

아 민

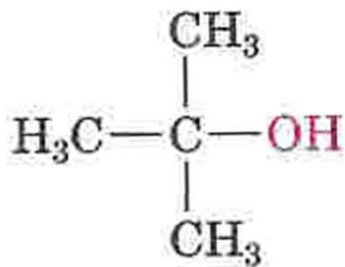


목차

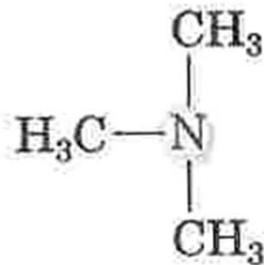
- 1.아민의 명명
- 2.아민의 구조와 결합
- 3.아민의 물리적 성질
- 4.아민의 염기도
- 5.치환된 아릴아민의 염기도

1. 아민의 명명

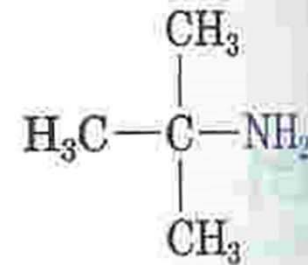
- 아민은 질소에 결합된 유기치환기 수에 따라 일차 (primary, RNH_2), 이차 (secondary, R_2NH) 및 삼차 (tertiary, R_3N) 아민으로 분류



tert-Butyl alcohol
(a tertiary alcohol)

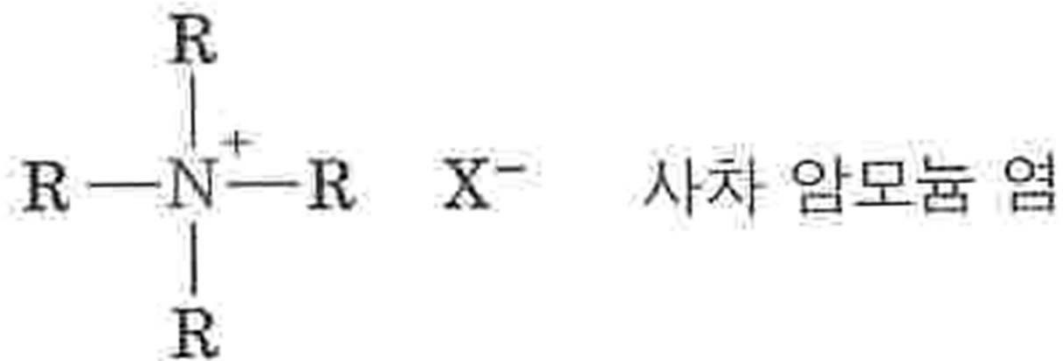


Trimethylamine
(a tertiary amine)



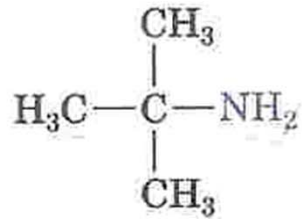
tert-Butylamine
(a primary amine)

- 하나의 질소원자에 네 원자단이 결합된 화합물도 가능하고 이때 질소에는 형식적인 양전하가 나타나게 된다.

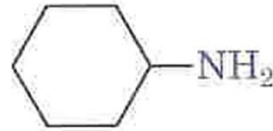


- 이러한 화합물을 사차 암모늄염이라 한다

- 일차아민은 IUPAC 명명법에서 그들의 구조에 따라 여러가지 방법으로 명명된다. 간단한 아민은 접미사 ~amine을 알킬 치환기의 이름 끝에 나타낸다



tert-Butylamine



Cyclohexylamine



1,4-Butanediamine

- 또한 ~amine은 모체 화합물명의 마지막 ~e 대신 사용될 수 있다.

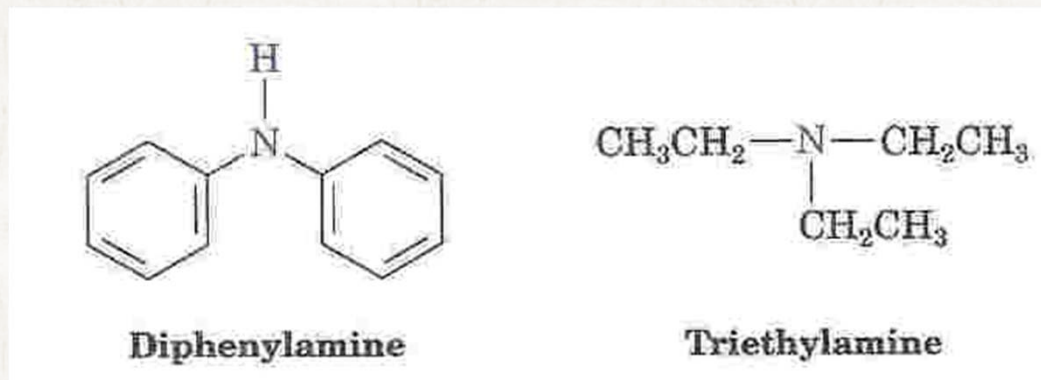


4,4-Dimethylcyclohexylamine

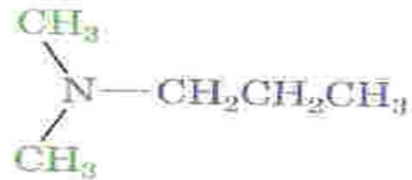
- 한 개 이상의 작용기를 가진 아민에는 -NH₂를 모체 분자의 아미노(amino)치환기로 취급한다



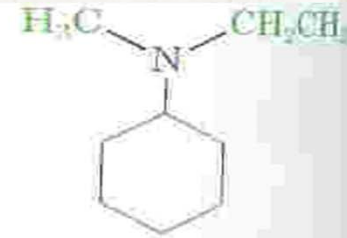
- 대칭적인 아치 또는 삼차아민을 알킬기 앞에 접두어di~ 또는 tri~를 더하여 명명한다.



- 비대칭적으로 치환된 이차 또는 삼차 아민은 N-치환된 일차 아민으로 명명한다. 가장 큰 알킬기를 모체명으로 하고 다른 알킬기는 모체의 N-치환기로 취급한다.(치환기가 질소에 붙어 있으므로 N사용).

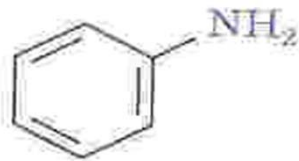


N,N-Dimethylpropylamine
(propylamin이 모체명이며
두 메틸기는 질소의 치환기이다)

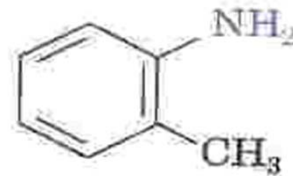


N-Ethyl-N-methylcyclohexylamine
(cyclohexylamine is the parent and
methyl and ethyl are N-substituted)

- 가장 간단한 방향족 아민 혹은 아릴아민(aryamine)을 aniline과 toluidine으로 부른다



Aniline

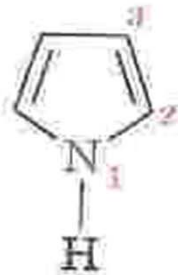


o-Toluidine

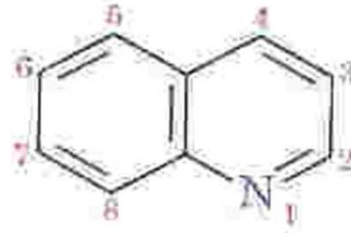
○ 헤테로고리 아민(Heterocyclic amine)



Pyridine



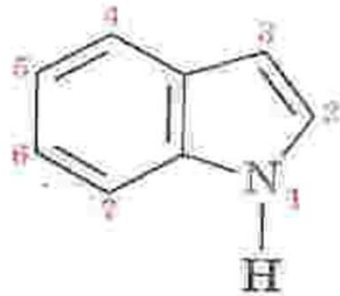
Pyrrole



Quinoline



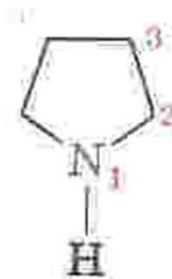
Imidazole



Indole



Pyrimidine



Pyrrolidine



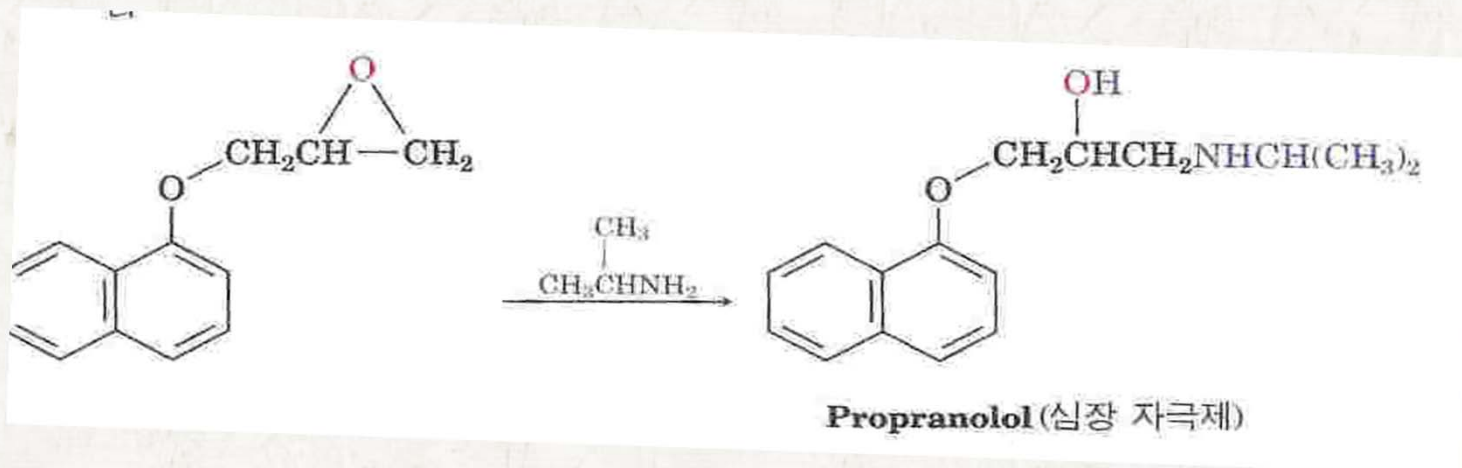
Piperidine

2. 아민의 구조와 결합

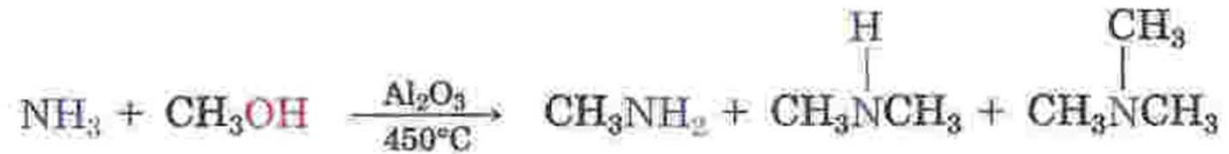
- 결합형태 : ammonia와 비슷
- 질소원자는 sp^3 로 혼성화
- C-N-C 결합각 109도

3. 아민의 물리적 성질

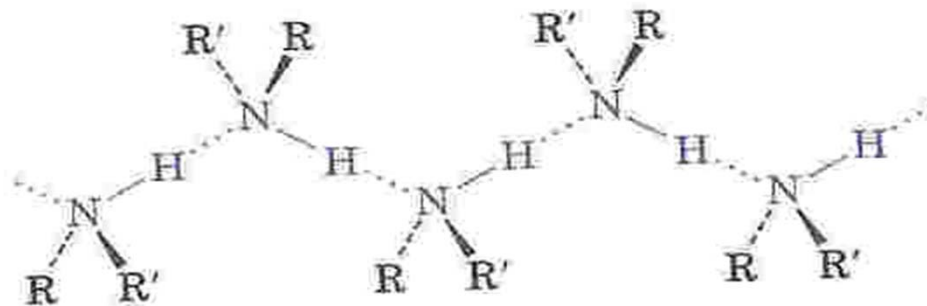
- 알킬아민은 살충제 및 의약품 제조의 출발지로서 화학공업에 다양한 응용성을 가짐



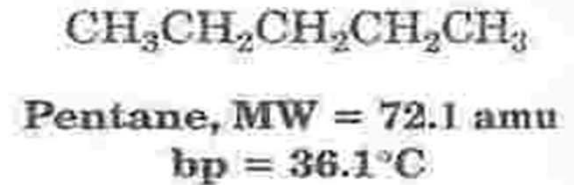
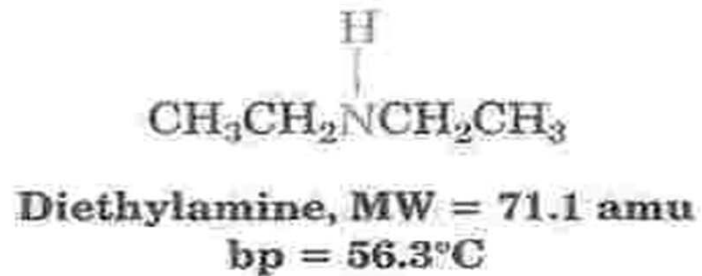
- 알루미나 촉매 존재하의 methanol 과 ammonia의 반응에 의해 간단한 메틸화된 아민을 얻음



알코올처럼 다섯개의 탄소 원자들보다 적은 아민들은 일반적으로 물에 잘 녹는다.



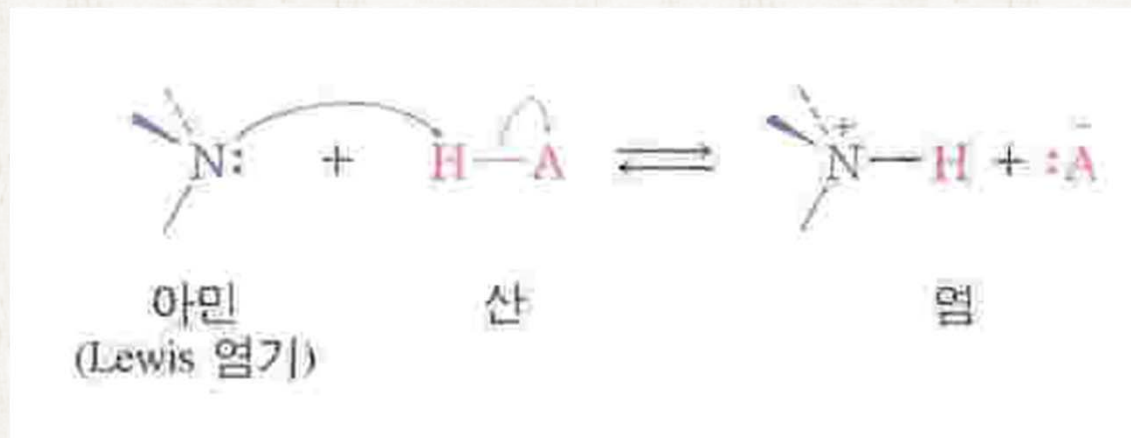
- 아민은 비슷한 분자량은 갖는 알케인보다 더 높은 끓는점을 가진다.



- Trimethylamine과 같이 낮은 분자량의 아민은 독특한 물고기 냄새가 나며
- cadaverine(1,5pentanediamine)과 같은 다이아민은 명명 자체에 설명이 들어있는 이름을 가진다.

4. 아민의 염기도

- 아민의 화학은 질소의 비공유 고립 전자쌍의 존재에 의해 나타난다.
- 고립 전자쌍때문에 염기성이며 친핵성이다.



- 아민은 알코올, 에터 또는 물보다 훨씬 더 염기성이 크다.

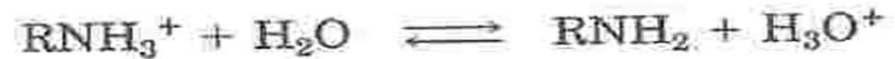


$$K_b = \frac{[\text{RNH}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{RNH}_2]} \quad \text{p}K_b = -\log K_b$$

실제로 K_b 값은 자주 사용되지 않음

아민의 염기도를 측정하는 가장 편리한 방법은 대응하는 암모늄 이온의 산도를 살펴보는 것이다

반응에서:



$$K_a = \frac{[\text{RNH}_2][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{RNH}_3^+]}$$

그러므로:

$$\begin{aligned} K_a \cdot K_b &= \left[\frac{[\text{RNH}_2][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{RNH}_3^+]} \right] \left[\frac{[\text{RNH}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{RNH}_2]} \right] \\ &= [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = K_w = 1.00 \times 10^{-14} \end{aligned}$$

따라서:

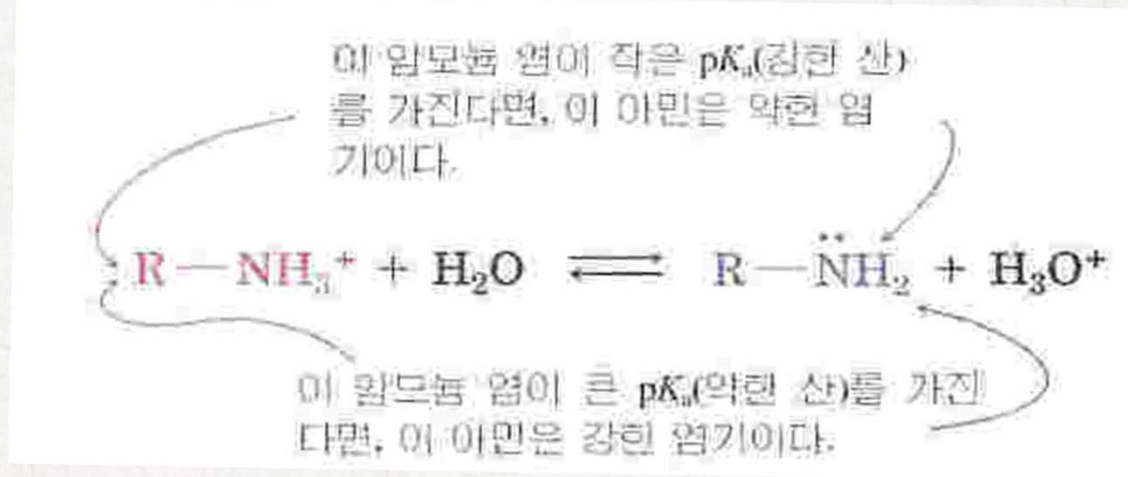
$$K_a = \frac{K_w}{K_b} \quad \text{and} \quad K_b = \frac{K_w}{K_a}$$

그리고:

$$\text{p}K_a + \text{p}K_b = 14$$

- 약 염기: 암모늄이온에 대한 작은 $\text{p}K_a$
- 강 염기: 암모늄이온에 대한 큰 $\text{p}K_b$

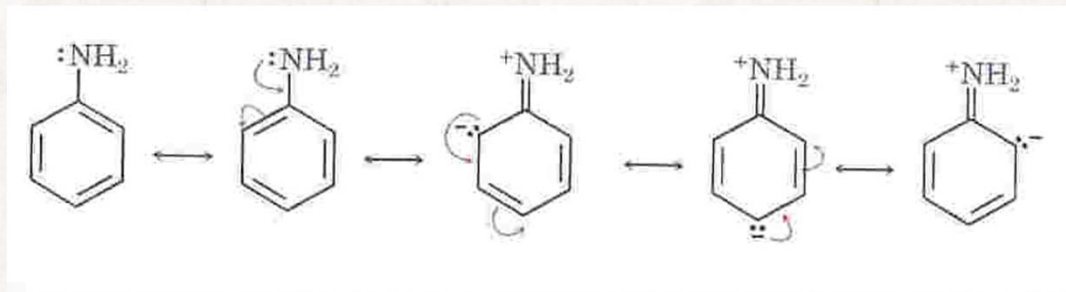
- 강한 염기성 아민은 양성자를 보다 단단히 붙들고 있기 때문에 그것에 대응하는 암모늄 이온은 덜 산성적이다



- 반대로 보다 약한 염기성 아민은 양성자를 덜 단단히 붙들고 있으므로 그것이 대응하는 암모늄이온은 보다 더 산성적이다.

5. 치환된 아릴아민의 염기도

- 아릴아민은 일반적으로 알킬아민보다 덜 염기성이다



- 아릴암모늄 이온에서는 단지 두가지 공명구조가 가능하기 때문에 양성자 첨가에 의해 공명으로 인한 안정화를 잃어버림

