

バイオ研究者が もっと知りたい 化学

2

化学反応の性質



序

序章 バイオ研究と化学反応論 7

- ① 生命は化学反応 8／② 有機化学反応は置換基に注目 10／③ 化学反応が起こればエネルギーは変化する 13／④ 化学結合は化学反応の基礎 15／⑤ 反応速度は反応機構の反映 18

第Ⅰ部 化学反応を構成する基本反応

1章 有機化学反応の基礎 —電子の動きから反応を理解する 21

- ① 有機化学反応を起こす要素 22／② 電子からみる化合物の結合と構造 26／③ 有機化学反応の表現法—反応式と電子の動き 31／④ 置換基と結合分極—分子の反応性を決めるもの 34／⑤ 置換基の性質と置換基効果—分子に生じる電子の偏り 37／⑥ 有機化学反応の分類 40

2章 有機化学反応の種類 —複雑な反応の構成要素 43

- ① 一分子求核置換反応 44／② 二分子求核置換反応 47／③ 一分子脱離反応 49／④ 二分子脱離反応 52／⑤ 付加反応の基礎 54／⑥ 付加反応の立体化学—シス付加とトランス付加 57／⑦ ケト・エノール互変異性 60／⑧ 酸化・還元反応 64

第II部 分子の構造からわかる化学反応

3章

アルコール・エーテル類の反応

—溶媒として使用されるほど安定 69

- ① アルコールの種類—置換基・ヒドロキシリ基による分類 70 / ② アルコールの性質—一般的性質と生体での代謝反応 72 / ③ アルコールの反応 75 / ④ エステル化反応 78 / ⑤ エーテルの種類と反応—溶媒に適した性質 81

4章

カルボニル化合物の反応 —反応性の強い C=O 基 85

- ① ケトン・アルデヒドの種類と性質 86 / ② ケトンとアルデヒドの酸化と還元 89 / ③ ケトンとアルデヒドの求核付加反応 91 / ④ ケトン誘導体の反応 94 / ⑤ カルボン酸の種類と性質—酸・塩基の定義と酸の性質 96 / ⑥ カルボン酸の反応 100

5章

N、S、Pを含む化合物の反応

—C にないユニークな性質 103

- ① アミンの種類と性質 104 / ② 塩基の強弱 107 / ③ 塩基の強弱と分子構造 108 / ④ アミンの反応 111 / ⑤ ニトロ基、ニトリル基の反応 113 / ⑥ 硫黄を含む化合物の性質と反応 116 / ⑦ リンを含む化合物 118

6章

芳香族の反応 —その安定性による特別な反応性 121

- ① 芳香族の構造—芳香族であるための条件 122 / ② 芳香族の種類—プリン塩基が芳香族の理由 124 / ③ 芳香族の性質—なぜ安定か 127 / ④ 芳香族の反応—芳香環を壊さないように反応する 129 / ⑤ 配向性—置換基が付く位置は決まっている 132 / ⑥ 置換基の反応 135 / ⑦ 芳香環を壊す反応 139

7章

金属の反応と触媒作用 —化学反応に欠かせない触媒 141

- ① 金属の結合と性質 142 / ② 生体と金属 145 / ③ 金属の反応 148 / ④ 金属の触媒作用 151 / ⑤ 酵素の触媒作用 154



第Ⅲ部 化学反応はどうして進むのか

8章

反応速度論 —反応機構を知る手がかり

- ① 反応速度を表わす式—半減期、反応速度式、一次反応、二次反応 158／② 逐次反応—代謝のサイクル反応は反応が連続する逐次反応 160／③ 可逆反応 162／④ 酵素反応 164／⑤ 自触媒反応 167

9章

反応とエネルギー —活性化エネルギーが反応の肝心

- ① 反応エネルギー 170／② 活性化エネルギー—反応が進むための障壁 172／③ 酵素反応とエネルギー 174／④ 溶媒効果—反応性に大きくかかわる溶媒和 176／⑤ アレニウスの式—実験結果から活性化エネルギーを求める 179／⑥ 速度支配と平衡支配 182

参考図書

184

索引

185

コラム

- | | | | |
|---------------------------------|-----|----------------|-----|
| 反応を進めるために | 25 | 金属の作るDNAとの架橋構造 | 147 |
| 置換反応と脱離反応 | 53 | キレート効果 | 150 |
| DNAがもつ、プリン、ピリミジンがヒュッケル則にあてはまるのか | 131 | ウサギとライオン | 168 |