

نام درس: شیمی صنعتی ۱

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۱۱۱۴۰۶۴

تعداد سؤال: ۲۶ نمره تکمیلی — تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۴

استفاده از ماشین حساب مجاز است

۱. در کدام یک از سیالات زیر منحنی تنش برشی بر حسب شدت برش (یا  $\frac{du}{dy}$ ) بستگی به مدت اعمال برش دارد؟

الف. دایلاتنت ب. نیوتنی ج. رئوپکتیک د. لاتکس رابر

۲. افزایش ارتفاع ناشی از خاصیت موینگی برای آب ( $\theta = 0^\circ$ ) در لوله ای با قطر  $0.2 \text{ in}$  چند سانتی متر است؟ (کشش

سطحی آب در  $20^\circ$  درجه سانتی گراد معادل  $0.0728 \text{ N/m}$  و وزن مخصوص آب  $9.81 \text{ KN/m}^3$  است.)

الف.  $0.23$  ب.  $0.58$  ج.  $0.20$  د.  $0.46$

۳. برای اندازه گیری اختلاف فشار ( $\Delta P$ ) در مایعات و گازها از کدام یک از فشارسنجهای زیر استفاده می شود؟

الف. پیزومتر ب. مانومتر ساده ج. فشارسنج تفاضلی د. فشارسنج بوردون

۴. انرژی سینتیک به ازای واحد وزن سیال برابر کدام یک از موارد زیر است؟

الف.  $\frac{V^2}{g}$  ب.  $\frac{V^2}{2g}$  ج.  $\frac{mV^2}{2g}$  د.  $\frac{V}{2g}$

۵. با توجه به معادله عمومی انرژی، اگر مسیر عبور سیال کاملاً عایق بندی شده باشد کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

الف.  $Q_h = 0$  ب.  $h_M = 0$  ج.  $Z_1 - Z_2 = 0$  د.  $I_1 - I_2 = 0$

۶. کدام یک از معادلات زیر به نام معادله برنولی مشهور شده است؟

الف.  $\frac{dp}{\rho} + VdV + gdz = 0$  ب.  $\frac{dp}{\gamma} + d\frac{V^2}{2g} + dz = 0$

ج. ثابت  $\frac{p}{\gamma} + z + \frac{V^2}{2g} =$  د.  $\frac{dp}{\gamma} + d\frac{V^2}{2g} + dz = -\frac{rds}{\gamma r}$

۷. معیار اصلی تعیین کننده حالت آرام یا متلاطم جریان سیال کدام مورد زیر است؟

الف. عدد شروود ب. عدد ناسلت ج. عدد اشمیت د. عدد رینولدز

۸. کدامیک از معادلات زیر نشان دهنده بلندای اتلافی ناشی از اصطکاک نمی باشد؟

الف.  $h_l = \frac{\gamma}{\mu} \cdot \frac{L}{D^2} V$  ب.  $h_l = \frac{32\gamma}{gD^2} V$

ج.  $h_l = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$  د.  $h_l = -\mu \frac{du}{dr} \cdot \frac{L}{r\gamma}$

۹. در موقع پمپ کردن مایعات در کدام یک از حالات زیر پدیده کاویتاسیون رخ می دهد؟

الف.  $h_s = \frac{P_{vp}}{\rho g}$  ب.  $Z_s = \frac{P_v}{\rho g}$

ج.  $NPSH = \frac{P_s - P_{vp}}{\rho g}$  د.  $NPSH = h_s$

نام درس: شیمی صنعتی ۱

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۱۱۱۴۰۶۴

تعداد سؤال: ۲۶ تکمیلی — تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۴

۱۰. اساس کار کدام یک از وسایل زیر سنجش جریان بر مبنای سطح می باشد؟

الف. وانتوری متر      ب. جریان سنج شیبوری      ج. روتامتر      د. اوریفیس متر

۱۱. اگر پمپی مایعی با دانسیته  $1000 \text{ Kg/m}^3$  را پمپ کند و فشار بوجود آمده برابر  $9/81 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  باشد بلندای ایجاد

شده بر حسب متر چقدر است؟ ( $g = 9/81 \text{ m/s}^2$ )

الف. ۹/۸۱      ب. ۱۰      ج. ۹۸۱      د. ۱۰۰

۱۲. کدام نوع از پره های همزن زیر مایع را به طور شعاعی و مماسی به چرخش در می آورد؟

الف. پره های پروانه ای      ب. پره های پارویی      ج. پره های توربینی      د. پره های دیفیوزر

۱۳. در یک جسم سیاه که به آن نشر دهنده ایده آل نیز می گویند کدام مورد زیر صحیح است؟

الف.  $q \propto T^4$       ب.  $q \propto T^2$       ج.  $q = (\Delta T)^4$       د.  $q = (\Delta T)^2$

۱۴. در مورد هدایت پذیری گازها کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

الف. متناسب با دمای مطلق گاز است      ب. متناسب با جذر دمای مطلق گاز است

ج. متناسب با توان دوم دمای مطلق گاز است      د. متناسب با توان چهارم دمای مطلق گاز است

۱۵. مقدار گرمایی که از لوله ای به دمای ۲۰۰ درجه سانتی گراد و قطر ۵ سانتی متر اتلاف می شود برحسب  $W/m$  چقدر

است؟ فرض می شود که لوله دارای عایق نبوده و دمای هوا ۲۰ درجه سانتی گراد و ضریب هدایت همرفتی برابر

$$h = 3/0 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$$

الف. ۸۴/۸      ب. ۶۸/۲      ج. ۹۶/۸      د. ۷۴/۴

۱۶. جریانی به شدت ۲۰۰ آمپر از سیمی به جنس فولاد ضد زنگ ( $K = 19 \frac{W}{m \cdot ^\circ C}$ ) و به قطر ۳ میلی متر عبور می کند. اگر

گرمای تولید شده در واحد حجم برابر  $560/2 \frac{MW}{m^3}$  و دمای مرکز سیم  $231/6$  درجه سانتی گراد باشد Tw برابر کدامیک از

مقادیر زیر است؟

الف. ۲۱۰ درجه سانتی گراد      ب. ۱۱۰ درجه سانتی گراد      ج.  $221/6$  درجه سانتی گراد      د. ۲۱۵ درجه سانتی گراد

۱۷. برای انتقال حرارت در پدیده میعان از کدام یک از معادلات زیر استفاده می شود؟

الف.  $q = hA(T_s - T_\infty)$       ب.  $q = hA(T_s - T_{SL})$

ج.  $q = hA(T_{SV} - T_s)$       د.  $q = hA(T_s - T_b)$

۱۸. هوا با سرعت  $2 \text{ m/s}$  از روی صفحه ای با سطح  $2 \text{ m}^2$  عبور می کند. دمای سطح این صفحه ۲۰۰ درجه سانتی گراد و

دمای هوا ۲۵ درجه سانتی گراد است. مقدار گرمای منتقل شده از سطح صفحه مورد نظر به هوا در واحد زمان چقدر است؟

$$(h = 12 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C})$$

الف. ۸۴۰ j/s      ب. ۳۶۰ j/s      ج. ۴۲۰ j/s      د. ۲۱۰ j/s

نام درس: شیمی صنعتی ۱

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۱۱۱۴۰۶۴

تعداد سؤال: ۲۶ تکمیلی — تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۴

۱۹. کدام یک از روابط زیر معادله طراحی عمومی مبدل های حرارتی دو لوله می باشد؟

الف.  $dq = U_0(T_h - T_c)dA_0$  ب.  $dH_h = W_h C_h dT_h$

ج.  $q = hA(T_s - T_b)$  د.  $dH_c = W_c C_c dT_c$

۲۰. آبی با شدت جریان  $1/2 \text{ Kgs}^{-1}$  با استفاده از جریانی از یک هیدروکربن داغ از دمای ۱۵ درجه سانتی گراد تا دمای ۵۰

درجه سانتی گراد گرم می شود. اگر ضریب انتقال حرارت کلی  $U_i$  ثابت و برابر  $325 \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^{-1}$  و LMTD برابر  $57/95 \text{ K}$  باشد مساحت سطح مبدل حرارتی پوسته - لوله ۲-۴ چقدر است؟ (ظرفیت حرارتی آب  $4184 \text{ J Kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$  است).

الف.  $11/69 \text{ m}^2$  ب.  $9/33 \text{ m}^2$  ج.  $8/7 \text{ m}^2$  د.  $9/89 \text{ m}^2$

۲۱. در کدام یک از اجسام زیر نشر پذیری تکفام جسم ( $\epsilon_\lambda$ ) مستقل از طول موج است؟

الف. جسم سیاه ب. جسم خاکستری ج. جسم سفید د. جسم قهوه ای

۲۲. وقتی جسمی گرم شود اولین رنگی که با افزایش دما در جسم دیده می شود کدام مورد زیر است؟

الف. بنفش ب. آبی تیره ج. قرمز روشن د. قرمز تیره

۲۳. دو صفحه سیاه موازی هر یک به مساحت  $0.5 \text{ m}^2$  در فاصله  $0.5 \text{ m}$  از هم قرار گرفته اند. یکی از صفحات دمای  $1000^\circ \text{C}$  درجه سانتی گراد و دیگری  $500^\circ \text{C}$  درجه سانتی گراد را دارد. مقدار تابش خالص تبادل یافته بین دو صفحه چقدر است؟

(  $F_{12} = 0.285$  و  $\sigma = 5.669 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^{-4}$  )

الف.  $18/33 \text{ KW}$  ب.  $17/33 \text{ KW}$  ج.  $20/25 \text{ KW}$  د.  $19/43 \text{ KW}$

۲۴. کدام یک از عوامل زیر شدت نفوذ مولکولها را افزایش می دهد؟

الف. افزایش فشار ب. کاهش فشار ج. کاهش دما د. افزایش تعداد برخورد مولکولها

۲۵. نفوذ متقابل با شدت مولی یکسان در حالت پایا ( ثابت  $N_A = -N_B$  )، در کدام یک از عملیتهای زیر دیده می شود؟

الف. تبخیر ب. میعان ج. تقطیر د. جذب

۲۶. ضریب نفوذ مواد در مایعات با کدام یک از پارامترهای زیر نسبت عکس دارد؟

الف. دما ب. ضریب تجمع حلال ج. وزن مولکولی حلال د. گرانشی محلول

### سؤالات تشریحی

۱. اگر جو زمین یک سیال ایستا باشد با فرض ثابت بودن  $g$ ، فشار جو در ارتفاع  $20000$  پایی در حالت ایزو ترمال بر حسب

Psia چقدر است؟ ( شرایط استاندارد در سطح دریا عبارتند از  $T = 59^\circ \text{ F}$ ،  $P = 14.7 \text{ psia}$  و  $\gamma = 0.076 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^3}$  )

۲. در یک سیستم پمپ بنزن اگر بازده مکانیکی پمپ ۶۰ درصد، توان مصرفی آن  $1569/7 \text{ W}$  و بلندای پمپ ۴۴ متر بوده و

دانسیته بنزن  $865 \text{ Kg/m}^3$  باشد، مقدار  $Q$  را بر حسب متر مکعب بر ساعت محاسبه نمایید.  $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$

۳. ورقه پهنی از جنس پلاستیک در دمای  $21/1^\circ \text{C}$  درجه سانتی گراد بین دو صفحه با دمای  $121/1^\circ \text{C}$  درجه سانتی گراد قرار داده

شده است. ضخامت این ورقه  $2/54$  سانتی متر است و ۱۶ دقیقه طول می کشد تا دمای متوسط ورقه به  $98/9^\circ \text{C}$  درجه سانتی گراد برسد. در طی این مدت چه مقدار گرما بر حسب کیلو ژول به ازای هر متر مربع از سطح به صفحه پلاستیکی منتقل خواهد شد؟

جرم حجمی جامد  $900 \text{ Kg/m}^3$  و ظرفیت گرمایی ویژه برابر با  $1/67 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{C}}$  است.

نام درس: شیمی صنعتی ۱

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۱۱۱۴۰۶۴

تعداد سؤال: ۲۶ نسبی ۲۶ تکمیلی — تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۴

۴. آبی با دمای ۵۰ درجه فارنهایت وارد یک مبدل حرارتی دو لوله می شود. سطح لوله داخلی مبدل  $4/869 \text{ ft}^2$  بوده و بخار اشباع با دمای  $300^\circ \text{F}$  وارد پوسته این مبدل می شود. ضریب انتقال حرارت کلی داخلی،  $U_i$ ، برابر  $69/685 \text{ Btu h}^{-1} \text{ ft}^2 \text{ F}^{-1}$  است، اگر شدت جریان جرمی سیال سرد  $6000 \text{ lb}_m \text{ h}^{-1}$ ، ظرفیت گرمایی سیال سرد  $1 \text{ Btu lb}_m^{-1} \text{ F}^{-1}$ ، و ضریب رسوبگذاری آب  $1000 \text{ h ft}^2 \text{ F Btu}^{-1}$  باشد، مطلوبست محاسبه دمای آب خروجی از مبدل بر حسب درجه فارنهایت.

۵. گاز اکسیژن (A) در شرایط پایا به داخل گاز منواکسیدکربن (B) نفوذ می کند در حالی که منواکسید کربن نفوذ نمی کند. فشار کل  $10^5 \text{ N/m}^2$  و دما  $0^\circ \text{C}$  است. فشار جزئی اکسیژن در دو صفحه با فاصله  $2 \text{ mm}$  به ترتیب برابر با ۱۳۰۰۰ و  $6500 \text{ N/m}^2$  می باشد نفوذپذیری در مخلوط معادل  $10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$  است. شدت نفوذ اکسیژن در هر متر مربع از

صفحه را بر حسب  $\text{kmol/s}$  محاسبه کنید.

$$R = 8,314 \text{ kJ/kmol.k}$$

۶. آکنه ها چه ویژگی هایی باید داشته باشند؟ چهار مورد را نوشته و ۲ مزیت اصلی آکنه ها ی منظم را بیان نمایید.