

Uczelnia: Politechnika Wroclawska Wydział: Chemiczny Kierunek: Biotechnologia

Kurs: Podstawy technologii chemicznej Semestr: 4 prowadzący: Ewelina Ortyl, Józef Głowiński.

Opracowanie zawiera: szkice rozwiązań zadań (około 50) ze wszystkich egzaminów z ostatnich lat.

Opracował: Twój Biotechnolog.

Więcej zadań na stronie: <https://www.facebook.com/twoj.biotechnolog>

Uwaga: Notatka może zawierać błędy lub być niekompletna. Każdy korzysta z niej na własną odpowiedzialność. Notatka objęta jest prawem autorskim. Wszelkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie i rozpowszechnianie zabronione. Publikacja przeznaczona jedynie dla klientów indywidualnych. Zakaz rozpowszechniania i udostępniania we wszystkich serwisach bibliotecznych.

Więcej opracowań na stronie: <http://chomikuj.pl/twoj.biotechnolog>

2.A

W wyniku ogrzania benzenu od temperatury 25°C do pewnej temperatury powyżej jego temperatury wrzenia, zmiana entalpii molowej wyniosła $48,09 \text{ kJ/mol}$. Ciepło parowania benzenu w temperaturze wrzenia (słonej 80°C) wynosi $30,8 \text{ kJ/mol}$. Odczyt temperaturę do jakiej ogrzano benzen. Przejąd, że molowe pojemności cieplne nie zależą od temperatury i pod ciśnieniem $0,1013 \text{ MPa}$ wynoszą odpowiednio: $136,1 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ dla fazy ciekłej i $81,41 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ dla fazy gazowej.

niepotrzebne

Rozwiązanie:

$$\begin{aligned} T_1 &= 25^{\circ}\text{C} = 298 \text{ K} \\ T_2 &= ? \\ \Delta H &= 48,09 \text{ kJ/mol} \\ T_{\text{wr}} &= 80^{\circ}\text{C} = 353 \text{ K} \\ \Delta H_{\text{wz}} &= 30,8 \text{ kJ/mol} \\ \Delta H_c &= 136,1 \text{ J/mol}\cdot\text{K} \\ \Delta H_g &= 81,41 \text{ J/mol}\cdot\text{K} \end{aligned}$$

1. Ogrzano od $T_1 = 298 \text{ K}$ do $T_{\text{wr}} = 353 \text{ K}$

$$\Delta T_1 = 353 - 298 = 55 \text{ K}$$

$$\Delta H_1 = 136,1 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}} \cdot 55 = 7485,5 \frac{\text{J}}{\text{mol}} = 7,486 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

2. Opapowano benzen w temperaturze wrzenia.
 $T_1 = T_{\text{wr}} = 353 \text{ K}$

$$\Delta H_2 = 30,8 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

3. Ogrzewano nadal w fazie gazowej.

Na poprzednie dwa etapy zmiana entalpii wyniosła

$$\Delta H_{1+2} = 7,486 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} + 30,8 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = 38,286 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \approx 38,3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

Przez cały proces ma wynieść $48,09 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ więc w trzecim etapie wyniosła

$$\Delta H_3 = 48,09 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} - 38,3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = 9,79 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$9,79 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = 81,41 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}} \cdot \Delta T$$

$$9790 \frac{\text{J}}{\text{mol}} = 81,41 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}} \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{9790}{81,41} = 119,81 \text{ K} = T_x$$

$$T_2 = T_{\text{wr}} + T_x = 353 \text{ K} + 119,81 \text{ K} = 472,81 \text{ K}$$

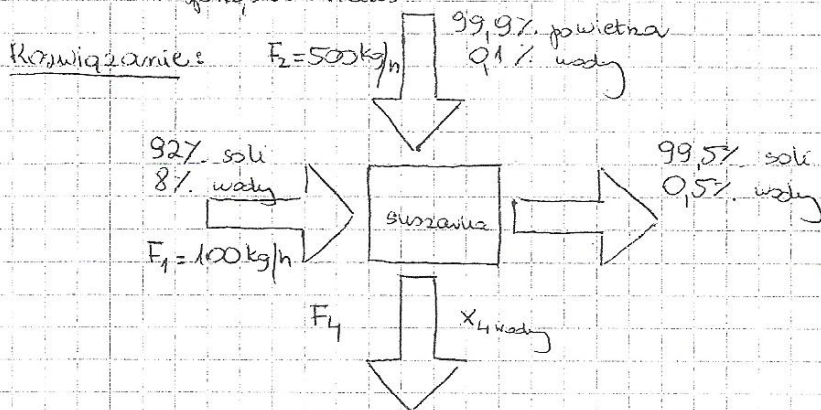
Nr zadania Treść i rozwiązanie

A - część 1

1.A Dostawca nie do suszarki soli o wilgotności 8% wagowych o natężeniu przepływu $F_1 = 100 \text{ kg/h}$. Z grzewczej strony doprowadzane jest powietrze suszące o wilgotności 0,1% wagowych. Wiadomo, że $F_2 = 5 \cdot F_1$. Suszka soli ma mieć wskazaną wilgotność 0,5% wagowych. Treść skłąj wilgotności natężenie i skłąj wilgotności.

B - część 2

BILANS



Obliczenia:

$$F_2 = 5 \cdot 100 \text{ kg/h} = 500 \text{ kg/h}$$

sól: $92\% \cdot F_1 = 99,5\% \cdot F_3$ $92 \cdot 100 = 0,995 \cdot F_3$

powietrze: $99,9\% \cdot F_2 = X_4 \cdot F_4$ $0,999 \cdot 500 = X_{\text{wody}} \cdot F_4$
powietrze

woda:

WCHODZI 8% z F_1 ; 0,1% z F_2
WYCHODZI 0,5% z F_3 ; X_{wody} z F_4

$$0,08 \cdot 100 + 0,001 \cdot 500 = 0,005 \cdot F_3 + X_{\text{wody}} \cdot F_4$$

Metoda bilansu:

$$\begin{cases} 0,92 \cdot 100 = 0,995 \cdot F_3 \Rightarrow F_3 = \frac{92 \cdot 100}{0,995} = 92,462 \\ 0,999 \cdot 500 = X_{\text{wody}} \cdot F_4 \\ 0,08 \cdot 100 + 0,001 \cdot 500 = 0,005 \cdot F_3 + X_{\text{wody}} \cdot F_4 \end{cases}$$

$$F_4 = 507,538 \text{ kg/h}$$

$$X_{\text{powietrze}} = 98,41\%$$

$$X_{\text{wody}} = 1,58\%$$

$$X_{4\text{pow.}} + X_{4\text{wody}} = 1 \quad (\text{w } 100\% \text{ powietrze } F_4 \text{ to powietrze i woda})$$

$$X_{4\text{wody}} = 1 - X_{4\text{pow.}}$$

$$0,999 \cdot 500 = X_{4\text{pow.}} \cdot F_4 \Rightarrow X_{4\text{pow.}} = \frac{499,5}{F_4}$$

$$0,08 \cdot 100 + 0,001 \cdot 500 = 0,005 \cdot 92,462 + (1 - X_{4\text{pow.}}) \cdot F_4$$

$$8 + 0,5 = 0,462 + \left(1 - \frac{499,5}{F_4}\right) \cdot F_4$$

$$8,038 = F_4 - \frac{499,5 \cdot F_4}{F_4} \Rightarrow F_4 = 504,538 \text{ kg/h}$$

$$X_{4\text{pow.}} = \frac{499,5}{504,538} = 0,984 = 98,4\%$$

$$X_{4\text{wody}} = 1 - X_{4\text{pow.}} = 100\% - 98,4\% = 1,6\%$$

Wszystkie natężenia:

$$F_1 = 100 \text{ kg/h}$$

$$F_2 = 500 \text{ kg/h}$$

$$F_3 = 92,462 \text{ kg/h}$$

$$F_4 = 504,538 \text{ kg/h}$$

$$\begin{cases} \text{powietrze } 99,9\% \Rightarrow 499,5 \text{ kg} \\ \text{woda } 0,1\% \Rightarrow 0,5 \text{ kg} \end{cases}$$

$$F_2 = 500 \text{ kg/h}$$

$$\begin{cases} \text{sól } 92\% \Rightarrow 92 \text{ kg} \\ \text{woda } 8\% \Rightarrow 8 \text{ kg} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{sól } 99,5\% \Rightarrow 92 \text{ kg} \\ \text{woda } 0,5\% \Rightarrow 0,462 \text{ kg} \end{cases}$$

$$F_1 = 100 \text{ kg/h}$$

$$F_3 = 92,462 \text{ kg/h}$$

$$\begin{cases} \text{powietrze } 98,4\% \Rightarrow 499,42 \text{ kg} \\ \text{woda } 1,6\% \Rightarrow 8,118 \text{ kg} \end{cases}$$

$$F_4 = 504,538 \text{ kg/h}$$

Przybliżone obliczenia dla F_4

$$\begin{aligned} \text{powietrze: } & 98,4\% \approx 504,538 \text{ kg} \\ & 0,984 \cdot 504,538 = 499,42 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{woda: } & 1,6\% \approx 504,538 \text{ kg} \\ & 0,016 \cdot 504,538 = 8,118 \text{ kg} \end{aligned}$$

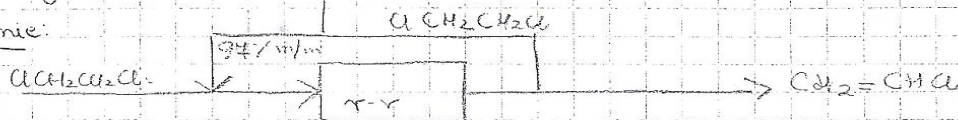
3.A

Chlorek winylu wytwarza się na drodze pirolizy dichloroetanu według następującej reakcji:



Wydajność chloru winylu przy przemysłowym przejściu przez reaktor wynosi 44% masy, a nie przewidywaną dichloroetan zawraca się do upornego prześcagania ze względu na brak winylu. Aby uniknąć zanieczyszczenia niepożądanymi produktami ubocznymi w reaktorze, ażeby stężenie zawazanego w ilości 3% wagowych odpowiadało się na zastąpieniu instalacji (przyjęto w obliczeniach, że jest to dichloroetan). Odczyn, w jakiej ilości należy doprowadzić surowiec, aby produkować 200 kg masy winylu w ciągu godziny. Masa atomowa chloru wynosi 35,5.

Rozwiązanie:



$F_{\text{CH}_2=\text{CHCl}} = 200 \text{ kg/h}$, ale tylko z 44% doprowadzonego surowca.

$$M_{\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}} = 2 \cdot 35,5 + 2 \cdot 12 + 4 \cdot 1 = 99 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{CH}_2=\text{CHCl}} = 35,5 + 2 \cdot 12 + 35 = 62,5 \text{ g/mol}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ + 35,5 \\ \hline 62,5 \end{array}$$

Zamieniamy 200 kg na mole, bo wydajność reakcji jest w % masy.

$$n = \frac{m}{M} = \frac{200 \text{ kg}}{62,5 \text{ g/mol}} = \frac{200000 \text{ g}}{62,5 \text{ g/mol}} = 3200 \text{ mol} = 3,2 \cdot 10^3 \text{ mola}$$

tyle moli $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ potrzeba
($3,2 \cdot 10^3 \text{ mola}$ to 200 kg)

$$\text{z reakcji } \left(\frac{\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}}{\text{CH}_2=\text{CHCl}} = \frac{1}{1} \right)$$

więc zużyje się na to także $3,2 \cdot 10^3 \text{ mol}$ $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$.

$$\begin{array}{r} 3,2 \cdot 10^3 \text{ mol} - 44\% \\ n - 100\% \end{array}$$

$$n = \frac{68 \cdot 10^3 \text{ mola}}{100} = 680 \text{ mola}$$

Spodobało ci się?

Chcesz więcej?

Zamów Opracowanie!

Podstawy Technologii Chemicznej – Egzamin

1. Polub i udostępnij nasz fanpage -

<https://www.facebook.com/twoj.biotechnolog>

2. Napisz do nas na facebook.com lub chomikuj.pl -

<http://chomikuj.pl/twoj.biotechnolog>

3. Zamów Opracowanie.