تعداد سوالات : تستی : ۲۶ **تشریحی :** ۵ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۷۰ **تشریحی :** ۶۰ | **سری سوال :** یک ۱

عنـــوان درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (کاربردی)۱۱۱۴۰۶۳

استفاده از ماشین حساب ساده ، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- "میلی متر" جزء کدام دسته از واحدهای زیر می باشد؟

۱. اصلی ۲. فرعی ۳. مضرب ۴. مرکب

۲- اگر چگالی جیوه برابر با ۱۳/۵۴۶ باشد، جرم ۰/۵۶ فوت مکعب جیوه بر حسب کیلو گرم چقدر است؟

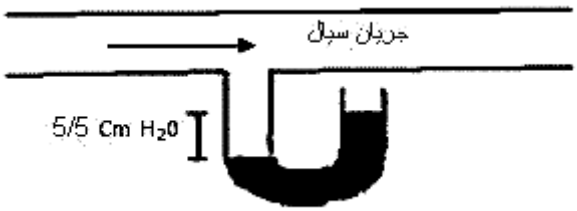
$$1lb_m = 0/454kg \text{ و } \rho_{H_2O} = 62/4 \frac{lb_m}{ft^3}$$

۱. ۲۱۵ ۲. ۳۲۵ ۳. ۱۶۵ ۴. ۱۵۲

۳- دمای ۸۶ درجه فارنهایت معادل چند درجه سانتی گراد است؟

۱. ۴۷/۷۸ ۲. ۵۴ ۳. ۳۰ ۴. ۲۷

۴- اگر ارتفاع فشارسنج متصل به جریان سیالی در شکل زیر برابر $5/5\ cm\ H_2O$ و فشار جو برابر با ۷۴۸ میلی متر جیوه باشد فشار مطلق سیال درون لوله چند میلی متر جیوه است؟



۱. ۷۶۰/۴ ۲. ۷۵۲/۰۴ ۳. ۷۴۴/۰۴ ۴. ۷۴۰/۴

۵- مطابق واکنشهای زیر، اگر در احتراق پنتان ۱۰۰۰ کیلوگرم یخ خشک تولید شود و نصف گاز CO_2 قابل تبدیل به یخ خشک باشد در صورتی که احتراق پنتان کامل نباشد و ۸۰ درصد پنتان به CO_2 و ۲۰ درصد به CO تبدیل شود، چند کیلوگرم پنتان باید مصرف شود؟ (M C = 12g/mol , M O_2= 32g/mol , M H = 1g/mol)

$$C_5H_{12} + 8O_2 \rightarrow 5CO_2 + 6H_2O$$
$$2C_5H_{12} + 11O_2 \rightarrow 10CO_2 + 12H_2O$$

۱. ۶۵۴/۵۴۵ ۲. ۵۵۴/۶۵۴ ۳. ۳۲۷/۲۷۷ ۴. ۸۱۸/۱۸

۶- نسبت تعداد مولهای یک محصول معین به تعداد مولهای یک محصول دیگر در یک دسته واکنش، چه نامیده می شود؟

۱. میزان تبدیل ۲. تولید انتخابی ۳. درجه تکمیل ۴. بازده

تعداد سوالات : تستی : ۲۶ **تشریحی :** ۵ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۷۰ **تشریحی :** ۶۰ | **سری سوال :** ۱ یک

عنـــوان درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

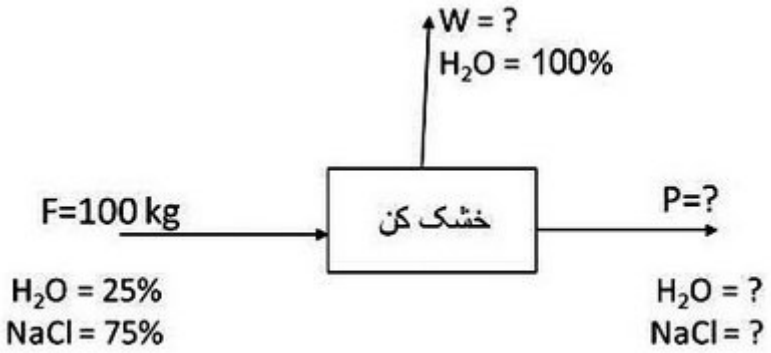
رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (کاربردی)۱۱۱۴۰۶۳

۷- اگر از احتراق ۵۰ گرم اتان با ۲۵۰ گرم اکسیژن، ۱۱۰ گرم دی اکسید کربن تولید شود، درجه تکمیل کدام مورد زیر است؟

$$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4O_2 + 6H_2O$$

۱. ۰/۳۳۸۹ ۲. ۰/۵۵۹۹ ۳. ۰/۷۴۹۹ ۴. ۰/۸۶۴۴

۸- محلولی از آب نمک با۲۵ درصد وزنی آب وارد ظرف خشک کننده ای می شود و معلوم می شود که۶۰ درصد آب اولیه خارج شده است. مقدار آب خروجی بر حسب کیلوگرم به ازای هر کیلوگرم از محلول آب نمک اولیه چقدر است؟



۱. ۰/۴۷۵ ۲. ۰/۵۵۰ ۳. ۰/۴۵۰ ۴. /۱۵

۹- اگر ۲۰۰ گرم مول بر ساعت اتان در واکنش هیدروژن زدایی طبق واکنش زیر شرکت کند و مقدار هیدروژن تولیدی ۸۰ گرم مول بر ساعت باشد مقدار اتان در خروجی از راکتور چند گرم مول بر ساعت است؟

$$C_2H_6 \rightarrow \quad C_2H_4 + H_2$$

۱. ۲۰۰ ۲. ۶۰ ۳. ۸۰ ۴. ۱۲۰

۱۰- در یک راکتور، ۹۰ درصد از ماده A در عبور از راکتور به محصول B تبدیل می شود و مقدار جریان خروجی از راکتور ۲۰۰ کیلو مول بر ساعت است.. اگر مقداری از ماده A جدا شود و به عنوان جریان برگشتی با خوراک ورودی راکتور مخلوط شود، مقدارجریان برگشتی R چند کیلو مول بر ساعت است؟

۱. ۲۰ ۲. ۲۲/۲۲ ۳. ۲۸/۲۸ ۴. ۲۵

۱۱- برای جلوگیری از تجمع مواد ناخواسته در خوراک یک راکتور، از کدام یک از جریانهای زیر استفاده می شود؟

۱. مختلط ۲. برگشتی ۳. زدایش ۴. کنارگذر

۱۲- بر اساس کدام یک از قوانین زیر، در فشار و دمای ثابت از هر گاز، حجم گاز متناسب با تعداد مولهای آن است؟

۱. آووگادرو ۲. آمونتون ۳. گیلوساک ۴. بویل

تعداد سوالات : تستی : ۲۶ **تشریحی :** ۵ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۷۰ **تشریحی :** ۶۰ | **سری سوال :** ۱ یک

عنـــوان درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (کاربردی)۱۱۱۴۰۶۳

۱۳- چگالی گاز O_2 در دمای $100\ ^oC$ و فشار ۸/. اتمسفر چقدر است؟ در صورتی که گاز مرجع، هوا در شرایط متعارفی (صفر درجه سانتیگراد و یک اتمسفر) باشد.

$$M_{WO_2} = 32g/mol, M_{Wair} = 29g/mol$$

۱. ۰/۷۵۷۶۹ ۲. ۰/۸۳۰۹۷ ۳. ۰/۶۴۲۲ ۴. ۱/۰۹۶۷۲

۱۴- مقدار معینی گاز متان (CH_4) در یک مخزن به حجم ۵۰۰ لیتر و دمای ۳۵ درجه سانتی گراد موجود است. در صورتی که قانون گازهای ایده آل صادق بوده و فشار مطلق داخل مخزن ۳/۷۹۱ atm باشد جرم گاز متان داخل مخزن چند گرم است؟ (جرم اتمی کربن ۱۲ و هیدروژن ۱ گرم بر مول است)

R=0/082056 Lit atm / mol K

۱. ۷۵۰ ۲. ۱۰۷۵ ۳. ۱۴۰۰ ۴. ۱۲۰۰

۱۵- عبارت nb در معادله واندروالس سبب کدام یک از موارد زیر می شود؟

۱. افزایش فشار ۲. کاهش فشار ۳. افزایش حجم ۴. کاهش حجم

۱۶- مخلوط گازی دارای ترکیبات ذیل برحسب درصد مولی، تحت شرایط دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد و فشار ۹۰ اتمسفر است. مقدار حجم مولی براساس ضریب تراکم پذیری متوسط چند سانتی متر مکعب است؟

$R=82.06\ cm^3.\ atm/mol.K$

ترکیبات	درصد مولي	Z
متان	۲۰	۰/۹۹
اتیلن	۳۰	۰/۹۳
نیتروژن	۵۰	۱/۰۰

۱. ۳۱۳ ۲. ۳۳۲ ۳. ۳۴۰ ۴. ۳۲۸

۱۷- فشار گازی درون یک مخزن بسته در دمای ۶۵ درجه فارنهایت برابر با ۷۸۰ میلی متر جیوه است. اگر پس از مدتی فشار آن به ۸۱۵ میلی متر جیوه برسد، دمای آن بر حسب کلوین چقدر خواهد بود؟

۱. ۲۸۳ ۲. ۳۰۴ ۳. ۲۹۱ ۴. ۳۱۴

۱۸- دمایی که در آن، مایع شروع به تبخیر کند چه نامیده می شود؟

۱. نقطه چگالش ۲. نقطه میعان ۳. نقطه حباب ۴. نقطه شبنم

تعداد سوالات : تستی : ۲۶ **تشریحی :** ۵ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۷۰ **تشریحی :** ۶۰ | **سری سوال :** ۱ یک

عنـــوان درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (کاربردی)۱۱۱۴۰۶۳

۱۹- فشار بخار یک ماده هیدروکربنی در دو دما داده شده است. با استفاده از داده های زیر حساب کنید مقدار P^* در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد چقدر است؟

$$T_1=8.7\ ^0C\ ,\ P_1^*=45\ mmHg$$
$$T_2=16.5\ ^0C\ ,\ P_2^*=65\ mmHg$$

۱. 236/3 mmHg
۲. 665 mmHg
۳. 263/6 mmHg
۴. 556 mmHg

۲۰- هرگاه گازی در مجاورت مایعی به تعادل نرسیده باشد و فشار جزئی بخار کمتر از فشار بخار مایع در همان دما باشد، تحت چه شرایطی می توان این گاز را اشباع نمود؟

۱. طولانی کردن مدت تماس با مایع مربوطه
۲. کاهش مدت تماس با مایع مربوطه
۳. افزایش دما
۴. کاهش فشار

۲۱- در صورتی که رطوبت هوا در ^oF ۸۶ و فشار کل ۷۵۰ mmHg برابر با ۲۰ درصد باشد، درصد رطوبت نسبی چقدر است؟
$P^*_{H20} = 31.8\ mmHg$

۱. ۲۲/۷ درصد
۲. ۱۹ درصد
۳. ۲۳ درصد
۴. ۲۱/۱ درصد

۲۲- کدام یک از عبارات زیر بیانگر ظرفیت حرارتی در فشار ثابت (C_p) می باشد ؟

۱. $(\frac{\partial \hat{H}}{\partial P})_T$
۲. $(\frac{\partial \hat{H}}{\partial T})_P$
۳. $(\frac{\partial \hat{U}}{\partial V})_P$
۴. $(\frac{\partial \hat{U}}{\partial T})_V$

۲۳- آب از چاهی به عمق ۱۰۰ متر با سرعت جریان ۲۰ کیلوگرم بر ثانیه به مخزن ذخیره ای که ۲۰ متر بالاتر از سطح زمین قرار دارد تلمبه می شود. سرعت افزایش انرژی پتانسیل نسبت به زمان چند ژول بر ثانیه است؟ $g = 9/81\ m/s^2$

۱. ۱۱۷۷/۲
۲. ۱۱۷۷۲
۳. ۲۳۵۴۴
۴. ۲۳۵۴/۴

۲۴- مقدار تغییر آنتالپی یک کیلو مول ازت که در فشار ثابت ۱ atm از ^oC ۵۰۰ تا ^oC ۹۰۰ حرارت داده می شود و ظرفیت حرارتی متوسط آن برابر با ۳۰/۲۴ j/gmol.K می باشد، چند کیلوژول بر کیلوگرم مول است؟

۱. $64/07\times10^3$
۲. $4/2037\times10^3$
۳. $12/096\times10^3$
۴. $1/2096\times10^3$

۲۵- کدام مورد زیر بیانگر فرایندی است که در آن حجم ثابت باشد؟

۱. ایزو کریک
۲. ایزو تروپیک
۳. ایزو باریک
۴. ایزو ترمال

تعداد سوالات : تستی : ۲۶ **تشریحی :** ۵ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۷۰ **تشریحی :** ۶۰ | **سری سوال :** ۱ یک

عنـــوان درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (کاربردی)۱۱۱۴۰۶۳

۲۶- با استفاده از آنتالپی استاندارد تشکیل ، تعیین کنید مقدار ΔH_r^0 واکنش زیر چند کیلو ژول است؟

$$2NH_3\ (g)+3Cl_2\ (g)\ \rightarrow\ N_2(g)+6\ HCl(g)$$

$$\Delta H_f^0(Cl_2)=0\,Kj/mol \qquad \Delta H_f^0(N_2)=0\,Kj/mol$$

و

$$\Delta H_f^0(HCl)=-92/30\,Kj/mol \qquad \Delta H_f^0(NH_3)=-46/19\,Kj/mol$$

و

۱. ۹۲۲/۸۴ ۲. -۹۲۲/۸۴ ۳. ۴۶۱/۴۲ ۴. -۴۶۱/۴۲

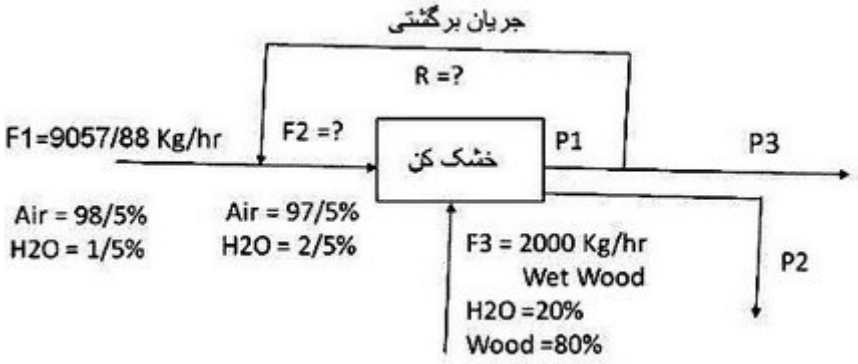
سوالات تشریحی

۱- اگر ظرفیت گرمایی ماده ای مانند آمونیاک در فشار ثابت و در فاصله محدودی از دما با رابطه زیر داده شود: **۱،۴۰ نمره**

$$C_p\left(\frac{Btu}{lb_m\,^oF}\right)=0/49+2/3\times10^{-4}T(^oF)$$

عبارتی برای C_p بر حسب $\frac{J}{g.^\circ C}$ و برحسب دمای (ºC) T بدست آورده و مقدار عددی C_p را در دمای ۳۲ ºC محاسبه نمایید.($1J = 9/486 \times 10^{-4}$ BTU)

۲- در حدود ۲۰۰۰ کیلوگرم بر ساعت چوب با رطوبت ۲۰ درصد وارد دستگاه خشک کن می شود و رطوبت آن به۴ درصد وزنی می رسد. هوای اولیه جهت خشک کردن چوب دارای یک و نیم درصد(۱/۵٪) رطوبت است، که با ۵ درصد رطوبت از دستگاه خشک کن خارج می شود. در ضمن، مقداری از هوای خروجی به عنوان جریان برگشتی با خوراک اولیه مخلوط می شود تا هوای ورودی به خشک کن دارای دو و نیم درصد (۲/۵٪) رطوبت باشد. مقدار هوای برگشتی به دستگاه خشک کن را محاسبه نمایید. **۱،۴۰ نمره**



تعداد سوالات : تستی : ۲۶ **تشریحی :** ۵ | **زمان آزمون (دقیقه) : تستی :** ۷۰ **تشریحی :** ۶۰ | **سری سوال :** ۱ یک

عنـــوان درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (کاربردی)۱۱۱۴۰۶۳

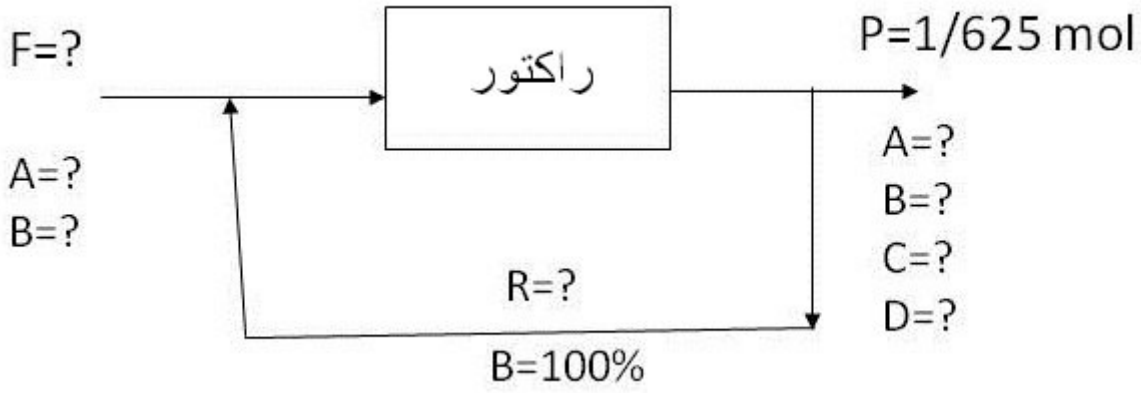
۳- هوای مرطوبی تحت فشار ۷۶۰ mmHg و دمای ۷۲ °C و دارای نقطه شبنم ۵۳ °F وارد محفظه ای می شود. اگر هوای خروجی از آن دارای فشار ۷۴۰ mmHg و نقطه شبنم ۱۳۷ °F باشد، مقدار بخار آب افزوده شده به ازای هر کیلوگرم هوای مرطوب ورودی چقدر است؟ ۱،۴۰ نمره

$$T_2 = ۱۳۷^\circ F \rightarrow P^* = ۱۳۸/۲ mmHg \quad \text{و}$$

$$T_1 = ۵۳^\circ F \rightarrow P^* = ۱۰/۳ mmHg$$

۴- اگر گاز CO_2 در دمای ۳۰۰ K و فشار ۴۰ atm رفتار غیر ایده آل داشته باشد، حجم ۱۰ مول از این گاز در این شرایط را با استفاده از ضرایب واندروالس محاسبه کنید. ۱،۴۰ نمره

$(a = ۱/۴۹\ L^2.atm.mol^{-2}\ ,\ b = ۰/۰۳۹۹\ L.mol^{-1})$

۵- واکنش مقابل در یک راکتور همراه با جریان برگشتی انجام می شود : $3A + 6B \rightarrow 4C + 5D$ ۱،۴۰ نمره

اگر A در خوراک تازه ۲۵ درصد اضافی باشد و میزان تبدیل B در داخل راکتور ۶۵ درصد و میزان تبدیل کلی آن در کل فرایند برابر ۹۰ درصد باشد، همچنین اگر کل مولهای خروجی از فرایند برابر ۱/۶۲۵ مول بوده و جریان برگشتی فقط از ماده B باشد، نسبت جریان برگشتی به خوراک تازه را محاسبه کنید.