

# 19. Ostatní účinky a použití ionizujícího záření

## Ionizační hlásiče kouře

Kouř ovlivňuje chemické složení vzduchu, který je ionizován malým zdrojem  $\alpha$ -záření – pozorují se změny ionizačního proudu v detektoru

## Radionuklidové baterie

Tepelná energie uvolněná při absorpci záření se přeměňuje na energii elektrickou (např. pomocí termočlánků)

## Radionuklidové světelné zdroje

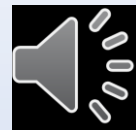
- Jsou založeny na emisi viditelného světla při absorpci ionizujícího záření (viz scintilační detektory).
- Obsahují luminofor a příměs radioaktivního nuklidu (dříve např. svítící ciferníky hodinek obsahovaly  $^{226}\text{Ra}$ , dnes se užívají  $\beta$ -zářiče –  $^3\text{H}$ ,  $^{147}\text{Pm}$ )
  - signalizační lampy,
  - stupnice hodinek a měřicích přístrojů
  - zhotovování orientačních světelných ukazatelů

## Odstraňování statické elektřiny

Při pásové výrobě plošných materiálů (papír, plastové fólie, textil apod.). Vzduch se v části výrobního prostoru ionizuje zářením  $\alpha$ .

## Indikátorová metoda (viz další kapitoly)

spočívá v umělých změnách izotopového složení prvku –  
⇒ říkáme, že **prvek je označen radioaktivním izotopem, tzv. indikátorem**



## Vztah izotopového indikátoru a zkoumaného procesu:

**Radioaktivní nuklidový indikátor** slouží k označení určité látky v obecném smyslu, např. sledování proudění kapaliny



**Sledování chování určité chemické látky** – pak musí být chemická forma této látky a indikátoru stejné nebo velmi podobné

## Značené sloučeniny

**Sledování biochemických dějů** vyžaduje značení sloučeniny na určitých místech v molekule radioaktivními izotopy na přesně určeném místě v molekule (**specifické značení**) nebo jde o obecné radioaktivní označení sloučeniny aspoň jedním radioaktivním atomem (**nespecifické značení**)



**Podmínka nutná:** dostatečná počáteční specifická aktivita značící látky



# Značené sloučeniny



**Izotopicky substituované sloučeniny** - (všechny molekuly jsou na určitém místě specificky značené)

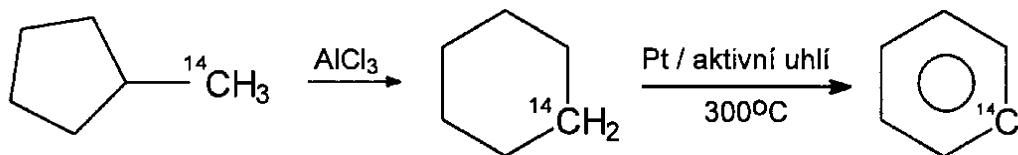
**2-(<sup>14</sup>C)-octová kyselina**

**Izotopicky značené sloučeniny** -

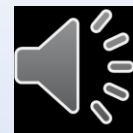
směs normálních molekul s přirozeným izotopickým zastoupením a izotopicky substituovaných molekul (specificky značených)

směs **2-[<sup>14</sup>C]-octová kyselina + 2-[<sup>12,13</sup>C]-octová kyselina**

## Příklady preparativních postupů



výroba  $^{14}\text{C}$  benzenu.

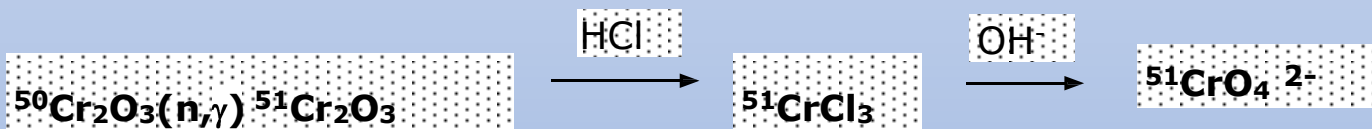


výroba  $^{14}\text{C}$  karboxylové kyseliny pomocí Grignardova činidla

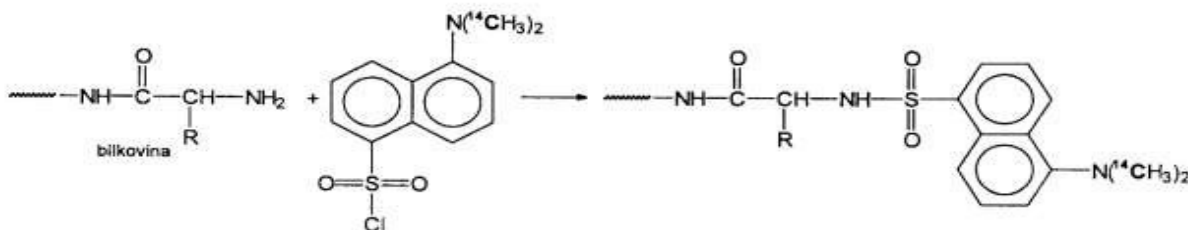
**Zavádění tritia** je založeno především:

- na adici  $^3\text{H}_2$  na dvojnou vazbu
- pomocí **redukujících tritidů**  $\text{LiAl}^3\text{H}_4$ ,  $\text{NaB}^3\text{H}_4$

**Příprava chromanu** značeného  $^{51}\text{Cr}$  ozařováním oxidu chromitého neutrony



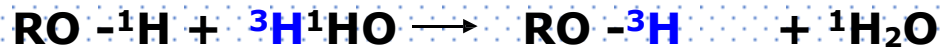
**Další příklad využití značených sloučenin a procesu značení**



## Značení izotopickou výměnou

Jde o přípravu značených sloučenin, kdy se mezi dvěma molekulami, z nichž je jedna značená, vyměňují dva izotopy téhož prvku (nejčastěji tritia)

**Provedení:** Do kontaktu se uvedou sloučenin s tritiovou vodou. Je nutné, aby vazba v obou sloučeninách s vodíkem podléhala alespoň **minimální disociaci**.



## Biosyntetické metody

Jednoduché značené látky se použijí k výživě rostlin nebo mikroorganismů a využije se jejich syntetických schopností

