

ゼオライトを用いたエチレンの生成について

10.01.08

札幌南高等学校 堀川 伸

本校の2学年3クラスで実験を実施した。実験を行う際の留意点をまとめておきます。

- ・有機化合物に対するアレルギー，化学物質過敏症などの生徒もいると思われるので，少しでも気になったら，遠慮なく申し出るように伝えた。隣の生物実験室を控え室として用意しておいた。結果的にそういう生徒はいなかった。そして，これは悪いことではなく，その個人が持っている体質だから避けることしか方法がないことも説明した。この日は，白衣が40着届き，生徒は初めてクラス全員が白衣を着て実験を行ったことも良い刺激になり熱心に取り組んでいた。実験自体は危険なこともなく，30ぐらいで終了できる。

大型の試験管をスタンドに固定するとき，できるだけ，試験管の口に近い方を固定し，加熱する部分を広くしておく。

ゼオライトの量は1.8～2.0 gが適当と思われる。

ゼオライトを大型の試験管に入れるときはケミカルスティックを使うのがよい。ケミカルスティックに盛るときには薬包紙を敷いて薬さじを用いて行うとこぼすことが少なくてよかった。

脱脂綿は化粧用のカット綿が使いやすかった。エタノールは約4 mLが適当かと思われる。これで上手に捕集すると30 mLの試験管6本分がとれる。

ゼオライトにも多少の水分が含まれているようなので，大型の試験管を固定するときには，ほんのわずかだけ傾けて口の方を低くしておいた方が安全です。その傾きは角度にしても1°にも満たないぐらいで十分です。これ以上傾けると，加熱しているときに，ゼオライトが低い方（試験管の口）に滑り落ちてくる。

加熱するガスバーナーの炎は大きすぎず，小さすぎずが適当です。加熱を始めてすぐに気体が発生してくるが，水上置換で捕集する1本目は当然のことであるが空気かなりの部分を占めているので，その後の実験には使用しない。

気体の発生スピードは1秒間に1～2滴の泡ができるように加減し，一定の速さで安定して発生させるのがよい。使うゴム栓はシリコンのものがよい。ゴム栓が試験管の中に吸い込まれていくことがあるので注意する。加熱をやめたら，気体誘導管の先を水の中から出しておくことも忘れない。

エチレンは空気と分子量がほぼ等しいので，一気に散逸することはない。

シリコンの栓をしておくと4～5日は試験管から漏れていくことはなかった。

この実験はエチレンの性質を調べる実験について

- ・臭素水との付加反応

ごくうすい臭素水であったがきれいに色が消失した。もう少し濃いものを使ったかったが，教科書や図説に出ている赤褐色の臭素水の扱いは難しいと思われる。

- ・過マンガン酸カリウムとの反応

過マンガン酸カリウムはごくうすい濃度（0.01 M以下）のもので十分です。希硫酸を加えなくてもよいと思われるが，希硫酸を加えておいても，還元されて Mn^{2+} までにはならず， MnO_2 になるとと思われるが，もう少し検討したい（自信がない）。

- ・エチレンの燃焼について

捕集したエチレンの入っている試験管を水平にし，ゴム栓をはずしゆっくりと火

を近づける。橙色の炎でじわじわと燃える。試験管は熱くなっているのに注意する。

- ・エチレンの生成について、教科書の記述とは異なるため、生徒が混乱するという意見もある。「エタノールに濃硫酸を加えて160～170℃に加熱すると……」については、このY型ゼオライトが「160～170℃の濃硫酸」の役割をしていると説明すると納得できると思う。
- ・なお、ゼオライトについては触媒という立場ではないが、2007年の東京大学の入試問題にA型ゼオライトの結晶構造とその日常生活での用途について出題されている。