

# 起雲劑、塑化劑，超級比一比



## 教案說明

教案內容	說明
教學時間	1 節（合計 50 分鐘）
三面九項	A2. 系統思考與解決問題 B1. 符號運用與溝通表達 B2. 科技資訊與媒體素養 C2. 人際關係與團隊合作
先備知識	1. 常見有機分子的官能基 2. 界面活性劑的定義 3. 濃度的轉換
學習目標	1. 學習從文章中找出重點並寫出摘要 2. 學習了解文章內的重點並能形成基本概念架構 3. 學習上網檢索相關主題並歸納整理成文字報告 4. 學習進行分組口頭報告
評量方式	1. 文章重點摘要（學生直接畫線或書寫於教材，教師檢閱）10% 2. 師生問答（指定學生或自由問答）10% 3. 課中學習單（每人一份，分組討論後取得共識，全體皆要作答）40% 4. 口頭報告（分組回答，教師記錄）20% 5. 課後評量（個人作業，教師批閱）20%



## 教學流程

教學活動	教學時間	教學資源
1. 本週閱讀主題說明	2 分鐘	ppt
2. 分組工作分配（一組 4 人：組長、文書、發言人、資訊）	3 分鐘	
3. 文章閱讀	10 分鐘	ppt
4. 課中學習單（每人一份，分組討論後取得共識，全體皆要作答）	5 分鐘	
5. 分組訂正解說（正確率全體達 60% 以上；如無，再次重新閱讀討論）	10 分鐘	
6. 教師重新導讀與觀念補正	10 分鐘	
7. 課後評量（列出探究問題，教師引導說明，下次繳交，每人一份）	5 分鐘	學習單
8. 彈性時間	5 分鐘	整理



閱讀主題影片與 QR Code

<https://www.youtube.com/watch?v=gaitIII5dEU>



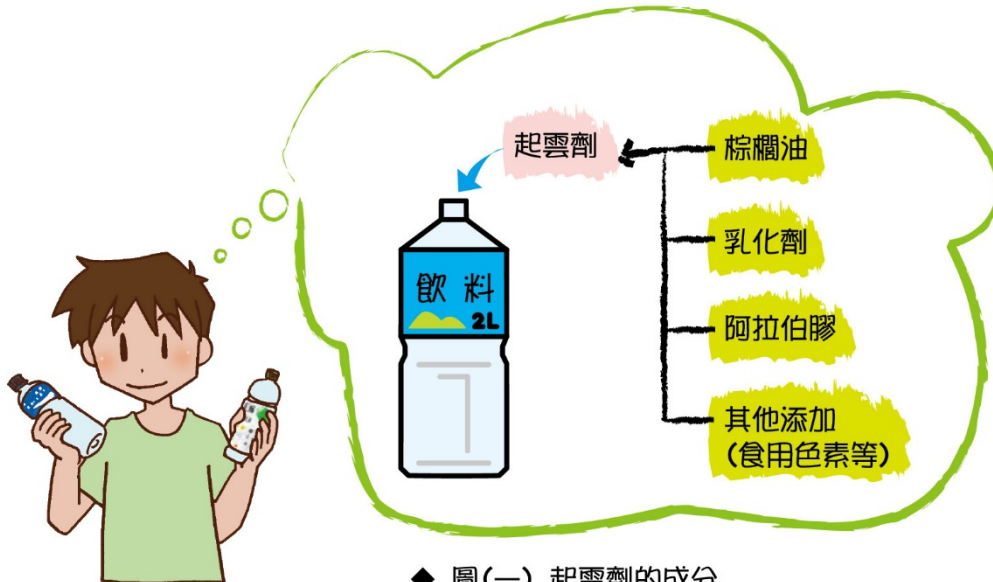
原理說明影片與 QR Code

<https://www.youtube.com/watch?v=Bk-C0jC4XPM>



## 原理說明

起雲劑，是一種複方食品添加物，在符合食安標準下，可以添加於食品中增加口感或賣相。起雲劑的成分為食用油、乳化劑及食用阿拉伯膠或其他食用色素等等，如圖(一)所示。



◆ 圖(一) 起雲劑的成分



## 解密任務

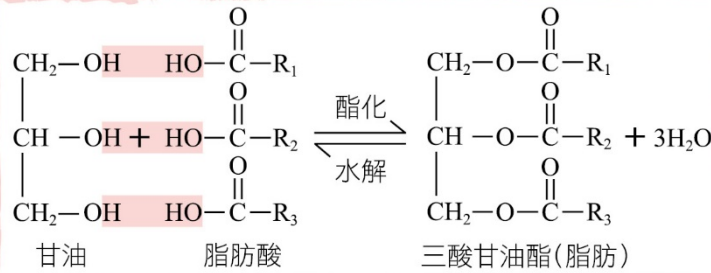
當不肖廠商在食品添加物起雲劑裡，違法加入有害健康的塑化劑，導致多家運動飲料及果汁飲品受到汙染，並流入市面。如果你買到一瓶飲料，擔心是否含有塑化劑，要如何判別內含物的種類呢？請同學分組討論，閱讀下列文章後，回答相關問題，並找出合宜的預防措施。

### 1. 起雲劑的用途與成分

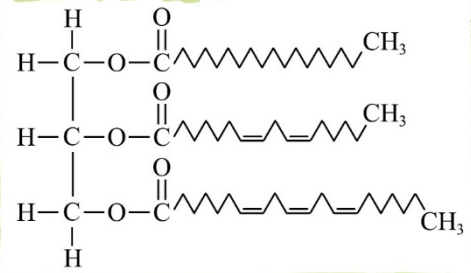
為了讓食品的口感好、賣相佳，許多食品業者會在食物（例如運動飲料、果汁、果凍、優格等）當中添加一些物質，例如：起雲劑(cloudy agent)，就是這樣的一種複方食品添加劑。起雲劑也稱為乳化香精，它可增加產品的白霧感及濃稠感，讓消費者覺得很有料而願意購買，法律允許在合理的來源與用量下使用。起雲劑的主要成分是食用油、食用膠、乳化劑等。

- (1) 食用油：通常是棕櫚油，這是一種三酸甘油酯，是由脂肪酸和甘油所形成的酯類化合物，如圖(二)所示。

### 化學反應式

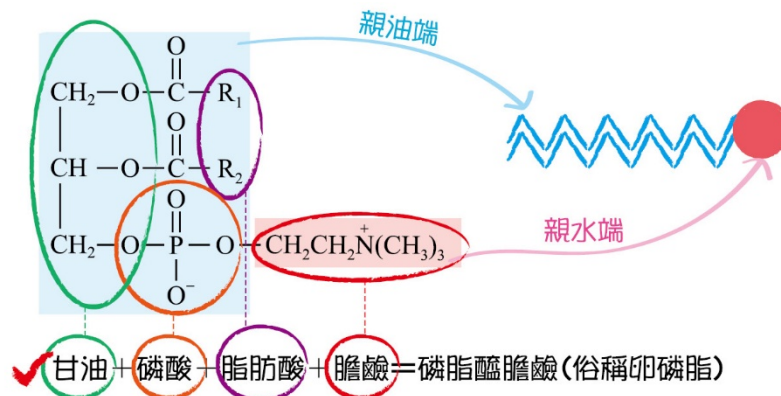


### 棕櫚油的結構式



◆ 圖(二) 三酸甘油酯的化學反應式及棕櫚油的結構式

- (2) 食用膠：通常採用阿拉伯膠(Acacia)，這是一種名為阿拉伯半乳聚糖多醣體 (arabinogalactan polysaccharide，如圖(三)白色部分) 以及一個醣蛋白 (glycoprotein，如圖(三)圈選處) 所組成，是一種包含胺基酸的多醣類物質，屬於高分子的聚合物，可增加濃稠口感。
- (3) 乳化劑：同時具有親水基 (可溶於水) 與親油基 (可溶於油) 的分子，例如卵磷脂(lecithin) 就是一種天然的乳化劑。卵磷脂屬於一種混合物，存在於植物組織以及卵黃之中的一種黃褐色的油脂性物質，其構成成分包括磷酸、膽鹼、脂肪酸、甘油、糖脂、三酸甘油酯以及磷脂。在生物化學中，卵磷脂是磷脂醯膽鹼的俗稱，其結構式如圖(四)：



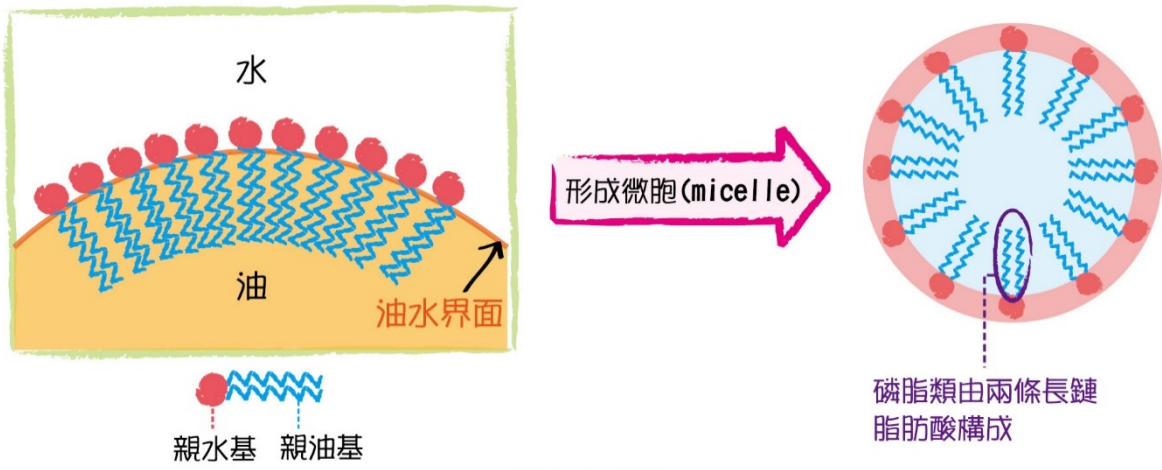
◆ 圖(四) 磷脂醯膽鹼的構造

參考資料：[http://epaper.naer.edu.tw/index.php?edm\\_no=18&content\\_no=391](http://epaper.naer.edu.tw/index.php?edm_no=18&content_no=391)、

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%B5%B7%E9%9B%B2%E5%8A%91>

## 2. 起雲劑的原理

起雲劑的成分混合後要使其具有乳化(emulsion) 與分散(dispersion) 的性質，才能達到效果。如果起雲劑只有油與膠，則無法與水相混合，必須加入乳化劑，使親油基溶於油脂而親水基溶於水，此時形成微胞 (如圖(五))，再加上摩擦而帶電，因同性互斥，故能穩定的分散於水中，形成均勻白濁有料的現象。



◆ 圖(五) 微胞

## 4. 塑化劑的危害

DEHP 與 DINP 都是鄰苯二甲酯類，具有八個碳以上的碳鏈，原來是用來添加在塑膠(例如 PVC)中，增加塑膠材料的延展性與彈性。若用這類塑膠容器或包材盛裝食物，就可能會有微量溶解在食物中。DEHP 是環境荷爾蒙，會干擾人體雄性激素的訊息傳遞以及男性生殖系統的發育；也有可能導致孕婦甲狀腺分泌過低，妨礙胎兒中樞神經成長；亦有可能造成女童性早熟。

為此，環保署將 DEHP 列管為第四類毒性化學物質，在 99 年 11 月 22 日公告修訂的「食品器具容器包裝衛生標準」中，明文規定塑膠類中 DEHP 溶出限量標準為 1.5 ppm 以下，而美國規定 DEHP 的每日總攝取量 (TDI) 管制值為每人每公斤 20 微克 ( $\mu\text{g}$ )，雖然這物質的危害並非立即產生，但也不適合當作食品添加物。

只要不攝取過量，DEHP 在體內 2~3 天就會代謝排出，多喝水是加速排出的好方法。而另一種塑化劑 DINP 對動物的急性毒性比 DEHP 低，目前並未被我國環保署列為毒性物質。歐盟將 DINP 列為環境荷爾蒙，美國及日本則未將 DINP 列為環境荷爾蒙。因此 DINP 與 DEHP 一樣，是為合法的塑膠製品塑化劑，但不是合法之食品添加物。

參考資料：<http://www.commonhealth.com.tw/article/article.action?nid=65006>