

# **Příprava EVOH z EVA**

***Název předmětu: Chemie polymerů - laboratorní  
cvičení***

***Číslo úlohy: 4/2014 jaro***

*Autor*

RNDr. Ladislav Pospíšil, CSc.

*Datum*

1. dubna 2014

# 1. Obsah

1.	Obsah.....	1
2.	Souhrn .....	1
3.	Úvod.....	1
4.	Teoretická část.....	2
5.	Experimentální část.....	2
5.1	Použité materiály.....	2
5.2	Zařízení.....	2
5.3	Vyrobené vzorky .....	2
5.3.1	Sledování vlivu typu EVA na průběh reakce .....	2
5.3.2	Doplňující úloha 1 .....	3
6.	Literatura .....	3
7.	Zkratky .....	3
8.	Přílohy.....	3

## 2. Souhrn

Návod obsahuje podklady pro bezpečné provedení úlohy – Příprava EVOH z EVA za bazické katalýzy. Úloha je převzata z literatury 1 – skript UTB Zlín. Úloha byla předem vyzkoušena Mgr. Radkou Bálkovou z Ústavu chemie.

Bezpečnostní a materiálové listy byly studentům vloženy do studijních materiálů v předstihu jako samostatné dokumenty.

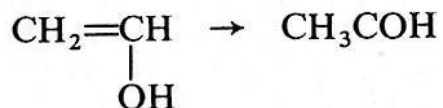
**Laboratorní úlohu je nutno provádět v dobře táhnoucí digestoři, protože metanol je zvláště nebezpečná látka.**

## 3. Úvod

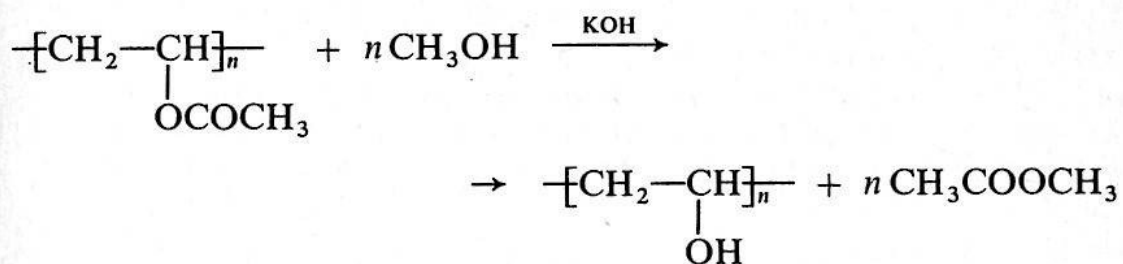
EVOH nelze připravit přímo polymerací vinyl alkoholu (viz teorie) a proto se připravuje z EVA alkoholýzou. Jedná se o **POLYMERANALOGICKOU PŘEMĚNU**, protože hlavní řetězec by měl zůstat zachován. Podle obsahu vinylalkoholu v hlavním řetězci jeví pak EVOH různou rozpustnost ve vodě.

## 4. Teoretická část

Polyvinylalkohol nelze připravit polymerací z monomeru, protože vinylalkohol při svém vzniku izomeruje na acetaldehyd:



Proto se připravuje z EVA alkoholózou.



## 5. Experimentální část

### 5.1 Použité materiály

EVA různého složení – obsahu VAC

1. EVA 1
2. EVA 2
3. EVA 3
4. EVA 4
5. EVA 5

### 5.2 Zařízení

Podle návodu v příloze.

### 5.3 Vyrobené vzorky

#### 5.3.1 Sledování vlivu typu EVA na průběh reakce

PRÁCE BUDE PROVÁDĚNA VE DVOJICÍCH.

1. EVA 1
2. EVA 2
3. EVA 3
4. EVA 4
5. EVA 5

**POKUD SE NEBUDE EVA V MeOH ROZPOUŠTĚT PŘI 50 POKUD SE NEBUDE EVA V MEOH ROZPOUŠTĚT PŘI 50 °C, ZVÝŠIT TEPLITU AŽ K VARU MeOH.**

### **5.3.2 Doplnující úloha 1**

- Zkusit rozpustnost produktu ve studené a v teplé vodě (různé teploty, zaznamenat)

## **6. Literatura**

1. Králová A., Klimánek L.: **Zpracování polymerů** – laboratorní cvičení pro 4. ročník SPŠ chemických, str. 65 – 66, SNTL Praha 1988

## **7. Zkratky**

EVA – kopolymer etylenu s vinylacetátem

VAC – vinylacetát

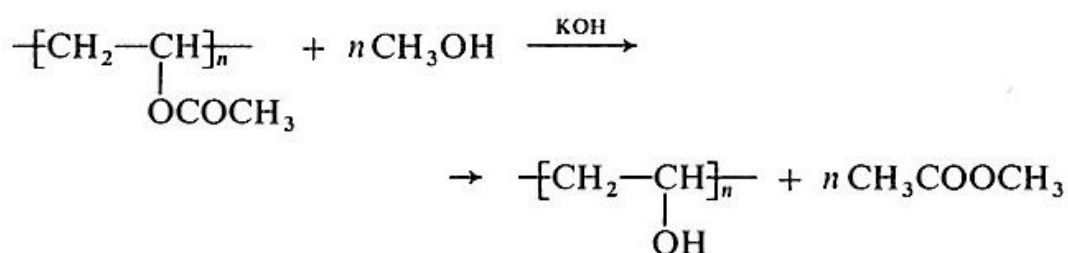
EVOH - polyvinylalkohol

## **8. Přílohy**

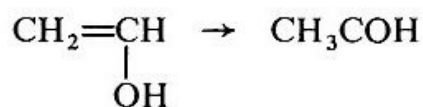
Scan z literatury 1

merů, která znesnadňuje výměnu tepla a míchání reakční směsi. Obtíže jsou i s filtrací, ve větší míře se při reakci projevují sterické zábrany. Jen někdy proběhne chemická přeměna polymeru dokonale (např. při výrobě acetátu celulosy vznikne vždy triacetát), jindy zreaguje jen část funkčních skupin (např. při výrobě dithiokarbonátu celulosy). Vhodně řízeným průběhem reakce můžeme získat polymer požadovaných vlastností.

### 2.6.1 Příprava polyvinylalkoholu alkalickou alkoholýzou polyvinylacetátu



Polyvinylalkohol nelze připravit polymerací z monomeru, protože vinylalkohol při svém vzniku izomeruje na acetaldehyd:



Připravuje se proto alkoholýzou polyvinylacetátu.

Do tříhrdlé baňky se zpětným chladičem a s míchadlem (obr. 8 na str. 39) nalijte 80 g bezvodého methanolu. Za stálého míchání k němu postupně přisypávejte 16 g perličkového polyvinylacetátu (PVAC). Při rozpouštění PVAC baňku vyhřívejte na vodní lázni na 50 °C až do jeho úplného rozpuštění. Pak roztok ochlaďte na 30 °C a tuto teplotu udržujte po celou reakční dobu. V pětiminutových intervalech přidávejte asi po 5 ml katalyzátor – methanolát draselný, který připravte rozpuštěním 0,6 g KOH v 20 g CH<sub>3</sub>OH. Jakmile začne probíhat reakce, roztok se zakalí vylučovaným polyvinylalkoholem, který se v methylalkoholu nerozpouští. Reakce pokračuje velmi rychle za tvorby poměrně houževnatého aglomerátu, který je třeba mechanicky rozmělnit intenzivním mícháním. Ke konci reakce zahřejte směs na 55 °C a tuto teplotu udržujte asi 10 minut. Produkt ochlaďte, odfiltrujte na Büchnerově nálevce a vysušte za labora-

torní teploty na filtračním papíře. Zjistěte výtěžek v gramech a vyjádřete jej v procentech. Zkuste rozpustnost vyrobeného PVAL ve vodě.

Ověřte zpracovatelnost polyvinylalkoholu na fólie podle návodu v odd. 3.2.1 nebo na vlákna podle návodu v odd. 3.1.2.1 resp. 3.1.2.2.

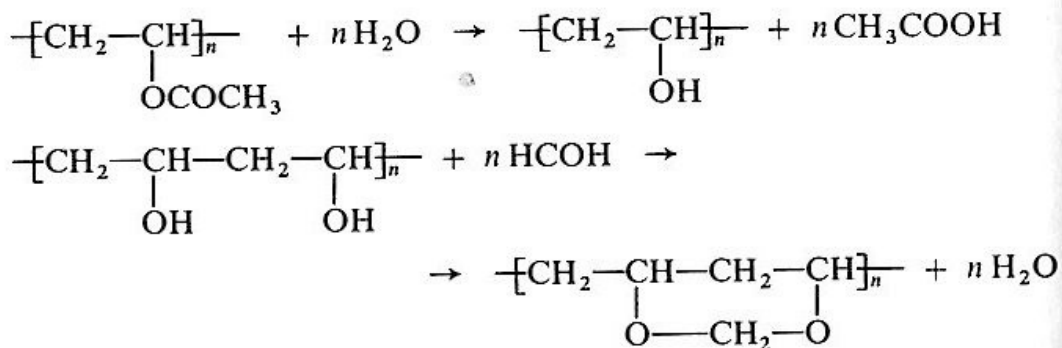
- **Bezpečnost práce.** Methanol je prudký jed a hořlavina. Vyhřívání provádějte přes vodní lázeň, pracujte v digestoři, nevdechujte výpary. Dodržujte předepsaný teplotní režim.

### Kontrolní otázky

1. Které polymery se připravují chemickou přeměnou jiných polymerů a proč?
2. Jaké technické problémy se vyskytují při provádění chemických přeměn polymerů?
3. Popište vlastnosti polyvinylalkoholu.
4. Napište rovnici přípravy polyvinylalkoholu.
5. Na jakém principu je založena laboratorní příprava fólií z polyvinylalkoholu?
6. Jak se v laboratoři vyrábějí PVAL-vlákna? Jaké mají vlastnosti a použití?

### 2.6.2 Příprava polyvinylformalu

Výchozím polymerem je polyvinylacetát, který se kyselinou zhydrolyzuje na polyvinylalkohol, a ten potom reaguje s formaldehydem na polyvinylformal:



V tříhrdlé baňce se zpětným chladičem, s míchadlem a teploměrem rozpusťte za stálého míchání 25 g polyvinylacetátu v 46,5 g ledové kyseliny octové. Potom přidejte 21 g 37%ního roztoku formaldehydu a 1,7 g koncentrované kyseliny sírové p. a. Reakci provádějte na vodní lázni při teplotě 75 °C nejméně 2 hodiny. Po této době trubičkou odeberte malé množství vzorku a v přebytku vody vyzkoušejte, zda se již sráží polyvinylformal, který se ve vodě nerozpouští. V kladném případě přelijte reakční směs po kapkách do 1 litru vody a polyvinylformal za intenzivního míchání vy-

