

皆さん お元気ですか? まさに秋に突入ですね☆  
 食欲の秋、読書の秋、勉学、レジャー etc... いろいろあります。  
 自分が学生の頃の思い出は、中でも学園祭の秋でした♪  
 いろいろな人との出会いの中で、多くのことを悩んで学んだ気がします。  
 さて、今回は酸・塩基について勉強していきたいと思います。

株式会社トクヤマ  
 (東京薬科大学大学院卒業)



薬学博士 中川 無我

# Sp混成・電気 くらいで問題 んじゃない!?

## <酸・塩基反応>

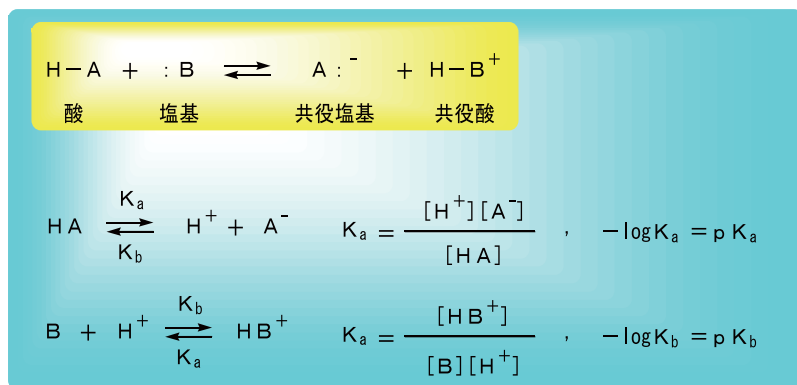
酸・塩基反応は、皆さんが既にご存知のモノ(Brønsted-Lowry, Lewis Acid, Base)に加えて、酸性・塩基性も加えて覚えていきましょう!!!

### 1) 酸・塩基の定義

#### 1-1) Brønsted-Lowry の法則

Brønsted-Lowry 酸 : プロトン (水素イオン、H<sup>+</sup>) を与える物質

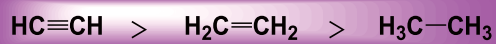
Brønsted-Lowry 塩基 : プロトン (水素イオン、H<sup>+</sup>) を受け取る物質



酸・塩基の強さは pK<sub>a</sub> と pK<sub>b</sub> で表される。それぞれ値の小さい方が強酸・強塩基となる。

### 1-1-1) 酸性の強弱

#### a) S p 混成軌道の差による酸性



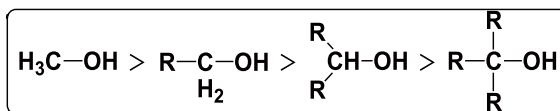
S 性 (電子を引っ張る力) の差を見ると、  
 S p 混成軌道 > S p<sup>2</sup> 混成軌道 > S p<sup>3</sup> 混成軌道  
 ということは、炭素-水素間の結合電子対は S p 混成軌道炭素が強く引っ張る。  
 したがって S p 混成軌道がプロトンとして放出しやすい!

#### b) 電気陰性度の差による酸性

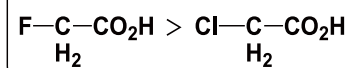


電気陰性度の強さは、F > Cl > Br > I の順で強い。  
 しかし、プロトンが解離したハロゲンの状態の安定度を考えると  
 I > Br > Cl > F の順で安定である。  
 したがって、この順でプロトンを放出しやすい!

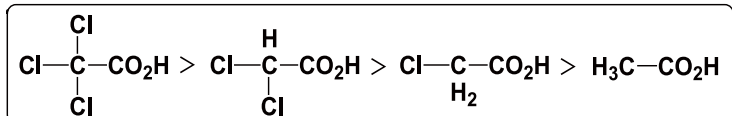
#### c) 置換基の差による酸性



置換基 R (アルキル基) は電子供与的に働く。  
 置換基数が減るごとに、OH 結合間の結合力が減る。  
 したがって、この順でプロトンを放出しやすい!



ハロゲンの電気陰性度の差によるもの。  
 F の方が電気陰性度は大きいので、OH 間の結合力が落ちる。  
 したがって、この順でプロトンを放出しやすい!



電子吸引基数の差によるもの。  
 数が増すほど強く引っ張られるので、OH 間の結合力は落ちる。  
 したがって、この順でプロトンを放出しやすい!

# nisy 日本医歯薬研修協会

医学・歯学・薬学  
 医療系国家試験対策

## 薬学生 薬剤師国家試験対策講座

- 一年コース  
基礎から応用まで時間をかけて学習する講義展開が、国家試験合格を堅固なものにしていきます。
- 半年コース  
国家試験全範囲をしっかりと講義していきます。  
翌日の復習テストが実践力を養います。
- 短期コース：12月1日～国家試験直前  
短い期間で深い内容。  
点数アップにつながる要点、理解に必要なポイントをしっかりと伝授。

## 参考書



『通称：白本』 『クイックマスター』

■発行所 株式会社 評言社 (TEL03-3256-6701 <http://www.hyogensha.co.jp>)

■白本は出題範囲を網羅した参考書です。  
過去問題が豊富に収録され、項目ごとに勉強しやすく、一問一答形式のcheck問題も充実。

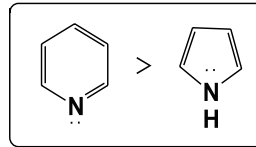
■クイックマスターは、導入やまとめに最適。  
A5版で小さく持ち運びに便利!



- 完全少人数制!
- 平均講師歴十数年の専任講師陣!
- 考えて解く力を養うカリキュラム!
- 途中入校・学校見学随時受付中!

お問合せ先  
 〒166-0003 東京都杉並区高円寺南4-27-12  
 三井住友銀行高円寺ビル3F  
 フリーダイヤル: 0120-55-1489  
 TEL 03-5377-3191 FAX 03-5377-2214  
<http://www.ishiyaku-k.com>  
 e-mail: [yaku@ishiyaku-k.com](mailto:yaku@ishiyaku-k.com)

c) その他の塩基性



窒素原子は同じ  $sp^2$  混成軌道になるが配置される軌道が違う。  
 ピリジンは  $sp^2$  混成軌道に配置されて、ピロールの方は  $sp^2$  混成軌道の  $p$  軌道に配置されて、芳香族電子として使われる。

NaOH, LiOH, NaH, EtONa, BuLi etc...

プロトンを受け取れる電子対を持つもの。

1-2) Lewis の法則

Lewis Acid : 電子対を受け取ることができる物質

Lewis Base : 電子対を与えることができる物質

a) Lewis Acid

H2O, HCl, H2SO4, EtOH, AcOH, PhOH, Li+, Mg2+,  
AlCl3, BF3, ZnCl4, HgCl2, etc...

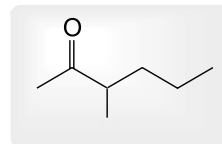
b) Lewis Base

EtOH, MeOMe, MeSMe, CH3CHO, CH3COCH3,  
CH3CO2H, CH3CO2CH3, Et2NH, etc...

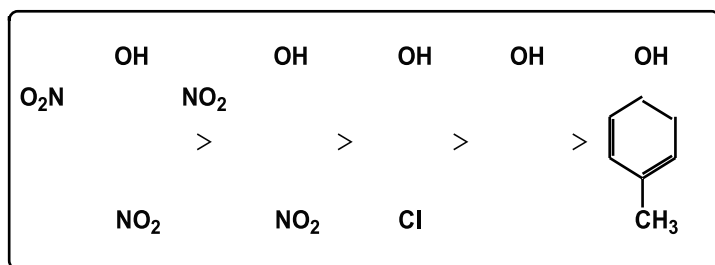
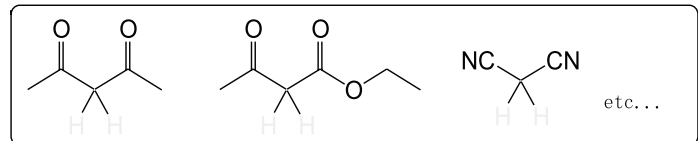
1-3)  $\alpha$  水素原子の酸性度

カルボニル化合物の  $\alpha$  位の水素だけが酸性である。

$\beta$  位、 $\gamma$  位、 $\delta$  位、 $\dots$  の水素は酸性ではないので、塩基により取り去ることができない。



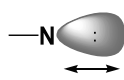
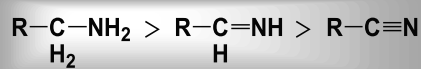
代表的なもの



電子供与基、電子吸引基、数の差によるもの。  
 供与基があれば OH 間の結合が補強され、  
 吸引基があれば OH 間の結合が弱くなり、また数が増えればさらに弱くなる。  
 したがって、この順でプロトンを放出しやすい！

1-1-2) 塩基性の強さ

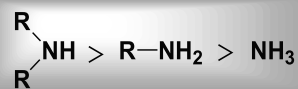
a)  $sp$  混成軌道の差による塩基性



塩基性の強弱は、電子対が入っている軌道の中での  
 電子対の位置をイメージすれば理解しやすい。  
 電子対が窒素原子に近ければ、プロトンを受け取りにくい。  
 電子対が窒素原子より遠ければ、プロトンを受け取りやすい。  
 電子対を人の腕の長さで例えると理解しやすいだろう！

$s$  性の差により  $sp^3$  混成軌道の方が電子対を引っ張る力が弱い。  
 ということは、電子対が窒素原子から遠ざかっている。  
 したがって、この順でプロトンを受け取りやすい！

b) 置換基の差による塩基性



置換基 R (アルキル基) は電子供与的に働く。  
 置換基数が増えるごとに、電子対は軌道の端 (窒素原子より遠く) へ  
 追いやられる。  
 したがって、この順でプロトンを放出しやすい！

皆さん！ いかがでしたか？

ご存知のモノも上記の説明を読んで、大分、考え方が楽になったんじゃないか  
 と思います。

次回は、これらを踏まえて問題を解いてみましょう♪

それでは、また☆