

Understanding the performance of polymer and optimizing disposal methods

Abstract

Polymer is a material used for disposable diapers. However, the environmental burden is a problem as waste containing a large amount of moisture and requires a lot of energy at the time of incineration. Therefore, we thought environmentally friendly disposal methods that you can done at home by adding a dehydration process. Indeed, we assumed dehydration can be achieved by adding ionic substances, and compared the amount of dehydration due to the difference in valence. In addition, we conducted an experiment to measure the combustion efficiency of polymer were burned.

【目的・仮説】

脱水工程を加えるなど家庭でもできる環境にやさしい廃棄方法とは何かを明らかにする。膨潤した高吸水性樹脂にイオン性の物質を加えると高分子内にイオンが押し込まれマイナス部分の反発が小さくなり脱水できると仮定して実験を行った。

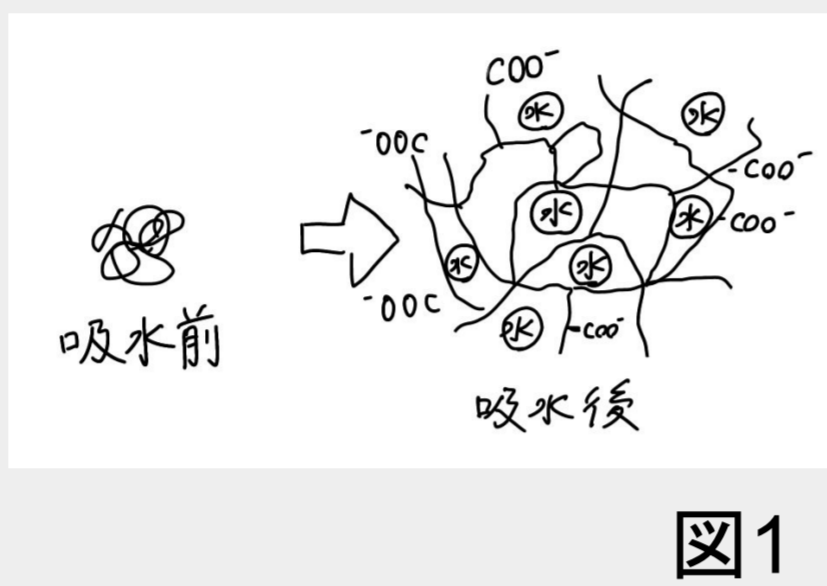


図1

【結論】

膨潤した高吸水性樹脂の脱水はイオン性の物質を添加することで可能であり、浸透圧の影響は少ない。添加する物質の価数が大きくなるほどより多く脱水することができる。

【実験1 脱水量の測定】

①樹脂の最大吸水量を測定した。

⇒ティーパックに0.1gの樹脂を入れたものを300mlのH₂Oが入ったビーカーに1分、3分、5分、10分、20分間つけて次の時間値の差が小さくなった時点を最大吸水量とした。

②イオン性の物質を膨潤した樹脂に0.02mol添加し脱水量を比較した。



写真1

【実験2 燃焼効率の測定】

燃焼効率の測定を試みた。

⇒つばに0.1gの高吸水性樹脂を入れてガスバーナーで燃焼させた。

⇒一定時間燃焼させた後、重さを量ることで吸水量の違いによる燃焼効率を比較しようと考えた。

【実験3 浸透圧による影響の確認】

高吸水性樹脂の脱水の過程で浸透圧も関係しているのかを調べるためにスクロース0.02molを添加して脱水量を調べる。

【結果1】

①10分以降、吸水量に大きな変化がなかったため10分の時点を最大吸水量とした。

②

	脱水率(脱水量/吸水量×100)
NaCl	78%
CaCl ₂	95%
AlCl ₃ ·6H ₂ O	96%

表1

【結果2】

樹脂だけを燃焼させたとき、樹脂は写真2のように黒く焦げた。



写真2

【結果3】

	膨潤	吸水量	添加後	脱水量	脱水率
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	41.47g	39.45g	46.62g	1.69g	4.28%

表2

スクロース添加による脱水量とイオン性の物質による脱水量とでは明らかな差が見られた。

【考察】

- ・価数が多い程、高分子内に押し込まれる陽イオンがより多くのCOO⁻に結びつくことができるため、脱水量が多くなる。
- ・少量の樹脂であっても一酸化炭素や、二酸化炭素が発生しているのであれば実際はさらに多くの有害物質が発生していることが懸念されるので、リサイクルを目指すのが良い。
- ・イオン性の物質と同じ物質質量のスクロースを添加する実験で効率の良い脱水ができなかったため、イオン性の物質でなければ脱水することができない。

【謝辞】井上豪先生から高吸水性樹脂の扱い方に関するご助言を頂きました。ありがとうございました。

【参考文献】

- ・岐阜県立岐阜高等学校自然科学部化学班 一高吸水性ポリマーを利用した陽イオンの検出— (日比野良平)
- ・紙おむつの回収・リサイクルに関する脱水性に優れた高吸水性樹脂 SDPグローバル株式会社 (森田英二)
- ・SSH脅威！？おむつの吸水力～吸水性高分子ポリマーについて～ (2012 岡本和己 松本拓海 河田大樹)