

質體轉形

質體轉形(Plasmid Transformation)是一種利用質體 DNA 做為載體，將外源基因轉殖進入宿主細胞的一種技術。原核細胞與真核細胞都可作為宿主細胞，至於選擇何種宿主細胞來表現外源基因，則與轉形的方法有關。

目前常見的轉形方法有以下幾種：

1. 化學轉形法

此法常用於大腸桿菌或酵母菌。將大腸桿菌以氯化鈣溶液處理後，由於鈣離子帶有正電荷，會聚集於細胞膜上的離子通道(正常的離子通道通帶負電)，使細胞膜發生破損，此時的大腸桿菌稱為勝任細胞。接下來，將勝任細胞以 42°C 短暫的熱處理後，細胞會因受熱膨脹，而讓帶負電的質體 DNA 進入細胞。緊接著快速冷卻，以免質體 DNA 流出，並使用含有抗生素的培養基或培養液，篩選出帶有質體的大腸桿菌。

2. 電穿孔法

此法可用於原核與真核細胞。利用極短時間內的大脈衝電場處理細胞，可使其細胞膜暫時地產生一些微小孔隙，使得原本無法通過脂溶性細胞膜的質體 DNA，可經由這些短暫存在的小孔隙進入細胞。

3. 顯微注射法

此法常用於不具細胞壁的動物細胞。利用管尖極細 (0.1 至 0.5 μm) 的玻璃微量注射針，將帶有外源基因的質體 DNA 直接注入細胞核內。

三種轉形方法的比較，

	化學轉形法	電穿孔法	微量注射法
作用方式	化學	物理	物理
轉形對象	真核、原核	真核、原核	真核(動物細胞)
轉形準確度	低	中高	高
缺點	當質體太大(>10,000 鹼基對)時，轉形效率很低，甚至無法進行基因轉形	電穿孔法之最佳電壓，會因菌種而異	一次只能注射一個細胞，所以處理的細胞量很少

1. 老師將大腸桿菌交給小青，希望小青以化學轉形法得到大量的質體，試問下列哪一個實驗方法正確？
 - (A) 以氯化鈣溶液處理大腸桿菌後，加熱至攝氏 42 度，再以極細的玻璃顯微注射針將質體注入細胞核。
 - (B) 以三氯甲苯處理大腸桿菌後加入質體，加熱至攝氏 42 度，再對大腸桿菌電擊並冷卻。
 - (C) 以氯化鈣處理大腸桿菌後加入質體，加熱至攝氏 42 度，冷卻後以抗生素及培養基篩選細胞。
 - (D) 以脈衝處理大腸桿菌後加入抗生素及質體，再以氯化鈣處理大腸桿菌。

2. 小青需將含有 9000 鹼基對的質體 DNA 放入細菌中，下列哪一個方法**最不合適**？
 - (A) 化學轉形法
 - (B) 電穿孔法
 - (C) 顯微注射法
 - (D) DNA 是大分子，無法被轉形

答案：

1. (A) 化學轉形法與顯微注射法
(B) 化學轉形法是利用氯化鈣溶液處理大腸桿菌
(D) 電穿孔法與化學轉形法
2. (C) 細菌為具有細胞壁的原核生物，不適合以顯微注射法進行轉形。

出題參考資料：

1. 國立中興大學物理系 <http://ezphysics.nchu.edu.tw/genphys/gen/92to95/handout/12.pdf>
2. 小小整理網站 <https://smallcollation.blogspot.com/2013/07/transformation.html#gsc.tab=0>
3. DNA-轉型 <https://sites.google.com/site/genepower168168/dna-zhuan-xing-dna-transformation/yi-cacl2-chu-li-xi-bao>