

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: انتقال جرم

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی، مهندسی نفت - صنایع نفت، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت ۱۳۱۷۰۹۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۱.۴۰

۱- واحدهای عملیاتی که در تماس دو فاز گاز- جامد قرار مورد استفاده قرار می‌گیرند را شرح دهید.

نمره ۲.۱۰

۲- ضریب نفوذ بروموفرم (CHBr_3) در محلول رقیق استن ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) در دمای 25°C برابر با $5 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$ گزارش شده است. مطلوبیت ضریب نفوذ بنزوئیک اسید ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$) در محلول رقیق استن در دمای 25°C و مقایسه آن با مقدار تجربی.

مقدار تجربی ضریب نفوذ بنزوئیک اسید در استن $9 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$ گزارش شده است. از رابطه تجربی ویلک- چانگ استفاده کنید.

$$D_{AB}^0 = \frac{(117.3 \times 10^{-18}) (\phi M_B)^{1/2} T}{\mu V_A^{0.6}}$$

حجم اتمی عناصر به صورت زیر میباشد:

$$V_C = 14.8 \times 10^{-3}, V_H = 3.7 \times 10^{-3}, V_{Br} = 27 \times 10^{-3}, V_O = 7.4 \times 10^{-3}, V_{ring} = 15 \times 10^{-3}$$

در صورتیکه ویسکوزیته استن در دمای 25°C برابر با $3 \times 10^{-4} \text{ kg/ms}$ باشد، فاکتور تجمع حلال استن (j) را تعیین کنید.

نمره ۲.۱۰

۳- تصعید یک قطعه جامد کروی از جنس A و به شعاع R در محیطی بسیار ساکن از جنس B صورت می‌گیرد. ضخامت لایه انتقال جرم در حدی نیست که از مختصات کارتزین بجای کروی استفاده کنید. میزان تصعید بسیار کم است (شرایط عملیاتی دما و فشار و غیره باعث میزان تصعید بسیار کم شده است). لذا از حرکت توده‌ای صرف‌نظر نموده و با توجه به تعریف، عدد شروود در این حالت برابر است با: $Sh = \frac{k_c d}{D_{AB}}$ که d قطر کره است. مقدار عددی عدد شروود را وقتی انتقال جرم از سطح کره به محیط اطراف و به نقطه‌ای به فاصله R22 از مرکز کره صورت می‌گیرد بدست آورید.

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: انتقال جرم

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی پلیمر - علوم و تکنولوژی رنگ، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی، مهندسی نفت - صنایع نفت، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت ۱۳۱۷۰۹۴

نمره ۲۰۸۰

۴- در یک برج جذب دیواره مرطوب به قطر داخلی ۱) ۲،۵۴cm (اینچ) آب مایع به صورت فیلمی نازک روی دیواره به سمت پایین و مخلوط آمونیاک و هوا از وسط برج به سمت بالا در حرکت است. در مقطع خاصی از برج، آنالیز گاز و مایع (در توده گاز و مایع) غلظت آمونیاک را ۰،۸ مولی (در گاز) و ۰،۰۵ مولی (در مایع) نشان می دهد (لذا می توان محلول مایع را رقیق از آمونیاک فرض نمود). درجه حرارت ۲۶،۷°C و فشار کل اتمسفر است. ضریب انتقال جرم در فیلم مایع $k_L = 2.87 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ و عدد شروود موضعی در فاز گاز $Sh_G = 40$ بدست آمده

است. ضریب نفوذ آمونیاک در هوا در شرایط مسئله $D_{NH_3-Air} = 2.29 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ و

می باشد. دانسیته آب 1000 kg/m^3 و جرم مولکولی آن 18 kg/kmol است. از $D_{NH_3-H_2O} = 1.84 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$

$$Sh_G = \frac{F_G d}{CD}, \quad R = 8314$$

تبخیر آب می توان صرف نظر کرد.

معادله منحنی عملیاتی وقتی که جزء A (آمونیاک) نفوذ می کند با رابطه زیر داده شده است:

$$\left[\frac{1-y_A}{1-y_{AG}} \right] = \left[\frac{1-x_{AL}}{1-x_A} \right]^{F_L/F_G}$$

غلظتهای آمونیاک در فصل مشترک فاز گاز و مایع در موضع خاص برابر با:

$$x_{Ai} = 0.274, \quad y_{Ai} = 0.732$$

مطلوبست: الف- مقدار انتقال جرم موضعی آمونیاک.

ب- ضخامت لایه موثر در فیلم گاز و فیلم مایع در موضع خاص.

نمره ۲۰۸۰

۵- ماده جاذب رطوبت که حاوی ۱ درصد وزنی رطوبت است به طور موازی و همسو در تماس با $2 \text{ m}^3/\text{s}$ هوا در

دمای ۲۵°C و فشار کل اتمسفر قرار می گیرد. هوا حاوی رطوبت با فشار جزئی 15 mmHg است. رابطه تعادلی

بین هوا و جسم جامد به صورت $y=x$ داده شده است. مطلوبست:

الف) حداقل فشار جزئی رطوبت موجود در هوا پس از تماس کامل دو فاز

ب) حداکثر رطوبت در جامد پس از تماس کامل

ج) اگر واحد عملیاتی با راندمان ۸۰ درصد کار میکرد، فشار جزئی رطوبت در هوای خروجی چقدر می شد.

نمره ۱۰۹۶

۶- مراحل طراحی یک سینی مشبک در ستونهای سینی دار را به ترتیب نام ببرید.

نمره ۰۸۴

۷- پارامترهای موثر بر انتخاب حلال در فرآیند جذب را نام ببرید.