1. 實驗名稱 (1) 溫度計的校正 (2) 簡易蒸餾及部份蒸餾 (3) 減壓蒸餾

2. 實驗方程式 (1) 拉午耳定律 (Raoult's Law) $P_R = P°_R N_R$ (2) 道爾吞分壓定律 (Dalton's Law)

$N_R = P_R/(P_R+P_S)$ ; $N_S = P_S/(P_R+P_S)$ ;

$N_R/N_S = P_R/P_S = P°_R N_R / P°_S N_S$

3. 實驗原理：(1) 簡易蒸餾是種常見的液體分離和純化方法，基於不同成分的蒸氣壓不同，實現成分的分離。液體的蒸氣壓是液體分子進入氣相傾向大小的客觀度量，並在一定的溫度下保持穩定，不受大氣壓影響。當液體加熱至其蒸氣壓等於大氣壓時，液體開始沸騰，此溫即沸點。當混合物沸騰時，液體蒸氣組成不同於原混合物，包含揮發成分，即低沸點成分。通過收集並冷卻沸騰時產生的蒸氣，我們得到液體組成與蒸氣相同的產物。隨易揮發成分的蒸發，混合物的易揮發成分減少，導致混合物的沸點略微升高，這是因為組成發生變化。連續加熱混合物使其沸騰，不斷收集蒸發物並記錄其沸點，可以建立沸點與蒸發物組成的曲線圖，用於分離和純化不同成分。簡易蒸餾是有效的實驗技術，特別適用於分離能揮發性物質。

(2) 分餾用於處理沸點近的混合物。理想溶液表現為分子間相互作用相同，符合拉午耳定律，但實際有機溶液多為偏離理想溶液。拉午耳定律與溶液蒸汽壓和莫耳分率有關。分餾與簡易蒸餾多了分餾管，通過反復冷凝和蒸發，增加易揮發成分，使管柱內有多個氣液平衡，頂部蒸汽富含揮發成分，底部液體主要含難揮發成分。(3)&(4) 減壓蒸餾是用來分離有機化合物的方法，特別適用於那些在常壓蒸餾時容易受熱分解、氧化或聚合的物質。液體的沸點。共沸混合物是指在一定壓力下，由兩個或多個組分形成的具有相同沸點的混合物。這意味著共沸混合物的液體和蒸汽壓都與組成相同，使其難以通過蒸餾分離各成分。因此，純度不能僅通過沸點來判定，特別是對於可能形成共沸混合物的化合物，此需要其他方法進行分析和分離。因為蒸餾無法有效分離共沸混合物的成分。(5) 分離效率：① 在分餾管內氣液相平衡狀態下進行，以利熱量的充提和傳遞。② 分餾管上而下保持一定溫度梯度。③ 分餾管的長度與填料④ 混合液各組成份的沸點須有一定的差距。(6) 非理想溶液的分餾中，正相偏差指不同分子間的引力比同種分子間弱，造成混合物蒸汽壓高於單一成分，形成最低共沸點混合物。負相偏差則是不同分子引力較強，混合物蒸汽壓等於單一成分，形成最高共沸點混合物。這些情況與理想溶液有偏差，導致分餾方法無法完全不同的溶液特性。

4. 注意事項：

(1) 環己烷和甲苯為易燃物，須小心，並注意蒸餾裝置是漏氣。(2) 蒸餾瓶中液體不過 $\frac{1}{3}$，且不可使瓶中液蒸發完。簡單蒸餾所收集之蒸餾液不可倒掉，須倒回"圓底瓶"作部分蒸餾。(3) 清洗完蒸餾瓶須用吹風機吹乾，否則影響實驗數據。(4) 蒸餾前記得加二粒沸石(或磁石)。(5) 冷凝水的流量為慢速即可，不可過快，避免水浪費。(6) 廢液處理：① 冷卻後圓底燒瓶內殘留液，須倒入"不含鹵素有機廢液桶"。② 再用 10毫升丙酮沖洗圓底瓶，丙酮沖洗液必須倒入"洗滌液收集瓶"內。③ 蒸餾出來之蒸餾液在實驗後倒入"環己烷-甲苯回收瓶"內，不可倒入廢液桶。④ 所有有機溶液嚴禁倒入水槽，愛護大自然，人人有責。

5. 實驗步驟&實驗觀察：

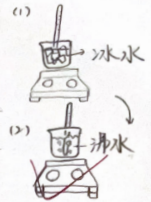
① 溫度計的校正：

(1) 將溫度計放入冰水中，並紀錄溫度計的溫度。

(2) 將溫度計放入沸水中，紀錄溫度。

(3) 與水的熔沸點作比較，求出溫度計溫標校正公式。

・需注意使用溫度計量測熔沸點時，溫度計末端不可接觸到燒杯底部。

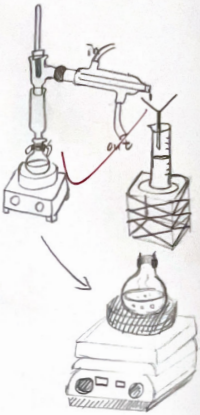



② 部分蒸餾(未知B：乙酸迷與異丙醇)

(1) 取一洗淨烘乾50毫升之圓底燒瓶，取25毫升未知B加入圓底燒瓶內，並加入2顆沸石(或磁石)。

(2) 架設部分蒸餾裝置(圓底燒瓶、球型冷凝管、L型管、溫度計、直線型冷凝管、水管及接收管)

・組合裝置前可先用凡士林薄塗於器具接口，以免器具卡死而分不開的情況。



(3) 持續加熱，控製讓冷凝液以每分鐘0.5毫升(約6秒一滴)的速度滴下。

(4) 以收集0.5毫升冷凝液為單位，並紀錄該點之溫度。

・需控制好加熱器火力，使冷凝液在建議滴下速度中進行冷凝。

(5) 當圓底燒瓶內剩液體約2 mL時停止加熱。

(6) 畫出收集液體積與溫度之關係圖。

6. 結果：

未知B：含有乙酸迷(沸點35°C)與異丙醇(沸點83°C)

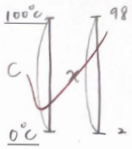
↳ 圖表在下一頁。

1 該溫度計測量水的冰點：$T_{mp}$ = 2 ℃

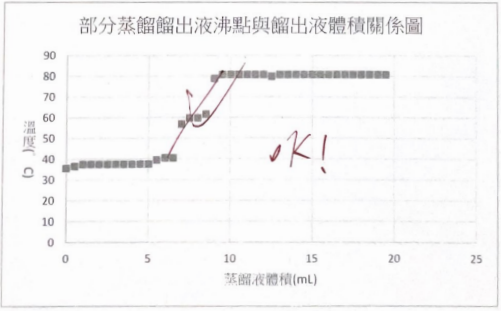
2 該溫度計測量水的沸點：$T_{bp}$ = 98 ℃

3 該溫度計校正公式：

$$\frac{100-0}{C-0} = \frac{98-2}{X-2}$$




| 蒸餾液體積(mL) | 溫度(°C) | 蒸餾液體積(mL) | 溫度(°C) | 蒸餾液體積(mL) | 溫度(°C) | 蒸餾液體積(mL) | 溫度(°C) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.0 | 35.6 | 5.0 | 37.52 | 10.0 | 80.72 | 15.0 | 80.72 |
| 0.5 | 36.56 | 5.5 | 39.44 | 10.5 | 80.72 | 15.5 | 80.72 |
| 1.0 | 37.52 | 6.0 | 40.4 | 11.0 | 80.72 | 16.0 | 80.72 |
| 1.5 | 37.52 | 6.5 | 40.4 | 11.5 | 80.72 | 16.5. | 80.72 |
| 2.0 | 37.52 | 7.0 | 56.72 | 12.0 | 80.72 | 17.0 | 80.72 |
| 2.5 | 37.52 | 7.5 | 59.6 | 12.5 | 79.76 | 17.5 | 80.72 |
| 3.0 | 37.52 | 8.0 | 59.6 | 13.0. | 80.72 | 18.0 | 80.72 |
| 3.5 | 37.52 | 8.5 | 61.52 | 13.5 | 80.72 | 18.5 | 80.72 |
| 4.0 | 37.52 | 9.0 | 78.8 | 14.0 | 80.72 | 19.0 | 80.72 |
| 4.5 | 37.52 | 9.5 | 80.72 | 14.5 | 80.72 | 19.5 | 80.72 |



7. 討論：

- 會影響部分蒸餾實驗結果的因素：

① 成分和混合物的性質對蒸餾過程與結果有很大的影響，因為不同物質具有不同的沸點和揮發性，就會影響分離的效果與速率，若混合物內的物質沸點相差很小，實驗難度也會大幅提升，反之則會簡單許多。我們這組拿到的混合物含有乙醇以及異丙醇，兩者的沸點分別為35°C和82°C，差距算大，故我們可以較易分離兩種物質。

② 溫度的控制對實驗也是至關重要，加熱攪拌器對我們來說較難控制，並且觀察了許多組別的實驗過程後，我發現有些組很快就把圓底燒瓶內的溶液都沸騰蒸發完了，原本應該每分鐘0.5毫升(約6秒鐘一滴)的速度，後來卻變成1秒3~4滴，我推測是因為加熱攪拌器的火力太大、溫度太高所導致，且造成了實驗過程中發生了突沸現象使兩物質同時沸騰蒸發，影響了實驗數據與結果。

③ 冷卻系統也影響了蒸餾過程中氣體或液體的凝結速度，進而影響了分離的效果。

- 根據我們這組的實驗數據圖表，可以發現蒸餾液體積在2.0(mL)到8.5(mL)時，溫度在乙醇與異丙醇兩物質中間，推測是溫度控制的不好，導致溫度上升太快，乙醇還未完全沸騰蒸發完全，還殘留了一些乙醇。

沸差較低

85