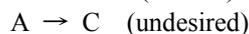


- 1 次の問いに答えよ。
 (1) ある円管から水が流速 u [m/s] で流れている。この流速を2倍にしたいとき、円管の直径を元の直径の何倍にすればよいか答えよ。ただし、質量流量は変化させない。
 (2) ここに成分 A と B の混合物がある。A 成分の質量分率が x_A であるとき、モル分率 y_A を x_A を用いて表せ。ただし、それぞれの分子量は M_A 、 M_B とする。

- 2 別紙の方対数と両対数グラフを用い、次の問いに答えよ。
 (1) $(x, y) = (2, 0.03)$ を○でプロットせよ。
 (2) 方対数グラフに示してある直線の式を $y = b \cdot 10^{ax}$ の形で示せ。
 (3) 両対数グラフに $y = 3 \cdot x^{-2}$ の式を描け。

- 3 n -ブタンの異性化反応によって、 i -ブタンを 40 mol/h 生産している。原料は 0.5 mol% の不純物を含んだ n -ブタンである。反応器を通過するときの転化率は 80% である。生成した i -ブタンは 100% 分離されるが、未反応ガスは反応器に戻される。そのとき、リサイクルガスの一部はパーシされている。次の問いに答えよ。
 (1) プロセスのフローを描け。ただし、「分離」「分岐」の区別をしておくこと。
 (2) パーシ操作が必要な理由を述べよ。
 (3) パーシガスの組成が 84.0 mol% の n -ブタン、16.0 mol% の不純物であるとき、パーシガスの流量と、原料の流量を求めよ。

- 4 Consider the following pair of reactions:



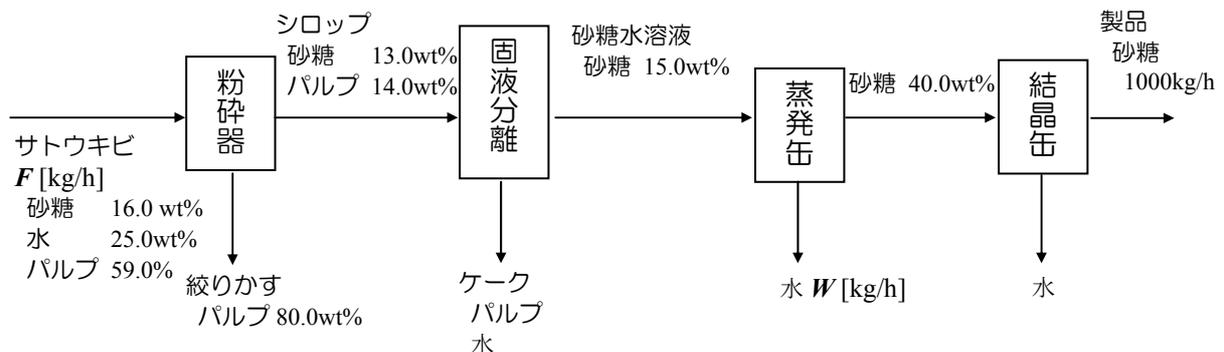
Suppose 100 mol of A is fed to a reactor and the final product contains 10 mol of A, 160 mol of B, and 10 mol of C.

- (1) The fractional conversion of A. (転化率)
 (2) The percentage yield of B. (収率)
 (3) The selectivity of B relative to C. (選択率)

- 5 砂糖製造プロセスについて次の問いに答えよ。

原料のサトウキビはまず粉砕器にて絞られ、「絞りかす」とシロップに分離される。その後、シロップは固液分離されケーキと砂糖水溶液とに分離される。砂糖水溶液は蒸発缶に入り、水の大部分が蒸発する。最後に結晶缶にて砂糖結晶と水とに分類され、砂糖が 1000 kg/h 生産される。

- (1) 蒸発缶で取り除かれる水の量 W [kg/h] を求めよ。
 (2) ケーキにはパルプと砂糖が入っていると、その組成を求めよ。
 (3) 原料であるサトウキビの供給流量 F [kg/h] を求めよ。
 (4) 原料に含まれる砂糖のうち、「絞りかす」として失われる量はどのくらいか、重量百分率で答えよ。



- 6 * 最近、興味を引かれた科学に関する News を一つ挙げ、*Chemical Engineer* の視点からその事柄を説明し、自分の意見を述べよ。