

# ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА ЙОНИЗИРАЩЕ ЛЪЧЕНИЕ ВЪРХУ СТРОЕЖА И ХИМИЧНИЯ СЪСТАВ НА ПОЛИМЕРНИТЕ МАТЕРИАЛИ

Делян Господинов

Васил Стоянов

Полимерните материали намират изключително широко приложение във всички сфери на хранително-вкусовата промишленост. Получават се чрез обработване на органични и/или синтетични полимери с различни по предназначение функционални и технологични добавки.

Полимерите са високомолекулни съединения чиито молекули са изградени от голям брой повтарящи се атомни групи наричани „мономери“.

Приложение в хранително-вкусовата промишленост намирант следните големи групи полимерни материали:

- пластмаси – получават се чрез обработване на различни синтетични и/или органични смоли (полимери) с допълнителни вещества;
- каучукови вулканизати (гуми) – получават се чрез смесване на естествени и/или синтетични еластомери (каучуци) с допълнителни вещества и последващо вулканизиране;
- хартия и картони – основата на тези материали са полизахариди (като целулоза) които се извличат след обработка на дървесна маса или суровини от други растителни култури.

Актуален проблем на днешното съвремие е стремежа за разработване на нови технологии за производство и преработване на полимерните материали.

Новите технологии отварят възможности за получаване на нови иновативни материали които се отличават с по-добри характеристики, като висока якост, топлоустойчивост, химическа устойчивост в агресивни среди, малка пропускливост на газове, подтискане на развитието на вредни микробиологични култури, ниска маса, ниска себестойност и т.н.

Влагането на такива материали в технологичното оборудване предназначено за производство на хранителни продукти значително подобрява хигиенния дизайн и надеждността на машините и апаратите. Удължава се живота на оборудването и се увеличава интервала между текущите ремонти. Подобряват се енергийната ефективност и екологичните показатели на машините и апаратите.

Използването на усъвършенствани материали в технологиите за опаковане и съхранение на хранителни продукти допринася за удължаване на трайността на опакованите продукти чрез осигуряване на подходяща среда в опаковката, която да подтиска протичането на вредни микробиологични и биохимични процеси водещи както до развала, така и до влошаване на хранителните характеристики на опакованите продукти.

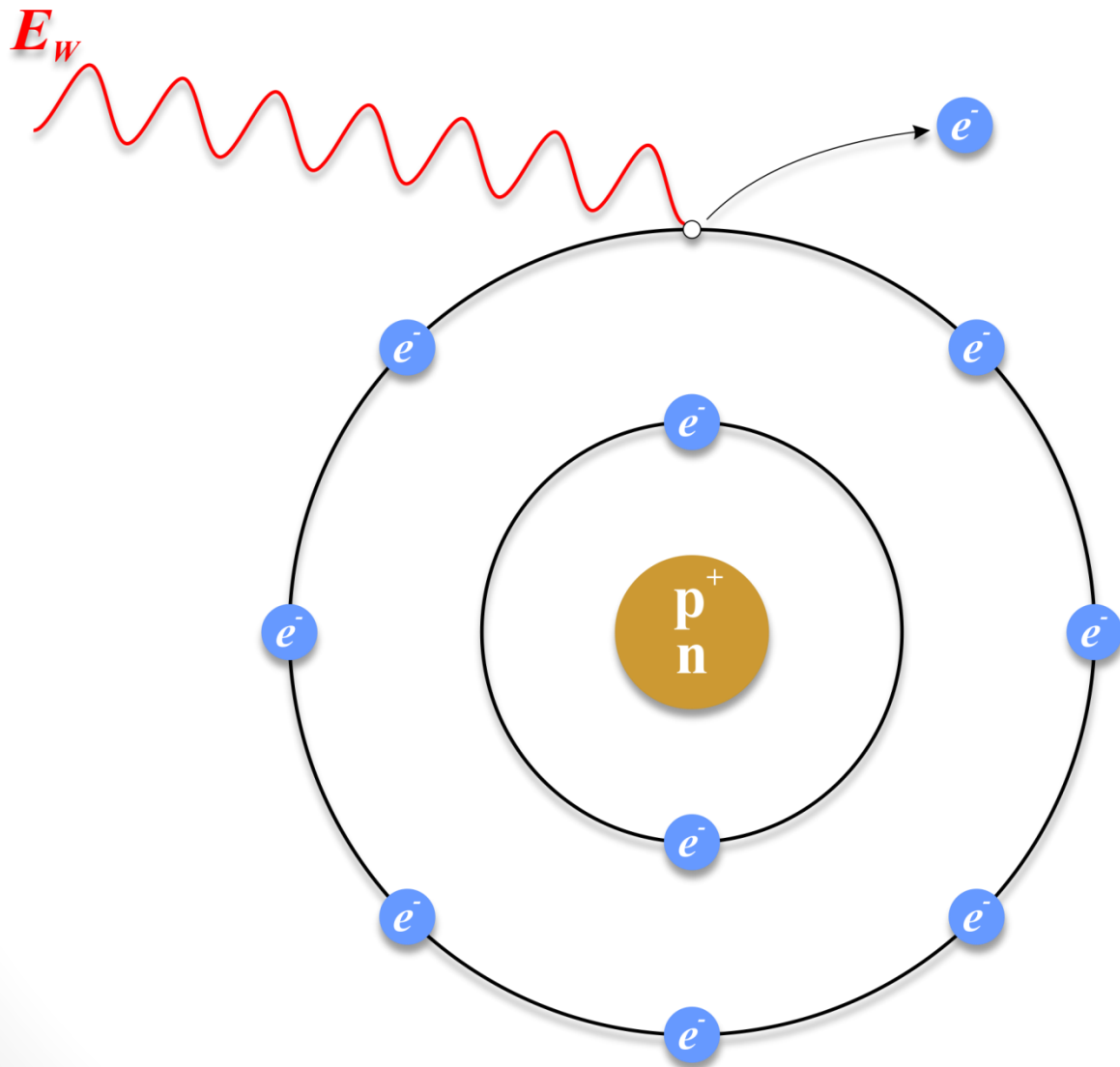
Друг актуален проблем е необходимостта от обработване отпадъчните полимерни материали. Налице е необходимост от разработване на нови технологии с висока ефективност, които да позволяват рециклиране на използваните материали или преработването им в използваема суровина.

Йонизиращите лъчения са специфични лъчения чието взаимодействие с полимерните материали води до съществени и необратими изменения в молекулната им структура и химичният им състав. Такива изменения предизвикват значителни промени във физико-химичните свойства на облъчваните материали. По тази причина йонизиращите лъчения могат да бъдат използвани като изключително ефикасно средство за обрбаротване на полимерните материали.

Характерът на настъпващите изменение в следствие на действието на йонизиращите лъчения върху молекулната структура и химичния състав на материалите зависи от голям брой външни фактори, което дава широки възможности за въздействие върху процеса на радиолиза, тъй като всеки влияещ фактор може да се разглежда като „лост за управление“.

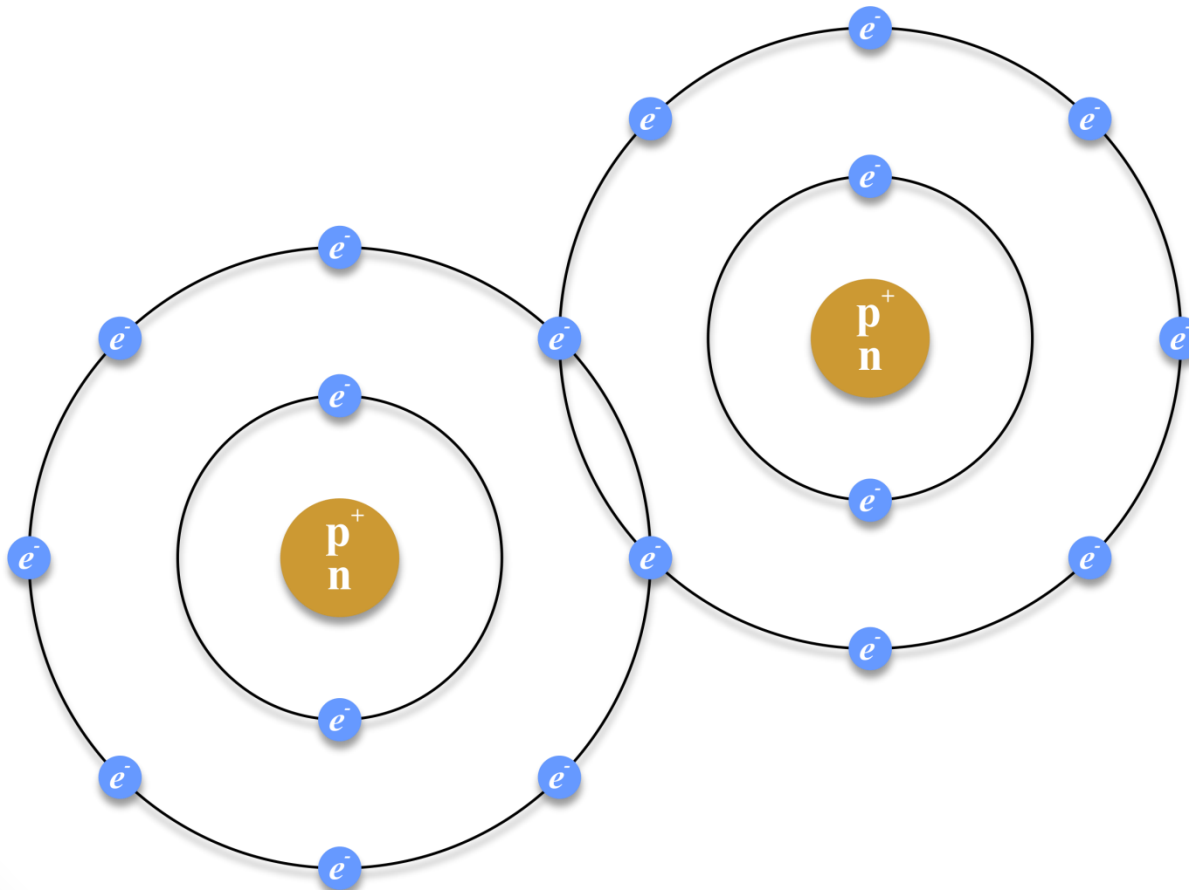
Управлението на процеса на радиолиза дава възможност за въздействие върху изходната структура на облъчвания материал, което от своя страна определя степента на изменения в основните физико-химични свойства на материала.

Йонизиращите лъчения са високоенергийни лъчения, които предизвикват йонизация в материалите „избивайки“ електрони от електронните обвивки на атомите.

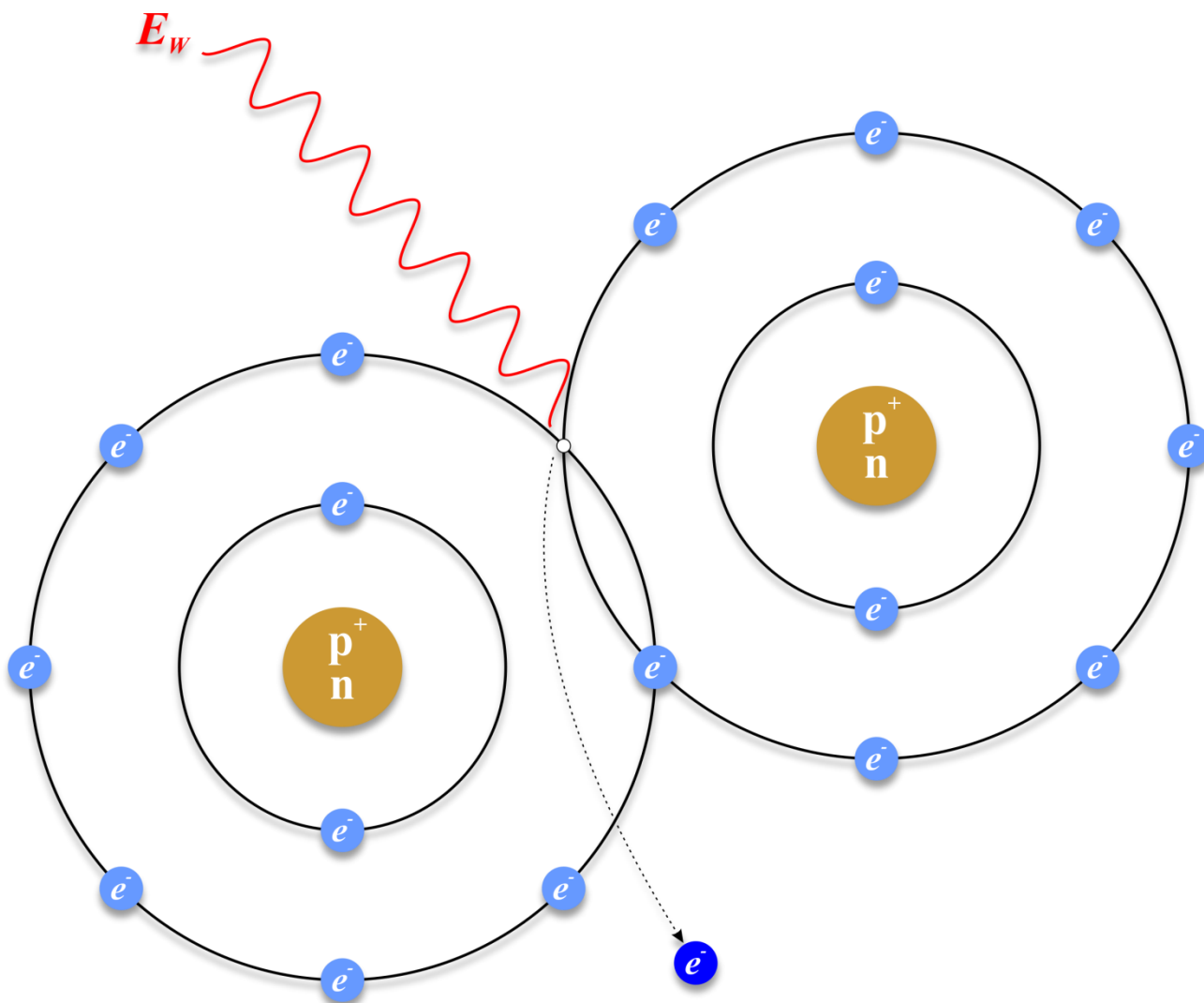


Полимерите са високомолекулни съединения чиито молекули са изградени от атоми свързани помежду си с ковалентни връзки.

Ковалентната връзка се осъществява чрез свързване на два атома посредством обща електронна двойка – електрон от валентния слой на единия атом се сдвоява (свързва) с валентен електрон от другия атом.

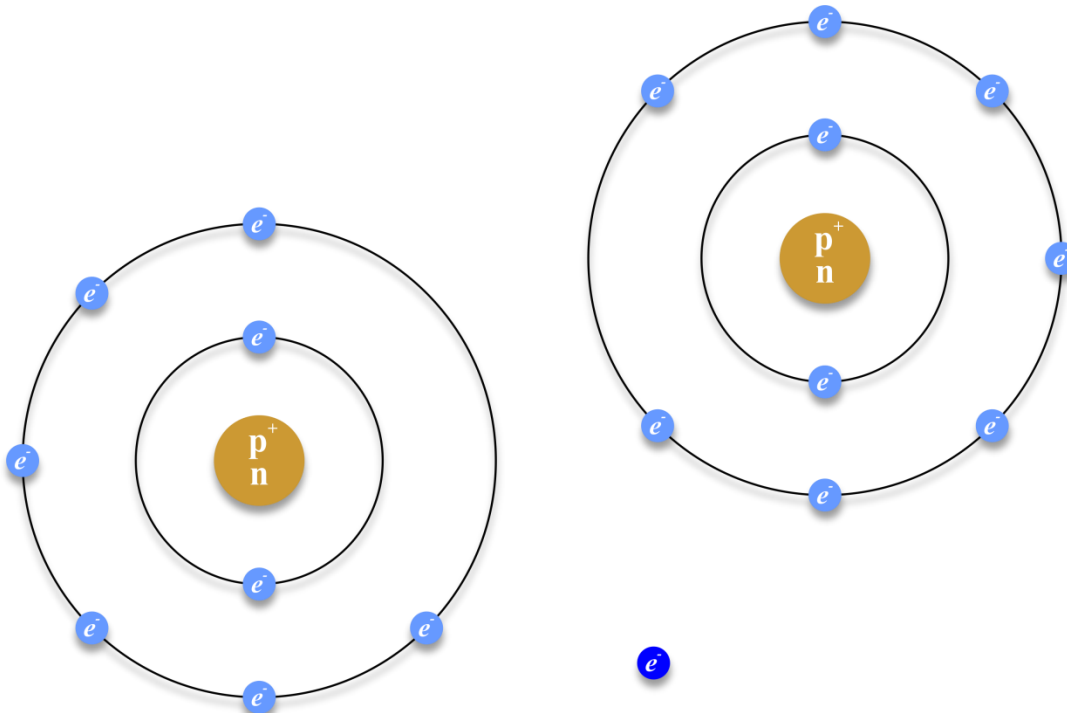


Когато високоенергиен йонизиращ лъч „избие“ електрон образуващ ковалентна връзка между два атома, връзката се разпада.



Образуват се:

- свободен електрон с голяма кинетична енергия (бърз електрон), който се движи в междуатомното пространство;
- положително зареден йон;
- радикал – атом, които съдържа несвързан (несдвоен) валентен електрон във валентния си слой.





Бързите електрони взаимодействат електростатично с останалите атоми на материала губейки кинетичната си енергия. В последствие се забавят и се превръщат в т.нар. „термични електрони“.

Термичните електрони могат да бъдат уловени от други атомни ядра, като по този начин се образуват йони с отрицателен заряд.

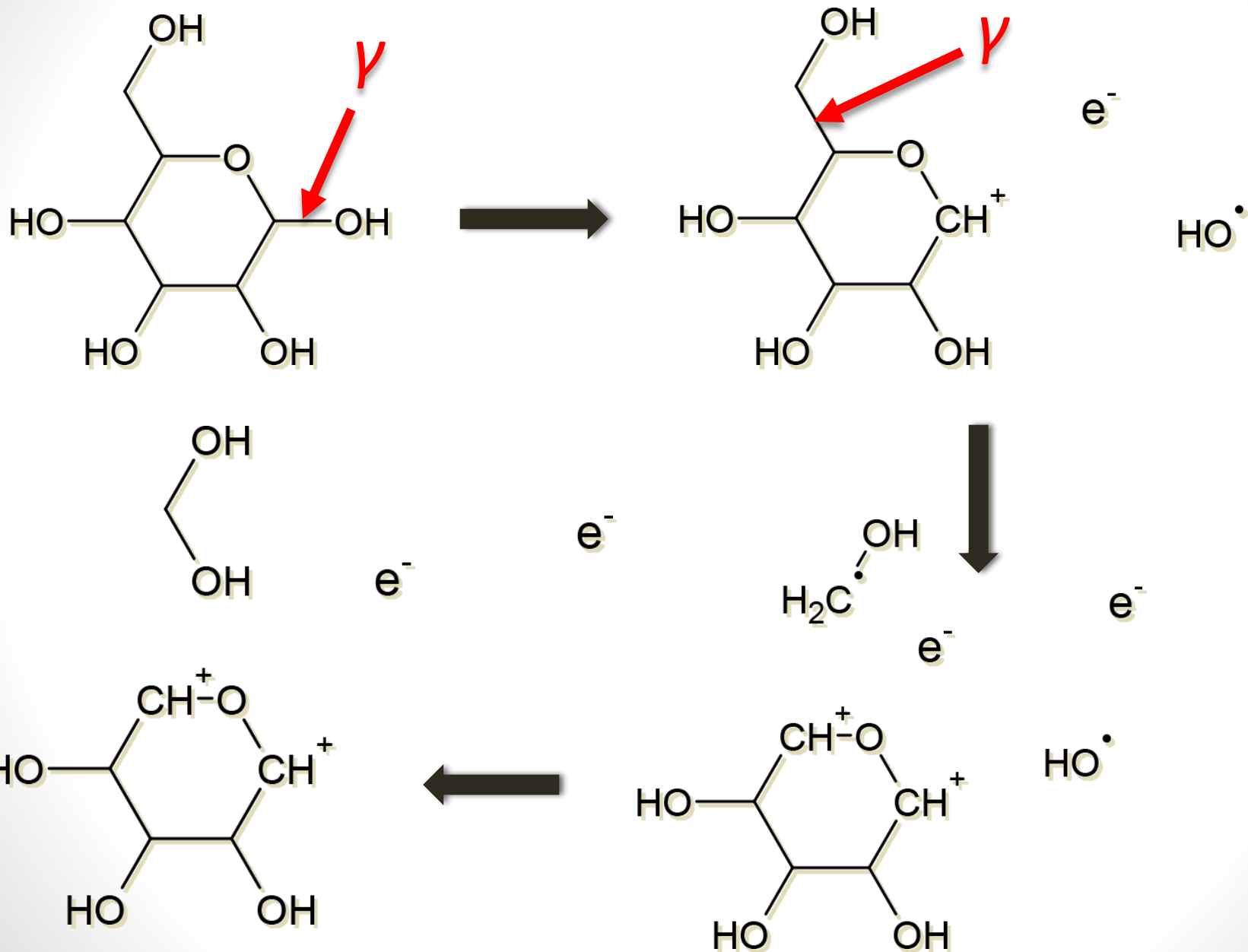
Термичните електрони представляват редуциращи агенти със силно изразено редуциращо действие.

Действието на йонизиращите лъчение се свежда до:

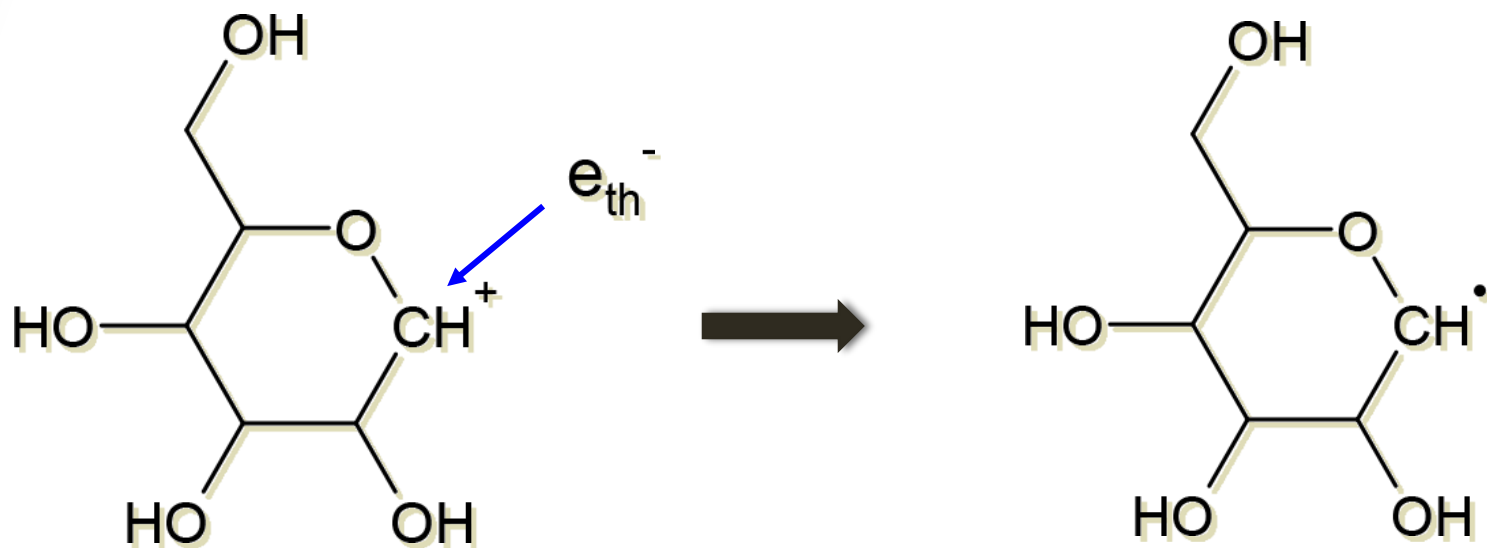
- йонизация;
- образуване на свободни йони;
- образуване на свободни електрони;
- образуване на свободни радикали.

Свободните радикали се рекомбинират образувайки нови молекули.

# Действие на йонизиращите лъчения



## Действие на йонизиращите лъчения



## Протичащи процеси при облъчване на материалите:

- накъсване на молекулите и намаляване на молекулната маса;
- формиране на йони;
- формиране на свободни радикали;
- формиране на нови молекули;
- промяна в строежа на отделни мономерни;
- формиране на сложни съполимери;
- формиране на сложни пространствени разклонения;
- формиране на напречни връзки между молекулите (омрежване);
- формиране на сложни присадени съполимери.

## Крайни ефекти от радиолизата в материалите:

- изменение на молекулния строеж;
- изменение в химичния състав;
- изменения във физико-химичните свойства на материалите.

## Фактори оказващи влияние върху процеса радиолиза:

- погълната доза;
- вид на лъчението –  $\alpha$ ,  $\beta$  или  $\gamma$ ;
- молекулна структура на облъчвания материал;
- химичен състав на облъчвания материал;
- фазово състояние на облъчвания материал;
- фазово състояние на околната среда;
- химичен състав на околната среда;
- температура на околната среда.

## Заклучения:

Йонизиращите лъчения предизвикват съществени изменения в молекулния строеж и химичния състав на облъчваните материали в резултат на което настъпват значителни промени в техните физико-химични свойства. Големият брой фактори оказващи влияние върху процеса на радиолиза дава широки възможности за неговото управление и за получаване на желан резултат.

Йонизиращите лъчения могат да бъдат ефикасно средство и основа за разработване на нови иновативни технологии за обработване на полимерни материали. Такива технологии биха допринесли за производство на усъвършенствани материали, обработване на съществуващи материали с цел тяхното модифициране (подобряване) и преработване на използвани отпадъчни материали с цел тяхното рециклиране и/или превръщането им в използваема суровина.

**Благодаря за вниманието!**