

99年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、99年公務人員特種考試基層警察人員考試、
99年公務人員特種考試關務人員考試、99年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試、
99年第一次公務人員特種考試司法人員考試及99年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：33860 全一頁
73560

等 別：三等關務人員考試、三等專利商標審查人員考試

類(科)別：化學工程(關務人員)、一般化工(專利商標審查人員)

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。

- 一、茲將某可燃氣體以 25 kg/s 的流速釋放到大氣中，此氣體的密度為 2 kg/m³，試問此氣體的釋放速率 Q (m³/s) 為多少？又知此氣體的最低爆炸極限濃度 C_L 為 0.010 m³ vapor/m³ air，在風速 U_v 為 3 m/s 的情況下，其安全處理距離 d 為多少？(15 分)

所需公式如下：
$$d = \left(\frac{37Q}{U_v C_L} \right)^{0.552}$$

- 二、苯化學規範的容許曝露濃度值 (permissible exposure limit, PEL) 為 1 ppm 曝露 8 小時。若液態苯在空氣中的揮發速度為 2 cm³/min，試問空氣 (22.2°C, 0.875 atm) 流通速率 (m³/min) 為多少可確保空氣中的苯濃度在 PEL 值以下？(20 分)
苯的密度為 0.879 g/cm³，分子量為 78.11 g/g-mol。

- 三、氧化和還原是生活中隨時隨地都在進行的反應，有些是激烈迅速的，像物質的燃燒；有些則是較緩慢的，像鐵 (密度 7.9 g/cm³，原子量 55) 生鏽。一般而言，鐵處於潮濕空氣中的生鏽速率為 0.0127 cm/yr，假設鐵的生鏽速度與氧氣的濃度呈一級反應關係。



今在一個直徑為 762 cm 的鐵製空心圓球內灌入 21.1°C，1 atm 之濕空氣，試問其中之氧氣由 21 mol% 降低為 19.5 mol% 需要多久時間？(20 分)

- 四、化學工業中，藥品的存放對整個環安系統非常重要，若沒有依照藥品的特性加以區分、儲放，將對工業安全造成威脅。以下有六個不同的儲存槽材質及物質：

| 儲存槽材質 | 物質 |
|-------|-----------------|
| 黃銅 | 20% 鹽酸 |
| 碳鋼 | 10% 氫氧化鈉 |
| 水泥 | 75% 磷酸 (用於食品製程) |
| 鎳 | 98% 硫酸 |
| 不鏽鋼 | 醋 |
| 木材 | 水 |

在一個物質對應一個儲存槽的情形下，試寫出其存放的對應關係。(15 分)

- 五、流速為 0.4 kg/s 的乾沙中包含 1 wt % 的精鹽，今以 0.4 kg/s 的純水逆流清洗，清洗經過兩個清洗系統。假設在每個清洗系統中沙與水可均勻混合，沙子由每個清洗系統中離開後會挾帶著水/沙子 1/2 (重量比)。最後將經過兩清洗系統清洗過的濕沙烘乾處理，請問此沙中精鹽的含量為何？水的流速應為多少才可將沙子中的精鹽去除得最乾淨？(30 分)