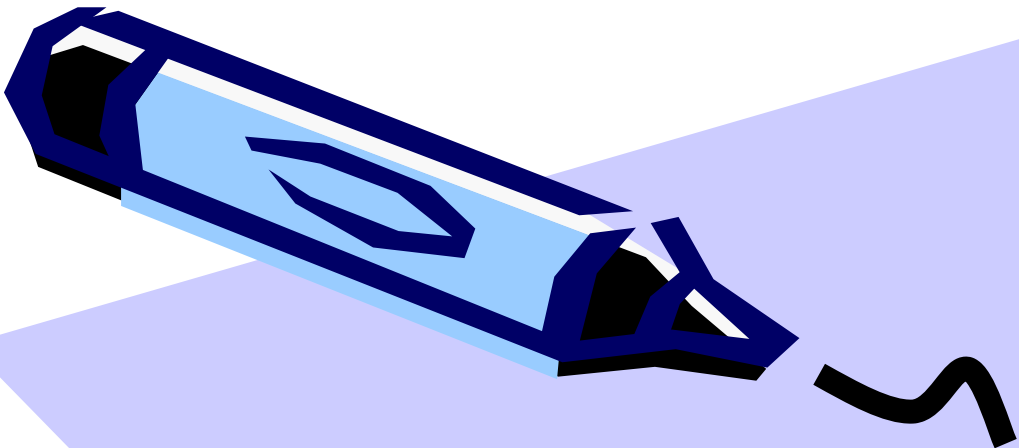
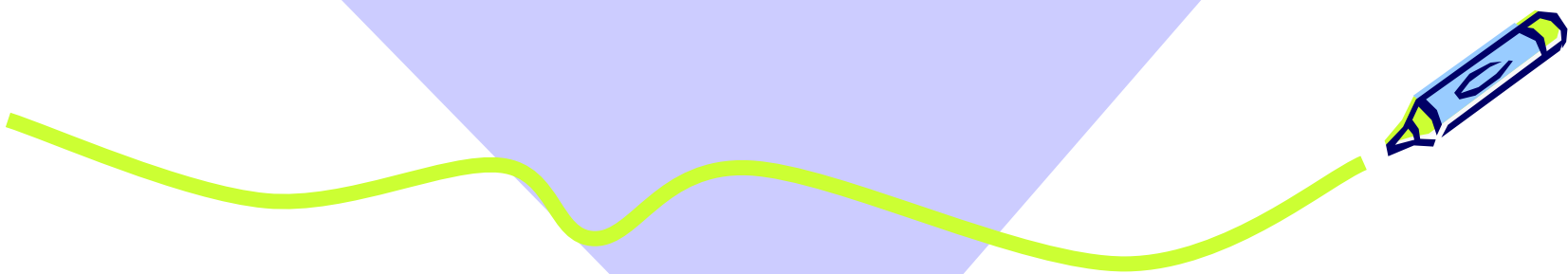
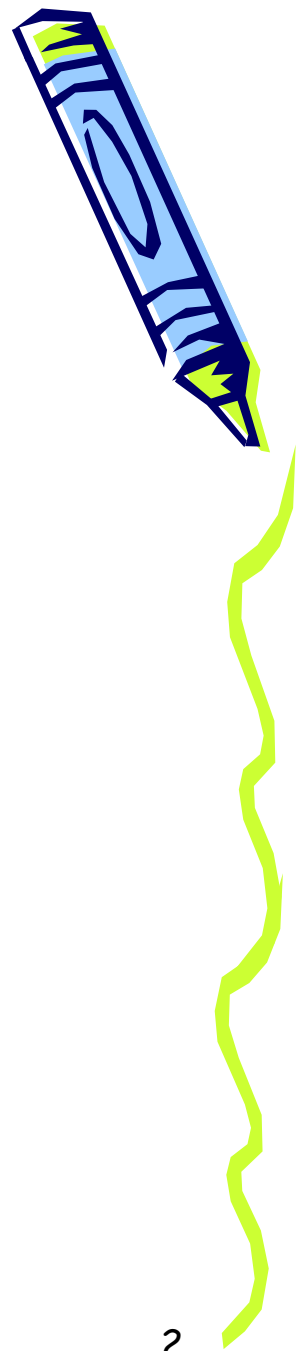




吸收裝置的介紹



單元學習內容

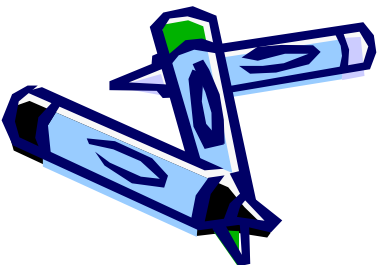


➡ 吸收的原理

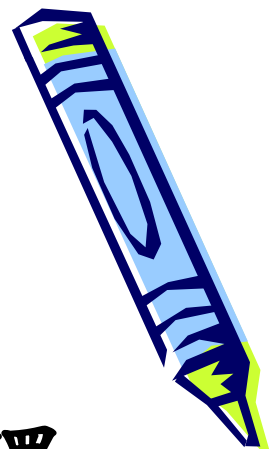
➡ 吸收的種類

➡ 填充料的認識

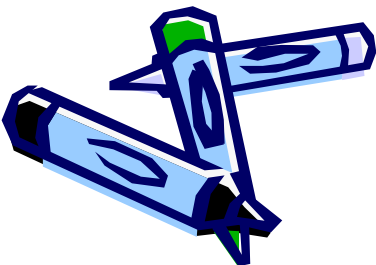
➡ 填充塔內流體的流動



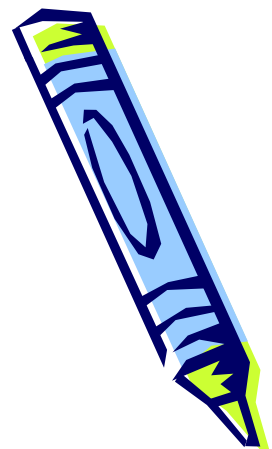
何謂吸收(Absorption)



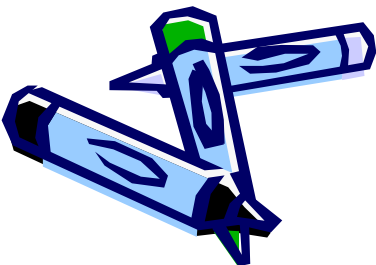
➡ 氣體混合物與液態溶劑接觸後，混合物中的某成份溶於溶劑中，而與其他氣體成份分離的操作。



吸收的目的



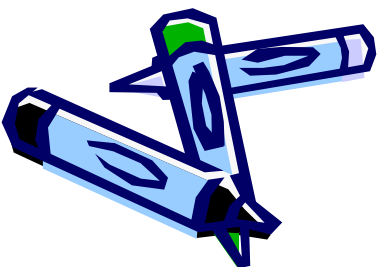
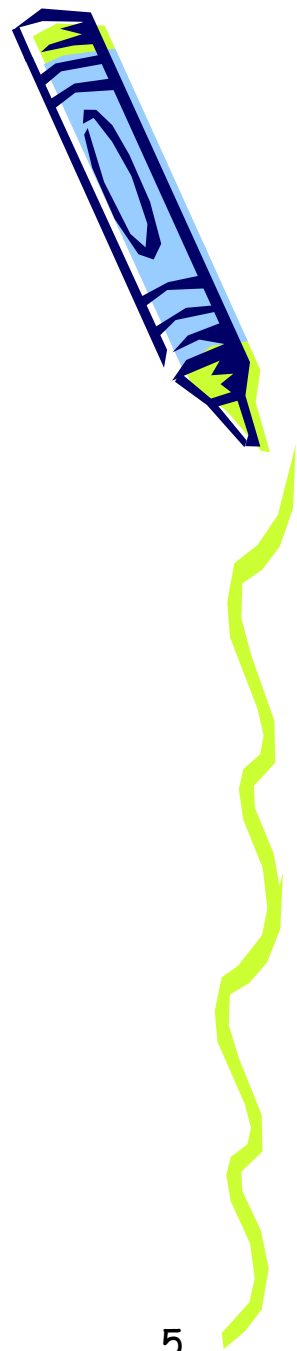
- ➡ 去除氣體中的某一成份
- ➡ 液體與氣體中的某一成份起化學反應，生成另一種需要的液體。



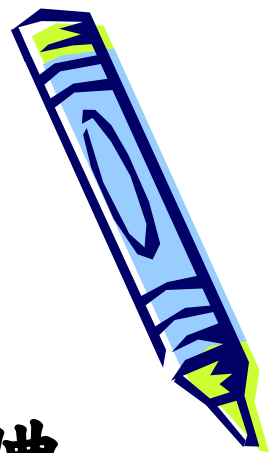
吸收裝置的原理

➡ 氣體的溶解度

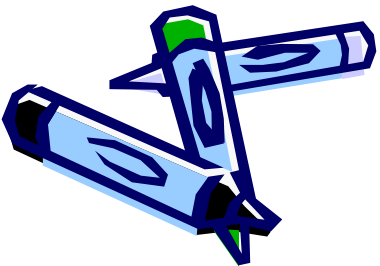
➡ 雙膜理論



氣體的溶解度



➡ 在某個溫度和壓力下，氣體溶在液體中的量有一定的限度，這個限度就稱為氣體溶解度(gas solubility)。

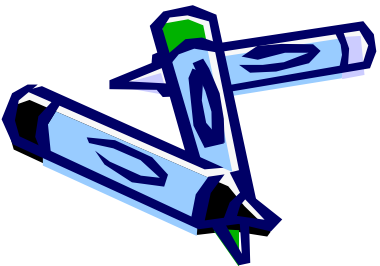
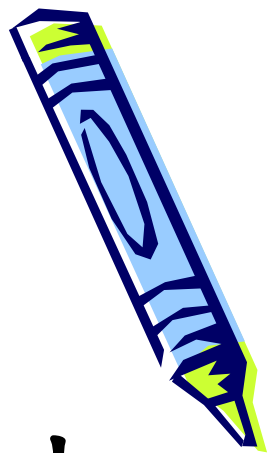


雙膜理論

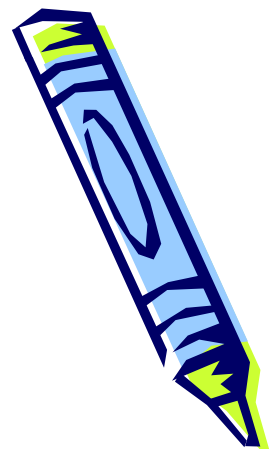
物質A由氣體中傳送液體中
會遭遇到的兩項阻力：

◆ 氣膜阻力

◆ 液膜阻力



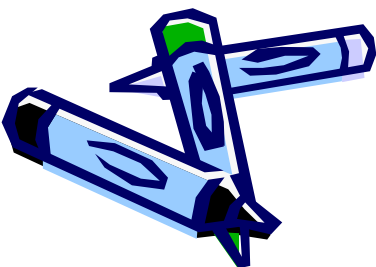
名詞解釋



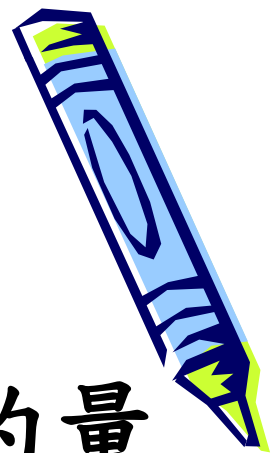
⇒ 溶質 - 被吸收的成份

⇒ 溶劑 - 吸收劑

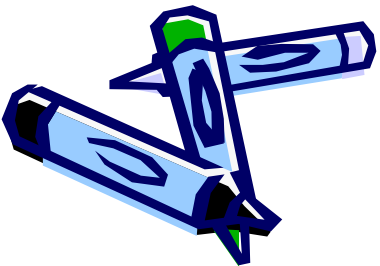
⇒ 惰性物質 - 不被吸收的成份



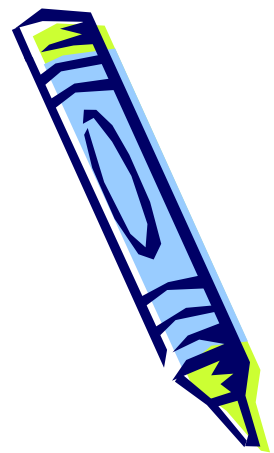
吸收劑的選用原則



- ➡ 高溶解度液體-可降低吸收劑的量
- ➡ 低揮發性液體-可減少吸收劑的漏失
- ➡ 低黏度液體-可降低液體泵的費用
- ➡ 高安定性、無毒性、無腐蝕性與價格低的吸收劑

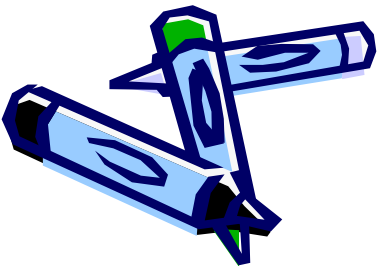


吸收裝置的設計原則



➡ 加大氣體和液體的接觸面積

(只要符合此原則的裝置都可做為吸收裝置)



吸收裝置的種類(較常用)

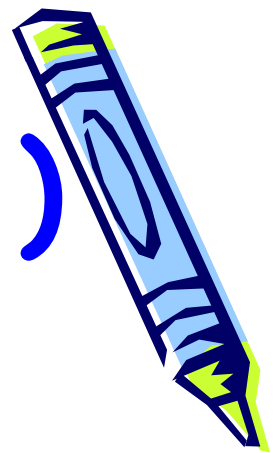
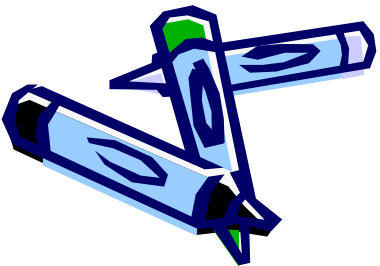
➡板吸收塔

➡噴霧塔

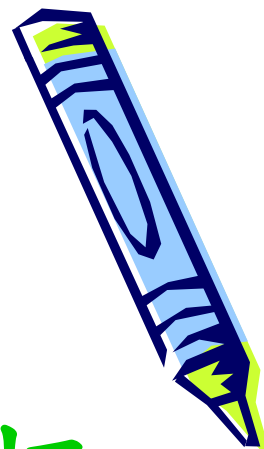
➡氣泡塔

➡攪拌槽

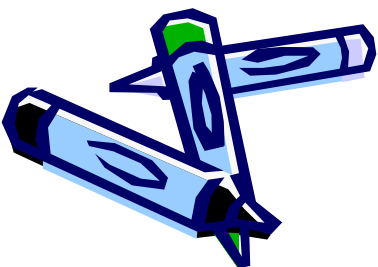
➡填充塔



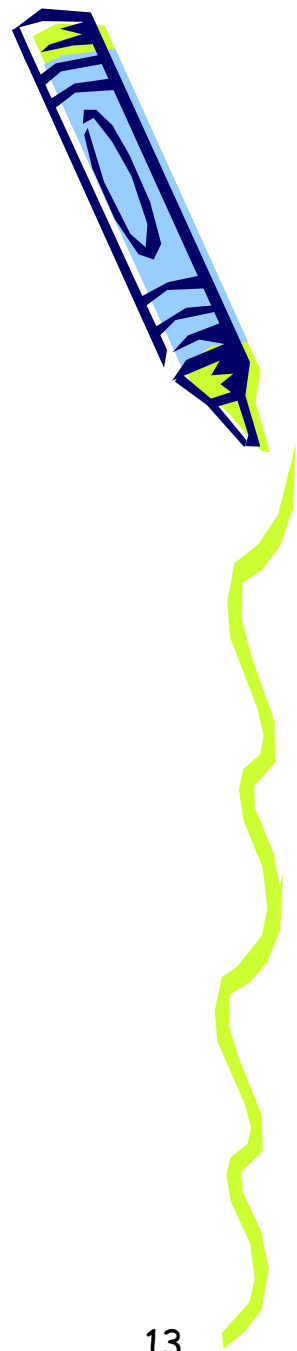
板吸收塔的操作方式



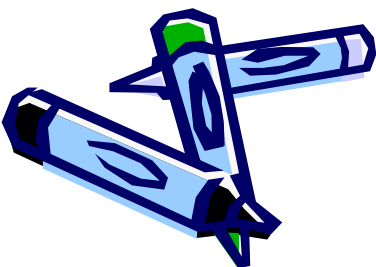
➡ 塔內部由層層疊疊的**篩孔板**組成，氣體由塔下方流入，液體由塔上方流入，在各篩板上進行質量傳送後，分別由另一端流出。



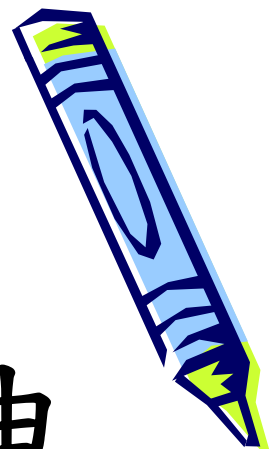
板吸收塔的三種形式



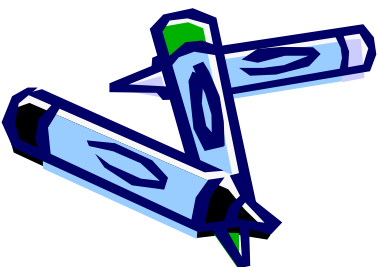
➡把俊一的圖9-3放入



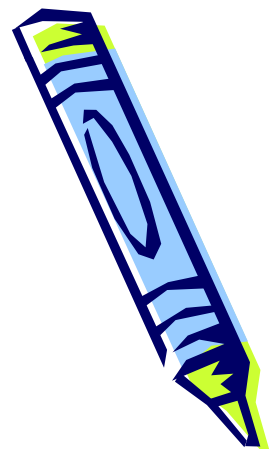
板吸收塔的形式-1



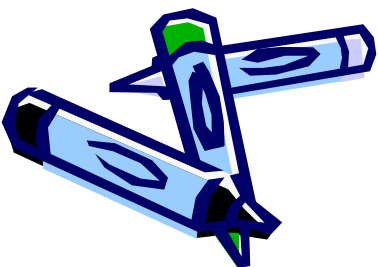
➡ 以篩網構成板塔，液體經由篩孔向下流動，氣體也是經由篩孔向上竄升，在液體內部形成氣泡與液體接觸，進行質量傳送。



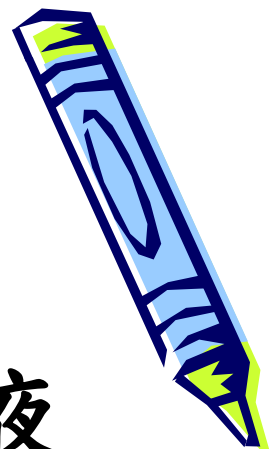
板吸收塔的形式-2



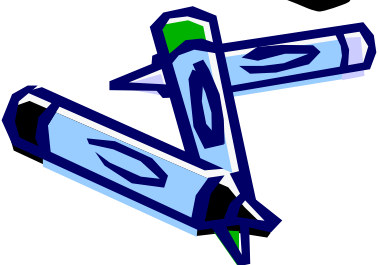
➡ 由一個向下傾斜的板及另一各項上傾斜的板構成一對板塔，液體循塔板形成液膜向下流動，氣體則在液膜外向向上流動。



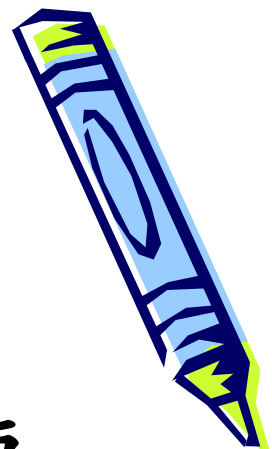
板吸收塔的形式-3



➡ 塔板也是由篩網構成，但液體不是經由篩孔向下流，而是在篩網上流動，經由下流管流向下一層，氣體則經由篩孔向上竄升，形成氣泡，通過液體層。

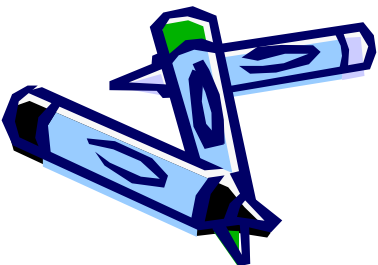


板吸收塔的使用時機

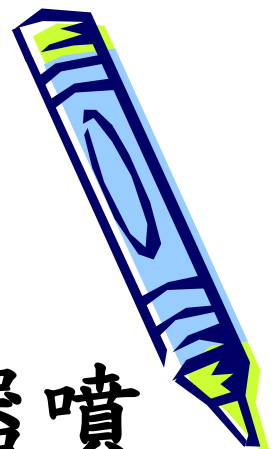


當出現下列狀況之一，無法使用填充塔時，常選用板吸收塔：

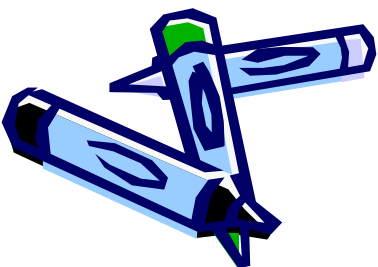
- ◆ 需要的液體流量較大，以致於填充塔直徑太大時
- ◆ 吸收劑為懸浮液或漿狀液體，會阻塞填充塔時



噴霧塔的操作方式



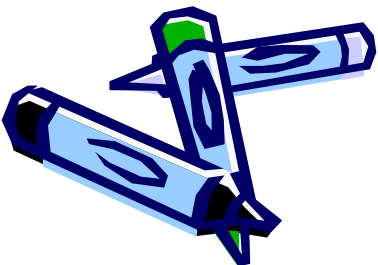
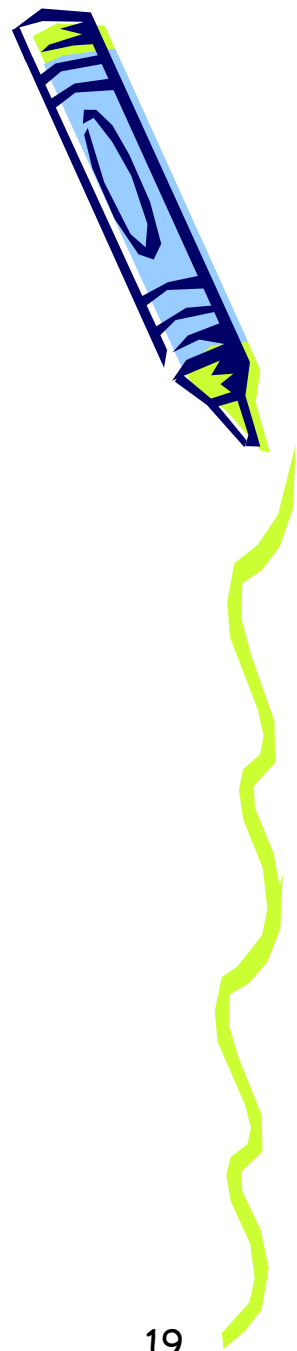
- ➡ 液體由塔上方進入，經噴霧器噴灑成細小水滴狀，之後往下降；氣體由塔下方進入往上升。二者在塔內進行質量傳送後，水滴由塔底匯集流出。
- ➡ 為提高吸收效率，可以數個噴霧塔串聯使用。



噴霧塔的說明

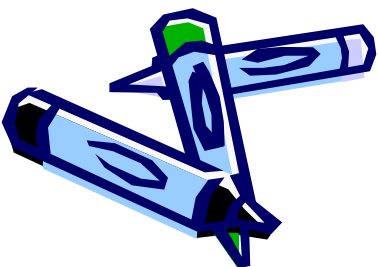
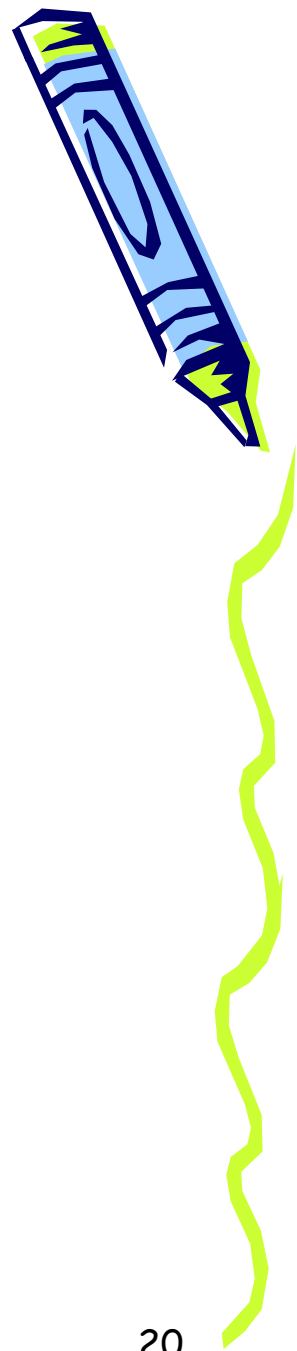
➡ 分散相-液體

➡ 連續相-氣體

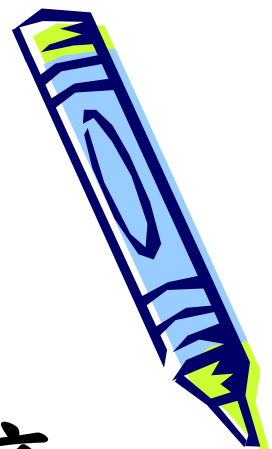


噴霧塔的優點

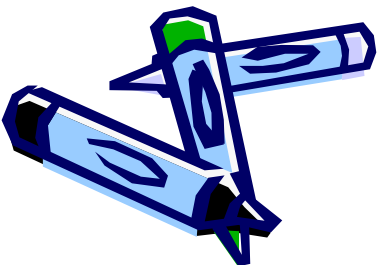
➡ 構造簡單，製作成本低



氣泡塔的操作方式



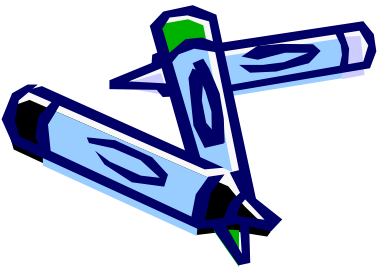
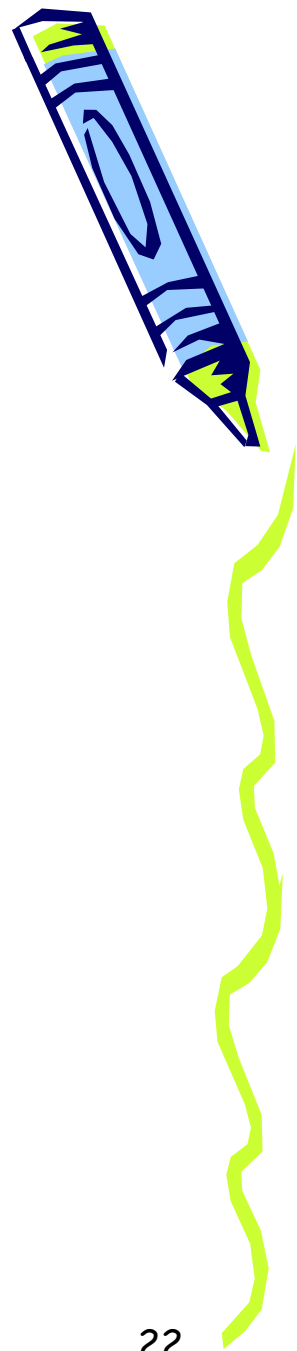
➡ 氣體由塔下方進入，在塔底有一氣泡產生器，將氣體變成氣泡上升，以增加氣體和液體的接觸面積



氣泡塔的說明

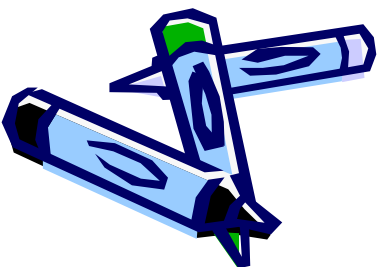
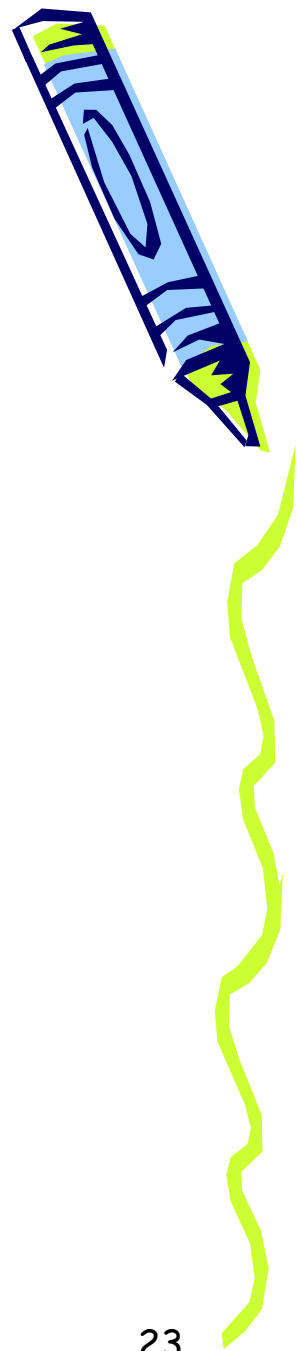
⇒ 分散相 - 氣體

⇒ 連續相 - 液體

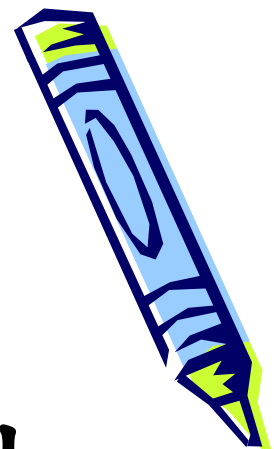


氣泡塔的優點

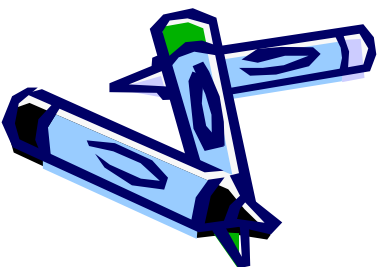
➡ 構造簡單，製作容易



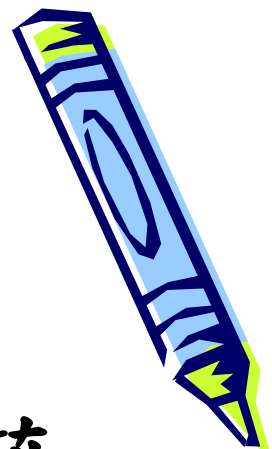
氣泡塔的缺點



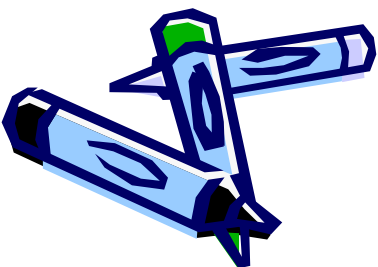
- ➡ 氣體流量較小，壓力降較大
- ➡ 不適用於處理大量氣體的情況



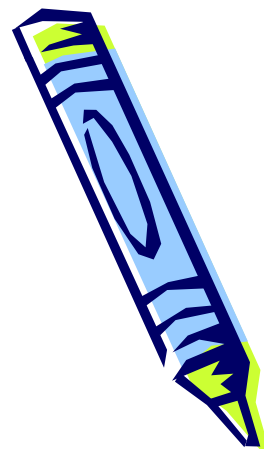
攪拌槽的操作方式



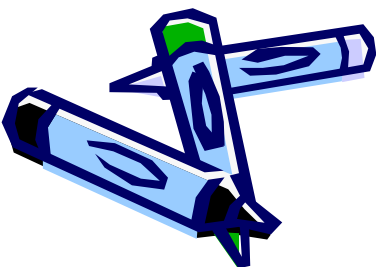
➡ 攪拌槽內裝有攪拌裝置，藉著攪拌來增加氣體和液體的接觸機會，以進行質量傳送。



填充塔的操作方式

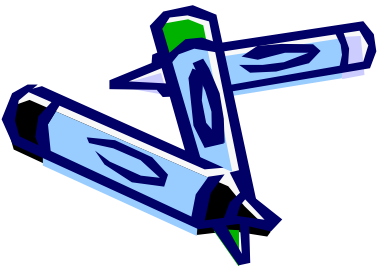
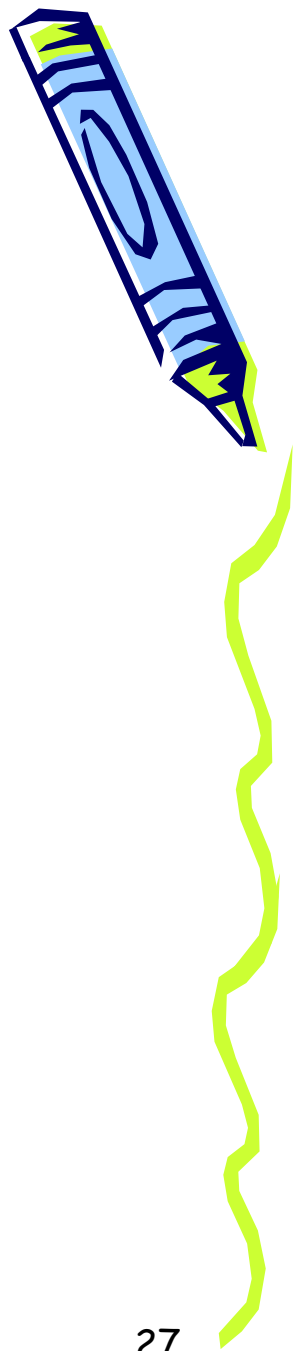


➡ 液體由塔上方噴淋而下，
氣體則由塔底進入而向上攀升，
氣體與液體在填料表面
接觸，進行質量傳送。



使用填料的 目的

➡ 增加氣體與液體的接觸面積



填料的材質

➡ 陶瓷 - 最常用

➡ 碎石

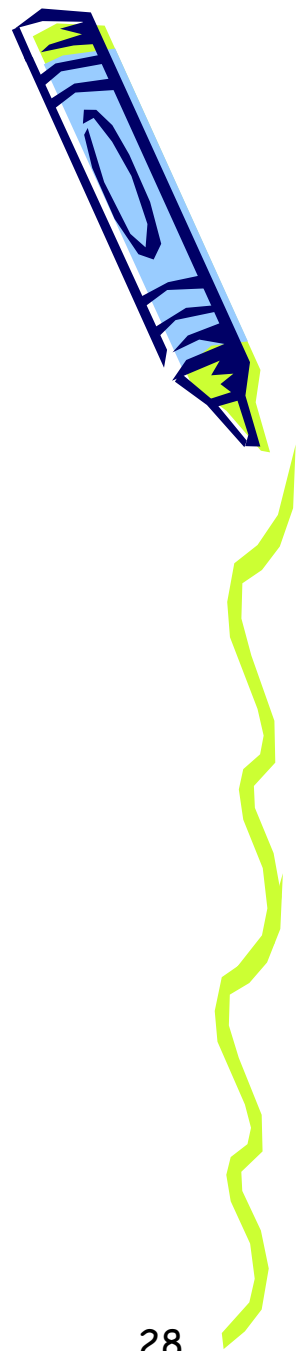
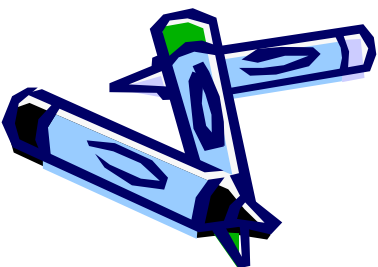
➡ 焦炭

➡ 鋼

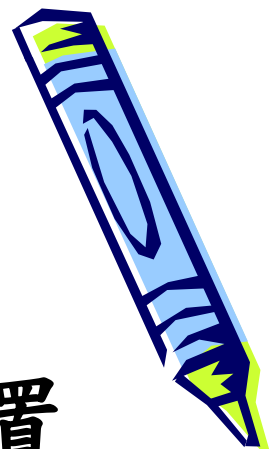
➡ 銅

➡ 塑膠

➡ 木材

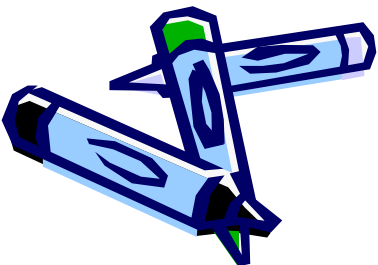


填料的堆置方式



➡ 隨意混亂堆置(dumped) - 堆置
費用較低，壓力降較大

➡ 整齊規劃堆置(stacked) - 堆置
費用較高，壓力降較小，且易產生
渠流現象(channeling)



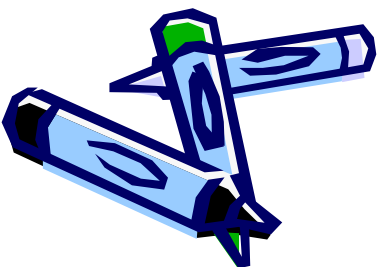
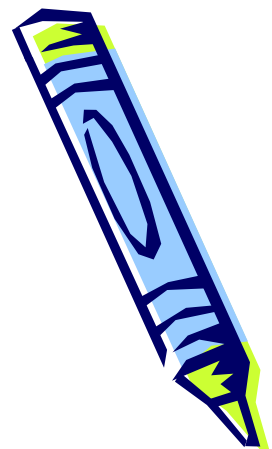
何謂渠流現象(channeling)

➡ 液體吸收劑自塔頂分散經填料流下時，常循阻力最小或空隙最大的路徑流動，使部分液體沿塔壁空隙較大處，形成一厚膜流下，因而減少氣液接觸面積，此現象稱之。

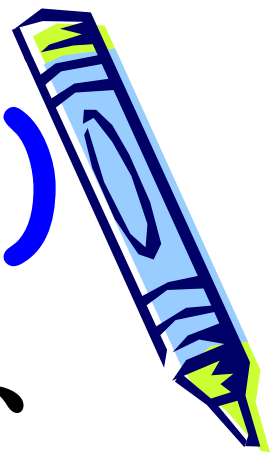


填料的形狀

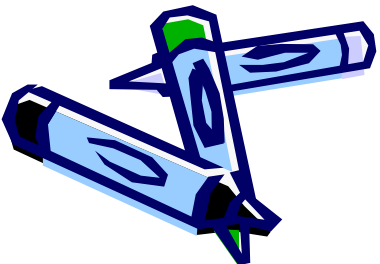
- ➡ 拉西環(Rasching)
- ➡ 萊興環(Lessing ring)
- ➡ 貝爾鞍(Berl saddle)
- ➡ 波爾環(Pall ring)
- ➡ 木板條(Wood grid)



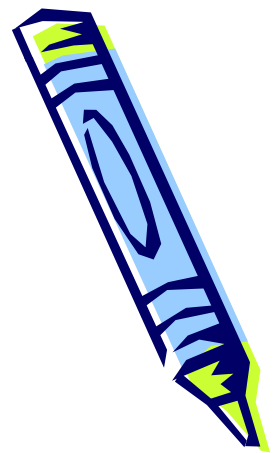
拉西環(Raschig ring)



- ➡ 直徑與長度相等，由陶瓷、碳或金屬製成。
- ➡ 太厚，則空隙體積較小會增加壓降。
- ➡ 太薄，則機械強度不夠，本身易碎裂。

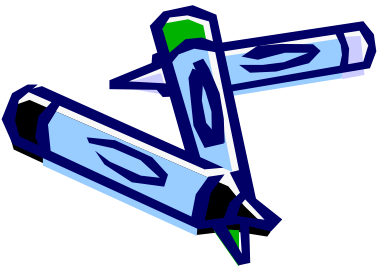


拉西環的優、缺點



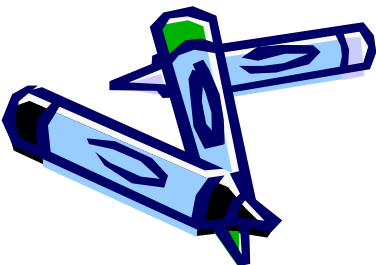
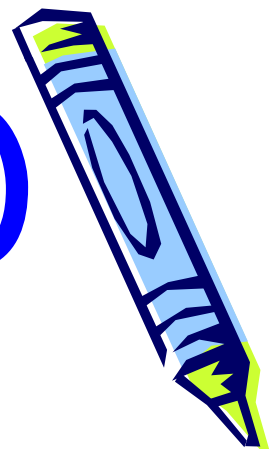
➡優點：價格便宜。

➡缺點：液體分配不均，容易產生渠流現象。

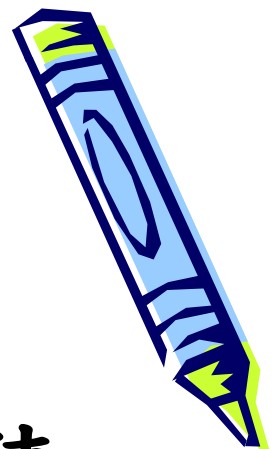


萊興環(Lessing ring)

➡ 拉西環的改良，在環的中間加一個牆。

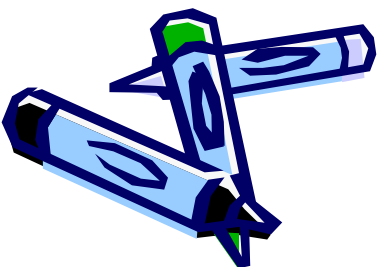


貝爾鞍(Berl saddle)

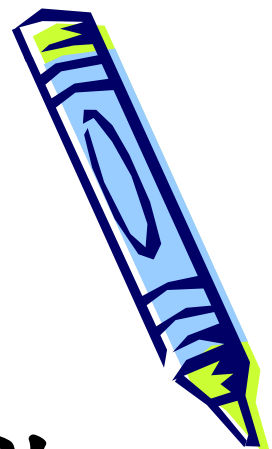


➡ 比拉西環有更多的接觸面積，造成渠流的機會較小。

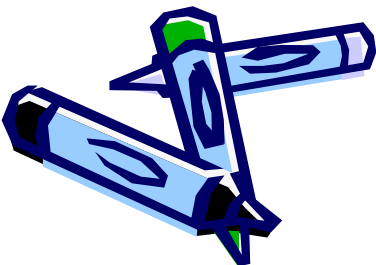
➡ 成本高。



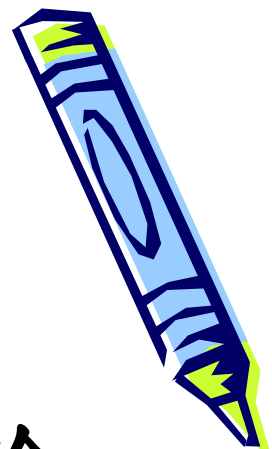
波爾環(Pall ring)



➡ 環壁的一部份向內折壓，以增加氣液兩相間的對流。

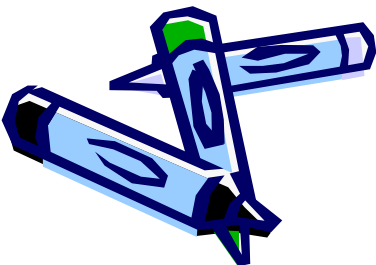


木板條(wood grid)



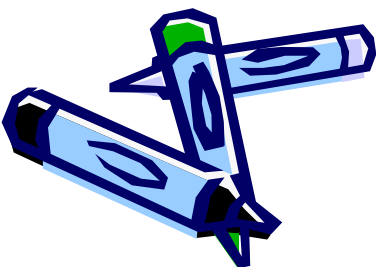
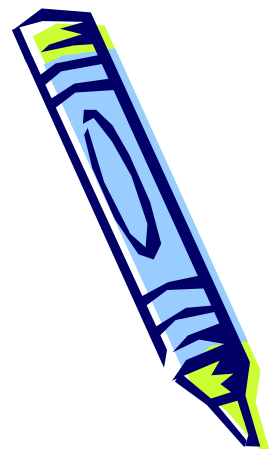
➡ 適用於中性、微酸性或微鹼性的液體。

➡ 鋪設費用較低。



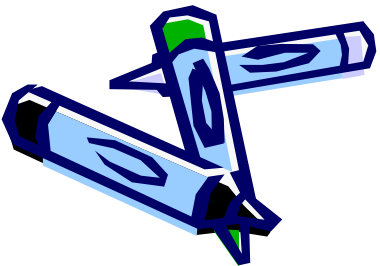
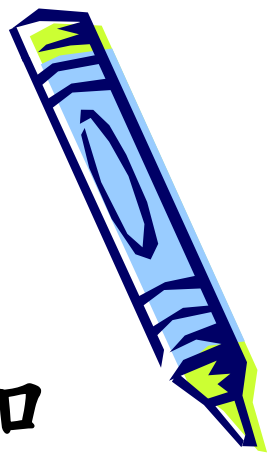
填料的選用原則

- ➡ 表面積大-有較多接觸機會
- ➡ 比重小-填料較輕
- ➡ 空隙體積大-氣膜、液膜阻力較小
- ➡ 機械強度高-填料較不易碎裂
- ➡ 惰性宜高-填料較不易與氣、液體產生化學變化
- ➡ 價格低廉

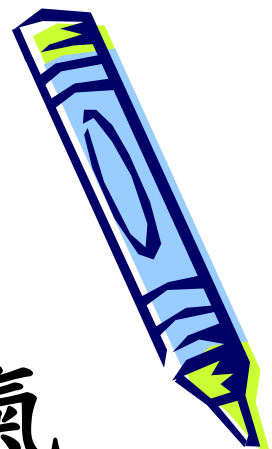


負載點(Loading point)

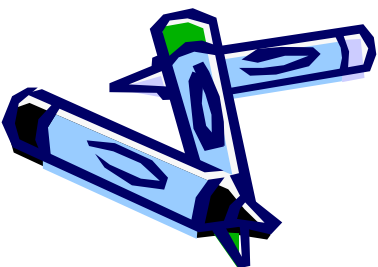
➡ 在液體流量固定下，逐漸加大氣體的流量，則液體的流動阻力就愈來愈大，當氣體的速度大到某個程度會造成液體在塔內累積，此現象稱之。



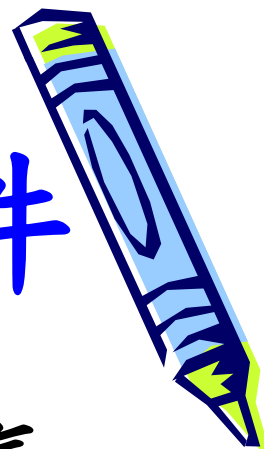
泛溢點(Flooding point)



➡ 液體在塔內累積後，若使氣體的速度繼續增加，終導致液體無法從塔底流下，液體不斷在塔身累積，最後液體從塔頂氣體出口溢出。



填充塔的最適操作條件



➡ 為符合經濟效益，填充塔氣體的最適操作流量是泛溢速度的50~75%。

