

甄試類別【代碼】：從業職員／化工(北一區)【W0307】、化工(東區)【W0308】

專業科目 1：普通化學

*入場通知書編號：_____

注意：①作答前先檢查答案卷，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卷作答者，該節不予計分。
 ②本試卷為一張單面，非選擇題共 4 大題，每題各 25 分，共 100 分。
 ③非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請依標題指示之題號於各題指定作答區內作答。
 ④請勿於答案卷書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
 ⑤本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝（錄）影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。
 ⑥答案卷務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

第一題：

已知水與二硫化碳(CS₂)互不相溶，但水與二硫化碳之混合物加入碘(I₂)，經過充分振盪後，碘最終可以分別溶解於水與二硫化碳中，而達一平衡量。下表是在某一溫度下，每 1000 mL 水與每 100 mL 二硫化碳的混合物中，於五次實驗分別加入不同重量的碘，再經過充分振盪後，碘在水與二硫化碳中之平衡溶解重量。完成下列相關問題及計算：

	實驗次數				
	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次
每 1000 mL 水中，碘的平衡溶解重量(g)	0.51	0.36	0.21	0.14	0.027
每 100 mL 二硫化碳中，碘的平衡溶解重量(g)	17.8	12.6	7.35	4.88	0.95

- (一) 利用表內的數據說明：每 100 mL 二硫化碳中之碘的平衡溶解重量與每 1000 mL 水中之碘的平衡溶解重量的比值，都接近一個固定比值。【10 分】
- (二) 承第（一）題，該固定比值約為多少？【5 分】
- (三) 若在 2000 mL 水與 500 mL 二硫化碳的混合物中，加入碘 64 g，經過充分振盪後，則碘在水與在二硫化碳中之平衡溶解重量分別約為多少 g？【10 分；未列出計算過程者，不予計分】

第二題：

密閉容器 A 與 B 的體積均為固定，溫度同為 48°C 且都維持不變，兩容器以一個可忽略體積的連通管相連接，管中間有一關閉活栓將兩容器隔開。已知裝有一氧化氮(NO)的 A 容器其內體積為 4.00 L，氣體壓力為 0.50 atm，裝有氧氣(O₂)的 B 容器其內體積為 2.00 L，氣體壓力為 1.00 atm。將連通管間的活栓打開，使兩容器內的氣體擴散而相互反應。完成下列相關計算及問題：(假設氣體均為理想，原子量：N = 14，O = 16，1 J = 1 kg·m²·s⁻²，氣體常數 R = 8.314 J·mol⁻¹·K⁻¹ = 0.082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹)

- (一) O₂ 氣體的均方根速度為多少 m·s⁻¹？【5 分；未列出計算過程者，不予計分】
- (二) 寫出並平衡 O₂ 與 NO 氣體的反應方程式。【4 分】
- (三) 反應前與反應後氣體的總莫耳數各為多少 mol？【8 分；未列出計算過程者，不予計分】
- (四) 反應後，氣體的總壓與各氣體的分壓各為多少 atm？【8 分；未列出計算過程者，不予計分】

第三題：

已知苯、乙炔、石墨、氫等四種化合物的標準莫耳燃燒熱(ΔH_c^o)分別為：C₆H_{6(l)} = -783.4 kcal·mol⁻¹、C₂H_{2(g)} = -312.4 kcal·mol⁻¹、C_(s) = -94.2 kcal·mol⁻¹、H_{2(g)} = -68.3 kcal·mol⁻¹，利用上述數據完成下列計算並回答相關問題：

- (一) 寫出苯及乙炔之熱化學反應方程式。【4 分】
- (二) 每生成 1 mol 苯之標準生成熱(ΔH_f^o)為多少 kcal·mol⁻¹？【7 分；未列出計算過程者，不予計分】
- (三) 第（二）題之計算是依據哪一個定律完成？詳細說明該定律的內容。【5 分】
- (四) 第（二）題依據的定律其基本原理是因為焓變化有何特性？【3 分】
- (五) 若苯是由 3 個乙炔分子經過聚合反應而生成，則該聚合反應的標準反應熱(ΔH^o)為多少 kcal？【6 分；未列出計算過程者，不予計分】

第四題：

請完成下列有關溶液凝固點下降的相關證明及計算：(原子量：H = 1，C = 12，F = 19)

- (一) 已知萘(C₁₀H₈)和蒽(C₁₄H₁₀)的混合物共有 4.00 g，若將此混合物溶解於 50.0 g 的溶劑苯(C₆H₆)中，溶液的凝固點為 3.00°C，而純苯的凝固點為 5.50°C，計算此混合物中蒽所佔的重量百分比為多少%？(苯的 K_f = 5.12 °C·kg·mol⁻¹)【10 分；未列出計算過程者，不予計分】
- (二) 如果溶質為弱電解質時，其實際游離出的粒子數比值，會影響溶液的凝固點下降度數，可用凡特伏因子 i (Van's Hoff factors) 表示在溶液中實際游離出粒子的總莫耳數與理論可游離出粒子總莫耳數的比值，證明 α = (i-1)/(γ-1)。(α 為弱電解質之游離度，γ 為弱電解質假設可完全游離之粒子數)【5 分】
- (三) 承第（二）題，若將 2.00 g 氟化氫(HF)加入 1000 g 的水中，已知氟化氫在溶液中的游離度為 10%，計算氟化氫水溶液之凡特伏因子 i 值為多少？【3 分；未列出計算過程者，不予計分】凝固點為多少 °C？(水的 K_f = 1.86 °C·kg·mol⁻¹)【7 分；未列出計算過程者，不予計分】