). Одржливата хемија е научен концепт кој се стреми да ја подобри ефикасноста со која природните ресурси се користат за задоволување на човечките потреби за хемиски производи и услуги (ОЕЦД, 1998), исто така ги опфаќа еколошките и општествените придобивки од (Zunin et al., 2021):

- Избегнување на употреба на постојани, биоакумулативни, токсични и на друг начин опасни материјали.
- Користење на обновливи извори и намалување на потрошувачката на необновливи ресурси.
- Минимизирање на негативните социјални и еколошки влијанија од хемиската преработка и производство.
- Обезбедување технологии кои се економски конкурентни и поволни за индустријата.

Неодамна Circular Chemistry (CC) (Keijler et al., 2019, Kümmere et al., 2020) го прошири опсегот на одржлива хемија на целиот животен циклус на хемиските производи. Циркуларната хемија има намера да ја оптимизира ефикасноста на ресурсите низ целиот хемиски синџир на вредност и да овозможи хемиска индустрија во затворена јамка, без отпад. Ова може да се направи со:

- Одржување на молекуларната сложеност на минимум и избегнување на сложени производи
- Безбедни и може да се рециклира според дизајнерските хемиски компоненти
- Да се биде одговорен за производот во текот на неговиот животен циклус,
- Обезбедување следливост преку дигиталните пасоши на производите
- Усвојување нови деловни модели „Хемијата како услуга“
- Дизајнирање процеси за оптимално обновување на материјалот

### *ЕВРОПСКАТА СТРАТЕГИЈА ЗА ОДРЖЛИВОСТ НА ХЕМИКАЛИИ*

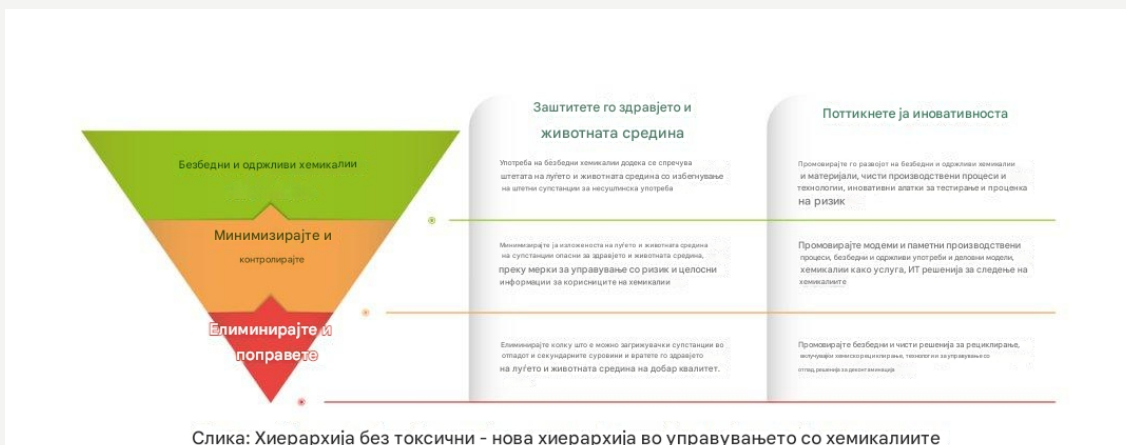
Европската унија значително придонесе за развој на поодржлива хемиска наука и индустрија, ЕУ веќе има една од најсеопфатните и заштитни регулаторни рамки за хемикалии, поддржана од најнапредната база на знаење на глобално ниво. Рамката вклучува речиси 40 регулаторни инструменти, вклучувајќи ја Регулативата за регистрација, евалуација, овластување и ограничување на хемикалиите (REACH), Регулативата за класификација, означување и пакување на опасни материи (CLP) и меѓу многу други, законодавството кое се однесува на безбедноста на играчки, козметика, биоциди, производи за заштита на растенијата, храна, канцерогени на работното место како и законодавство за заштита на животната средина.

Оваа регулаторна рамка се повеќе станува модел за безбедносни стандарди ширум светот. Сепак, бидејќи некои хемикалии сè уште предизвикуваат штета по здравјето на луѓето, згора на тоа, хемиското загадување е еден од клучните двигатели што ја доведува Земјата во ризик, а глобалното производство на хемикалии се очекува да се удвои до 2030 година, постои итна потреба за производство на хемикалии и материјали кои се инхерентно безбеден и одржлив, од производство до крајот на животот. Ова е причината поради која во октомври 2020 година Европската комисија објави „Стратегија за хемикалии за одржливост“ како клучна заложба на Европскиот зелен договор.

Во јули 2020 година, Европскиот парламент усвои резолуција за Стратегијата за хемикалии, нагласувајќи ја потребата да се развијат критериуми за „безбедни и одржливи според дизајнот“ за да се помогне во спречувањето и контролата на загадувањето, да се подобри следењето на опасните хемикалии во производите и да се промовира нивната замена со побезбедни и поодржливи алтернативи. Во март 2021 година, заклучоците на Советот на ЕУ за Стратегијата за хемикалии, исто така, ја повикуваат Комисијата навремено да развие, во соработка со земјите-членки и во консултација со засегнатите страни, хармонизирани, јасни и прецизни дефиниции и, каде што е соодветно, критериуми или принципи за концепти кои се клучни за ефективно спроведување на Стратегијата за хемикалии, како што се хемикалиите „безбедни и одржливи според дизајнот“.

Целта на стратегијата е промовирање на животна средина без токсични материи, каде хемикалиите се произведуваат и користат на начин што го максимизира нивниот придонес во општеството, вклучително и постигнување зелена и дигитална транзиција, притоа избегнувајќи штета на планетата и на сегашните и идните генерации. Тој ја предвидува индустријата на ЕУ како глобално конкурентен играч во производството и употребата на безбедни и одржливи хемикалии.

Стратегијата предлага јасен патоказ за трансформација на индустријата кон безбедни и одржливи производи и методи на производство. Патоказот е илустриран на сликата подолу.



Стратегијата е артикулирана во 4 главни поглавја:

1. Иновации за безбедни и одржливи хемикалии на ЕУ.
2. Посилна правна рамка на ЕУ за справување со итни еколошки и здравствени проблеми.
3. Сеопфатно знаење засновано на хемикалии.
4. Постапување пример за глобално добро управување со хемикалиите.

Илустрирањето на целата содржина на стратегијата е надвор од опсегот на овој образовен модул, но некои теми се многу релевантни за средното образование, особено во системот за стручно образование и обука. Понатаму, Стратегијата ја нагласува потребата да се одговори на безбедните и одржливи неусогласености на вештините и празнините во компетенциите и да се обезбедат соодветни вештини на сите нивоа, вклучително и во стручното образование.

Основниот концепт на стратегијата е навистина пристапот „безбеден и одржлив според дизајнот (SSD)“ кон хемиското производство. ЕУ ќе ја поттикне индустријата да ги замени, колку што е можно, супстанциите од интерес со безбедни и одржливи хемикалии по дизајн, вклучително и хемикалии базирани на био. Рамката што ги идентификува критериумите за безбедни и одржливи хемикалии и KPI за мерење на индустриската транзиција во оваа насока веќе е развиена од Заедничкиот истражувачки центар (Caldeira et al, 2022). Финансиска и мрежна поддршка ќе обезбеди и ЕК за да се обезбеди развој и комерцијализација на SSD, материјали и промовирање на соработката меѓу секторите и синџирите на вредност.

Друг стратешки концепт е „безбедни секундарни сировини“, што значи обезбедување на минимизирање на загадувачките супстанции во производите и рециклираните материјали. Ова е особено важно за одредена пластика и текстил и хемиското рециклирање може да игра клучна улога во овој процес, под услов да има севкупни позитивни еколошки и климатски перформанси. Затоа, ЕК ќе воведи

барања за употреба на секундарни суровини, како и барања за информации за следење на присуството на загадувачки супстанции низ животниот циклус на производот. Планирани се и инвестиции за деконтаминација на тековите на отпад, зголемување на безбедното рециклирање.

Покрај активностите кои се однесуваат на безбедни и одржливи хемикалии, во Стратегијата на ЕУ се предвидени и други активности насочени кон заштита на луѓето и животната средина од штетните хемикалии и супстанции кои предизвикуваат загаженост. Регулативите REACH и CLP ќе бидат засилени и дополнети со методи за проценка и управување со хемикалиите во секторските законодавства и законодавствата на земјите-членки, особено оние што ги регулираат производите за широка потрошувачка. најштетните хемикалии во производите за широка потрошувачка ќе бидат забранети или дозволени само кога нивната употреба е докажана од суштинско значење.

На пример, ќе се воспостави систем за идентификување и забрана на ендокрините пореметувачи во производите за широка потрошувачка. Понатаму, ќе се развие пристап за управување со ризик и ќе се интегрира во REACH, за да се осигури дека производите за широка потрошувачка, како што се материјали за контакт со храна, играчки, производи за детска нега, козметика, детергенти, мебел и текстил, да не содржат хемикалии кои предизвикуваат рак, ген мутации, влијаат на репродуктивниот или ендокриниот систем или се перзистентни и биоаккумулативни.

„Коктел ефект“, односно влијанието на комбинираниот ефект на неколку хемикалии на кои луѓето се секојдневно изложени, исто така ќе се земе предвид при проценката и управувањето со хемискиот ризик. Проценката на ризикот и опасноста од хемикалиите исто така ќе се подобри со воспоставување поедноставен и потранспарентен пристап наречен „една супстанција една проценка“. Тоа ќе биде кохерентен пристап низ земјите-членки со користење на заедничка платформа за отворени податоци за хемикалиите за да се олесни споделувањето, пристапот и повторната употреба на информациите за хемикалиите кои доаѓаат од сите извори.

Друга планирана стратешка акција е постепено укинување на употребата на пер- и полифлуороалкилни супстанции (PFAS) во ЕУ за да се постигне целта „нула хемиско загадување во животната средина“.

Супстанциите по и полифлуороалкил (PFAS) добија посебно внимание, поради големиот број случаи на контаминација на почвата и водата – вклучително и водата за пиење – во ЕУ и на глобално ниво, бројот на луѓе погодени со целосен спектар на болести и поврзани општествени и економски трошоци. Затоа Комисијата предлага сеопфатен сет на активности за справување со употребата и контаминацијата со PFAS. Клучните се:

- забрана на сите PFAS како група во противпожарни пени, како и во други намени, дозволувајќи им да се користат само таму каде што се од суштинско значење за општеството;
- решавање на PFAS со групен пристап, според релевантното законодавство за вода, одржливи производи, храна, индустриски емисии и отпад;
- развивање иновативни методологии за отстранување на контаминацијата со PFAS во животната средина и во производите.

„Пристапот на нулта толеранција за неусогласеност“ ќе ја зајакне целта за забрана/ограничување на опасните хемикалии, со усогласување на принципите „нема податоци, нема пазар“ и „загадувачот плаќа“ според REACH. Понатаму, ЕУ е посветена да игра водечка улога на глобално ниво преку залагање и промовирање високи стандарди во одржливоста на хемијата и со забранет извоз на хемикалии во ЕУ.

### **Референци**

Anastas P.T. and Warner, J. C. *Green Chemistry: Theory and Practice*. Oxford University Press, 1998.

Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of The Regions. Chemicals Strategy for Sustainability Towards a Toxic-Free Environment. COM(2020) 667 final.

Commission Recommendation of 8.12.2022. Establishing a European assessment framework for 'safe and sustainable by design' chemicals and materials. C(2022) 8854 final

European Parliament resolution of 10 July 2020 on the Chemicals Strategy for Sustainability (2020/2531(RSP)).

Council conclusions 6941/21 of 15 March 2021, Sustainable Chemicals Strategy of the Union: Time to Deliver.

Caldeira C., Farcas L., Garmendia, I., et al. Safe and sustainable by design chemicals and materials: Framework for the definition of safe and sustainable by design criteria for chemicals and materials, *Publications Office of the European Union*, Luxembourg, 2022.

K. Kümmere, J. H. Clark and V. G. Zuin. Rethinking chemistry for a circular economy. *SCIENCE*, 2020, 367, 369–370. DOI: 10.1126/science.aba4979.

OECD, Proceedings of the OECD workshop on sustainable chemistry, 19/PART1, 1998.

Zuin, V. G., Eilks, I., Elschami, M., and Kümmere, K.. Education in green chemistry and in sustainable chemistry: perspectives towards sustainability. *Green Chemistry*, 2021. DOI: 10.1039/d0gc03313

## АКТИВНОСТ 16

### Справување со „засекогаш хемикалии“ Поддршка на Стратегијата на ЕУ за постепено укинување на употребата на пер- и полифлуороалкилни супстанции (PFAS)

#### ЦЕЛИ

- Учење хемиска теорија за пер- и полифлуороалкилни супстанции (PFAS).
- Учење за ризиците поврзани со PFAS и како тие можат да се ублажат.
- Обезбедување основни информации за Европската стратегија за одржливост за хемикалии во врска со PFAS.
- Поттикнување на критичко размислување и други трансверзални вештини.

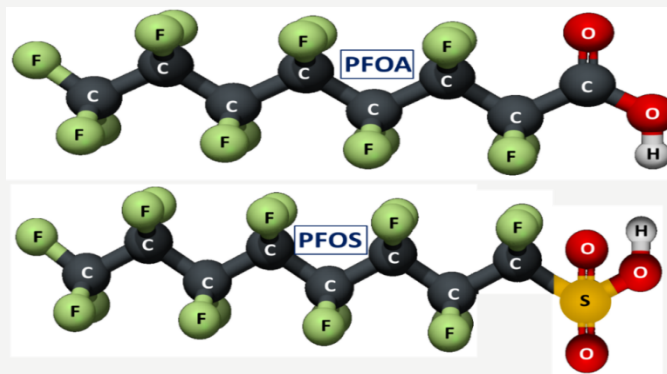
#### ВОВЕД ВО ТЕМАТА

##### ШТО СЕ PFAS?

Терминот PFAS се однесува на фамилија на синтетички органски соединенија која се состои од линеарен или разгранет алкил ланец, хидрофобен, со различна должина (од 4 до 16 јаглеродни единици). Овие можат да бидат целосно или делумно флуорирани: во првиот случај, тие се нарекуваат "ПЕРФЛУОРИНИРАНИ" супстанции (на пр., PFOA и PFOS); во вториот случај, тие се нарекуваат "ПОЛИФЛУОРИНИРАНИ" супстанции.

Фармаколошки истражувачки институт „Марио Негри“ од Милано

##### ХЕМИСКА СТРУКТУРА НА НАЈЧЕСТИОТ ПФАС



Перфлуорооктанска киселина и перфлуорооктан сулфонска киселина



## ХЕМИСКО-ФИЗИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

- ТЕРМИЧКА И ХЕМИСКА СТАБИЛНОСТ
- ОТПОРНОСТ НА КИСЕЛИНИ И БАЗИ
- ОТПОРНОСТ НА ОКСИДИРАЧКИ/РЕДУКТИВНИ СРЕДСТВА
- НЕПРОПУСТЛИВОСТ НА ВОДА И ГАС
- ОТПОРНОСТ НА ПОЖАР
- СПОСОБНОСТ ЗА ЛУБРИКАНТ

## Полиња на примена на PFAS



## Изложување на PFAS

- Голтање на загадена вода (30%)
- Голтање контаминирана храна (40%)
- Вдишување (7%)
- Дисперзија на животната средина (23%)

## Карактеристики на PFAS

Хемиски стабилен и отпорен на процеси на деградација: истрајност во почвата, воздухот и водата со години. PFOA и PFOS имаат биоаккумулативни својства и опстојуваат во човечкото тело без да се исфрлаат како обични токсини. Тие се акумулираат во црниот дроб и масните ткива, врзувајќи се за протеините во крвта.

## Здравствени ризии

- Ефекти врз имунолошкиот систем
- Ефекти врз ендокриниот систем
- Канцерогени и токсични ефекти врз луѓето
- Негативни последици врз плодноста
- Ризик од спонтан абортус
- Штета кон доените деца и намален имунолошки одговор на вакцинацијата

- Новороденчиња, аномалии во нервниот систем, циркулаторниот систем и хромозомски малформации

### РЕСТРИКЦИИ НА PFAS

Скалата на загадувањето со PFAS поттикна некои земји во 2020 година (Германија, Данска, Холандија, Норвешка и Шведска) да започнат со подготовка на широко ограничување на PFAS кое беше претставено во 2023 година.

Европската агенција за хемикалии (ЕCHA) моментално (март 2024) работи на проценка на огромниот број коментари што предлогот за ограничување ги доби од индустријата и организациите на глобално ниво.

ЕУ веќе почна да ја движи иглата со ограничувања за некои групи во семејството на PFAS, како забраната за PFHxA од 2024 година во облека за пакување храна и други намени.

### PFAS КОНТАМИНАЦИЈА ВО ИТАЛИЈА



Митени, лоциран во Трисино, беше одговорен за 97% од 5 килограми PFAS испуштени во водите на сливот. Фабриката произведуваше посредници што содржат флуор главно за агрохемиската и фармацевтската индустрија.

Во 2016 година беа спроведени тестови на дел од населението што живее меѓу провинциите Виченца, Верона и Падова. Овие тестови открија висока концентрација на хемиски соединенија во крвта, вклучувајќи го и PFAS.

Во 2018 година, компанијата банкротираше поради контаминација на подземните води со

PFAS како PFOA, GenX и C6O4.

### PFAS CONTAMINATION IN PIEMONTE

Агра Piemonte започна со аналитичка активност во 2009 година, следејќи го ширењето на PFAS во регионалните водни тела. Особено контаминирана област беше идентификувана околу Хемискиот центар на Спинета Маренго (Алесандрија), каде што се произведуваат овие супстанции.

Почнувајќи од 2023 година, во тек се експериментални активности за откривање на PFAS во примероци од гасови, исцедок од депониите, тиња од процесите на прочистување, почви и отпад за да се потврди ширењето на овие супстанции.

Контаминацијата повеќе не е ограничена само на провинцијата Алесандрија, туку е откриена и во други области на градскиот град Турино и во Новара.

### *УРЕДБИ ИЛИ НАЦРТ-ЗАКОНИ ВО ВРСКА СО PFAS ВО ИТАЛИЈА*

Првиот закон беше донесен во 2015 година и се заснова на студија спроведена од CNR, завршена во 2013 година, за еколошките и здравствените ризици поврзани со контаминацијата со PFAS во големите италијански базени.

Вториот закон, имплементиран по европската директива (2020/2184), неодамна беше одобрен во 2023 година, воспоставувајќи ограничувања за присуство на PFAS во водата за пиење, со особено внимание на збирот од 24 различни PFAS супстанции и вкупниот број на супстанции класифицирани како PFAS.

Сепак, двата италијански закони не ги решаваат проблемите бидејќи не забрануваат присуство на ПФАС.

Сепак, двата италијански закони не ги решаваат проблемите бидејќи не забрануваат присуство на ПФАС.

Во Франција, на 4 април 2024 година, беше одобрен закон со кој се забранува употребата на PFAS во производните процеси почнувајќи од 2026 година.

Ќе опфати пакување храна, забен конец, хартија за печење, фармацевтски производи, медицински помагала, козметика, облека, текстил и производи за мебел.

Засега законот ги исклучува тенџерињата и другите кујнски прибор.

Во Италија сè уште сме заглавени со два закони кои само сигнализираат и го следат присуството на овие штетни материи во водата за здравјето и животната средина.

### *ТРЕТМАН НА КОНТАМИНИРАНА ВОДА ОД PFAS*

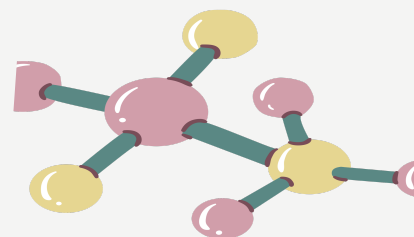
Тим на истражувачи од Центарот ENEA во Болоња развива нов метод со користење на електронски плазми, технологија базирана на зрак од електрони со контролирана енергија.

Во суштина, електронскиот сноп ја раскинува врската јаглерод-флуор во PFAS, една од најсилните во органската хемија. Резултатот е формирање на флуориди, кои сè уште се загадувачи, но многу полесно се третираат и отстрануваат.

## **ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА**

### *МАТЕРИЈАЛИ*

- 2 видеа
- 1 PDF (теорија)
- 1 Упатство за активност
- 1 Тест за оценување на учењето
- Упатство за наставници



### *ВРЕМЕТРАЕЊЕ*

Чекор 1 – во училница: .1ч Теорија + 1ч групна вежба

Чекор 2 – надвор од училницата: 3 ч групна работа

Чекор 3 – во училница: 1 час презентација и дискусија за групна работа.

### БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПАТА

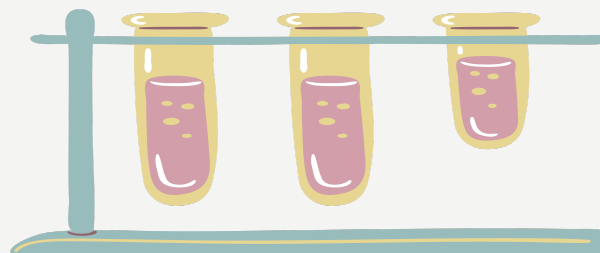
5

## НАСОКИ

### Општа структура на Активноста

Активноста е организирана во 3 чекори:

1. „Вовед во PFAS“ се изведува во училницата. За да ја воведете темата, наставникот прикажува видео и потоа им држи предавања на студентите за PFAS. Потоа, од учениците поделени во подгрупи се бара да изведат мала задача. На крајот од часот наставникот дава упатства за дополнителната задача што треба да ја спроведат групите по завршувањето на часовите.
2. „Нема PFAS наоколу“. Секоја група ја извршува оваа задача со подготвување на соопштение за услугата за опасностите од PFAS што треба да се претстави во училницата.
3. „Заклучоци и евалуација“. Групната работа се презентира и се дискутира во училницата со наставникот. На крајот од часот наставникот спроведува тест за оценување на учењето.



## ПРОГРАМА ЗА АКТИВНОСТА И МАТЕРИЈАЛИ

### ЧЕКОР 1 – ВО УЧИЛНИЦАТА

#### ВОВЕД ВО PFAS

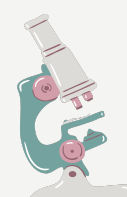
Материјали: 2 видеа

- “Засекогаш хемикалии”  
<https://www.youtube.com/watch?v=tqKEG5LxPiY>
- “Засекогаш хемикалии што не ги сакаме околу нас”  
<https://www.youtube.com/watch?v=lndgsT9tRrk>

#### ПРЕДАВАЊЕ ЗА PFAS

Материјали: Power Point презентација или pdf

- Што се PFAS?
  - Основите на PFAS
  - Хемиска структура & карактеристики
- Зошто и како се употребуваат?
  - Кои се предностите на PFAS?
  - Каде може да се најдат PFAS?
- Ризици поврзани со PFAS
  - Човечка изложеност на PFAS
  - Импликации по здравјето
- Што знаеме за нив?



- Колку PFAS има наоколу?
- Како влијаат на нашето тело?
- Што можеме да направиме?
  - Филтрација и деструкција
  - ЕУ Стратегијата за PFAS

### **“PFAS СЛОБОДНИ” АЛТЕРНАТИВИ (ЗАДАЧА 1)**

**Материјали:** кратки насоки за наставници

#### **Краток опис**

Бидејќи најдобриот метод за спречување на PFAS соединенијата да навлезат во животната средина е да се избегне, доколку е можно, користење материјали кои содржат „засекогаш хемикалии“. Учениците се поделени во подгрупи и од нив се бара да идентификуваат 3 ставки што ги користат секојдневно и кои содржат PFAS соединенија, а потоа од нив се бара да најдат алтернативи „без PFAS“ за овие ставки.

### **ЧЕКОР 2 – НАДВОР ОД УЧИЛНИЦАТА**

#### **БЕЗ PFAS НАОКОЛУ (ЗАДАЧА 2)**

**Материјали:** кратки насоки за наставници

#### **Краток опис**

Од студентите ќе биде побарано да создадат оглас за јавен сервис за опасностите од соединенијата на PFAS што се акумулираат во животната средина со надеж дека ќе ги убедат поединците да ја ограничат нивната изложеност и употреба на соединенија PFAS. Тие може да создадат видео на YouTube, Infographic, TikTok или Twitter за да ја претстават својата објава. Во видеото, тие треба да ја информираат јавноста за соединенијата на PFAS и нивната употреба, за опасностите од соединенијата на PFAS и како се ограничи изложеноста/употребата на соединенијата PFAS.

### **ЧЕКО 3 – ВО УЧИЛНИЦАТА**

#### **ГРУПНИ ПРЕЗЕНТАЦИИ**

**Материјали:** кратки насоки за наставници

#### **ТЕСТ ЗА ПРОВЕРКА НА ЗНАЕЊАТА**

**Материјали:** тест + лист со одговори

#### **РЕСУРСИ**

- Филмот “Темна вода”, 2005
- Статијата “Хемија на погодноста” од Макс Г. Леви
- Водич за PFAS пронајден во нашата околина.  
<https://cen.acs.org/sections/pfas.html>

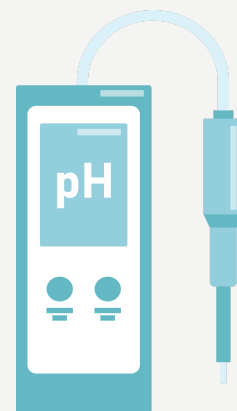


## АКТИВНОС 17

### *Хемија во козметиката: проверка на етикетите за да се оди подалеку од брендovите и greenwashing.*

#### ЦЕЛИ

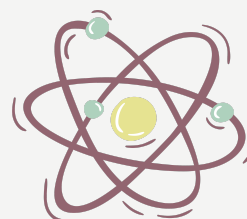
- Учење за основната хемија на козметиката
- Разбирање на состојките и етикетите на козметиката
- Учење за ризиците поврзани со некои хемикалии во козметиката
- Дешифрирање и оценување на етикетата на производ за лична нега
- Поттикнување на критичко размислување и други трансверзални вештини



#### ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА

##### МАТЕРИЈАЛИ

- 1 видео
- 1 ПДФ (Теорија)
- 1 Активност со насоки
- 1 Тест за проверка на знаењата
- Насоки за наставникот



##### ВРЕМЕТРАЕЊЕ

1. Предавање и дискусија = 45 минути.
2. Активност во училница = 1 час.
3. Домашна работа = 1 час

##### БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПАТА

Подгрупа од 3 члена за активността

## НАСОКИ

### ВОВЕД

Видео “Хемијата позади козметиката”

<https://www.youtube.com/watch?v=5G0OyeSI9FE>

### ПРЕДАВАЊА ЗА

- Основна хемија на козметиката
- Разбирање на состојките и етикетањето на козметиката
- Ознаки за „мирис“: помеѓу трговски тајни и безбедност
- Хемиски грижи во козметиката: случај на парабени
- Дали „природно“ значи безбедно? Случајот со дабови мов
- Дали козметиката е одржлива? Случајот со палминото масло
- Релевантни регулативи на ЕУ за козметика

### ОБЈАСНУВАЊА ЗА ТИПИЧНИТЕ СОСТОЈКИ

- AQUA: уште еден термин за вода.
- CI [број]: Бројот со „CI“ пред него е број на индекс на боја кој се однесува на многу специфична состојка – на пример за кармин – наместо само црвена или портокалова боја.
- ЕКСТРАКТ: природните екстракти од растенија се вообичаени состојки, но се мешавини од различни соединенија, кои тешко се стандардизираат.
- ГЛИЦЕРИЛ: пред олеат, стеарат или кокоат, е вид на глицерол кој се користи како емулгатор и помага да се задржи влагата.
- ПАРАБЕН: често прикачен на метил, етил, пропил или бутил, обично е конзерванс со одредена хемиска структура. Имаше дебата за безбедноста на овие хемикалии поради ефектите што ги нарушуваат хормоните и врските со ракот.
- ПАРФЕМ: соединение за мирис или арома, или мешавина од овие соединенија.
- НАТРИУМ ЛАУРЕТ СУЛФАТ: широко употребувано средство за чистење и пенење направено од палмово или кокосово масло.
- (NANO): се користи по состојка значи дека состојката има димензии помеѓу 1-100 nm.

### ХЕМИКАЛИИ КОИ СЕ ПРОБЛЕМАТИЧНИ

#### Што се парабени?

Парабените се неколку различни хемикалии со слична молекуларна структура. Неколку се вообичаени во широк спектар на козметички и производи за лична нега. Метилпарабен и пропилпарабен се најчести од нив. Парабените се најчести во производите за лична нега кои содржат значителни количини вода како шампони, балсами, лосиони и средства за чистење и пилинг за лице и туш бидејќи го обесхрабруваат растот на микробите.



### Здравствени проблеми

Парабените се потенцијални ендокрини нарушувања поради нивната способност да го имитираат естрогенот. Во клеточните студии, откриено е дека парабените слабо се врзуваат за естрогенските рецептори. Студиите покажуваат дека во доволни концентрации, парабените може да ја зголемат клеточната пролиферација во MCF-7 клетките на ракот на дојката кај човекот, кои често се користат како чувствителна мерка за естрогенска активност.

Пронајдено во	Што да гледаме на етикетата
Шампони	Етилпарабен
Регенератори за коса	Бутилпарабен
Лосиони	Метилпарабен
Лосиони за лице и акни	Пропилпарабен
	Изобутилпарабен
	Изопропилпарабен
	Останати парабен состојки

### Мистеријата на мирисот

Многу производи наведуваат „мирис“ или „парфем“ на етикетата, но многу малку ги именуваат специфичните состојки што го сочинуваат „мирисот“. Овој недостаток на откривање ги спречува потрошувачите да ја знаат целосната листа на состојки во нивните производи.

Ова ги штити компаниите од потребата да ги истурат тајните на нивните мириси. Сепак, заштитата на трговските тајни ги остава потрошувачите во темнина и неодамнешното истражување сугерира дека многу милиони луѓе се чувствителни на миризливи производи.

Сите состојки што го сочинуваат мирисот мора да се проценат како дел од севкупната проценка на безбедноста на производот.

### Дали природното значи безбедно?

Иако природните хемикалии често се сметаат за побезбедни од синтетичките, безбедноста не зависи од природното, органското или вештачкото потекло на хемикалиите. На пример, регулативата на ЕУ забрани некои екстракти од мов од дабово дрво, кои претходно се користеа за парфемот Шанел бр. 5, за заштита на потрошувачите од потенцијални алергени и надразнувачи во мирисите.

Исто така, постои загриженост за влијанието на состојката врз животната средина. Дабовите мов се берат од кората на дабовите дрвја, а прекумерната берба може да доведе до уништување на шумите и губење на живеалиштата за другите видови.

### Дали козметиката е одржлива?

**Палминото масло** е разноврсно растително масло кое е сеприсутно во козметиката и производите за лична нега. Ценето е од индустријата за убавина поради неговата висока содржина на витамин Е, масните киселини кои ја зголемуваат текстурата и природните алкохоли, кои му даваат посакувани омекнувачки својства.

Сепак, палминото масло е неодржлива состојка. Побарувачката за производот го поттикнува уништувањето на шумите и ги уништува живеалиштата на дивниот свет во различните тропски предели. Земјоделските практики поврзани со културата се познати по нивните значителни јаглеродни стапала и познато е дека вклучуваат детски труд.

### АКТИВНОСТ (во училиницата)

Учениците имитираат измислен состанок на кој претставници на институт за проценка на ризик оценуваат три различни измислени марки на шампон и детално ги проверуваат етикетите за состојки и алергени.

Органски бренд	Уличен бренд	Природен бренд
Вода(растворувач)	Вода(растворувач)	Алое вера со екстракт глицерин
Масло од кокос нуцифера	Натриум лаурет сулфат	Кокосово масло
Натриум лаурет сулфат	Бутилпарабен	Масло од семе crambe abyssinica
Глицерил кокоат	Натриум хлорид парфем	Билка од лимонска трева камелија
Лаурил алкохол	Натриум глицерил кокоат	Екстракт од лист
Метилпарабен	Хидроксид стеарил алкохол	Екстракт од salvia sclarea
Натриум хидроксид лимонен	Лимонска киселина	ксантанска гума
Цитрал	Лимонен	Вода(растворувач)
Масло од Lavandula Angustifolia	Линалол	Масло од лаванда од кора од лимон
Масло од Rosa damascena		

Од студентите се бара да:

- идентификуваат состојки со хемиски имиња и оние кои имаат нејасна формулација
- да ја разберат целта на состојките и да ја оцени усогласеноста на етикетата со правото на ЕУ
- одлучеат која марка дава доволно информации за да се заклучи дека производот е безбеден и усогласен со законите на ЕУ и дека може да се пласира на пазарот
- презентираат извештај за оценување на одделението.

### **ДОМАШНА ЗАДАЧА**

Учениците се охрабруваат: да ја проверат етикетата на еден производ за лична нега што го користат дома; изберете 3 состојки; најдете ја хемиската формула; истражување за нивните функции и каква било потенцијална загриженост; напишете краток извештај за оценувањето.

### **ДИСКУСИЈА & ЕВАЛУАЦИЈА**

„Заклучоци и евалуација“. Групните работи се презентираат и дискутираат во училиницата со наставникот и тој ги оценува.

### **ПОНАТАМОШНИ РЕСУРСИ ЗА НАСТАВНИЦИ**

*Belova, N., & Eilks, I. (2012) Learning with and about advertising in chemistry education with a lesson plan on natural cosmetics – A case study. Chemistry Education Research and Practice. DOI: 10.1039/x0xx00000x*

## АКТИВНОСТ 18

### *Проценка на влијанието врз животната средина на процесот Хабер и истражување за поодржливи апликации.*

#### ЦЕЛИ

- Разбирање на хемиската реакција вклучена во процесот Хабер.
- Разбирање на значењето на процесот Хабер во производството на амонијак.
- Учење за влијанијата врз животната средина на процесот Хабер, како што се емисиите на стакленички гасови, загадувањето на водата и загадувањето на воздухот.
- Поттикнување на вештини за критичко размислување и решавање проблеми во контекст на дизајнирање еколошки хемиски процеси.
- Олеснување на дискусии за предизвиците и можностите за дизајнирање еколошки хемиски процеси.

#### ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА

##### МАТЕРИЈАЛИ

- 2 Видеа + 1 ПДФ (Теорија)
- 1 Активност со насоки
- 1 Тест за проверка на знаењата
- Насоки за наставникот

##### ВРЕМЕТРАЕЊ

1. предавање = 1 ч
2. Истражување = 45 минути
3. Пишување есеј = 30 минути

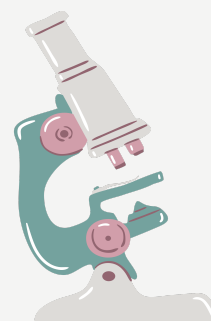
##### БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПАТА

5 члена за активността

#### НАСОКИ

##### ЧЕКОР 1: КРАТКО ПРЕДАВАЊЕ

Наставникот ќе им го обезбеди на учениците потребниот материјал за правилно дефинирање на Хаберовиот процес, неговите примени и употреби во секојдневниот живот, како и материјал за загадувањето произведено од овој хемиски процес. Наставникот, исто така, ќе им обезбеди на учениците материјали,



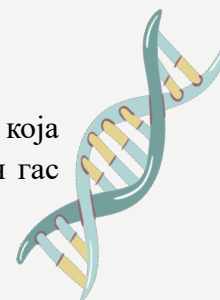
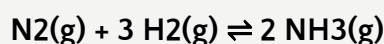
графикони на текови и дијаграми кои го дефинираат Хабер процесот и неговото влијание врз животната средина.

Теми кои треба да се обработуваат на предавањето

- Опис на процесот Хабер,
- Опис на неговите примени и употреби во секојдневниот живот,
- Негативно влијание и загадување произведено од хемискиот процес

### *ХАБЕР ПРОЦЕСОТ*

Хаберовиот процес е специфична хемиска реакција во индустриската хемија која се користи за производство на амонијак (NH<sub>3</sub>) од азот гас (N<sub>2</sub>) и водороден гас (H<sub>2</sub>). Реакцијата е претставена со следнава равенка:



Хаберовиот процес е реверзибилна реакција, што значи дека може да продолжи и во насока напред (лево–надесно) и обратна (десно–лево) насока. Кога реакцијата се изведува под соодветни услови на температура и притисок, таа достигнува динамичка рамнотежа. Во овој момент, стапките на напредните и обратните реакции стануваат еднакви, а концентрацијата на амонијак останува константна

### *АПЛИКАЦИИ*

Во индустриските апликации, процесот Хабер е суштински за производство на амонијак, кој е клучна компонента во производството на ѓубрива, експлозивни и разни други хемиски производи. Хаберс процесот многу помогна во нашето растително производство и овозможи да се користи помалку земјиште и да се уништат помалку живеалишта.

Сепак, експлозивни базирани на амониум ги има во изобилство поради процесот Хабер, а производството на амонијак имаше многу штетни ефекти врз животната средина.

### *ИМПАКТ & АЛТЕРНАТИВИ*

Процесот Хабер бара високи температури и високи притисоци за да се постигнат практични стапки на реакција. Ова резултира со значителна потрошувачка на енергија и поврзани емисии на стакленички гасови кога потребната енергија доаѓа од необновливи извори. Покрај тоа, процесот Хабер се потпира на катализатори на база на железо за да ја подобри брзината на реакција. Синтезата, ракувањето и отстранувањето на овие катализатори може да има влијанија врз животната средина.

Стратегиите за да го направат Хабер процесот поеколошки попријателски вклучуваат (но не се ограничени на):

- Развивање на енергетски поефикасни методи за Хаберовиот процес, како што е користење на алтернативни извори на енергија како

обновлива електрична енергија или оптимизирање на условите за реакција.

- Истражување на алтернативни, поодржливи катализатори.
- Спроведувањето стратегии за рециклирање на неискористените реактанти и минимизирање на создавањето отпад во текот на процесот може да го усогласи процесот Хабер со принципите на зелената хемија.

#### *Придружни ВИДЕА*

- ВИДЕО “Хабер процесот & неговите еколошки импликации”  
<https://www.youtube.com/watch?v=FOunUEaNWCQ>
- ВИДЕО “Хемиската реакција што го храни светот”

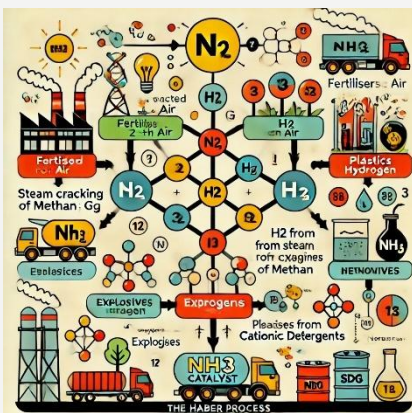
#### **ЧЕКОР 2: АКТИВНОСТ – ИСТРАЖУВАЊЕ (30-45’ МИН.)**

Студентите, поделени во помали групи, ќе треба да ги истражат различните примени на процесот Хабер и влијанието на процесот врз животната средина.

Студентите можат да користат дијаграми, дијаграми на текови или материјали за да ги објаснат нивните предложени решенија за позелен Хабер процес со инкорпорирање на принципите на зелената хемија и иновативни технологии.

Од нив се бара да размислуваат за влијанието на процесот Хабер врз животната средина, општеството и економијата. Потоа од нив ќе биде побарано да го претстават своето разбирање за овие прашања со користење на мапа на системско размислување.

Студентите ќе бидат поканети да размислат дали секој елемент од мапата на нивните системи имал влијание врз некој од ЦОР. Потоа, тие оценуваат дали ова влијание може да биде позитивно, негативно или неутрално преку различни бои.



### ЧЕКОР 3: КРАТОК ЕСЕЈ (30' MIN)

На крајот од задачата, групите треба да напишат кратко размислување за нивното искуство во истражување и дизајнирање одржливи решенија за процесот Хабер. Тие треба да ги разгледаат предизвиците и можностите за спроведување на принципите на зелената хемија во индустриските процеси и да разговараат за потенцијалното влијание врз глобалната одржливост.

Групите ќе треба да ги претстават своите заклучоци за процесот Хабер и неговите импликации на остатокот од одделението. Дискусијата меѓу учениците може да биде поттикната од наставникот.

Наставникот ќе оценува групна и индивидуална работа според сложеноста и исправноста на презентацијата, и вклученоста на секој ученик во проектот.

*АНГАЖИРАЊЕ НА УЧИЛИШТАТА  
ВО АКТИВНОСТИ ЗА  
КОМУНИКАЦИЈА*



## АКТИВНОСТ 19

### Организирајте кампањи за промовирање на рециклирањето и отпадот

#### ЦЕЛИ

Организирањето на кампања за рециклирање и намалување на отпадот во средните училишта бара разновиден пристап кој вклучува подигање на свеста, промена на однесувањето и имплементација на практични решенија. Со преземање на овие чекори, средните училишта можат да промовираат поодржлива животна средина и да ги охрабрат учениците да станат одговорни граѓани кои се свесни за нивното влијание врз планетата.

#### ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА

##### МАТЕРИЈАЛИ

- Корпи за рециклирање
- Постери и флаери
- Материјали потребни за локација за компост

##### ВРЕМЕТРАЕЊЕ

3 месеци

##### БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПАТА

20 ученици и наставници

#### НАСОКИ

Средните училишта можат да организираат кампањи за промовирање на рециклирање и намалување на отпадот меѓу учениците и вработените. Ова може да вклучи поставување корпи за рециклирање, системи за компостирање и едукација на учениците за важноста од намалување на отпадот.

1. На пример, средните училишта можат да постават корпи за рециклирање на стратешки локации како што се училници, ходници и отворени површини за да ги поттикнат учениците и вработените да рециклираат. Овие канти треба да бидат јасно означени за да се избегне забуна и контаминација.
2. Друг пример е подигнувањето на свеста преку постери и флаери дека средните училишта можат да креираат постери и флаери за да ги едуцираат учениците и вработените за важноста од рециклирање и намалување на отпадот. Тие можат да бидат прикажани во заедничките простории и училниците за да се зголеми свеста и да се промовира промена на однесувањето.

3. И последната акција може да биде спроведување на програма за компостирање. Средните училишта можат да спроведат програма за компостирање каде органскиот отпад како што се остатоците од храна и отпадот од дворовите може да се пренасочи од депонијата и да се претвори во компост. Ова може да се користи како измена на почвата во училишните градини или да се донира во градината на локалната заедница.

## АКТИВНОСТ 20

### *Домаќини на настани за одржливост: таков настан може да се одржи за време на денот на одржливост на 26 октомври или Денот на планетата Земја на 22 април*

#### ЦЕЛИ

Со организирање настани за одржливост, средните училишта можат да ги ангажираат учениците и заедницата во акција и едукација за животната средина. Овие настани можат да ги инспирираат студентите да станат лидери во животната средина и да менуваат агенти кои промовираат одржливост во нивниот секојдневен живот.

- Одржливост на животната средина: Производство на поеколошко гориво што ги намалува емисиите на стакленички гасови.
- Намалување на отпадот: Повторно употребете го искористеното растително масло во корисен производ наместо да го фрлите.
- Образование и истражување: Инфрацрвено до хемијата на трансформација на растителни масла во биодизел и негова практична примена.
- Свесност за безбедноста: Поучување за безбедно ракување со производи кои се опасни во процесот.
- Апликации: Производство на биодизел за да се оцени неговата употреба како алтернативно гориво во дизел моторите.

#### ДЕТАЛИ ЗА АКТИВНОСТА

##### МАТЕРИЈАЛИ

- Материјали за работилницата,
- Место каде ќе се одржи настанот
- Покани

##### ВРЕМЕТРАЕЊЕ

1. Време на подготовка: 2 недели,
2. Вистински настан: 1 ден

##### БРОЈ НА УЧЕНИЦИ ВО ГРУПАТА

20 ученици, наставници како и гостин говорник

## НАСОКИ

Средните училишта можат да бидат домаќини на настани за одржливост како што се прослави на Денот на планетата Земја или прослави на Денот на одржливоста за да се подигне свеста за еколошките прашања и да се промовираат одржливи практики.

Следниве чекори може да се преземат за да се организира ваков настан:

1. Изберете тема што ги предлага целите и интересите за одржливост на училиштето. Темите може да вклучуваат намалување на отпадот, заштеда на вода, енергетска ефикасност или одржлива храна.
2. Планирајте го настанот со одредување на датумот, времето и локацијата на настанот и одлучувајте за активностите што треба да се вклучат.
3. Можните активности може да вклучуваат гости говорници, работилници, практични активности и интерактивни прикази.
4. Поканете говорници, поканете гости говорници кои се експерти за избраните теми да одржат говори и презентации на темата. Овие говорници може да вклучуваат локални еколошки активисти, професионалци за одржливост и претставници од локални организации.
5. Работилници и активности, домаќински работилници и практични активности кои им овозможуваат на учесниците да научат за одржливоста на забавен и интерактивен начин. Работилниците може да вклучуваат компостирање, градинарство, возење велосипед и одржливо готвење.