PVA 합성 (Polyvinyl alcohol)

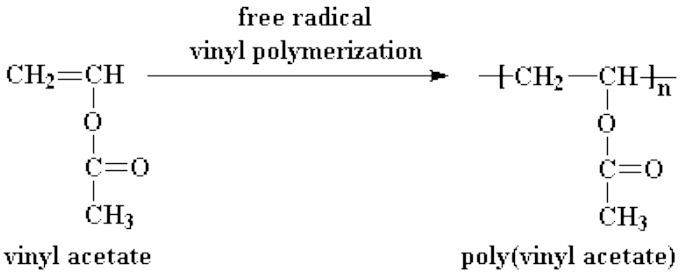
[PVA ?]

PVA는 화학명을 폴리비닐알콜(Polyvinyl Alcohol) 이라 하며, 합성 고분자의 일종이면서 "물에 녹는" 독특한 성질을 가지고 있다.

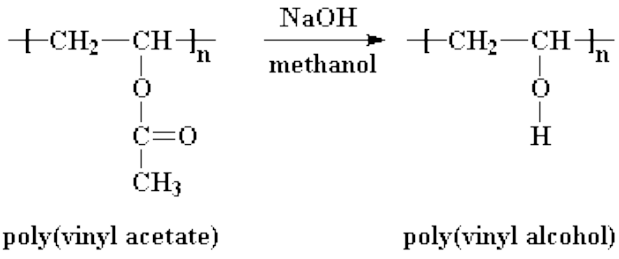
[PVA 특성]

- 수용성
- PVA를 물에 녹인 수용액은 각종 물질에 대하여 강력한 접착성을 갖는다.
- 수산기로 인한 아세탈화, 에테르화, 에스테르화 반응을 함.
- 부패, 분해 및 해중합이 일어나지 않고, 생리적으로 무해.

[PVA 합성]



[PVAc 합성 과정]



[PVA 합성 과정]

PVA는 Poly(vinyl acetate) (PVAc)을 산이나 염기로 처리해 그 분자의 긴 사슬구조를 깨뜨리지 않으면서 아세트산기를 떼어내 만든다. 보통 염기 촉매 존재 하에서 가수분해 시키는데, 이것은 산 촉매 시보다 반응 속도가 빠르고 부반응이 없기 때문이다. 가수분해라는 말을 사용하기는 했지만, 실제는 물을 사용하지 않고 메탄올이나 에탄올을 사용한다.

Poly(vinyl alcohol)을 다른 비닐 고분자처럼 고분자의 반복 단위에서 예상할 수 있는 비닐 단량체인 vinyl alcohol로부터 합성할 수 없는 것은 엔올 형태의 vinyl alcohol이 토토머화에 의해 케토 형태인 아세트 알데하이드로 존재하기 때문으로 불안정하다.

[PVA 합성 실험방법]

1) PVAc 2.0g을 평량하여 300ml의 삼각플라스크에 넣고 여기에 메탄올 100ml를 가해 교반기로 잘 흔들어 균일한 용액으로 한다.

2) 40℃로 가열한 후 40% NaOH 수용액을 5mL를 가하고 교반한다.

3) 반응액이 시간이 지나면 백색 침전이 생기고 30분간 교반을 유지한다.

4) 반응액을 글라스필터 또는 Büchner 깔대기로 흡인 여과한다.

5) 침전물은 메탄올로 수 회 세척하고 충분히 건조한 후 평량한다.

[수율 계산]

PVAc 1몰이 가수분해를 통해 PVA가 되므로 PVAc와 PVA의 몰 수는 동일하다.

PVAc : $\frac{2.0\ g}{86.90\ g/mol} = 0.023\ mol$

- [이론값] PVA 몰 수 : 0.023 mol, 질량 : 0.023 mol X 44 g/mol = 1.012 g
- [실험값] x g
- [수율] $\frac{실험값}{이론값}\ X\ 100\ \%$ ▶ $\frac{x\ g}{1.012\ g}\ X\ 100\ \% = y\ \%$ … 과제 1

[FT-IR 분석을 이용한 화학 구조 확인]

FT-IR Peak table을 확인하여, PVAc와 합성된 PVA 화학 구조에 대해 변화한 주요 FT-IR Peak를 찾고 해당 Peak가 어떤 화학 구조를 가리키는 지 설명하시오. … 과제 2

	Stretching Vibrations			Bending Vibrations		
Functional Class	**Range (cm^{-1})**	**Intensity**	**Assignment**	**Range (cm^{-1})**	**Intensity**	**Assignment**
Alkanes	2850-3000	str	CH_3, CH_2 & CH 2 or 3 bands	1350-1470 1370-1390 720-725	med med wk	CH_2 & CH_3 deformation CH_3 deformation CH_2 rocking
Alkenes	3020-3100 1630-1680 1900-2000	med var str	=C-H & $=CH_2$ (usually sharp) C=C (symmetry reduces intensity) C=C asymmetric stretch	880-995 780-850 675-730	str med med	=C-H & $=CH_2$ (out-of-plane bending) cis-RCH=CHR
Alkynes	3300 2100-2250	str var	C-H (usually sharp) C≡C (symmetry reduces intensity)	600-700	str	C-H deformation
Arenes	3030 1600 & 1500	var med-wk	C-H (may be several bands) C=C (in ring) (2 bands) (3 if conjugated)	690-900	str-med	C-H bending & ring puckering
Alcohols & Phenols	3580-3650 3200-3550 970-1250	var str str	O-H (free), usually sharp O-H (H-bonded), usually broad C-O	1330-1430 650-770	med var-wk	O-H bending (in-plane) O-H bend (out-of-plane)
Amines	3400-3500 (dil. soln.) 3300-3400 (dil. soln.) 1000-1250	wk wk med	N-H (1°-amines), 2 bands N-H (2°-amines) C-N	1550-1650 660-900	med-str var	NH_2 scissoring (1°-amines) NH_2 & N-H wagging (shifts on H-bonding)
Aldehydes & Ketones	2690-2840(2 bands) 1720-1740 1710-1720 1690 1675 1745 1780	med str str str str str str	C-H (aldehyde C-H) C=O (saturated aldehyde) C=O (saturated ketone) aryl ketone α, β-unsaturation cyclopentanone cyclobutanone	1350-1360 1400-1450 1100	str str med	α-CH_3 bending α-CH_2 bending C-C-C bending
Carboxylic Acids & Derivatives	2500-3300 (acids) overlap C-H 1705-1720 (acids) 1210-1320 (acids) 1785-1815 (acyl halides) 1750 & 1820 (anhydrides) 1040-1100 1735-1750 (esters) 1000-1300 1630-1695(amides)	str str med-str str str str str str str	O-H (very broad) C=O (H-bonded) O-C (sometimes 2-peaks) C=O C=O (2-bands) O-C C=O O-C (2-bands) C=O (amide I band)	1395-1440 1590-1650 1500-1560	med med med	C-O-H bending N-H (1_I-amide) II band N-H (2_I-amide) II band
Nitriles	2240-2260	med	C≡N (sharp)			
Isocyanates,Isothiocyanates, Diimides, Azides & Ketenes	2100-2270	med	-N=C=O, -N=C=S -N=C=N-, $-N_3$, C=C=O			