

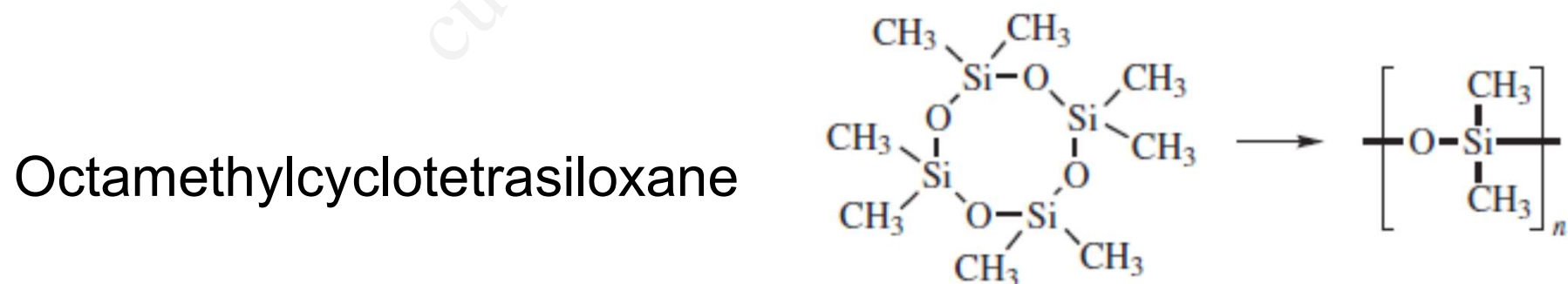
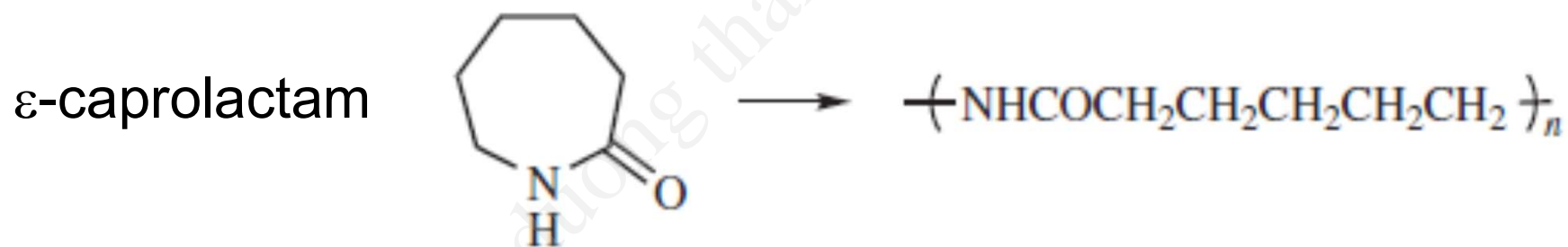
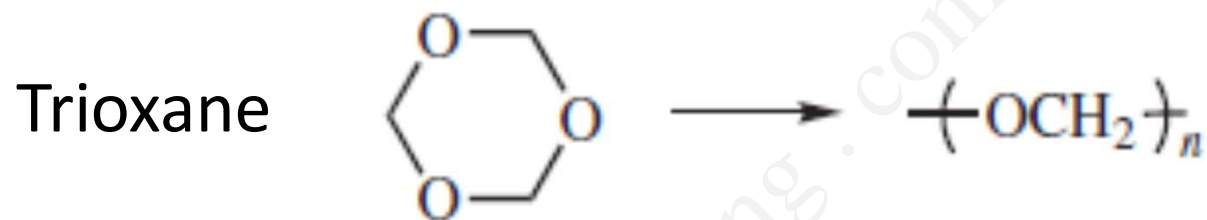
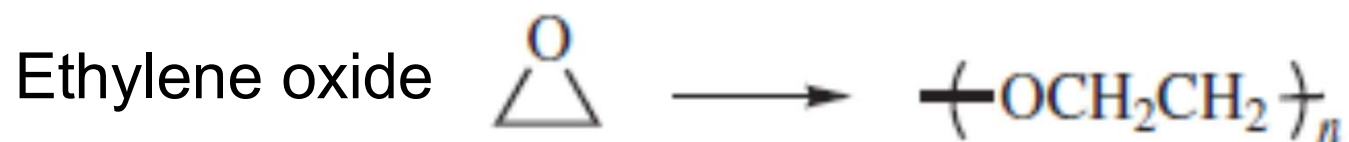
# CHƯƠNG VI

## RING-OPENING POLYMERIZATION

### TRÙNG HỢP MỞ VÒNG (ROP)

Vòng căng : 3,4, 7, 8

Vòng bền : 5, 6



# Trùng hợp cation

- Monome tấn công ion oxonium:



Z : O, NH, Si-O, CO-O, và CO-NH trong eter, amin, siloxan, ester, amide.

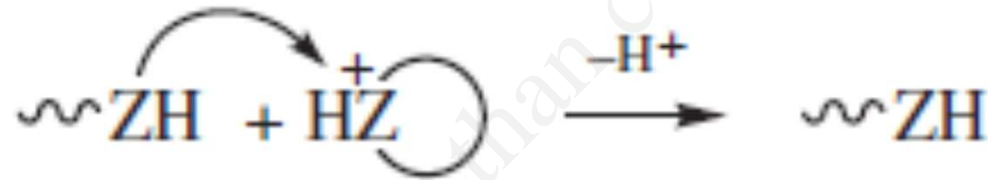
# Trùng hợp anion

- Tâm anion tấn công monome:



$Z^-$  : tâm anion (alkoxid, carboxylate, ...)

# Trùng hợp cation với monome hoạt hóa



Protonated monomer

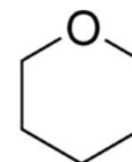
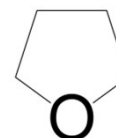
Propagating polymer

# ROP

- Hằng số tốc độ của phản ứng mở vòng tương tự trùng hợp bậc, do đó thấp hơn quá trình trùng hợp monome  $C=C$ .
- $M_n$  phụ thuộc độ chuyển hóa và tỉ lệ monome: chất khơi mào.
- Monome vòng hầu như không có sẵn như các monome đa chức cho phản ứng trùng hợp bậc (polyester : ROP hay diacid-diol).

# CYCLIC ETHER

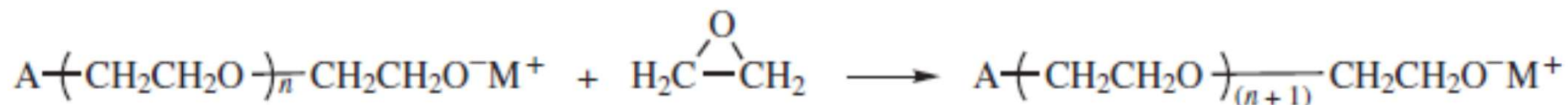
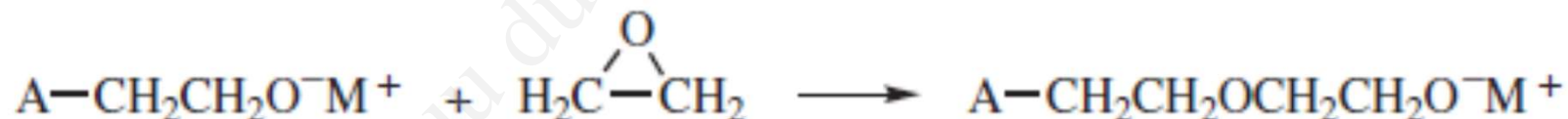
- Oxacycloalkan: oxacyclopropan, oxacyclobutan, oxacyclopentan, oxacyclohexan.
- Vòng 3: oxirane = ethylene oxide (epoxide)
- Vòng 4: oxetane = trimethylene oxide
- Vòng 5: oxolane = tetrahydrofuran
- Vòng 6: oxane = tetrahydropyran.



# CYCLIC ETHER

## 1. Trùng hợp anion của Epoxid

- Ethylene, propylene oxide
- CKM: metal hydroxide, alkoxide, oxide, amide, metal alkyl...



Polyethylene oxide - PEO



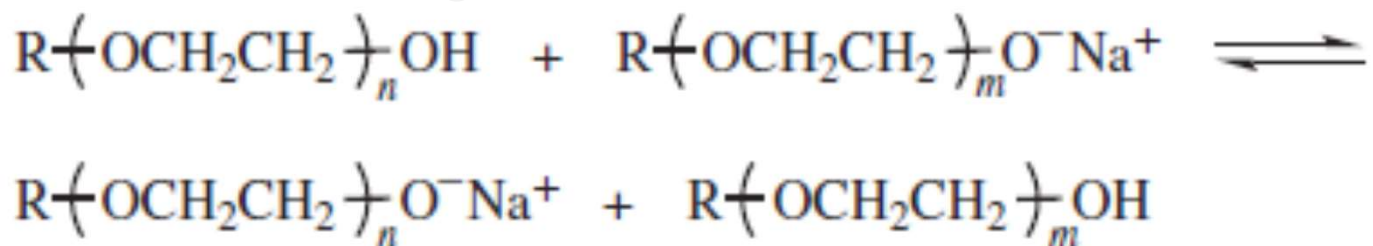
# 1. CYCLIC ETHER

## 1.1. Phản ứng phụ

- **Phản ứng phụ:** khi có sự hiện diện của chất protonic, như  $\text{H}_2\text{O}$  hay alcol.
- vd : Khởi mào bằng metal alkoxides and hydroxides cần nước để hòa tan tạo hệ đồng thể.



Polymeric alcohol and other propagating chains:



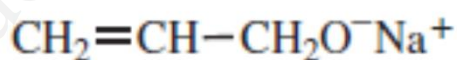
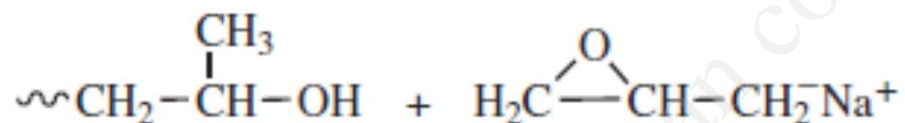
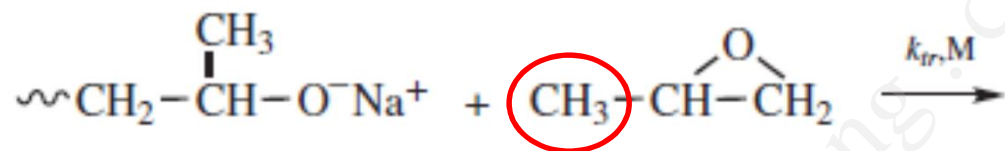
# CYCLIC ETHER

- Nếu tính acid của alcol và polyme alcol như nhau:  $M_n$  giảm, tốc độ phản ứng không đổi, MWD tăng.
- Nếu tính acid của alcol mạnh hơn tính acid của polyme alcol: tốc độ phản ứng giảm, MWD tăng.
- Nếu tính acid của alcol yếu hơn tính acid của polyme alcol: tốc độ phản ứng không đổi, MWD tăng cuối phản ứng.

# CYCLIC ETHER

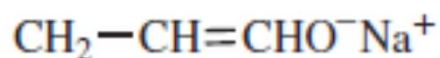
## 1.3. Truyền mạch cho monome

- Nhóm metyl:



allyl alkoxide anion

VII

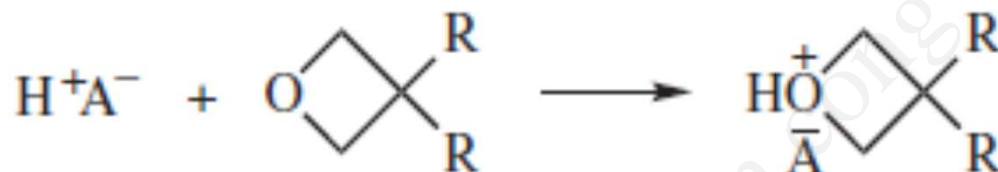


enolate anion

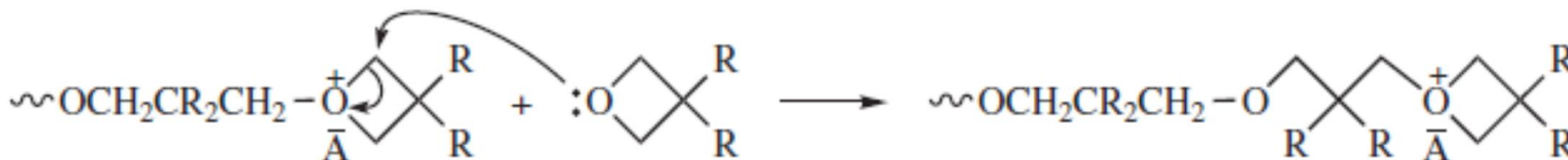
VIII

## 2. Trùng hợp cation

- Acid HA mạnh như trifluoroacetic, fluorosulfonic, ... phản ứng với monome tạo ion oxonium nhị cấp.

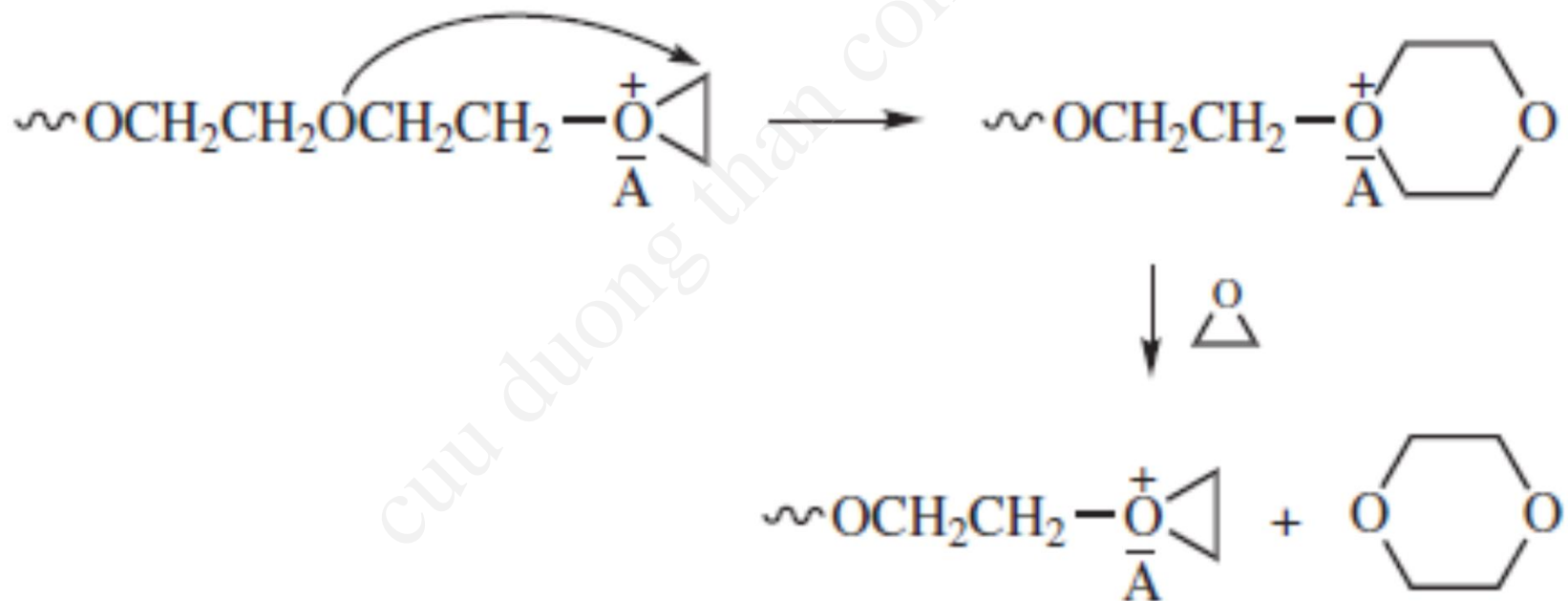


- Tiếp tục phản ứng tạo ion oxonium tam cấp:



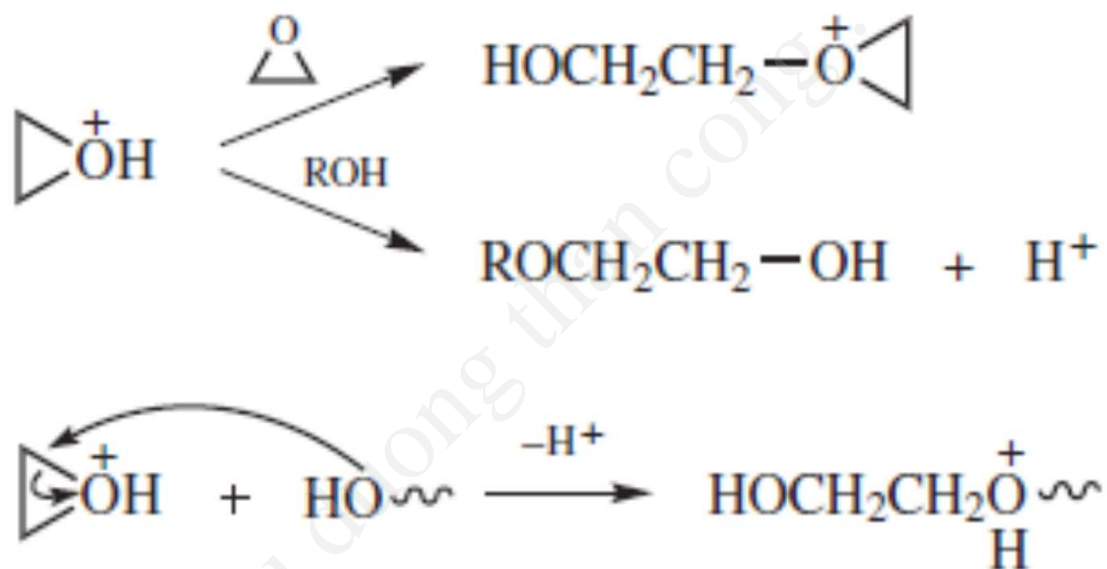
## 2. Trùng hợp cation

- Truyền mạch:

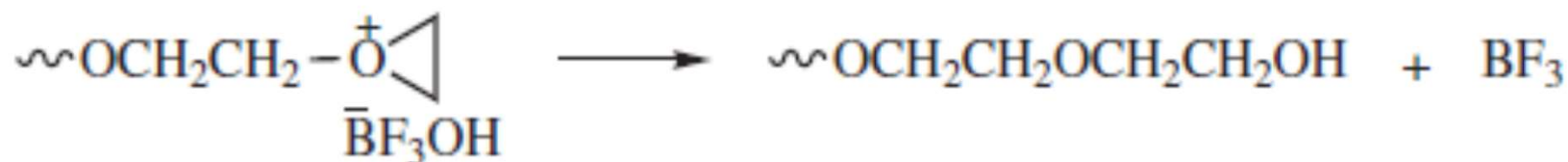


## 2. Trùng hợp cation

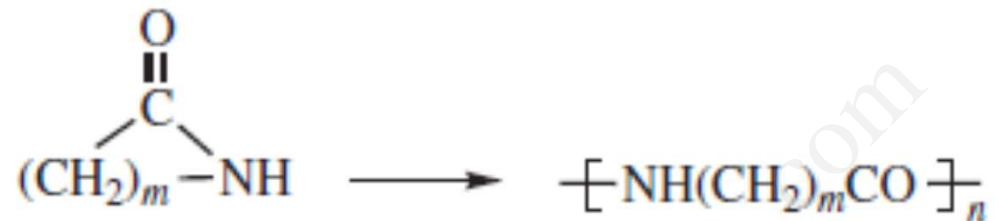
- Monome hoạt hóa:



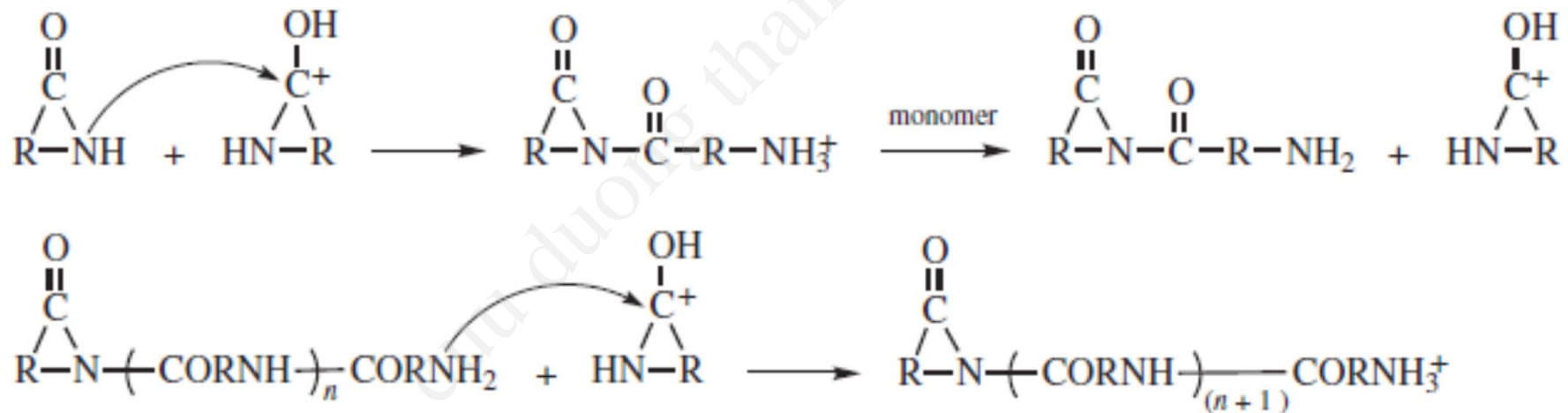
- Tắt mạch:



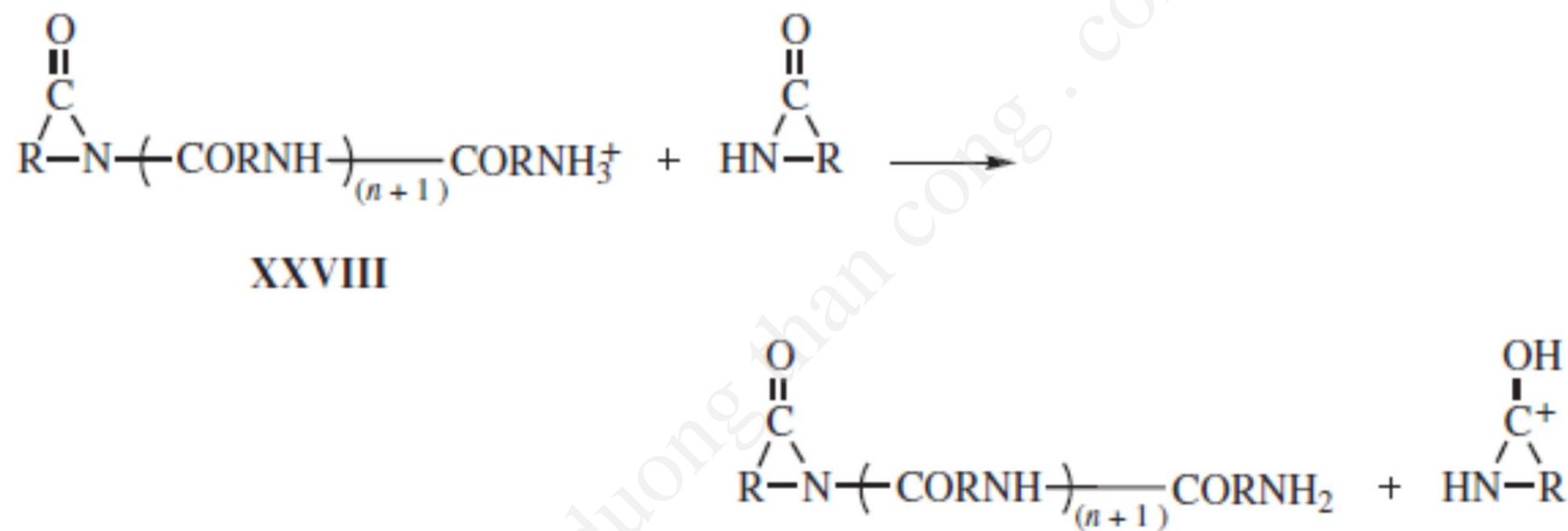
# LACTAM (cyclic amide)



- 1. Trùng hợp cation



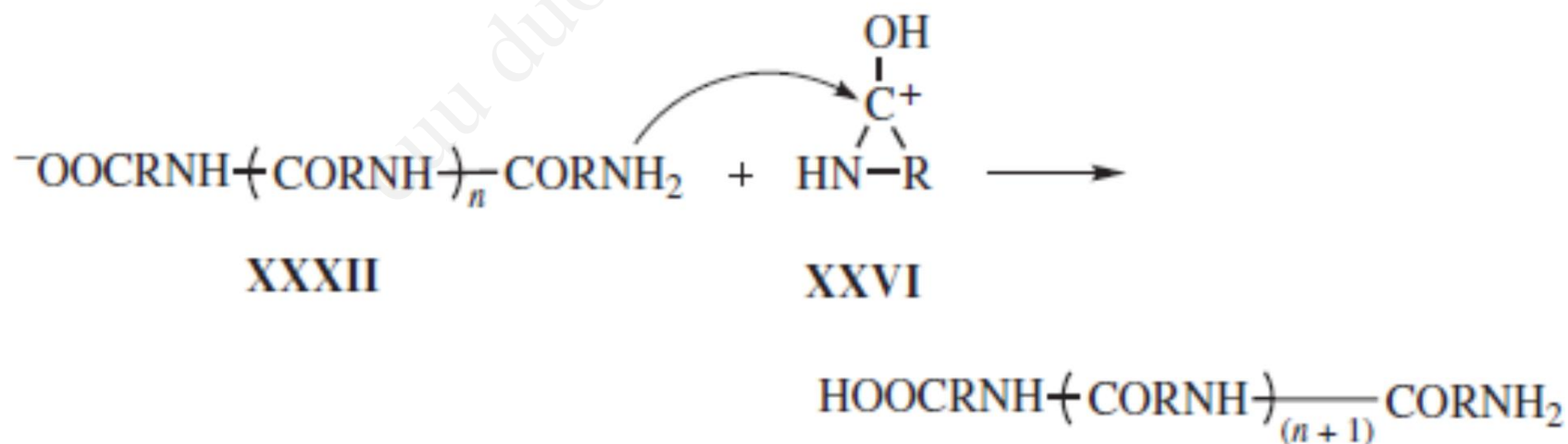
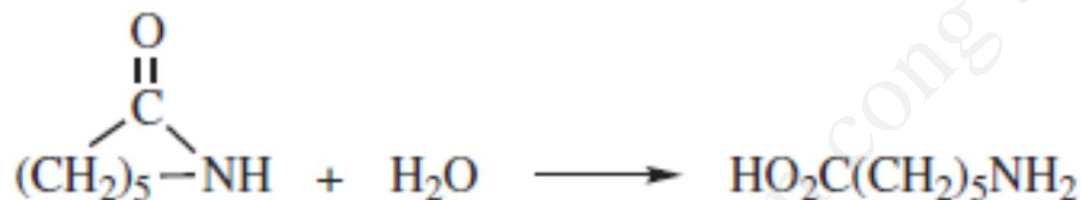
# LACTAM (cyclic amide)





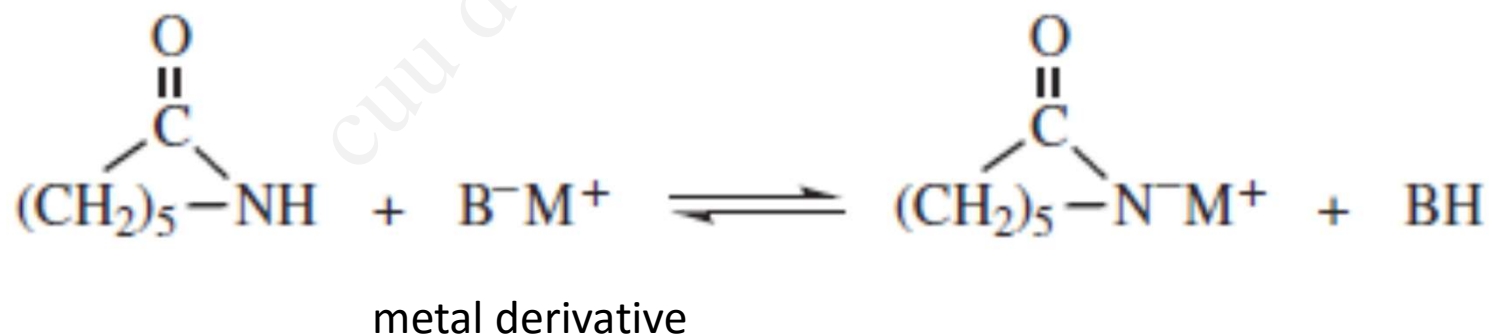
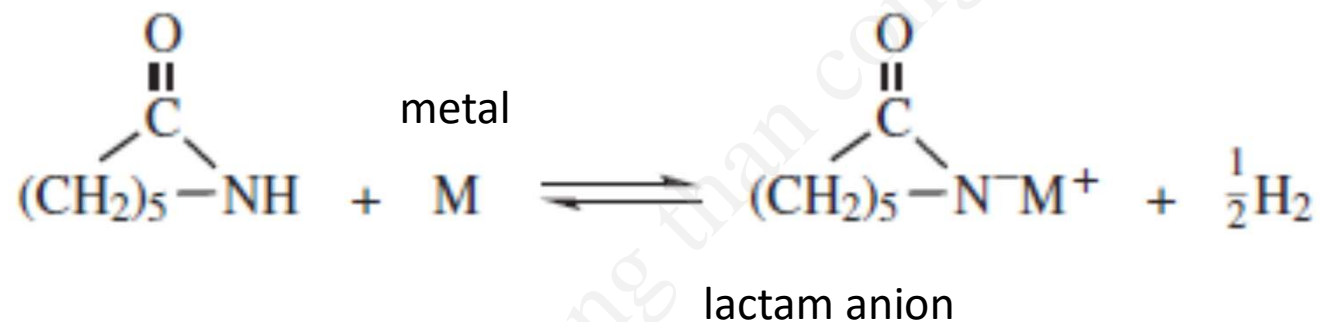
# LACTAM (cyclic amide)

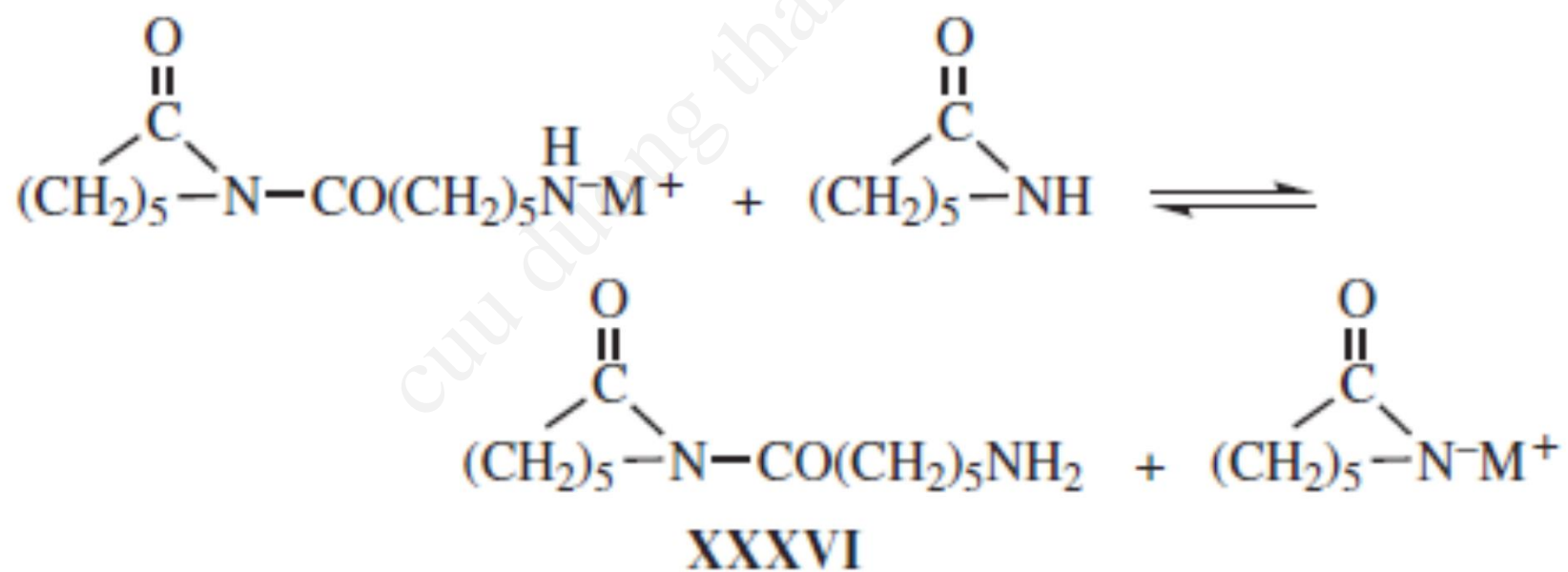
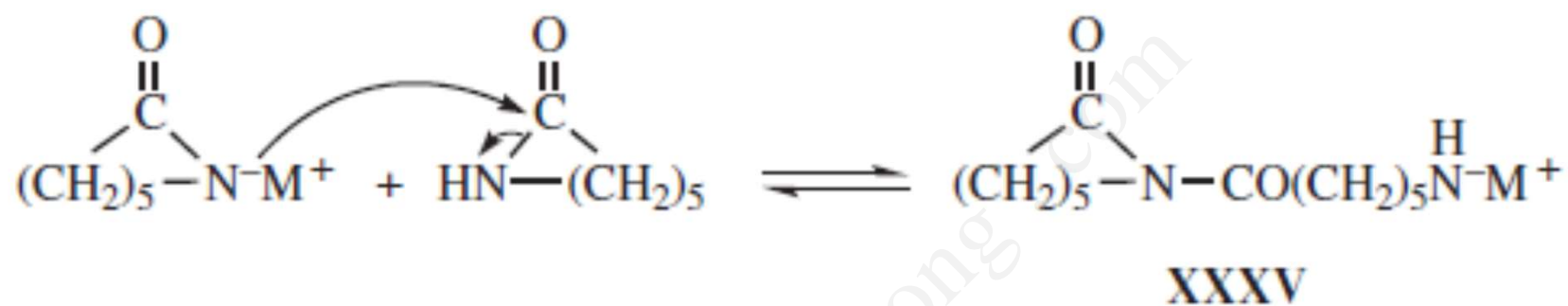
- 2. Polyme hóa Hydrolytic (trường hợp đặc biệt của Cation)

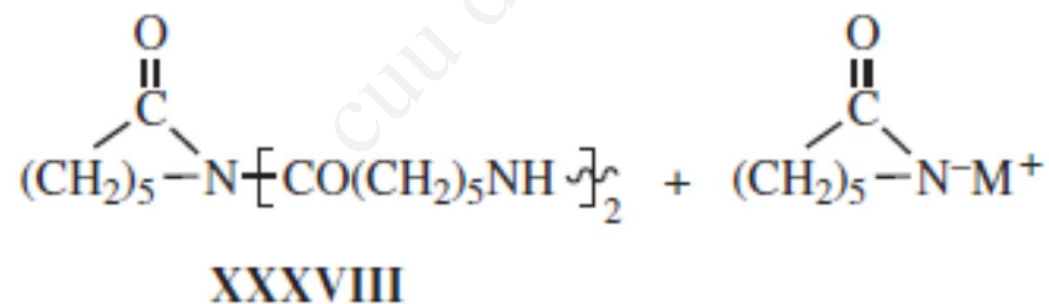
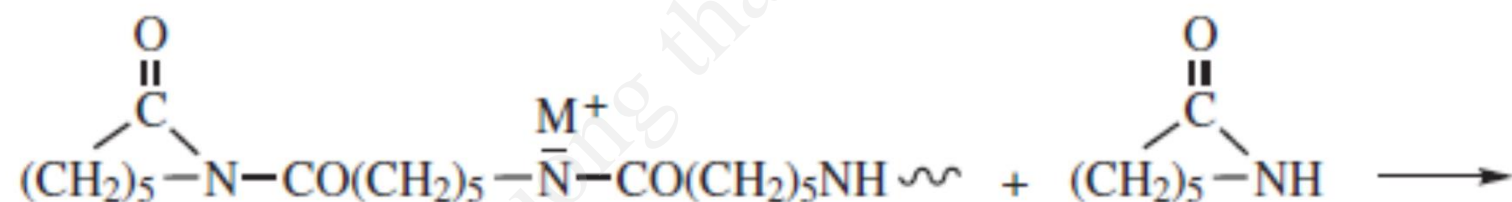
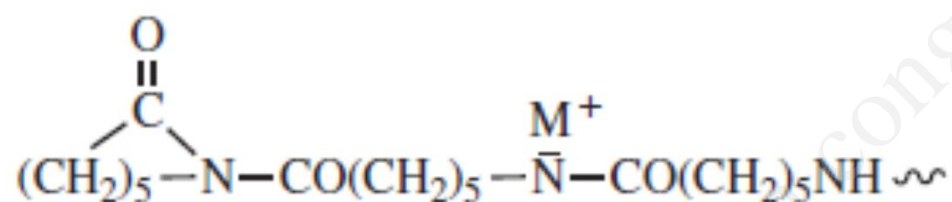
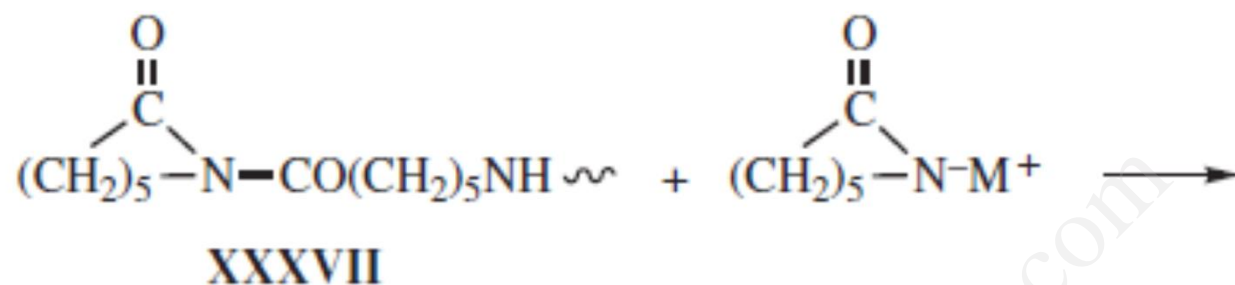


# LACTAM (cyclic amide)

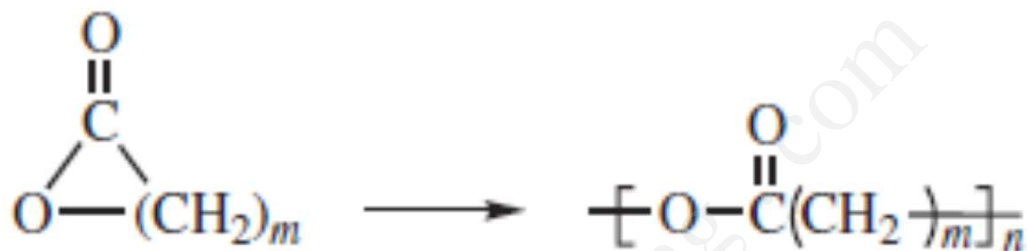
- 3. Trùng hợp anion



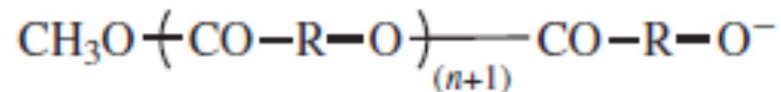
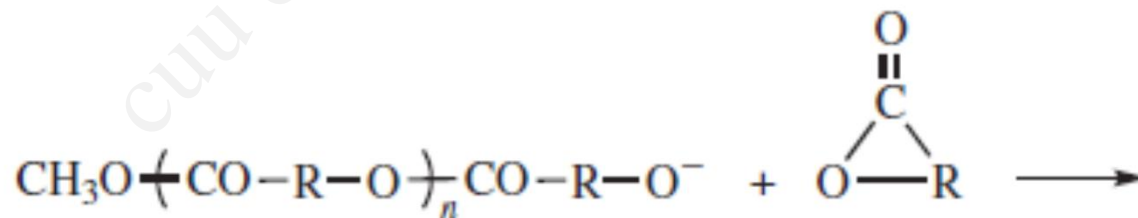




# LACTONE (cyclic ester)

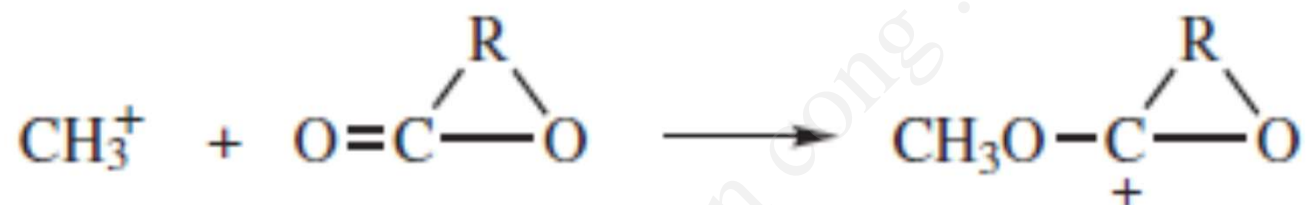


- 1. Trùng hợp anion



# LACTONE (cyclic ester)

- 2. Cationic Polymerization



XLVIII

