

106年公務、關務人員升官等考試、106年交通
事業鐵路、公路、港務人員升資考試試題

代號：26540

全一張
(正面)

等 級：薦任

類科(別)：化學工程

科 目：化學程序工業（包括質能均衡）

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、造成死亡的事故頻率（Fatal Accident Frequency Rate；FAFR）為工業傷害風險指標之一，是每 10^8 暴露小時的死亡人數，此指標可視為每 1000 人之工作生命期中的死亡人數，若某工廠的 FAFR=2，則對於該工廠工人每年工作 300 天，每天工作 8 小時，請計算每人每年的死亡數。（10 分）

二、試述下列名詞之意涵：（每小題 5 分，共 15 分）

(一)半數致死劑量（Median Lethal Dose，簡稱 LD₅₀）

(二)爆炸界限（Explosion Limit）

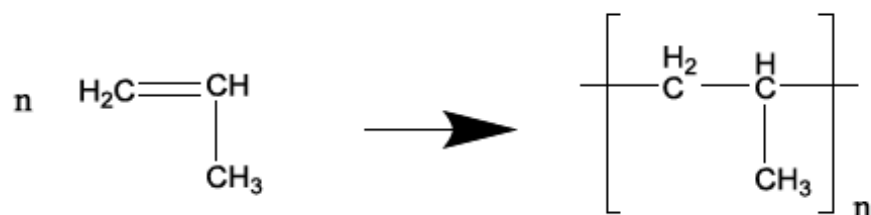
(三)蒸氣密度（vapor density）

三、在一個三成分系統內，成分 B 具有揮發性，成分 A 和 C 沒有；200 公斤的 M 混合物與 100 公斤的 N 混合物混合（混合物組成如下），然後將混合溶液乾燥，此乾燥後的剩留物再與等重量的 C 成分混合，C 的密度是 B 的 1.5 倍，A 的 1.25 倍，(a)畫出其流程圖，(b)最終物質的重量和組成（wt%）為何？（20 分）

組成	重量%	
	M 混合物	N 混合物
A	10	70
B	40	10
C	50	20

四、純丙烯進入聚合反應器內，當聚合作用完成 60%時，離開反應器的反應混合物具有兩相，A 相產物為 90%聚丙烯及 10%丙烯，B 相為 100%丙烯，經由分離器將 A、B 分離，並將 B 相回收到反應器，試畫出流程圖及計算回收比例是多少？（丙烯分子量以 42 計算）（20 分）

聚合反應式如下：



（請接背面）

等 級：薦任

類科(別)：化學工程

科 目：化學程序工業（包括質能均衡）

五、在恆溫 370 K 及恆壓 1 atm 條件下，乙醇（成分 A，分子量 46）與水蒸氣（成分 B，分子量 18）在氣膜厚度為 0.2 mm，面積為 20 m^2 的垂直精餾塔中，進行穩態等莫耳逆向擴散，乙醇由氣體傳到液體，水由液體傳到氣體，若已知乙醇在氣膜外某處之莫耳分率為 0.7，而乙醇在該處氣膜內之莫耳分率為 0.2，擴散係數 $D_{AB} = 0.079 \text{ m}^2/\text{h}$ ，理想氣體常數 $R = 8.314 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/(\text{g}\cdot\text{mole}\cdot\text{K})$ ，(a)試估算乙醇與水蒸氣的個別成分擴散速率為多少 kg/h？(b)假設相同條件下，若是塔底端改用一種水蒸氣無法溶解於不揮發溶劑中，而乙醇得以在水蒸氣靜滯層中進行穩態的單向擴散且溶解於此溶劑中，試估算此時乙醇的擴散速率為多少 kg/h？(c)則(b)比(a)較快或較慢多少%？（25 分）

六、黏度為 $0.025 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ ，密度為 $1840 \text{ kg}/\text{m}^3$ 之牛頓流體以 $0.0020 \text{ m}^3/\text{s}$ 之速度流經如圖之套管（double pipe，內管為邊長 1.5 cm 之正方形管，外管為內徑 5.0 cm 之圓形管），試估算其雷諾數（Reynold's number）。（10 分）

