

نام درس: اصول محاسبات در شیمی صنعتی

تعداد سؤال: نسی ۲۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی - کاربردی

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کد درس: ۲۲۳۰۲۵

تعداد کل صفحات: ۵

* استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱. میلی ثانیه جزء کدام از واحدهای زیر می باشد؟

الف. واحدهای فرعی ب. واحدهای مرکب ج. واحدهای مضرب د. واحدهای اصلی

۲. یک جسم با جرم $50 lb_m$ با سرعت $10 \frac{ft}{sec}$ در حرکت است. انرژی جنبشی آن را بر حسب $ft.(lb_f)$ بدست آورید.

الف. $32/2$ ب. $77/7$ ج. $67/7$ د. $87/8$

۳. اساس کار کدام یک از دستگاههای زیر بر شدت انرژی تشعشع خارج شده از یک جسم استوار است؟

الف. پیرومتر ب. ترموکوپل ج. مانومتر د. دماسنج مقاومتی

۴. اگر ارتفاع جیوه در هوا سنج $76 cm$ و سطح مقطع لوله $1 cm^2$ و جرم ویژه جیوه $\frac{gr}{cm^3}$ باشد مقدار نیروی وارد

بر این سطح توسط ستون جیوه چند نیوتن است؟ $g = 980 \frac{cm}{s^2}$

الف. $11/7$ ب. $9/1$ ج. $13/10$ د. $10/13$

۵. در احتراق پنتان، CO_m تولید می شود. اگر 1000 کیلو گرم یخ خشک تولید شود و نصف گاز CO_m قابل تبدیل به یخ خشک باشد چند کیلو گرم پنتان باید مصرف شود؟ (در صورتی که احتراق پنتان کامل باشد)

الف. $456/5$ ب. $654/5$ ج. $615/6$ د. $564/5$

۶. نسبت تعداد مولهای یک محصول معین به تعداد مولهای یک محصول دیگر چه نامیده می شود؟

الف. درجه تکمیل ب. تولید انتخابی ج. میزان تبدیل د. بازده

۷. اگر در هر ساعت 700 کیلوگرم آب وارد دستگاه تبخیر ناگهانی شود و به دو جریان بخار و آب تبدیل شود و 400

کیلوگرم در ساعت بخار تولید شود. مقدار آب خروجی بر حسب کیلوگرم بر ساعت چقدر است؟

الف. 350 ب. 200 ج. 300 د. 250

۸. اگر 200 گرم مول بر ساعت اتان در واکنش هیدروژن زدایی طبق واکنش زیر شرکت کند و مقدار هیدروژن تولیدی 80

گرم مول بر ساعت باشد مقادیر $C_m H_6$ ، $C_m H_4$ در خروجی از راکتور به ترتیب برحسب گرم مول بر ساعت چقدر

است؟ $C_m H_6 \rightarrow C_m H_4 + H_2$

الف. 100 ، 140 ب. 120 ، 160 ج. 120 ، 80 د. 80 ، 120

۹. کدام یک از موارد زیر جزء دلایل لزوم جریان برگشتی در فرایندها محسوب نمی شود؟

الف. غلیظ کردن یک جریان ب. رقیق کردن یک جریان

ج. بازیابی مواد شرکت کننده در واکنش د. کنترل بعضی از پارامترهای فرایند

نام درس: اصول محاسبات در شیمی صنعتی

تعداد سؤال: ۲۵ نسبی ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی - کاربردی

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کد درس: ۲۲۳۰۲۵

تعداد کل صفحات: ۵

۱۰. در یک راکتور ماده A طبق واکنش $A \rightarrow B$ به ماده B تبدیل می شود اگر ۹۰٪ از ماده A در عبور از راکتور به

محصول B تبدیل شود و جریان برگشتی وجود نداشته و مقدار خوراک تازه $\frac{kmol}{h}$ ۲۰۰ باشد مقدار ماده A در جریان

خروجی چقدر است؟ (بر حسب $\frac{kmol}{h}$)

الف. ۴۰ ب. ۲۰۰ ج. ۱۸۰ د. ۲۰

۱۱. در قانون آووگادرو مقدار K به چه عواملی بستگی دارد؟

الف. حجم و دمای مطلق ب. حجم و تعداد مولها ج. فشار و دمای مطلق د. فشار و تعداد مولها

۱۲. اگر گازهای خروجی یک دودکش شامل ۵٪ وزنی اکسیژن ، ۱۲٪ وزنی CO_2 ، ۳٪ وزنی N_2 باشد و دمای گاز

$F = 380^\circ$ و فشار آن ۷۷۵ میلی متر جیوه باشد مقدار فشارهای جزئی O_2 ، CO_2 به ترتیب چقدر است؟

الف. $62/63$ ، $35/5$ ب. $35/3$ ، $62/63$

ج. $35/63$ ، 677 د. $62/63$ ، 120

۱۳. مقدار Z برای گازهای حقیقی چقدر است؟

الف. $Z > 1$ ب. $Z < 1$ ج. $Z = 1$ د. الف و ب

۱۴. بر اساس قانون حالت‌های متناظر ، در چه نقطه ای گازها رفتار یکسانی از خود نشان می‌دهند؟

الف. نقطه بحرانی ب. نقطه سه گانه ج. نقطه شبه بحرانی د. نقطه مرزی مایع - بخار

۱۵. اگر ۵۰ مول N_2 در دمای $10^\circ C -$ در یک ظرف $2/5$ لیتری ذخیره شده باشد، فشار داخل ظرف را با استفاده از ضریب

تراکم پذیری Z محاسبه کنید ؟ $Z = 1/76$

الف. $760/1 atm$ ب. $740 atm$ ج. $670 atm$ د. $640 atm$

۱۶. اگر حجم ویژه مایع نسبت به حجم ویژه بخار ناچیز و قابل صرف نظر باشد. $\Delta \hat{H}$ در آن محدوده ثابت باشد و به جای

\hat{V}_g از قانون گاز ایده آل استفاده شود، جهت تخمین فشار بخار از کدام یک از معادلات زیر استفاده می شود؟

الف. $\frac{dp^*}{dt} = \frac{\Delta \hat{H}_v}{T(\hat{v}_g - \hat{v}_L)}$ ب. $Ln(p^*) = -\frac{\Delta \hat{H}_v}{T R} + B$

ج. $P\hat{V} = RT(1 + \frac{B}{\hat{V}} + \frac{B}{\hat{V}^2} + \dots)$ د. $P = \frac{RT}{(\hat{V} - b)} - \frac{a}{\hat{V}(\hat{V} + b)}$

۱۷. نسبت فشار جزئی بخار به فشار اشباع بخار در دمای سیستم را چه می نامند؟

الف. اشباع مطلق ب. اشباع مولی ج. اشباع نسبی د. اشباع جزئی

۱۸. اگر دمای هوا $34^\circ C$ و رطوبت نسبی هوا به ۴۳٪ برسد و فشار جو یک اتمسفر باشد. مقدار بخار آب در یک متر مکعب

هوا را محاسبه کنید. $P^*(H_2O) = 0/05 atm$ در دمای $34^\circ C$

الف. $13/73$ ب. $14/52$ ج. $17/5$ د. $15/732$

نام درس: اصول محاسبات در شیمی صنعتی

تعداد سؤال: ۲۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی - کاربردی

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

کد درس: ۲۲۳۰۲۵

تعداد کل صفحات: ۵

۱۹. گاز هلیوم محتوی ۱۰٪ مولی اتیل استات در دمای $30^{\circ}C$ و فشار 100 kpa است. اگر فشاربخار اتیل استات در این دما برابر 16 kpa باشد، درصد اشباع مطلق چقدر است؟

الف. ۶۲٪ ب. ۵۸٪ ج. ۳۳٪ د. ۸۵٪

۲۰. برای یک جسم خالص آنتالپی تابعی از کدامیک از پارامترهای زیر است؟

الف. دما و فشار ب. دما و حجم ج. دما و انرژی درونی د. فشار و حجم

۲۱. آب از چاهی به عمق 100 m با سرعت جریان $\frac{20}{s}$ به مخزن ذخیره ای که ۲۰ متر بالاتر از سطح زمین قرار دارد

تلمبه می شود سرعت افزایش انرژی پتانسیل نسبت به زمان چقدر است؟ (بر حسب $\frac{J}{s}$)

الف. $3/544 \times 10^3$ ب. $23/544 \times 10^4$ ج. $2/3544 \times 10^4$ د. $2/3544 \times 10^3$

۲۲. کدامیک از موارد زیر جزء واحدهای ظرفیت حرارتی محسوب نمی شوند؟

الف. $\frac{J}{g\text{ mol}\cdot K}$ ب. $\frac{Btu}{(lb\text{ mol})(F^{\circ})}$ ج. $\frac{cal}{(g\text{ mol})(C^{\circ})}$ د. $\frac{Lit.atm}{kg\text{ mol}}$

۲۳. با استفاده از رابطه کلازیوس - کلاپیرون ، منحنی $\ln P^*$ بر حسب $\frac{1}{T}$ را رسم می کنیم . کدام یک از موارد زیر شیب این

منحنی می باشد؟

الف. $-\frac{\Delta\hat{H}_v}{R}$ ب. $\frac{\Delta\hat{H}_v}{R}$ ج. $-\frac{\Delta\hat{H}_v}{RT}$ د. $\frac{\Delta\hat{H}_v}{RT}$

۲۴. گاز آرگون در ظرفی به حجم ۲۰ لیتر و تحت فشار $10^5 \times 1/2 Pa$ و دمای $300K$ است. در صورتی که محیط به اندازه 58 J کار بر روی سیستم انجام دهد و انتقال گرما ناچیز باشد، دمای نهایی گاز چقدر است؟

الف. $368/2 K$ ب. $348/45 K$ ج. $580 K$ د. $393/2 K$

۲۵. فرآیندی که با محیط خود تبادل حرارت نداشته باشد چه نامیده می شود؟

الف. ایزو باریک ب. ایزو کریک ج. آدی باتیک د. ایزوترومال

سوالات تکمیلی :

۱. برای تبدیل یک کمیت بر حسب یک واحد به واحد هم ارزش ، آن را درضرب می کنیم.

۲. در یک فرایند ، جریان ورودی مجموع جریانو جریان.....است.

۳. معادله ویریال در فشارهاییا در جایی که ضرایبباشند به معادله گازهای ایده آل نزدیک می شود.

۴. نقطه شبنم دمایی است که در آن گازی شروع بهکند یا به عبارت دیگر اولینتشکیل شود.

۵. هر گاه کار توسط سیستم انجام شود.....و اگر محیط بر روی سیستم کار انجام دهد.....تعریف می شود.

نام درس: اصول محاسبات در شیمی صنعتی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی - کاربردی

کد درس: ۲۲۳۰۲۵

تعداد سؤال: ۲۵ نسنی ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵
زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه
تعداد کل صفحات: ۵

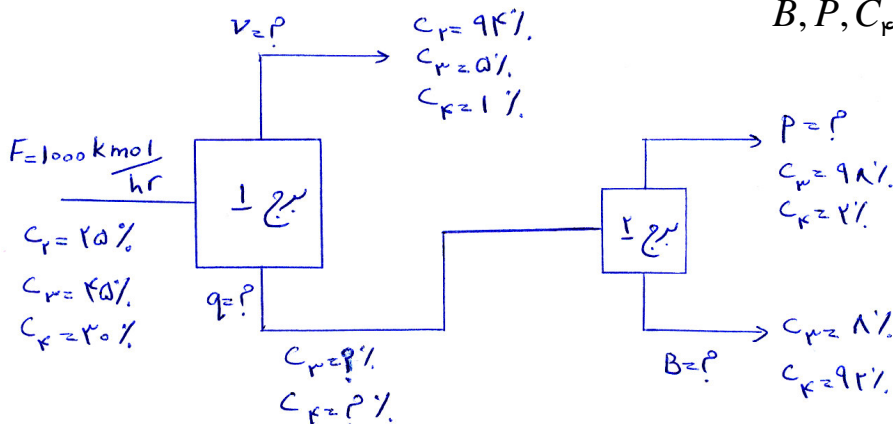
سوالات تشریحی

۱. در صورتی که غلظت اکسیژن موجود در آب ppm ۵ باشد چه مقدار سولفیت سدیم برای حذف اکسیژن موجود در ۱۵۰۰ تن آب ورودی به یک دیگ بخار مورد نیاز است. $2Na_2SO_3 + O_2 \rightarrow 2Na_2SO_4$
الف. در صورتی که سولفیت سدیم اضافی وجود نداشته باشد.

ب. در صورتی که ۳۰٪ سولفیت سدیم اضافی وجود داشته باشد.

۲. جریان هیدروکربنی که شامل ۲۵٪ مولی اتان، ۴۵٪ پروپان و بقیه آن بوتان است در دو مرحله تقطیر می شود برج اول جهت جدا سازی اتان و برج دوم جهت جداسازی پروپان و بوتان است. با توجه به اطلاعات داده شده، مقادیر مجهولات نمودار زیر را محاسبه کنید.

مجهولات B, P, C_p, C_s, q, V



۳. مخلوط گازی دارای ترکیبات ذیل بر حسب در صد مولی تحت شرایط ۱۰۰ درجه سانتی گراد و فشار ۹۰ اتمسفر است.

$$R = 8.2 \times 10^{-6} \frac{(cm)^3 (atm)}{(gmol)(k)}$$

ترکیبات	درصد مولی	$T_c (k)$	$p_c (atm)$	y	p_i	Z
متان (A)	۲۰	۱۹۱	۴۵/۸	۰/۲	۱۸	۰/۹۹
اتیلن (B)	۳۰	۲۸۳	۵۰/۹	۰/۳	۲۷	۰/۹۳
نیتروژن (C)	۵۰	۱۲۶	۳۳/۵	۰/۵	۴۵	۱/۰۰

الف) مقدار حجم مولی را براساس قانون گاز کامل حساب کنید .

ب) مقدار حجم مولی را براساس ضریب تراکم پذیری متوسط وقانون دالتون محاسبه نمایید.

نام درس: اصول محاسبات در شیمی صنعتی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی- کاربردی

کد درس: ۲۲۳۰۲۵

تعداد سؤال: نسی ۲۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۵

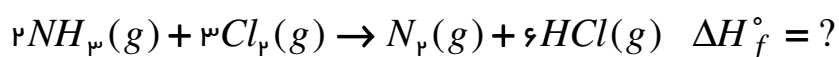
۴. مخلوطی از بنزن و هوا شامل ۹۰٪ مولى هوا و ۱۰٪ مولى بنزن در دمای 38°C و فشار ۷۹۰ میلی متر جیوه است و فشار بخار بنزن از رابطه آنتوان به دست می آید:

$$\log P^* = 6.906 - \frac{1211}{220.78 + t}$$

حسب mmHg است.

الف. فشار جزئی بنزن ب. درصد اشباع نسبی ج. نقطه شبنم را محاسبه کنید.

۵. مقدار گرمای استاندارد تشکیل واکنش زیر را محاسبه کنید.



$$\Delta H_f^{\circ}(\text{HCl}) = -92.30 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}, \quad \Delta H_f^{\circ}(\text{N}_2) = 0$$

$$\Delta H_f^{\circ}(\text{NH}_3) = -46.19 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad \Delta H_f^{\circ}(\text{Cl}_2) = 0$$