

國立臺北科技大學九十八學年度碩士班招生考試

系所組別：3510 化學工程研究所甲組

第二節 化工熱力學與反應工程 試題

第一頁 共二頁

注意事項：

1. 本試題共五題，第一題 20 分、第二題 30 分、第三題 20 分、第四題 15 分、第五題 15 分，配分合計 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。
4. 運用附圖取得數據之題目，須依圖自行描繪示意簡圖於答案卷之答案欄內。

一、解釋名詞

1. 何謂混合律(Mixing Rule)? 並說明其應用場合。(10%)
2. 化工熱力學在相平衡問題的討論與應用時，對於系統的自由度(Degrees of Freedom; F)之計算有兩種，一為 Phase Rule，以及 Duhem's Theorem。請說明 Duhem's Theorem 的定義與角色。(10%)

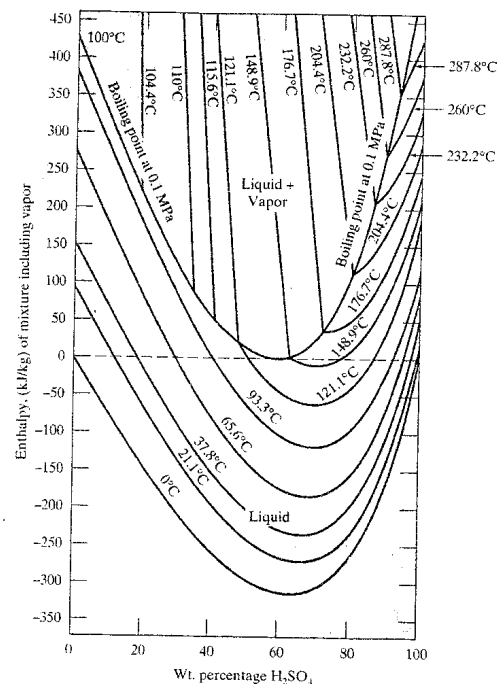
二、硫酸水溶液的配製與實驗室安全思考。

1. 化學實驗室有一條非常重要的守則：「取濃硫酸溶液配製稀硫酸水溶液時，須將濃硫酸溶液緩慢加入水中。」參考硫酸水溶液的濃焓圖(附圖一)，請依科學的正確知識，說明實驗室中配製稀硫酸溶液時必須遵守正確之 SOP「取濃硫酸溶液加入水中」，絕不可以步驟相反之道理何在?(10%)
2. 某日室溫 21.1°C，取如室溫的水以及濃硫酸溶液(含 98.3 wt% H_2SO_4 , s.g. 1.84) 來配置 60 wt% H_2SO_4 之稀硫酸水溶液 2 kg，

以供實驗室化學實驗使用。

- (1). 請計算溶液配製時，兩者的取用量各為多少 kg?(10%)
- (2). 完成溶液配製並放置實驗台上時，測知溶液溫度為 28.4°C。請計算，截至那時為止，配製稀硫酸水溶液的過程裡已有多少 kJ 的熱量釋放到大氣環境中?(10%)

注意事項 4：運用本附圖取用數據時，須描繪示意簡圖於答案卷，否則不予計分。



圖一、硫酸水溶液濃度-焓圖

注意：背面尚有試題

三、於 1980 年，考古人員在新疆（中國絲路上）發現了身軀蠻完整的一位「樓蘭美女」，經專家十多年的研究認定，這位「樓蘭美女」距今有約 3800 年歷史。由考古之相關生物學研究記載知道，地球上之生物體內的放射性碳-14 的半生期為 5730 年。

- 1、放射性碳-14 的蛻變，是否為一級的基本反應（Elementary Reaction）呢？並請您由碰撞理論的觀念，說說您回答「是」或者「否」的理由。(10%)
- 2、請計算，如果以碳-14 測年法來驗認此一化石美女的年代時。相對於碳-14 的初含量，3800 年的歲月所造成之放射性碳-14 衰退後的檢出量之含量分率是為多少呢？(10%)

四、同學於有機化學實驗課程擬進行一不均一催化反應的實驗項目，實驗室藥品櫃中另有 AlCl_3 與 SbCl_3 兩種固態物質可供即時選擇使用。

- 1、作為化學反應的觸媒，上述哪一個物質是有意義的選擇？(5%)
- 2、說說您選擇時所依持的道理為何？(10%)

五、在化學反應的討論裡：

- 1、在一含固態觸媒的不均一催化化學反應裡，科學家通常將其分割為哪七個步驟來討論描述化學反應的進行。(10%)
- 2、依您的理解，將不均一化學反應分割成數個步驟討論的道理為何呢？(5%)