

109年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：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、何謂綠色化學製程？有何重要性？（20分）

二、試述金屬礦還原的三種常用方法。（20分）

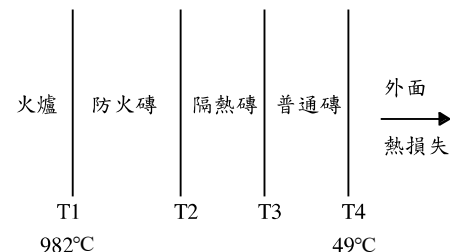
三、有不可逆一階反應（1st order reaction） $A \rightarrow B$ ，在一個連續式攪拌反應槽（Continuous Stirred Tank Reactor, CSTR）進行，假設反應前後流體密度均不變，在進料體積流量 $10 \text{ dm}^3/\text{min}$ ，反應速率常數 $k = 0.23(1/\text{min})$ 條件下，如果要達到90%的轉化率，需要反應器的體積多大？（20分）

四、一個火爐的熱絕緣牆有三層結構，防火磚，隔熱磚，普通磚，厚度和熱傳係數如下列所示，防火磚內層表面溫度 982°C ，普通磚外面表層溫度 49°C 。計算：（每小題10分，共20分）

(一)火爐向外面的熱損失多少（ $\text{kcal}/\text{hr}\cdot\text{m}^2$ ）？

(二)介面層的兩個溫度（ T_2, T_3 ）各是幾 $^\circ\text{C}$ ？

	厚度 (cm)	熱傳係數 ($\text{kcal}/\text{hr}\cdot\text{m}\cdot\text{K}$)
防火磚	15.3	1.414
隔熱磚	10.2	0.208
普通磚	10.2	1.191



五、工業生產漂白水通常用下列的反應製造。將氯氣（ Cl_2 ）注入氫氧化鈉（ NaOH ）的水溶液，生成產物 NaOCl （sodium hypochlorite）和副產物 NaCl 和水。



現有氫氧化鈉的水溶液含1145 kg純 NaOH ，和851 kg的氯氣反應，生成618 kg的 NaOCl 。（每小題5分，共20分）

(一)在反應中，那一項反應物是被限量的？

(二)在反應中，那一項反應物是超量供給多少百分比（重量%）？

(三)以 Cl_2 使用量， NaOCl 的產率（Yield）是多少？（以重量為基礎）

(四)反應程度（Extent of reaction）是多少？

（分子量 Cl_2 ：71.00； NaOH ：40.01； NaOCl ：74.50； H_2O ：18.00）