

平成21年度技術士第二次試験問題〔化学部門〕

選択科目【5-5】化学装置及び設備

1時30分～5時

I 次の2問題（I-1，I-2）について解答せよ。

I-1 次の5設問のうち3設問を選んで解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて**解答設問番号**を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

I-1-1 空気分離プロセスの方式を2つ挙げて説明し、今後の技術開発の方向性について述べよ。

I-1-2 攪拌装置のスケールアップ基準として（1）幾何学的相似，（2）力学的相似，（3）運動学的相似が挙げられる。各々の概要を述べよ。

I-1-3 蒸留装置でどのような場合にインターコンデンサーあるいはリボイラーを設置すると省エネルギー化が図られるか，熱利用線図を用いて説明せよ。

I-1-4 平衡反応率が低い系においては，反応と同時に分離を行うことにより反応率を向上させることができることがある。この原理を述べ，具体的な例を挙げて説明せよ。

I-1-5 重金属成分を含む排水の処理方法について3つ挙げ，それぞれの特徴について説明せよ。

I-2 次の2設問のうち1設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、3枚以内にまとめよ。)

I-2-1 我が国の化学工業は、原油等をはじめとする資源価格の大幅な変動や国内外における競争の激化、環境制約への対応が迫られるなど厳しい状況に置かれている。一方で、ここ数年多発しているような産業事故を防止し、安心・安全・信頼性の高い生産現場を目指した取り組みも重要な課題である。

- (1) セーフティアセスメントとリスクアセスメントの違いについて述べよ。
- (2) あなたの経験した化学プロセスのリスクアセスメントについて概要を説明し、その課題を述べよ。
- (3) 近年、安全文化(Safety Culture)と呼ばれるように、安全を優先する必要性が指摘されている。安全文化を構築する要素とそれを阻害する要素を挙げて、あなたの見解を述べよ。

I-2-2 バイオマスを原料とする化学製品製造に関する多くの研究が進められているが、次の問いに答えよ。

- (1) バイオマス原料の化学製品製造プロセス開発について具体的なプロセスを1つ挙げ、概要を説明せよ。
- (2) バイオマス原料は広く散在しており輸送が最大の問題と考えられるが、どのように解決すべきかあなたの考えを述べよ。
- (3) (2)の原料散在問題を除き、バイオプロセス開発の技術課題を3つ挙げ、それぞれどのように解決していくか説明せよ。