

H19 年度化学工学技士試験問題の公表について

化学工学会では、平成 19 年度から「化学工学技士」の試験を実施いたしました。その結果、35 名の方が受験され、21 名の方が合格されました。

その試験問題を以下に公表いたします。

但し、1. 項の計算問題に関しましては、問題の要点のみを紹介いたしました。

試験問題の出題意図は次の通りです。

1. 計算問題

化学工学の基礎的な計算能力を問う問題。

2. 課題解決問題

実務で遭遇する問題を解決するために化学工学技士として必要な基本的な知識、対応の仕方などを問う問題。

3. 用語説明

化学工学技士として知っていて欲しい技術的用語の説明問題。

4. 技術課題と技術動向

化学工学技士として関心を持って欲しい、技術課題や技術動向について問う問題。

【試験問題】

第一部(13:00~14:45)

1. 計算問題 (配点：25 点、参考書 1 冊持ち込み可)

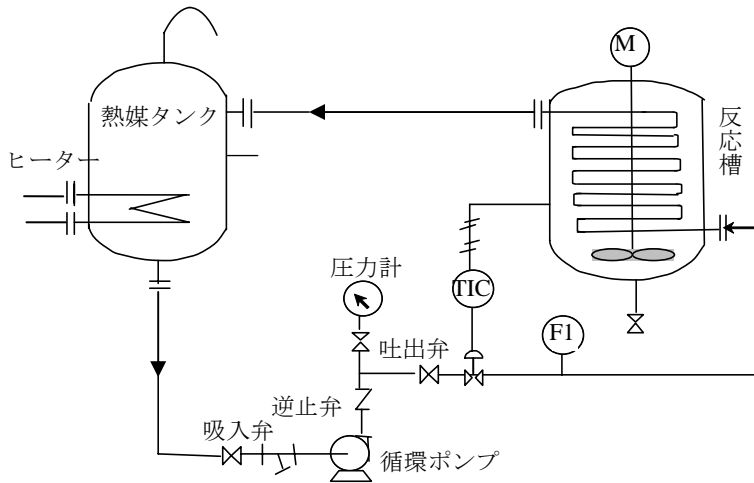
次の 5 問すべてに答えなさい。問題番号 1 の解答用紙を用い、3 枚以内を書きなさい。

- (1) 既知の重量%の濃厚メタノール水溶液に水を混ぜて所定のモル分率のメタノール水溶液を調製するときの 2 液の混合割合を求める問題。
- (2) エステル化反応装置に供給される酢酸とエタノールの体積流量と密度を与え、所定のエタノール基準反応率に対する酢酸エチルの生産量を求める問題。
- (3) 二重管式冷却器の外管側に冷却水を流し、内管を流れる空気を冷却するときの所要伝熱面積を算出する問題。ただし、空気の入口、出口温度、冷却水の入口温度、管内側伝熱係数、管外側伝熱係数、管外基準の管伝熱抵抗と汚れ抵抗の和、設計余裕の値は問題に与えてある。
- (4) コンデンサーとリボイラーをもつ蒸留塔にベンゼン・トルエンの混合液を供給したときの留出液流量、缶出液液流量、コンデンサー、リボイラーの熱交換量を求める問題。ただし、原料の流量、温度、還流比、塔頂の留出液濃度と温度、缶出液濃度と温度、および原料温度、塔頂温度、塔底温度に対する液相エンタルピー、蒸発潜熱は問題に与えてある。
- (5) 配管を通してポンプから送液するときのポンプの揚程を求める問題。ただし、液密度、ポンプ吸い込み側圧力、配管出口圧力、配管部品および配管の圧力損失および動圧の損失の和は問題に与えてある。

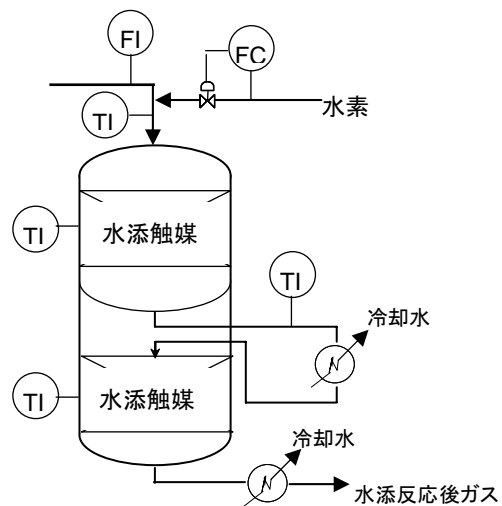
2. 課題解決問題 (配点：20点)

次の4問から2問を選び、解答しなさい。問題番号2の解答用紙を用い、選択した問題番号を記入し、1問300字以内を書きなさい。

- (1) 設計圧力 2MPaG、設計温度 35°C、通常の炭素鋼製の球形タンクに空気が常圧で満たされている。このタンクに液体アンモニアを受け入れようとしている。受け入れ時に運転操作上注意すべきことを3つ挙げなさい。
- (2) 図に示すプロセスにおいて、熱媒循環ポンプを作動させたが、反応槽の温度上昇が非常に遅く、調べた結果、ポンプ出口圧力計の指示が通常運転時の半分程度であり、また、流量計の指示によると熱媒循環量が極端に少ないことが判った。想定される原因を、3つ挙げなさい。但し、計器類の誤指示はないものとする。



- (3) 右図に示した水添反応塔（中間冷却器設置）において、水添触媒を新品に交換後、スタートアップ操作に入ったが、触媒層の温度が急上昇するトラブルが頻発した。想定される原因を3つ挙げなさい。但し、計器類の誤指示はないものとする。



- (4) 可燃性物質を扱っている蒸留塔を、運転中にラインから切り離し、点検することになった。蒸留塔の内部に入って点検するとき、想定されるリスクとその安全上の対応について、時系列的に3つ挙げなさい。

第二部 (15:00~16:45)

3. 用語説明 (配点: 30 点)

次の表の 12 の技術分野の問題から、あなたが受験申込書に記入した技術分野から 2 問、その他の分野から 3 問を選び、合計 5 問を説明しなさい。問題番号 3 の解答用紙を用い、1 問題 300 字以内を書きなさい。

	技術分野	問題
1.	総合化学工学	(1)技術伝承における 2007 年問題 (2)LCA (Life Cycle Assessment) (3)MOT (Management of Technology)
2.	流動・伝熱・混合技術	(1)レイノルズ数 (2)攪拌所要動力 (3)汚れ係数
3.	分離技術	(1)超臨界流体 (2)相対揮発度 (3)最小還流比
4.	反応技術	(1)フィッシャー・トロプシュ合成反応 (2)エステル交換反応 (3)メタノール合成反応
5.	プロセス研究・開発	(1)CFD (Computational Fluid Dynamics) (2)流動床反応装置 (3)マイクロリアクター
6.	プロセス設計・技術	(1)ピンチテクノロジー (2)状態方程式 (3)BEDD (Basic Engineering Design Data)
7.	プラント設計・建設	(1)P&ID (2)メカニカルコンプリーション (3)プラントレイアウト
8.	プラント運転・保守	(1)キャビテーション (2)フィードバック制御 (3)非破壊検査
9.	資源・エネルギー工学	(1)メタンハイドレート (2)コージェネレーション (3)燃料電池
10.	環境・安全工学	(1)HAZOP (Hazard and Operability analysis) (2)冗長化 (3)GHG (Green House Gas)
11.	バイオ・ファイン化学工学	(1)バイオディーゼル燃料 (2)生分解性ポリマー (3)GMP (Good Manufacturing Practice)
12.	物質化学工学・装置材料	(1)二相ステンレス鋼 (2)応力腐食割れ (3)低温脆性

4. 最近の技術課題と技術動向 (配点:25点)

次の5問のうちから1問を選び、解答しなさい。問題番号4の解答用紙を用い、1200字以内に書きなさい。

- (1) 最近の分離技術に関する技術課題と動向を述べなさい。
- (2) 化学技術者を育成するための課題とその解決策を述べなさい。
- (3) 化学技術者倫理について、あなたの考えを述べなさい。
- (4) プラントの安全について、あなたの考えを述べなさい。
- (5) エネルギー高度利用技術について、あなたの選定した分野における動向とその課題について述べなさい。

以 上