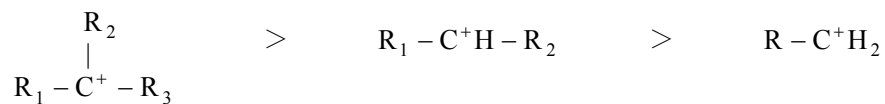


## アルケンの付加反応機構とマルコフニコフ則

カルボニウムイオンの安定性（生成しやすさ）



第3級

第2級

第1級

カルボニウムイオン

カルボニウムイオン

カルボニウムイオン

C<sup>+</sup>に電子がより多く流れ込みやすい構造であるほどイオンが安定化する。

C=C への付加反応では、

まず級数が高いカルボニウムイオンが生成すべく陽イオンが付加し、

続いてカルボニウムイオンの C<sup>+</sup>に陰イオンが結合する。

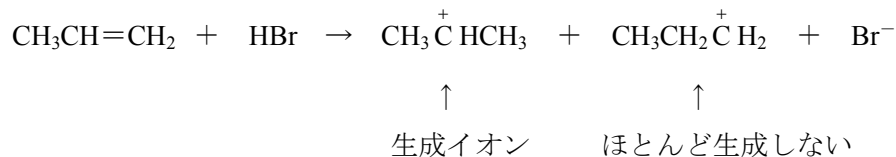
これは、ロシアの化学者ウラジミールマルコフニコフが多数のアルケンの反応を観察し発見した規則性で、**マルコフニコフ則**として知られている。

尚、マルコフニコフ則は入試範囲外だが、アルケンの付加反応の重要な規則性だから、知っていたほうがいい。

## 例

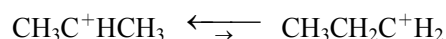
CH<sub>3</sub>CH=CH<sub>2</sub> への HBr の付加反応

反応段階1：カルボニウムイオンの生成



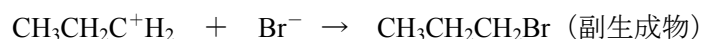
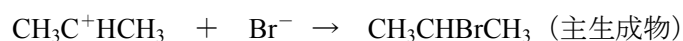
CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>C<sup>+</sup>H<sub>2</sub>が、ほとんど生成しないのは、

CH<sub>3</sub>C<sup>+</sup>HCH<sub>3</sub>とCH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>C<sup>+</sup>H<sub>2</sub>は次のような平衡状態にあり、



平衡がより安定なCH<sub>3</sub>C<sup>+</sup>HCH<sub>3</sub>方に大きく片寄っているからである。

反応段階2：カルボニウムイオンへの陰イオンの付加



よって、全体の反応は、

