

# カルボン酸とカルボン酸誘導体の概要

カルボニル化合物の2つのタイプ

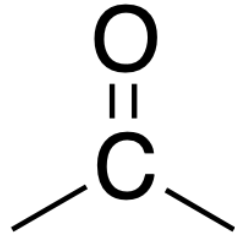
カルボン酸の命名法

エステルの命名法

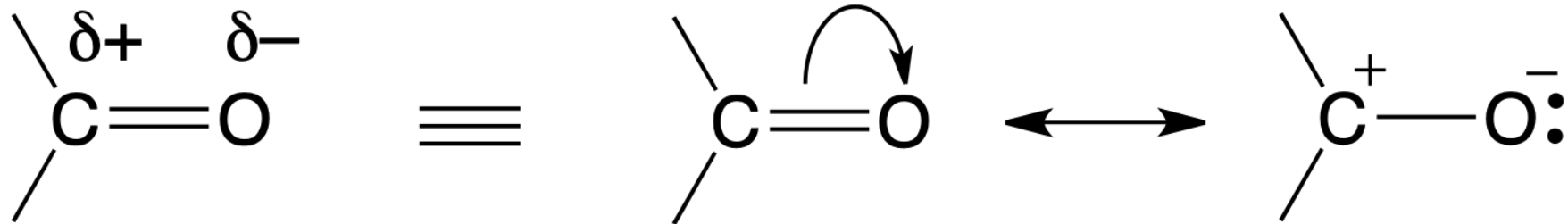
ハロゲン化アシルの命名法



# カルボニル基の特徴



カルボニル基

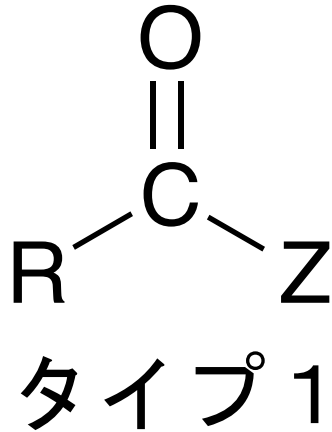


カルボニル炭素 = 電子不足

→ 求核剤と反応しやすい

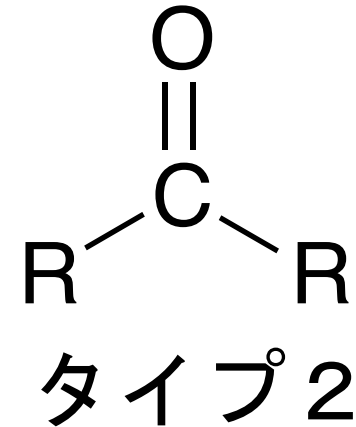


# カルボニル化合物には2つのタイプがある



Z：電気陰性度の高い原子

(※ カルボニル炭素に直接  
Zが結合していること)



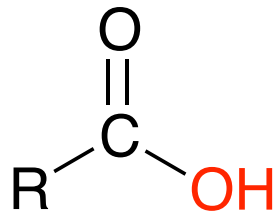
R, R'：アルキル基または水素



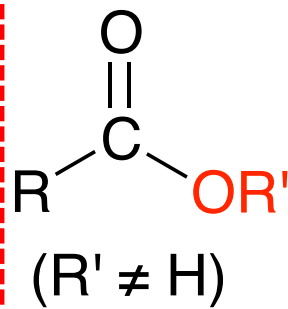
# カルボニル化合物には2つのタイプがある

## タイプ1

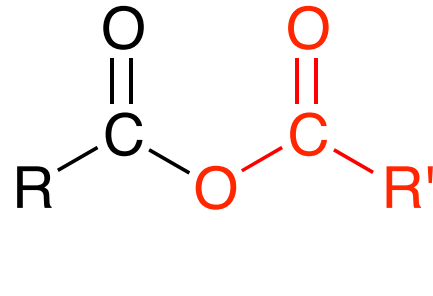
カルボン酸誘導体



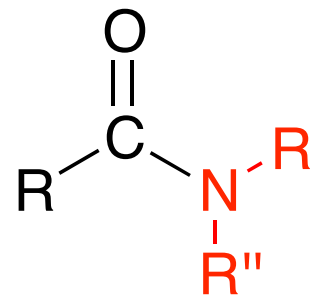
カルボン酸



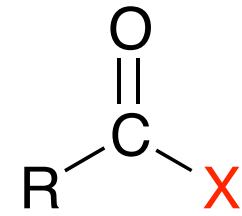
エステル



酸無水物

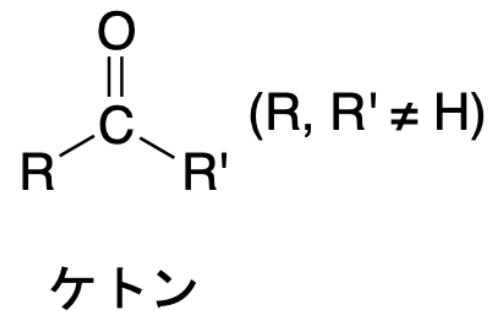
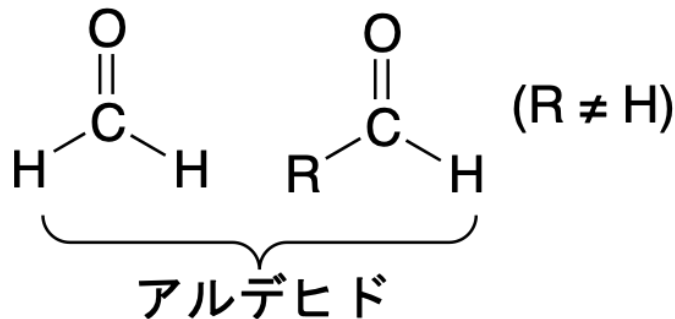


アミド



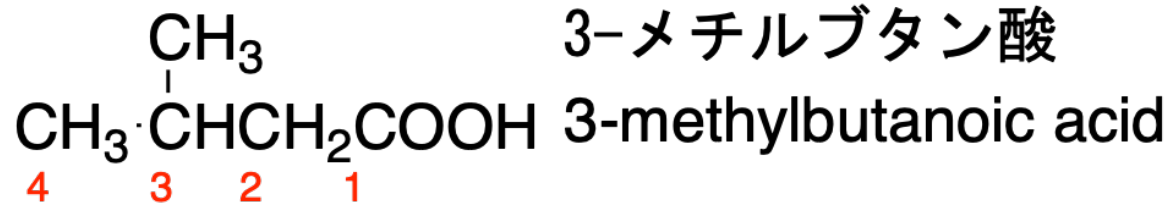
(X = F, Cl, Br, I)  
ハロゲン化アシル

## タイプ2

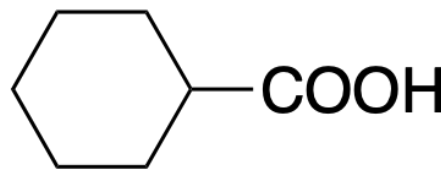


# カルボン酸の命名法

① ～酸 (-oic acid)



② ～カルボン酸 (-carboxylic acid)

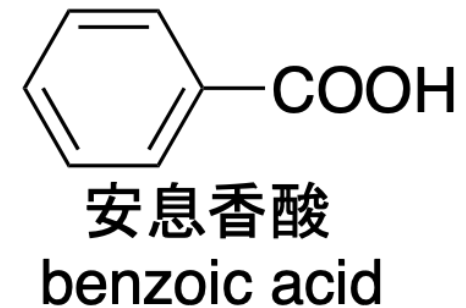


シクロヘキサンカルボン酸  
cyclohexanecarboxylic acid

③ 慣用名

HCOOH  
ギ酸 (蟻酸)  
formic acid

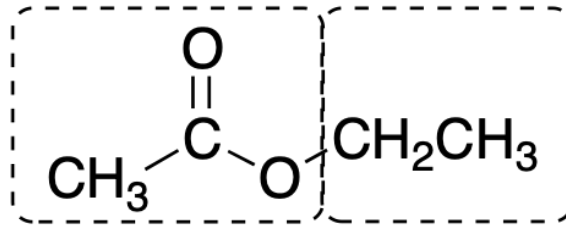
CH<sub>3</sub>COOH  
酢酸  
acetic acid



系統的名称： 「メタン酸」 「エタン酸」 「ベンゼンカルボン酸」

# エステルの命名法

## 官能種類命名法



カルボン酸部分 アルコール部分

「酢酸」

acetate

官能基の名称

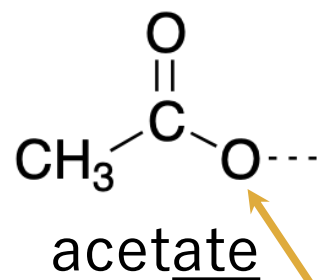
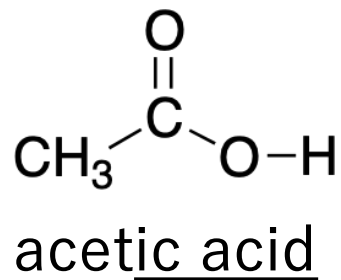
「エチル」

ethyl

置換基の名称

「酢酸エチル」

ethyl acetate



(Oまで)

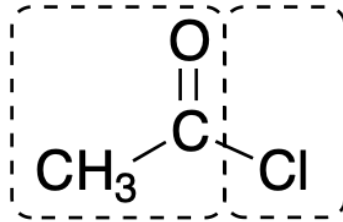
・カルボン酸の塩も同じ命名法

例：「酢酸ナトリウム」  
= sodium acetate



# ハロゲン化アシルの命名法

## 官能種類命名法



カルボン酸部分    ハロゲン

「アセチル」

acetyl

置換基の名称

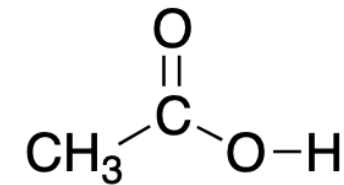
「塩化」

chloride

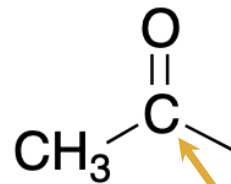
官能基の名称

「塩化アセチル」

acetyl chloride



acetic acid



acetyl

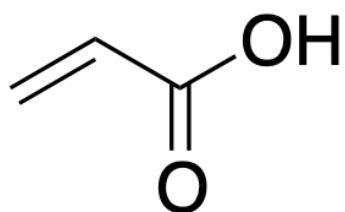
(カルボニル基まで)

- 「…yl」は“R-CO-”を表す置換基名として使える

(総称：「アシル基」)

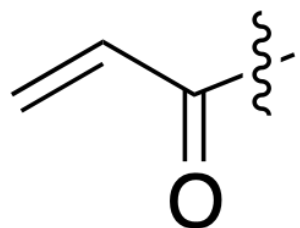


# アシル基の命名法についての注意



2-プロペン酸

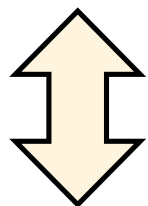
2-propenoic acid



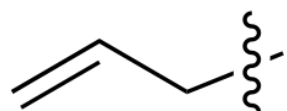
2-プロペノイル

2-propenoyl

「~ic acid」を  
「~yl」に変える  
(その前の o は残る)



異なる！



2-プロペニル

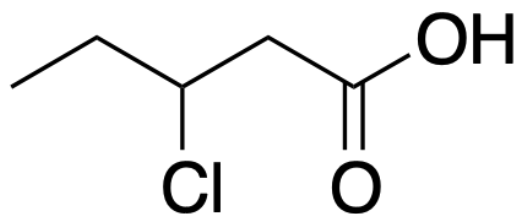
2-propenyl



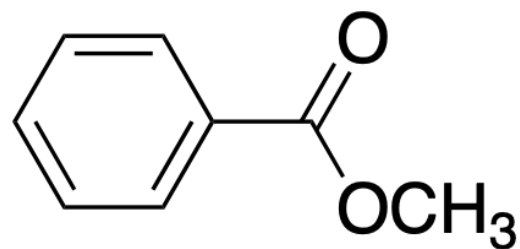


【練習問題】 次の化合物の名称を答えなさい。

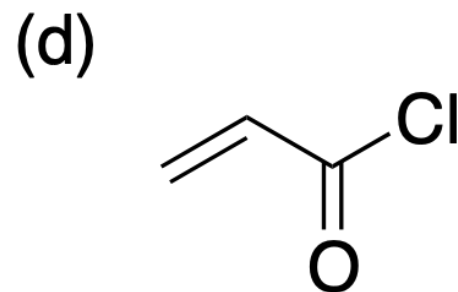
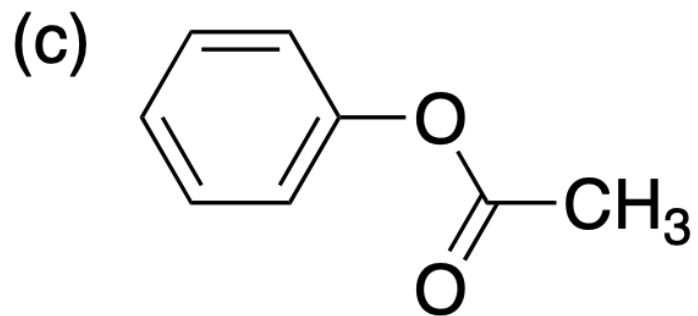
(a)



(b)



【練習問題】 次の化合物の名称を答えなさい。



# 求核アシル置換反応とは何か

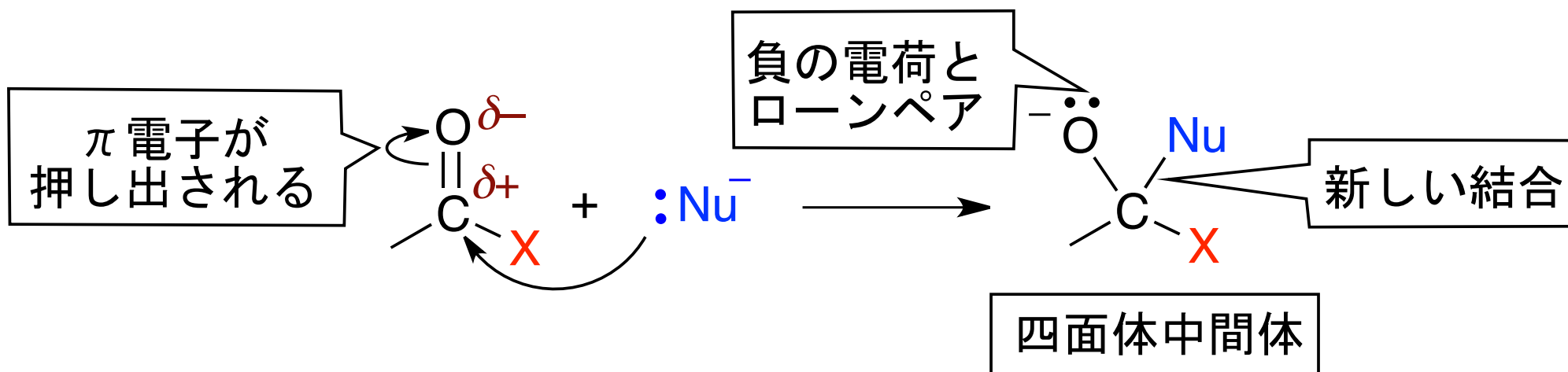
カルボニル化合物と求核剤の反応

求核アシル置換反応

$S_N1$ ,  $S_N2$  との違い



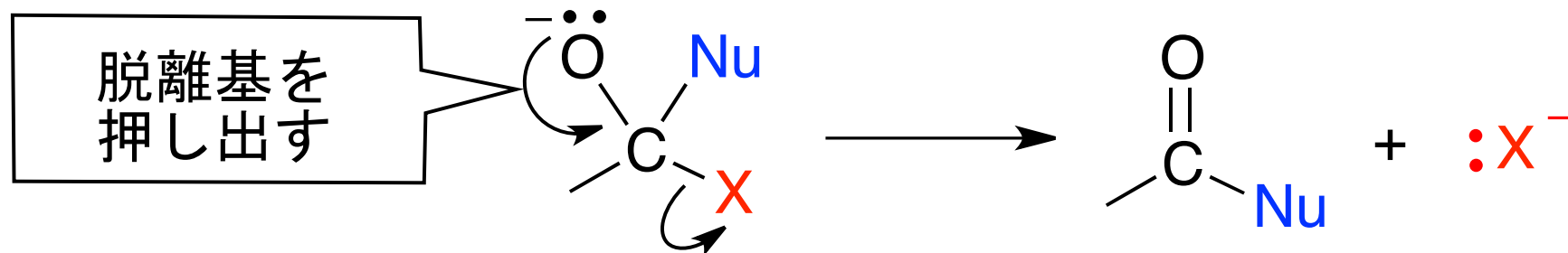
# カルボニル化合物と求核剤の反応



カルボニル化合物と求核剤の反応では  
まず「四面体中間体」が生成する



# カルボン酸誘導体と求核剤の反応



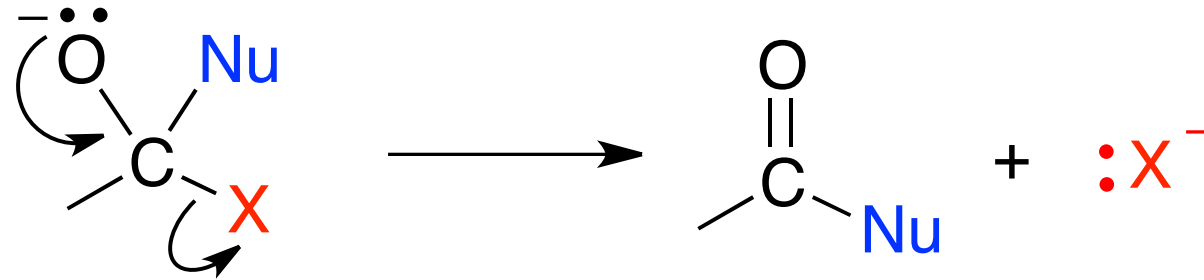
求核アシル置換反応

(「求核付加-脱離反応」とも呼ぶ)

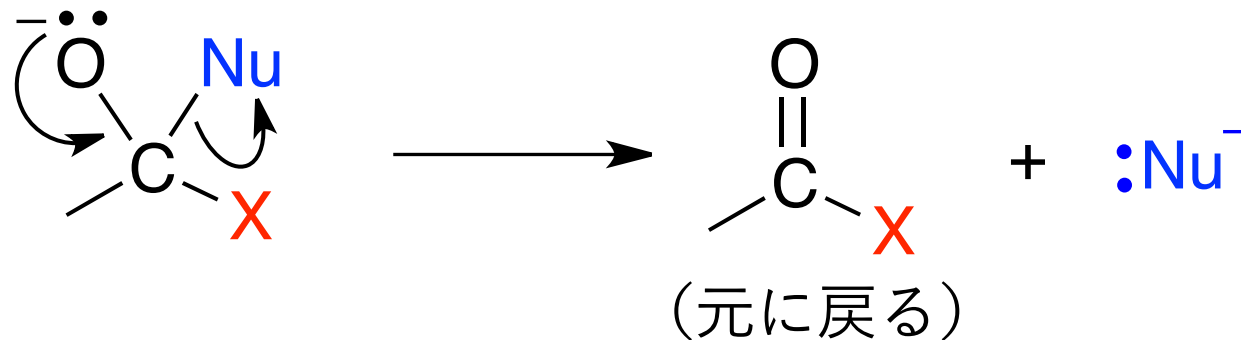


# 求核アシル置換反応：どっちが脱離する？

X が脱離する場合



Nu が脱離する場合



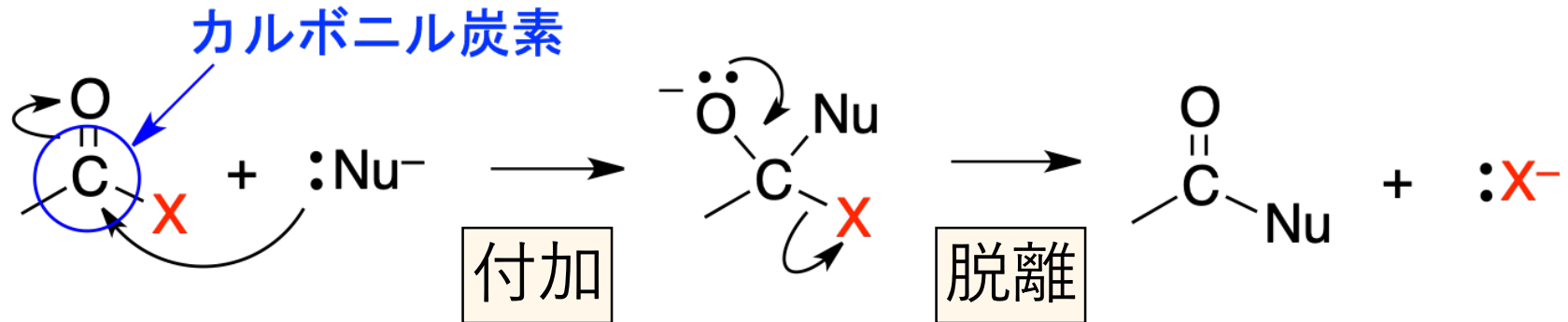
どちらに進むかは「脱離能」で決まる

(塩基性の低い基が優先的に脱離する)

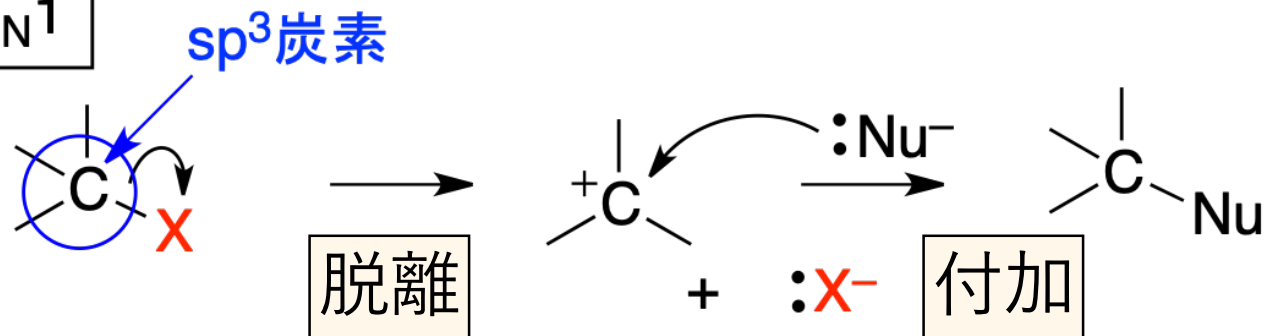


# 求核アシル置換・S<sub>N</sub>1・S<sub>N</sub>2 の違い

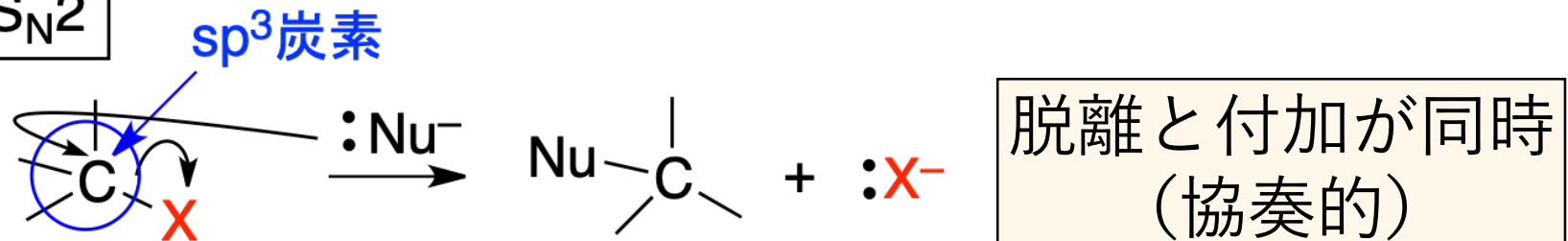
## 求核アシル置換



## S<sub>N</sub>1

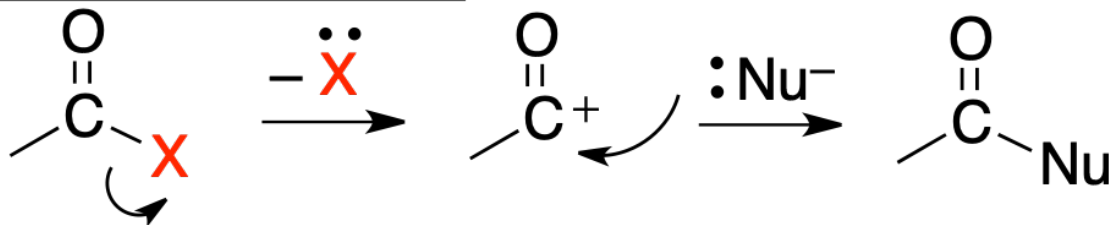


## S<sub>N</sub>2



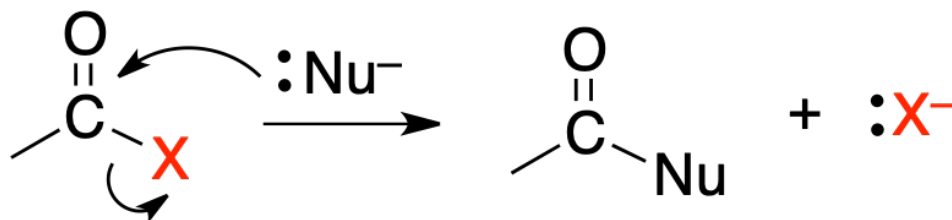
# よくある間違い

誤り (S<sub>N</sub>1と混同)



※ アシルカチオンの生成には強い酸（ルイス酸）が必要  
= 求核アシル置換反応の条件ではまず起きない

誤り (S<sub>N</sub>2と混同)



※ カルボニル化合物への求核剤の反応は  
必ず四面体中間体を通る



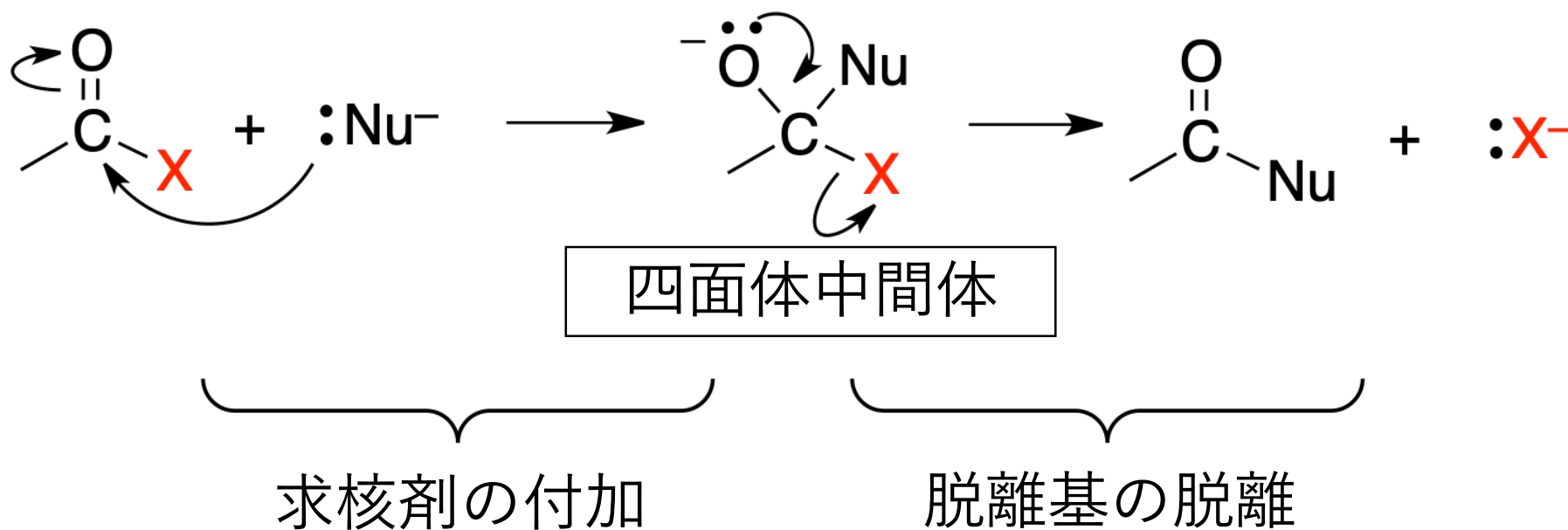
# 求核アシル置換反応の反応性

脱離基の種類

求核剤と脱離基の脱離能の比較

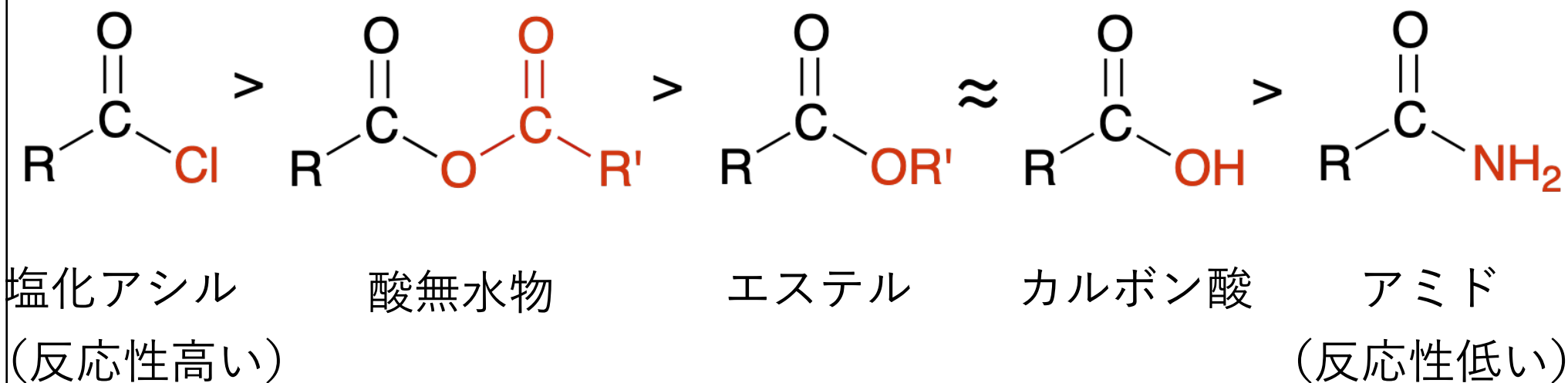
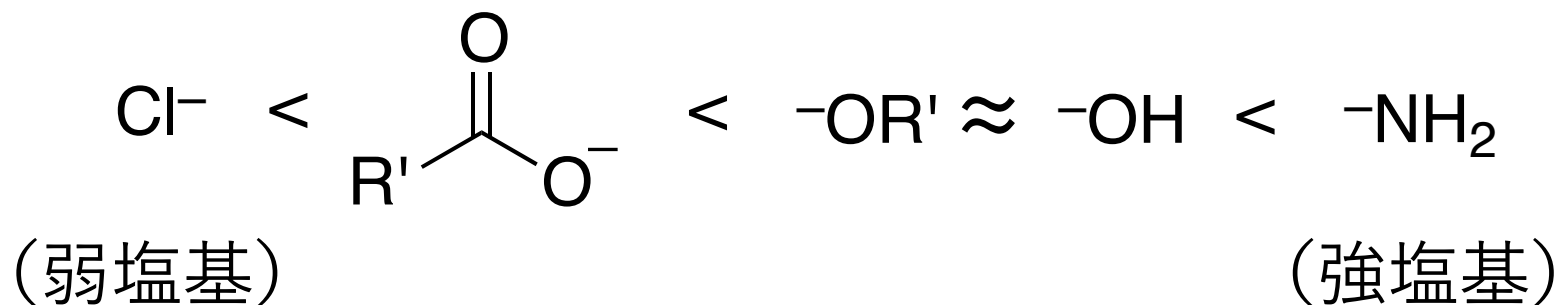


# 求核アシル置換反応の反応性：脱離基の種類

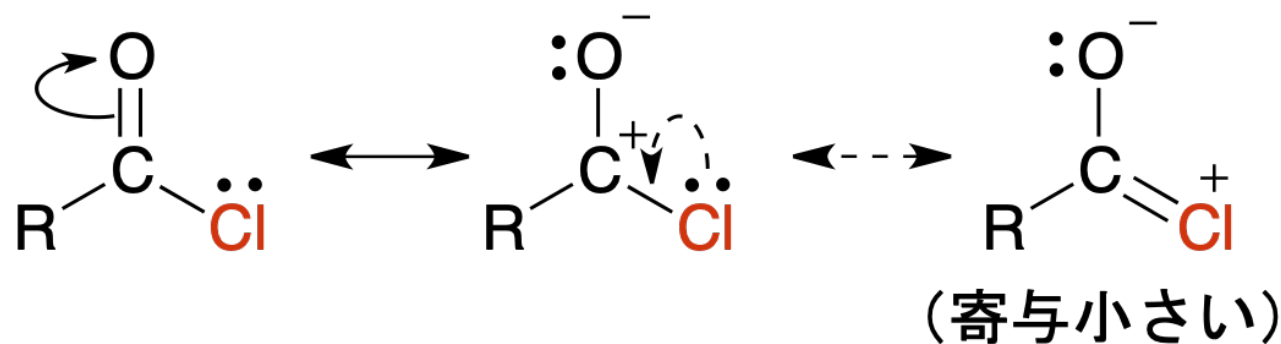
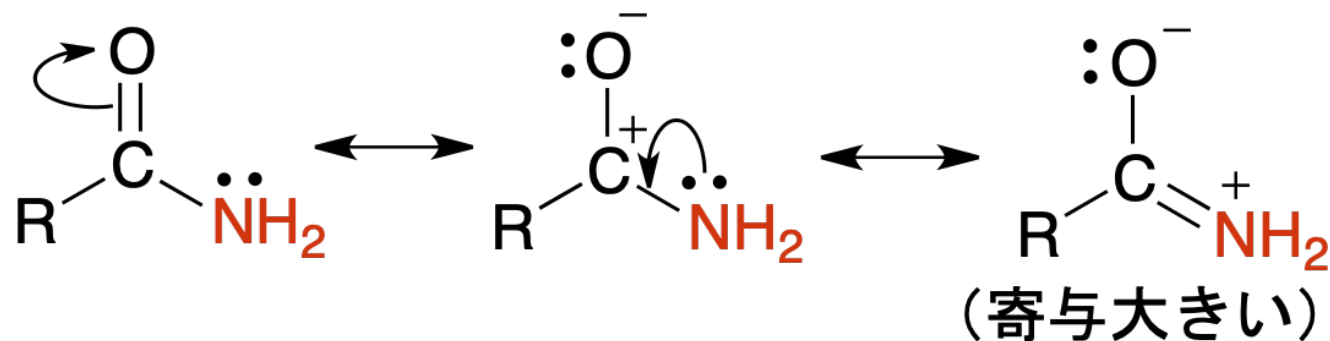


# 「脱離」段階：脱離基の種類と反応性

脱離能が高いほど脱離しやすい



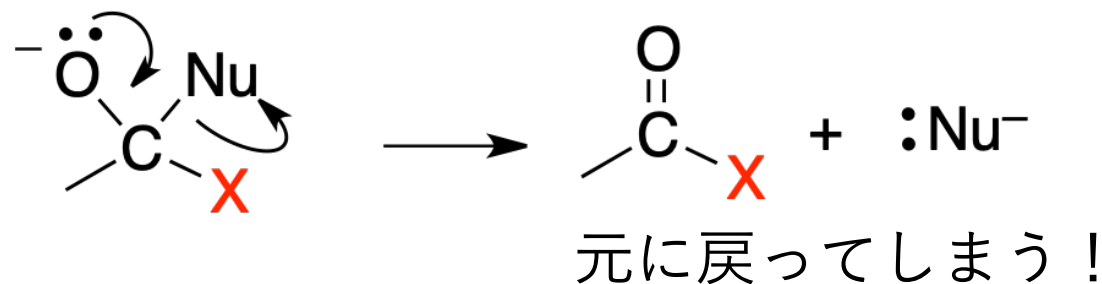
# 「付加」段階にも脱離基の種類が影響する



- 塩基性が低い
- = ローンペアのエネルギーが低い
- = 非局在化しにくい
- = カルボニル基が不安定化 = 反応性高い



# 求核アシル置換反応：求核剤と脱離基



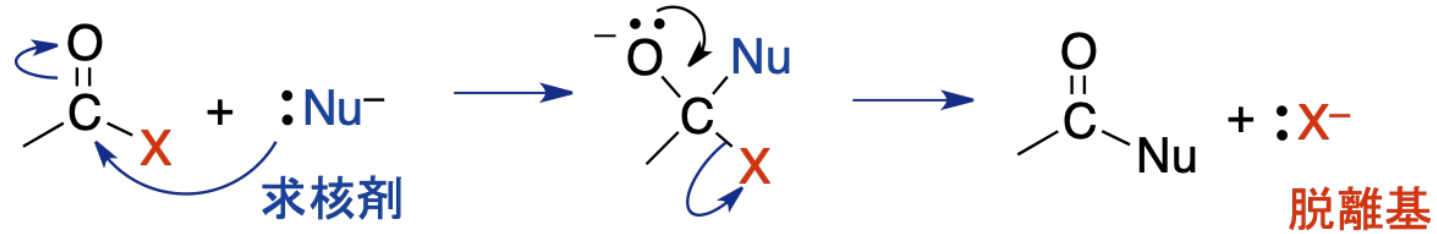
X の脱離能 > Nu の脱離能

つまり X の塩基性 < Nu の塩基性 であればよい

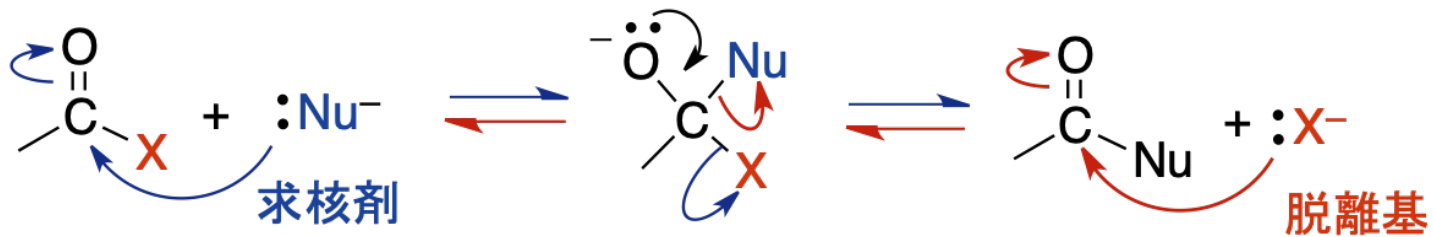


# 求核剤と脱離基の塩基性の大小による反応の違い

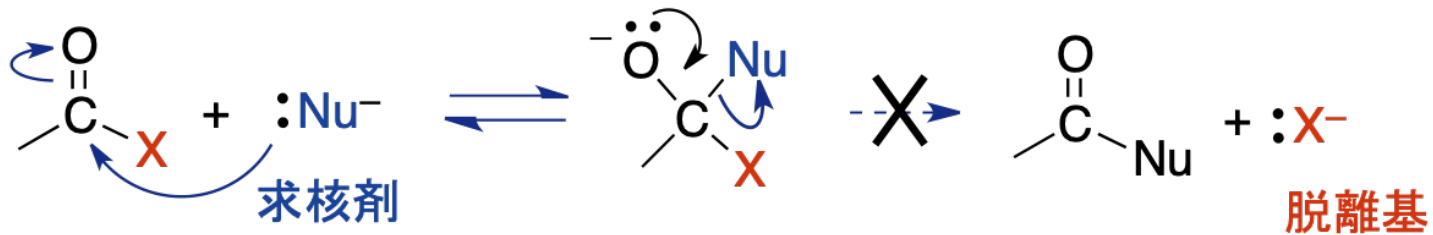
X の塩基性 < Nu の塩基性：不可逆反応



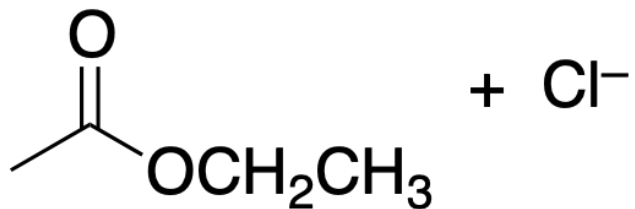
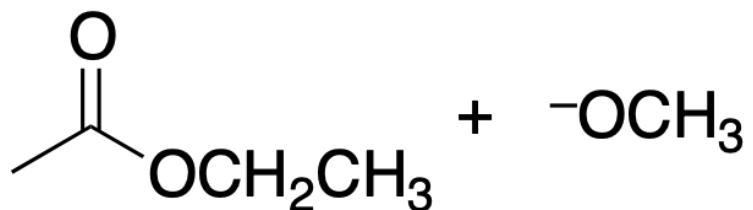
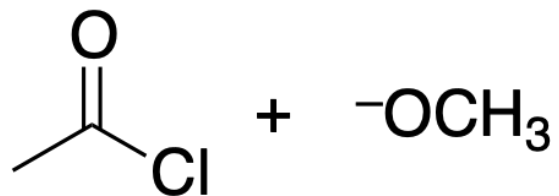
X の塩基性 ~ Nu の塩基性：可逆反応



X の塩基性 > Nu の塩基性：進行しない



【練習問題】 次の反応は進行するか。また、可逆反応か。



# 電荷を持たない求核剤による 求核アシル置換反応

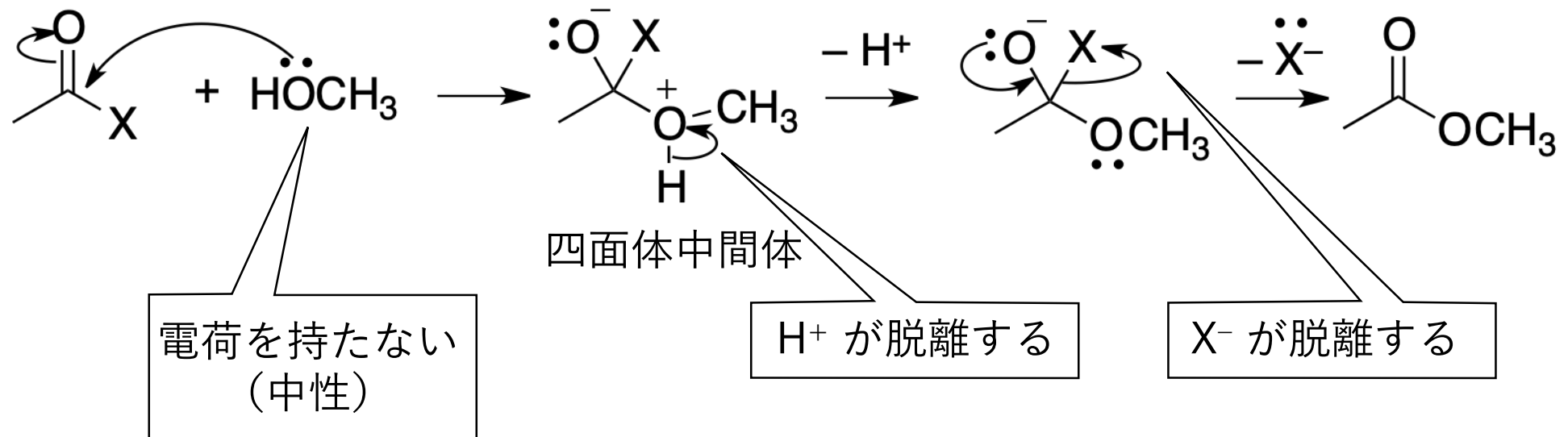
アルコール・水が求核剤の場合

アンモニア・アミンが求核剤の場合





# 水・アルコールによる求核アシル置換反応

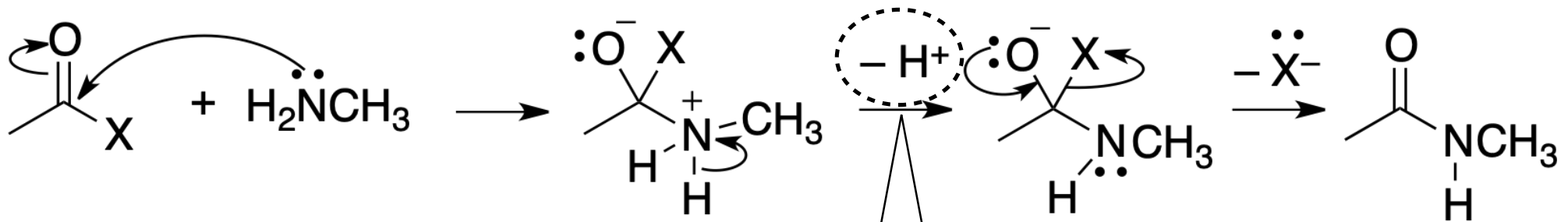


ポイント 1 : カルボン酸誘導体は反応性の高いものに限定される

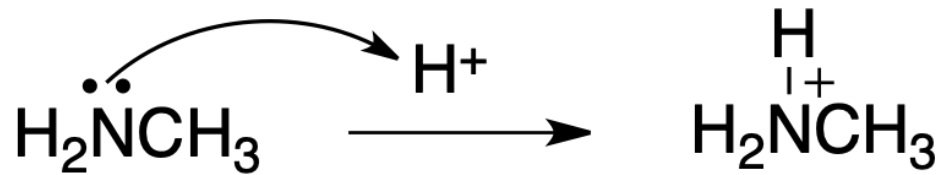
ポイント 2 : 四面体中間体からは、X<sup>-</sup> と H<sup>+</sup> が脱離する



# アンモニア・アミンによる求核アシル置換反応



この H<sup>+</sup> は未反応のアミンと結合する  
→ 反応を阻害！

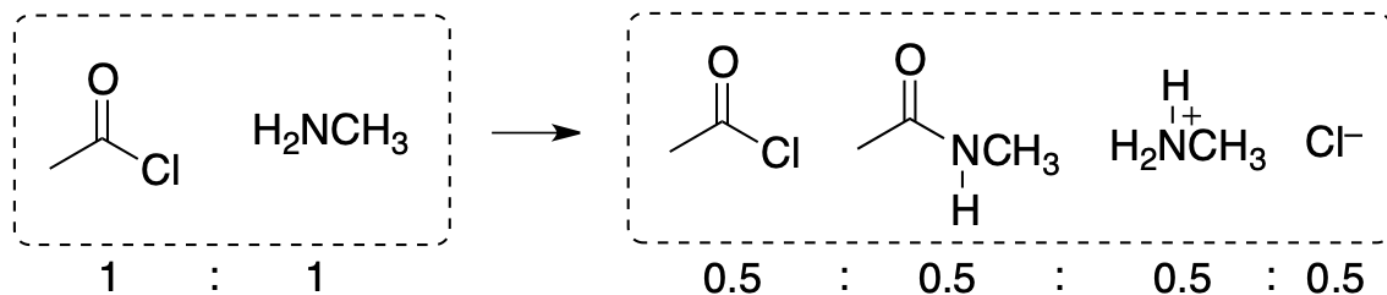
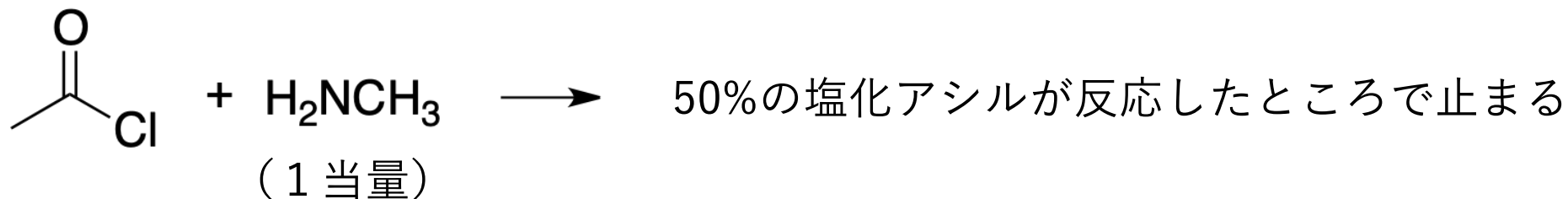


アミン = 求核剤

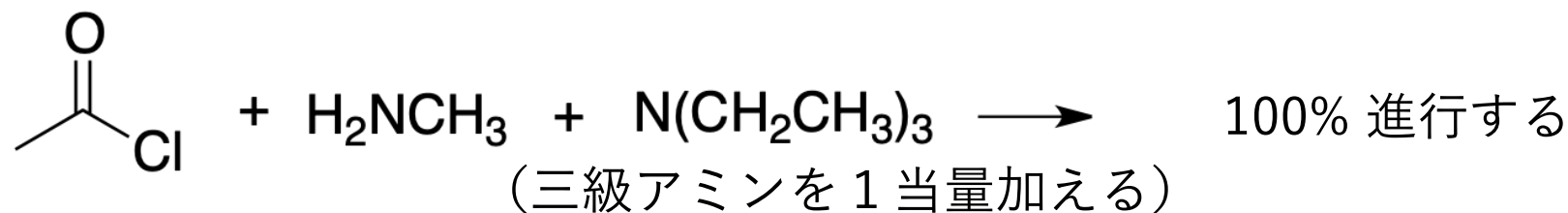
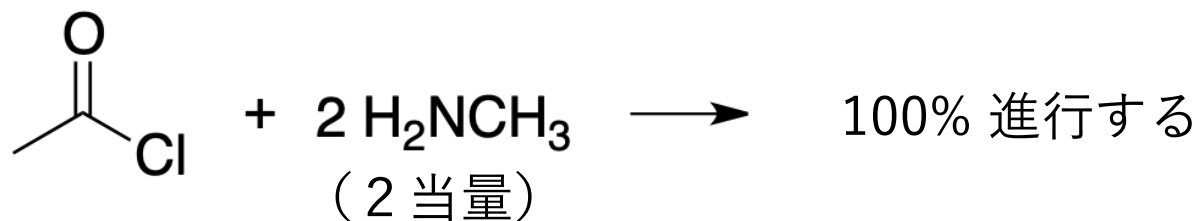
アンモニウム = 求核性を持たない  
(ローンペアがない)



# 例：塩化アシルとアミンの反応



求核剤が  
なくなったので  
これ以上進まない



【練習問題】 下の反応で、塩化アシルが50%反応した段階での反応混合物の組成を示しなさい。

