代號：22030
頁次：2－1

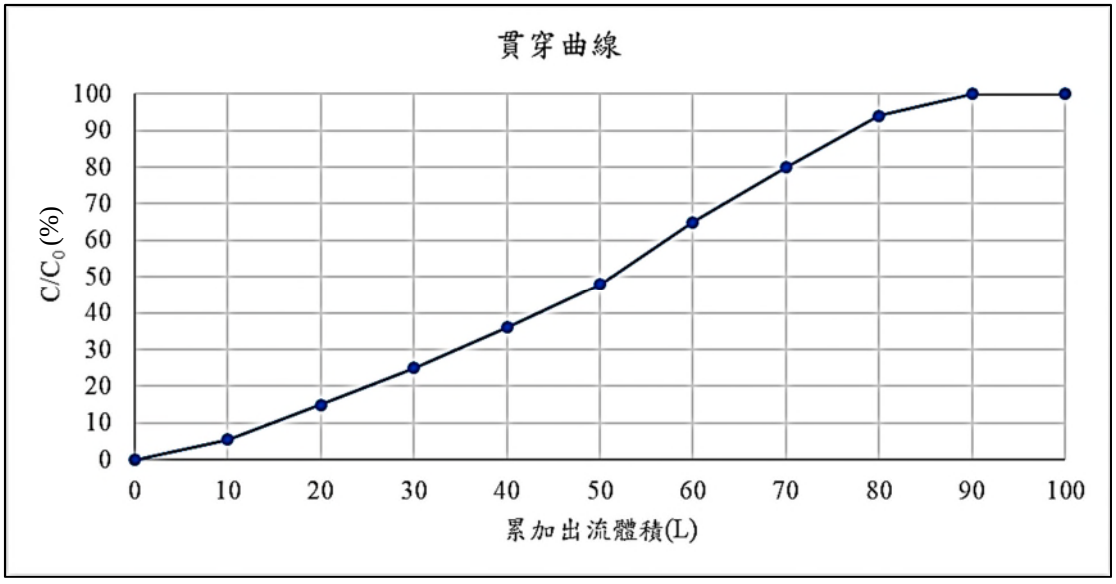
114年公務人員高等考試一級暨二級考試試題

等　　別：高考二級
類　　科：環境工程
科　　目：環工單元操作
考試時間：2 小時　　座號：_____

※注意：㈠可以使用電子計算器。
㈡不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。
㈢請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。
㈣本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、某工廠欲使用活性碳吸附廢水中的酚污染物，先在實驗室利用一上流式填充床反應器（upflow packed-bed reactor）進行活性碳吸附測試。進流的酚濃度為 100 mg/L，管柱內活性碳填充量為 1,000 公克（g），測試數據和所繪製貫穿曲線圖如下：

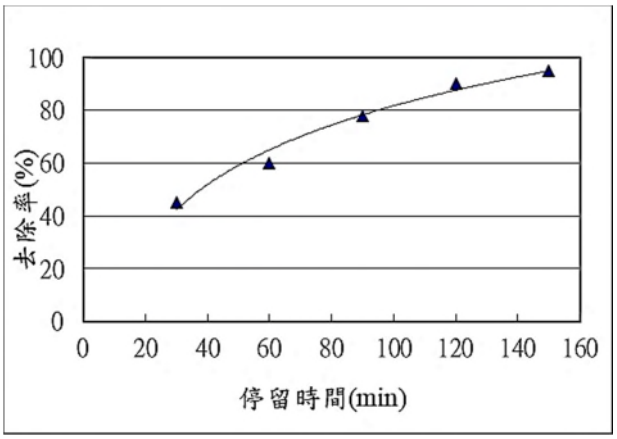
時間（min）	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
出流體積（L）	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
出流濃度（mg/L）	0	5.5	15	25	36	48	65	80	94	100	100

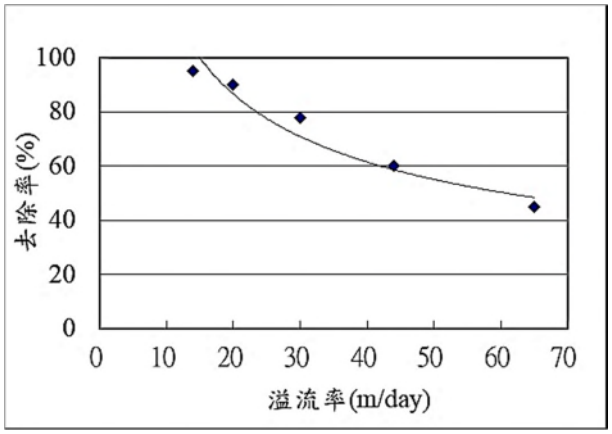


㈠請利用貫穿曲線圖估算貫穿點（breakthrough point）及耗竭點（exhaustion point）之累計出流體積？（10 分）

㈡請計算活性碳所能吸附之酚量及單位活性碳所能吸附之酚量？（15 分）

二、某工程人員欲設計一添加多元氯化鋁（PAC）混凝劑之沉澱池，先在實驗室利用沉降管進行混凝沉澱特性測試，在沉降管之不同深度及不同時間取樣，藉由各樣品 SS 濃度，計算各取樣口在不同取樣時間之顆粒去除率，再繪製停留時間與顆粒去除率及溢流率與顆粒去除率關係圖，測試結果如下圖所示：





㈠若設計沉澱池去除率為 90%，請說明相對應之水力停留時間（hr）和溢流率（m/day）？（10 分）

㈡若設計進流處理水量為 12,000 m^3/day，沉澱池去除率為 90%，請計算沉澱池之體積（m^3）和表面積（m^2）？（15 分）

三、請說明：

㈠環工單元操作常用的反應器類型並說明各類型反應器之特性。（15 分）

㈡前述各類型反應器在水處理單元之實際運用。（10 分）

四、薄膜分離單元為海水淡化和產製再生水重要的處理單元之一。薄膜單元操作測試數據：進料液（feed）之總溶解固體物（TDS）濃度為 3,000 mg/L，進料液流量為 200 L/min，滲透（permeate）液 TDS 濃度為 150 mg/L，滲透液流量為 120 L/min ：

㈠請計算薄膜單元對 TDS 之去除率？（5 分）

㈡請計算薄膜單元之水回收率？（5 分）

㈢請計算截留液（retentate）之 TDS 濃度？（15 分）