

問題 18 フェノールの化学

フェノールは有用な性質を持つ様々な材料や化合物の合成のための重要な工業製品である。そのため、フェノールは年に総計数百万トンが生産されている。フェノールの古典的かつ工業的製法は、ソ連の化学者である R. Udris によって 1942 年に開発された二段階の工程である。まず、ベンゼン **A** とプロペン **B** の混合物を酸触媒存在下、加熱圧縮する。**A** と **B** が 1:1 で反応すると化合物 **C** が生成する。この化合物 **C** を空気酸化し、その後、酸処理することにより、最終的に二つの生成物、フェノールと、これもまた産業で広く用いられる化合物 **D** となる。

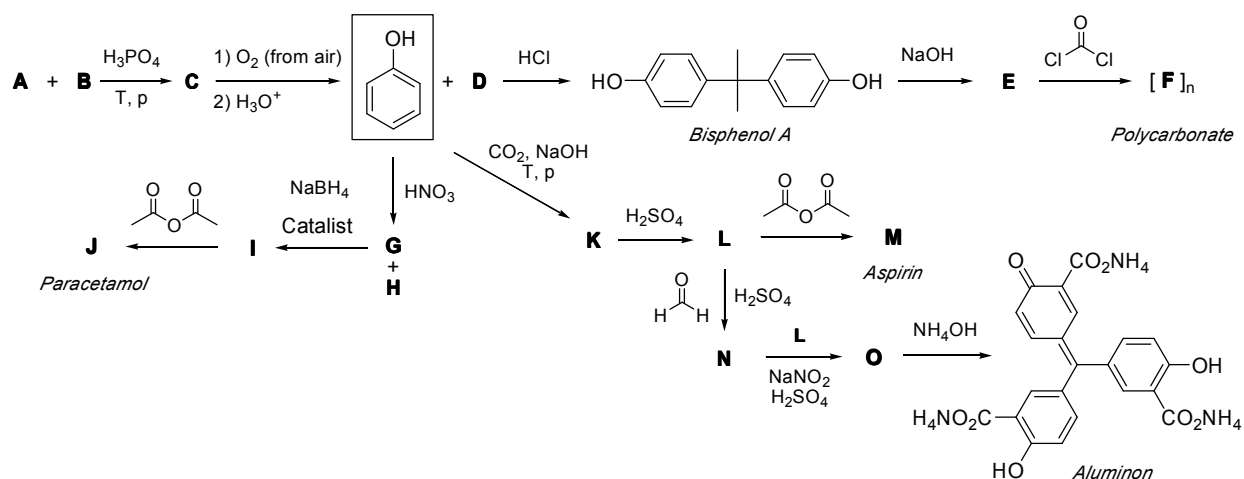
高分子、薬、染料の合成におけるフェノールの潜在的可能性は以下の例で示すことができる。

酸の存在下でのフェノールと **D** の反応により「ビスフェノール **A**」が得られる。この物質はロシアの化学者 A. Dianin により 1891 年に初めて合成されたものである。ビスフェノール **A** を NaOH で処理すると **E** が生成し、これはホスゲンと反応して繰り返し単位 **F** からなる「ポリカーボネート」を生成する。

フェノールを希硝酸で処理すると互いに異性体である **G** と **H** が生成し、これは水蒸気蒸留によって分離できる。**G** の分子は対称面を二つ（分子平面とそれに直交する面）持つが、**H** の対称要素は分子平面のみである。**G** を起点として、二段階の工程により「パラセタモール」**J** を得ることができる。

「アスピリン」**M** はフェノールから三段階で得られる。まず、フェノールを高圧加熱下で NaOH と CO₂ と反応させる。この反応により化合物 **K** が得られる。**K** は分子平面をただ一つの対称要素として持つ。**K** の酸処理には 2 当量の酸が必要であり、これにより化合物 **L** が生成する。さらに **L** のアセチル化によりアスピリン **M** が得られる。

さらに、**L** はアルミニウムや他のいくつかの金属の定量的に用いられる「アルミノン」という染料の前駆体でもある。2 当量の **L** とホルムアルデヒドを酸性条件下で反応させると **N** を得る。更に亜硝酸ナトリウム NaNO₂ と硫酸の存在下で **N** にもう 1 当量の **L** を加えると **O** が生成し、最後に **O** をアンモニアで処理することによってアルミノンが得られる。



(補足) 図中の T,p とは高压加熱下で行うことを意味し、**G**→**I** で示された Catalyst は Catalyst のスペルエラーで、触媒を意味する。

- A-E** と **G-O** の構造式を示せ。
- 繰り返し単位 **F** の構造を示せ。