



IGEM NTHU Taiwan

由卓翰林發佈 · 4月29日 ·

### 【2017 NTHU iGEM Tech. No.1】

#### 『汙水處理廠』

今年清大iGEM的主題主要以開發一套汙水處理的相關技術為主，所以我們就來為各位介紹一下現行汙水處理的標準流程囉!!!

首先，來自於家庭、工廠、農場等地的廢水經過一系列的重力-抽水系統一路傳至汙水處理廠，由於水平式的推力系統無法將含有大量雜物的汙水做有效率的運送，遂開發出這種傾斜式管線搭配抽水馬達的運送方式，省電省力許多。

當汙水抵達汙水處理廠，第一步是先送入初始分離槽中，利用自動化機械鏈與濾網，把絕大部分固體垃圾舉起和分離。然而，初始分離完後的水仍含有大量細小顆粒，為了使這些細小顆粒沉澱或凝集成大顆粒，汙水處理場會在混合池中加入助凝劑並調整PH值，經一段時間後使得懸浮顆粒形成膠羽沉澱，再行分離。

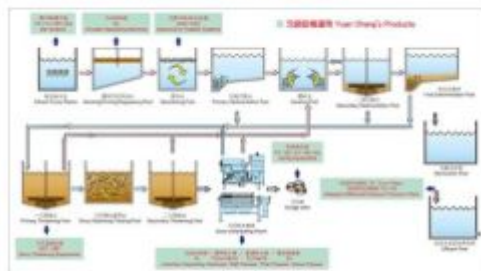
接著，汙水流進生物耗氧處理槽中進行微生物分解，這個步驟會產生沉澱物以及懸浮物，因此反應完後的汙水會進入終沉池，利用浮物分離機與底物分離機進行最後的水質淨化。淨化後的水，會進入消毒站，加入次氯酸、臭氧或紫外線進行消毒滅菌以清除生物槽中滋生的微生物，進而降低對環境的衝擊。消毒後再進行一次去消毒的手續即可成為放流水，最終排放至遠端的海床。

上述這些步驟產生的汙泥和沉澱物通常會被蒐集至汙泥處理系統，譬如壓型消化槽。這些汙泥在消化槽中進行有或無氧分解並產生大量沼氣，最後被使用來發電。這些能源可以讓汙水處理廠大幅降低用電。而反應完的汙泥會進行脫水成塊，這些一塊一塊的汙泥餅最終可以被拿來做成透氣磚頭，或者再加入糞分變成肥料，也有些被丟入焚化爐處理掉。

其實汙水處理廠的處理過程是一種加速人造產物回歸自然的工廠，沒有這些工廠，垃圾與汙染會開始累積，最終危害環境。然而現行汙水處理廠只能大略處理汙水，最終排入海洋的並非真正乾淨的水，許多毒物甚至是金屬離子很難完全被清除，因此，汙水處理的精細度和效率當今仍有很多提升的空間。

#### 參考資料

- <https://www.youtube.com/watch?v=1Y2lKnhrBgE>
- <https://www.youtube.com/watch?v=R7ppW2DaSmo>
- <https://www.youtube.com/watch?v=azRjeQmQZsY>
- [http://www.ycicl.com/cht/flow\\_chart.htm](http://www.ycicl.com/cht/flow_chart.htm)



IGEM NTHU Taiwan

由魏小花發佈 · 5月17日 ·

### 【2017 NTHU iGEM Tech. No.2】

#### 『E. coli』

E. coli 除了與人類生活息息相關之外，也是常見的基因轉殖表現載體，其重要性不可忽略，讓我們來好好認識它吧!!

大腸桿菌（學名：Escherichia coli，通常簡寫：E. coli），為一種普遍存在人體與溫體動物腸道內的菌種，屬於革蘭性陰性菌。

大部分的大腸桿菌並無致病性，還會抑制腸道內壞菌的生長，對於人體有益，然而，有些血清型大腸桿菌具有毒性，例如若感染了志賀毒素性大腸桿菌(shiga toxin-producing Escherichia coli,STEC)則會引起腹瀉，更嚴重可能還會併發腎衰竭。感染的來源通常為遭到汙染的水源和食物，或是生鮮肉類未烹調完全而有菌種殘留。

除此之外，由於大腸桿菌存在糞便中的數量極多，並且可在人體外存活約3天的時間，因此可以作為監控水質汙染的指標。

至於大腸桿菌系統為普遍的基因載體的因素為其為一個生長快速、低成本且產量高的蛋白質表現系統，然而，世上並沒有十全十美的事，大腸桿菌無法進行醱化作用生成醱蛋白，不僅如此，還有較高的機率形成所謂的不溶性內涵體——種未摺疊完全而在宿主體內活性低或不具活性的顆粒物質，需經過一系列的處理過程並且將蛋白質重新摺疊才能將其恢復活性。

大多數人會普遍認為細菌是只對人體有害的一種微生物，不過大腸桿菌就是一種人體內的腸道好菌，但是，若進入其他的人體器官就會造成感染發炎，因此我們平常吃東西前要記得將雙手潔淨避免造成將壞菌一起吃下肚。

#### 參考資料

- <https://zh.wikipedia.org/.../%E5%A4%A7%E8%85%B8%E6%A1%BF%E8%...>
- <https://www.youtube.com/watch?v=6XOnTJlorx4>
- <http://pc-bio.com.tw/program/files/download.asp?sn=549>



### [2017 NTHU iGEM Tech. No.3]

#### 『生物感測器』

今年清大iGEM的將結合未來趨勢--物聯網架構，我們將以生物感測器進行環境監控

組成：a. 生物感測元件、b.換能器、c.電子顯示裝置。

#### a. 生物感測元件

製作：生物感測元件是將酵素、抗體或是抗原固定於一薄膜材料上，與待測物質進行反應，再經由電子裝置將感測種類及濃度顯示出來

依照感測原理其可分為三大類：

1. 物理性：電學，力學，光學或聲學 ex：金屬熱偶線、應變規(Strain gauge)

2. 化學性：生物元件與待測對象產生反應，其反應可能是產生化學物質 ex：例如電解液或是試劑，與待測對象產生反應

#### b.換能器

形式：電化學式(電流式或電阻式)、熱阻式、光學式與電子式等。

--優點：

目前將生物感測器應用的研究領域:藥物開發、Proteomics(蛋白質組)和環境檢測等等。

→可以結合高度靈敏、特異性的生物系統和微電子電路系統可以量測到分子尺度的訊號。

--應用：生物感測器已大量用於環境監測、食品及醫療，如血糖、血氧的測量等。

--挑戰：

但不幸地台灣的生醫感測研究竟被生物晶片與生物感測器所霸佔。許多生物感測器之研究，並不是系統性之研發，而只是製作生物性的感測元件。只要其製作的元件能夠對其量測對象產生反應即可，這些反應可能是電學訊號或是光學變化值。另外再將其量測對象與生化儀器如HPLC、可見光/紫外光度計或是質譜儀等進行量測。以儀器之讀出值對應原來生物感測元件之反應值進行比對，認定其一定為線性關係，而以線性迴歸之決定係數( $R^2$ )為判別標準。

--未來趨勢：

1. 要考慮需要便宜且合適大量製造的生物辨識分子  
2. 在大量平行處理微陣列的趨勢中，我們也需要有一套有效率從大量資料擷取分析有用的資訊，來搭配使用。

→以成熟的微處理器的技術，與微分析(microanalytical)技術互補的生物感測器將會帶給人類日常生活有巨大的衝擊。

#### 參考資料

<https://www.youtube.com/watch?v=KTM2BwTgaX0>

<https://www.youtube.com/watch?v=rPOknZ3UhlA>

[http://amebse.nchu.edu.tw/new\\_page\\_424.htm](http://amebse.nchu.edu.tw/new_page_424.htm)



### [2017 NTHU iGEM Tech. No.4]

#### 『生化反應器』

今年清大iGEM的主題主要以開發一套污水處理的相關技術為主，我們今天要跟大家介紹的是實際將酵素用來進行汙染物分解的反應器部分。

反應器的目的主要是為了把化學反應途徑擴大，今年的iGEM我們開發出了一種能「加速環境荷爾蒙分解」的酵素，反應器的使用就是將這個化學反應途徑有效的放大，使用適當的反應器，讓環境荷爾蒙在反應器中透過酵素達到最高的轉換率。

常見的生化反應器是利用固定化酵素或固定化菌體反應器進行工業生產，主要是以「連續程序」來進行，亦即在反應器內填充定量的酵素或菌體，將反應液(原料)連續地送入反應器內進行反應，再將生成物輸出的連續式固定化酵素或固定化菌體生化反應器。

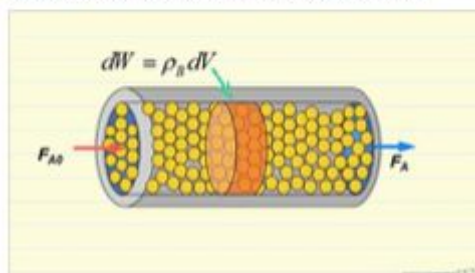
根據酵素與反應物的相態不同(固相、液相)可分為均相催化及異相催化，而異相催化又可根據酵素與反應物之間的運動關係分為固定化床跟流體化床，因此可以知道反應器的種類非常的多。常見反應器像是填充床反應器、流體化床反應器、薄膜反應器等。

而我們今年的設計主要是要採用薄膜反應器的設計，將酵素固定在薄膜內，因薄膜之阻擋，酵素因而不會流出反應器外而得以反覆使用。並透過流道的設計廢水與酵素能達到充分的接觸，達到分解廢水中環境荷爾蒙的目的。此外薄膜反應器還有以下的優點：

1. 酵素較不易受基質阻害。
2. 受微生物污染之機會亦較少。
3. 酵素置換相當簡便容易。

反應器的概念其實在日常生活中都可以見到，像是用電鍋煮飯就是把「生米煮熟飯」的化學反應途徑擴大，而我們最終的目標是提供一個有效的工具協助處理環境中的環境荷爾蒙。

<https://www.youtube.com/watch?v=BJLJ26BR7zU>



【2017 NTHU iGEM Tech. No.5】

『聚合酶鏈鎖反應』

PCR是分子生物學最基礎的工具，今年清大iGEM當然也一定會使用這台機器囉!!!快來看看這台機器有什麼神奇的功能吧!!!

PCR (Polymerase chain reaction) 聚合酶連鎖反應  
PCR能節省傳統微生物複製所需的大量時間和繁複的操作(只需一小時)，並被廣泛地運用在醫學和生物學的實驗室，判斷檢體中是否會表現某遺傳疾病的圖譜、傳染病的診斷、基因複製，以及親子鑑定。

器材：

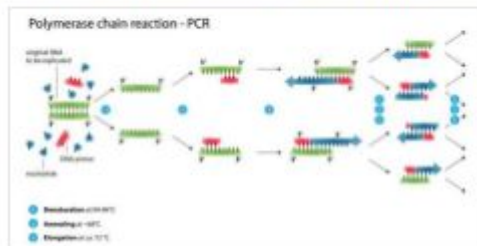
1. DNA模板 (template)，含有需要擴增的DNA片斷。
2. 2個引子 (primer)，決定了需要擴增的起始和終止位置。
3. DNA聚合酶 (polymerase)，複製需要擴增的區域。
4. 去氧核甘三磷酸 (dNTP)，用於構造新的互補鏈。
5. 緩衝體系，提供適合聚合酶行使功能的化學環境。

步驟：

1. 變性：利用高溫 (93-98°C) 打斷雙股DNA連接的氫鍵形成兩條單股DNA。
2. 退火(接合)：DNA雙股分離後，降低溫度使引物附著在單鏈DNA上(<5°C)
3. 延伸：DNA聚合酶沿著DNA鏈合成互補鏈。
4. 重複步驟20~35次

在我們的實驗當中，使用PCR可以快速且大量複製我們所需要的改造基因，方便後續的基因轉殖過程以及檢驗。其實PCR除了增加轉殖基因外，同時也可以拿來當作快速檢測，基因定量，尋找片段、反轉錄等使用。這些額外功能的發明使得PCR這項分生工具的用途愈來愈廣，同時也使得生物界、醫學界發展得愈來愈快，因此PCR可以說是近代科學的一個很重要的幕後功臣，小小一台機器，帶來的效益可是無可限量的噢~

參考資料：<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/聚合酶链式反应>



【2017 NTHU iGEM Tech. No.6】

『Gene cloning』

基因選殖是一種經由細胞培養大量複製一段特定的「目標基因」的過程，同樣也是一個生學上很重要的技術，甚至可說是每個操做基因相關研究的實驗室都會具備有的技術囉!!!

流程：

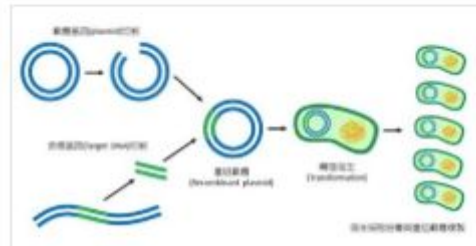
- (1) 載體基因(plasmid)切割:  
使用「限制酶(Restriction nuclease)」將一段載體基因切開
- (2) 目標基因(Target DNA)切割:  
使用「限制酶」將一段目標基因切開，不同的限制酶會將目標基因不同的位置切開
- (3) 重組載體(Recombinant plasmid):  
使用「連接酶(Recombinant ligase)」將目標基因與載體基因連接，形成一個重組載體
- (4) 轉殖宿主(Transformation):  
將重組後的載體轉殖到宿主細胞 (例如：大腸桿菌)內
- (5) 宿主細胞培養與重組載體複製:  
將宿主細胞放置在培養基中培養，使宿主細胞數目增加，重組載體亦會自行在宿主細胞內複製使數目增加

種類：

- (1) Restriction Enzyme Cloning:  
a. 優點：較為經濟，vector可自行製作，cloning目標片段時能有方向性  
b. 缺點：效率普通 要額外設計帶有酵素切位的primer 時間長
- (2) TA Cloning:  
a. 優點：不需設計額外的primer，效率高，不需限制酶  
b. 缺點：TA vector需額外購買cloning目標片段無方向性
- (3) TOPO Cloning:  
a. 優點：ligation時間短，效率最好，免設計額外的primer，不需限制酶，減少目標片斷產生重複  
b. 缺點：TOPO vector需額外購買，價格較其他方式高，cloning目標片段無方向性
- (4) 改良式TOPO Cloning - StrataClone (Stratagene):  
a. 優點：ligation時間短，效率最好，免設計額外的primer，不需限制酶，減少目標片斷產生重複，可容許大片段  
b. 缺點：TOPO vector和competent cell需額外購買，價格較其他方式高，cloning目標片段無方向性

參考資料：

- <http://www.hightech.tw/.../2.../31-bio-industry/260-gene-cloning>  
<http://welgene.pixnet.net/.../27080775-%5B%E8%A9%A6%E5%8A%91%...>





IGEM NTHU Taiwan

由卓翰林發佈 · 7月27日 ·

### 【2017 NTHU iGEM Tech. No.7】

#### 『河川汙染』

睽違已久的iGEM Tech.又回來啦!!!

經過一段日子的淬鍊,我們的風向又稍為做了點變化囉!!!

本集介紹的是河川汙染,在我們閱讀的資料中發現有很多與我們想像不同的問題,現在我們就在這裡為你們介紹~

河川汙染的來源主要有以下:

1. 家庭汙水:多為洗衣、廚房、浴室用水內清潔劑等化學物質造成的汙染
2. 工業廢水:水體內多含有各種毒性化學物質
3. 農牧業汙染:主要為牲畜排泄物、農藥和肥料噴灑汙染

針對工業廢水,環保機構制定了一套「放流水標準」,規範各類汙染物在水中的排放濃度,一般來說需要針對不同環境制定不同的排放標準。但其實近來工廠偷排廢水的情形並沒有改善,新聞總是屢屢報導河川汙染事件,仍有許多工廠在上游偷排廢水造成河川變色或是水中魚蝦死亡,而若偷排廢水除了會被處以罰鍰之外,還可能被勒令停工。

另外一個值得關注的報導是關於上游工廠與下游民眾取水的糾紛,由於居民長久以來取用某河川的下游水資源,即下游區域是規劃成飲用水區,但是工廠的放流水排放區域卻屬於該河的上游,因此產生了水資源的紛爭,但是當上游工廠更動放流水的排放區域時,卻又引來另一批民眾的抗議,因此如何在工廠汙水端的處理與居民的日常生活取水之間取得一個平衡點,是一個需要慎重構思的問題。

參考資料:

<http://einfo.org.tw/>

<http://environ/waterp/2001/waterp01060501.htm>

<http://terms.naer.edu.tw/detail/1317654/>

<http://e-info.org.tw/taxonomy/term/15253>

<http://dws.epa.gov.tw/drinkwater/news/index-1.html?slD=59>

[http://img.ltn.com.tw/Upl.../liveNews/BigPic/600\\_phpV00](http://img.ltn.com.tw/Upl.../liveNews/BigPic/600_phpV00)

QG2.jpg



IGEM NTHU Taiwan

由卓翰林發佈 · 8月6日 ·

### 【2017 NTHU iGEM Tech. No.8】

#### 『農業灌溉渠道』

本季NTHU iGEM Tech要介紹灌溉渠道,這是我們的硬體即將應用到的地方。台灣環境暴露於EDCs的濃度相較其他已開發國家高出3~5倍,由於許多汙染源多來自於在蓋在農業用地上的工廠,大量的工廠無論是在有心或無心的狀況下排出或洩漏汙水最終使得農民沒有乾淨的水源可用,因此協助農民取得好水成為一個重要的課題。

灌溉渠道一直都是農業重要的水利設施,維繫著整個農田的收成並且直接影響到民生糧食產量。

早期農田灌溉水利設施是為了解決農田乾旱問題而建,渠道的設計主要需要考慮到三部分:

1. 灌溉效率問題
2. 配合防洪、結合生活用水與工業生產
3. 根據實際農地規畫設計,需要實際農田訪查—也是其中最重要的步驟

施工時,最重要的部分是在於渠道的開挖,因為這一步會直接影響到渠道供水的有效性和安全性,並且要注意渠道的深度要符合規範要求。

近期則是對於農田水利工程做了一些細微的改良,例如對混凝土U型槽進行夯實混凝土U型槽有著極為光滑的內壁,水流易於流過,可有效防治渠道中的泥沙堵塞問題。

但是近來也不乏地方水利會並未好好妥善管理灌溉渠道,造成溝渠中堆積滿滿的垃圾與淤泥,或是長滿雜草,嚴重影響到排水功能,這樣淤塞的渠道在有颱風或是雨季時,由於排水不易,容易釀成水災。另外,一些閒置的渠道也是地方需要解決的問題,目前解決方案也僅限於鼓勵農民重新耕種。

參考資料:

[https://c2.staticflickr.com/8/.../27616106121\\_c139dcdcf7\\_b.jpg](https://c2.staticflickr.com/8/.../27616106121_c139dcdcf7_b.jpg)

<https://kknews.cc/agriculture/vmzgqv4.html>

<https://www.chinatimes.com/realtimenews/201707100043>

<http://www.chinatimes.com/realtimenews/201707100043>

18-260405



c2.staticflickr.com

C2.STATICFLICKR.COM



【2017 NTHU iGEM Tech. No.9】

『酵素免疫分析法 ELISA』

本季介紹的是研究蛋白質學中一個極為基礎且重要的技術 - ELISA。這個技術在操作上相對於其他方法較為簡單，耗時也較短，許多的研究最後一步或甚至最重要的一步莫過於證實其目標酵素或蛋白質成功的表現，而這個方法正是一個不錯的實證工具囉!!!在這裡給你們一個入門的介紹吧!!!

酵素免疫分析法(Enzyme-linked immunosorbent assay,ELISA)，此法的原理是以一種酵素連結到抗原或抗體上，利用抗原抗體之間所擁有的專一鍵結特性對樣本檢體進行檢測，配合酵素進行呈色反應，再用酵素活性來做為定量標記。

首先，必須先製造針對外來轉殖基因所表現的蛋白質具專一性的抗體，稱為一次抗體（或偵測抗體，detection antibody）。檢測時，先將待測檢體蛋白質固定在一個介面上（非專一性的結合），加入一次抗體來偵測捕捉特定蛋白質，再加入另一個與酵素結合並且對一次抗體有專一性之二次抗體（或稱酵素連結抗體，enzyme-labeled antibody），二次抗體與一次抗體產生專一性結合並藉此將酵素也帶到有蛋白質存在的位置，然後加入酵素的受質（substrate），經過一段時間的作用，酵素會催化受質反應而呈現顏色或產生螢光，最後在介面上特定位置若有呈色或螢光保留，即表示有該蛋白質存在。

（三明治法）

常用於檢測大分子抗原，分別以兩種抗體對檢體中的抗原進行兩次專一性辨認，因此專一性相當高，但此待測抗原必須是多價抗原，如此才可獲得兩種以上的專一性抗體，以分別進行夾心；而且此法需要足夠的表位空間以進行抗原抗體的夾心，所以並不適用於半抗原或小分子抗原等分子量較小之標的。

一般之操作步驟為：

- 1.將具有專一性之抗體固着（coating）於塑膠孔盤上，完成後洗去多餘抗體
- 2.加入待測檢體，檢體中若含有待測之抗原，則其會與塑膠孔盤上的抗體進行專一性鍵結
- 3.洗去多餘待測檢體，加入另一種對抗原專一之一次抗體，與待測抗原進行鍵結
- 4.洗去多餘未鍵結一次抗體，加入帶有酵素之二次抗體，與一次抗體鍵結
- 5.洗去多餘未鍵結二次抗體，加入酵素受質使酵素呈色，以肉眼或儀器讀取呈色結果

（間接法）

常用於檢測抗體，一般之操作步驟為：

- 1.將已知之抗原固着於塑膠孔盤上，完成後洗去多餘之抗原
- 2.加入待測檢體，檢體中若含有待測之一次抗體，則其會與塑膠孔盤上的抗原進行專一性鍵結
- 3.洗去多餘待測檢體，加入帶有酵素之二次抗體，與待測之一次抗體鍵結
- 4.洗去多餘未鍵結二次抗體，加入酵素受質使酵素呈色，藉儀器（ELISA reader）測定塑膠盤中的吸光值（OD值），以評估有色終產物的含量即可測量待測抗體的含量。

（競爭法）

一種較少用到的ELISA檢測機制，一般用於檢測小分子抗原，當需要偵測無法獲得兩種以上單一性抗體的抗原，或是不易得到足夠的純化抗體以固着於孔盤上時，一般會考慮使用競爭法ELISA。

其操作步驟為：

- 1.將具有專一性之抗體固着於塑膠孔盤上，完成後洗去多餘抗體
- 2.加入待測檢體，使檢體中的待測抗原與塑膠孔盤上的抗體進行專一性鍵結
- 3.加入帶有酵素之抗原，此抗原也可與塑膠孔盤上的抗體進行專一性鍵結，由於塑膠孔盤上固着的抗體數量有限，因此當檢體中抗原的量越多，則帶有酵素之抗原可鍵結的固着抗體就越少，亦即，兩種抗原皆競爭與塑膠孔盤上抗體鍵結，即所謂競爭法之由來。
- 4.洗去檢體與帶有酵素之抗原，加入酵素受質使酵素呈色，當檢體中抗原量越多，代表塑膠孔盤內留下之帶有酵素的抗原越少，顯色也就越淺。

參考資料：

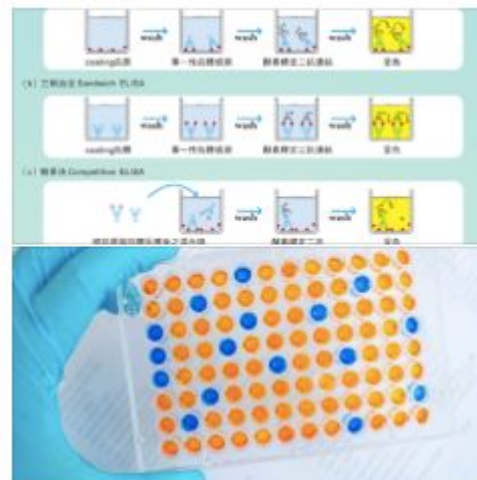
<https://smallcollation.blogspot.tw/.../elisa-enzyme-linked-im->

<https://webbuilder5.asiannet.com/f.../2627/Vol24ELISAPI>

<http://www.wikiwand.com/>

<.../E9%85%B6%E8%81%94%E5%85%8D%E7%96...>

<https://previews.123rf.com/.../46738583-Enzyme-linked-immunos...>



IGEM NTHU Taiwan 新增了 2 張相片。

由卓翰林發佈 · 8月20日 ·

【2017 NTHU iGEM Tech. No.10】

『雙酚A』

本季介紹的是我們今年題目的主角 - 雙酚A。

雖然雙酚A在近年的研究中結果中顯示，需要相對於其他環境質質更高的濃度才會對生物有一定的影響，然而我們的漁牧業在法規忽視的狀況下很容易成為第一級受到衝擊的對象，而這些反映在生物上的衝擊往往也都在積累了一段時間後才會發現，這不僅對我們的一級產業造成損失也漸漸蔓延危害到人類的健康。為此，身為EDC Terminator的我們當然是不會放過它啦!!!

雙酚A (Bisphenol A, 簡稱BPA) 又稱酚甲烷，是一種化工原料，因為結構類似雌性激素，被視為一種荷爾蒙干擾物或內分泌干擾物，也就是環境荷爾蒙的一種。外觀在常溫下是白色固體，形狀有粉狀、粒狀、結晶狀和片狀等。

雙酚A的基本用途：

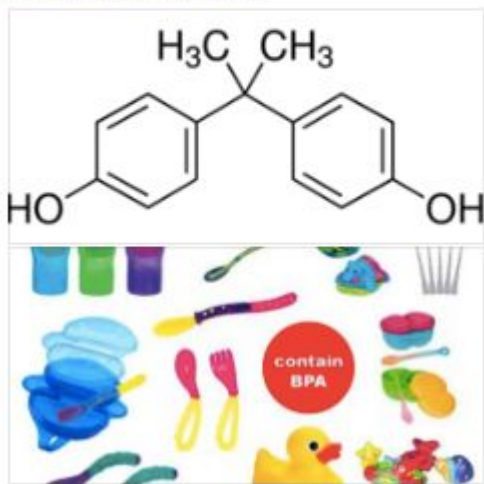
1. 生產環氧樹脂的關鍵單體：環氧樹脂被用於大部份食物罐及飲料罐的內襯保護膠條及住宅飲用水儲存桶的塗層中。
2. 聚碳酸酯塑料最常用的原料：聚碳酸酯塑料常被用於生產各種水瓶（包括嬰兒用的奶瓶）、運動裝備、醫療器械、牙充填的材料等。

美國華盛頓州立大學等機構公布其在獼猴進行的實驗結果，證實雙酚A會影響獼猴雌性後代的生殖系統，導致卵子染色體異常。另外，除了會影響生殖及發育外，過度接觸雙酚A會造成肥胖、糖尿病、心血管疾病的病情。雙酚A已被限量及禁止於各項塑料物品，而多國（包含加拿大、歐盟、我國等）也已禁止其作為奶瓶用料。

現代社會中塑膠製品充斥我們的生活圈，如何閱讀產品成分和查詢各成分的安全性的已成為不可或缺的技能，保護自己也保護他人，讓生活更美好！

參考資料：

[https://tw.images.search.yahoo.com/.../images;\\_ylt=A8tUwZEMaZ...](https://tw.images.search.yahoo.com/.../images;_ylt=A8tUwZEMaZ...)



IGEM NTHU Taiwan

由卓翰林發佈 · 8月23日 ·

【2017 NTHU iGEM Tech. No.11】

『壬基苯酚』

歡迎回來NTHU iGEM Tech.本紀介紹的是我們今年題目的另一個大主角 - 壬基苯酚。壬基苯酚與其衍生物相較於前一季介紹的雙酚A更為廣泛使用在生活用品上，同時也有更強的環境質質毒性。幾乎從造紙業、成衣業、電子業、農化工業等等都會用到壬基苯酚或其衍生物和前驅物。而過去，在那個清潔劑使用非常大量的年代，壬基苯酚更是大部分清潔劑必加的原料，也正是在那個時代，壬基苯酚的污染和危害才漸漸浮現並得到重視。現今，那些在農業用地上蓋的工廠成為了繼續毒害環境的隱憂，如何保護好我們的環境和取得乾淨的水源就成為我們的責任囉!!!

壬基苯酚 (nonylphenol, NP) 也稱壬基酚，壬基酚為高黏性、高沸點、低蒸氣壓的無色至淡黃色液體，為製造壬基苯酚聚乙氧基醇類 (nonylphenol polyethoxylates, NPEO) 的原料之一，NPEO主要作為工業清潔劑中「非離子型界面活性劑」，可作為清潔劑，也作為乳化劑；用於紙漿、塗料、黏著劑、皮革製品、橡膠與塑膠的生產。而由於壬基酚結構與動物體內雌性激素結構類似，具有干擾內分泌系統特性，已被歸屬於環境質質荷爾蒙物質。

當然，一般民眾更關注的是此化學物質是否對人體有害。一般而言，我們有可能藉由皮膚接觸到壬基酚的產品或是喝到壬基酚的水而暴露在壬基酚之中，或是經由環境介質汙染食物而造成食物鏈累積，藉由飲食攝入。雖然壬基酚吞食的毒性並不高，但是對皮膚與眼睛有嚴重的刺激性，短時間暴露會導致皮膚刺痛和一度灼傷。長時間暴露則會導致二度灼傷。暴露於壬基酚之症狀包括：灼傷、咳嗽、呼吸困難、喉嚨痛、意識不清和皮膚發炎等。即使如此，壬基酚目前在人體上的研究仍十分有限，也尚未認定壬基酚是否對人體具有致癌性，需待進一步的研究確認。

國內對於壬基酚的規範，規定食品用洗滌劑中壬基酚類界面活性劑含量需小於0.1% (重量比)。另外，行政院環境保護署依據「毒性化學物質管理法」公告列管壬基酚為第一類毒性化學物質，並且禁止使用於製造家用清潔劑。

至於民眾要如何預防或是減少與壬基酚的接觸則由避免選購含非離子性界面活性劑的清潔劑下手。

參考資料：

<https://www.fda.gov.tw/TC/siteContent.aspx?sid=3824>  
[http://nehc.nhri.org.tw/toxic/toxfaq\\_detail.php?id=196](http://nehc.nhri.org.tw/toxic/toxfaq_detail.php?id=196)  
<http://a0.att.hudong.com/.../01200000032410136324591465911.png>

