



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۰۶۳

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- با توجه به معادله نیوتون  $F = Cma$  واحد C در سیستم انگلیسی مطلق کدام است؟

۱. $\frac{\text{lbf} \cdot \text{s}}{\text{Slug} \cdot \text{ft}}$	۲. $\frac{(\text{Poundal})(\text{S}^2)}{(\text{lbm}) \cdot (\text{ft})}$	۳. $\frac{\text{lbf} \cdot \text{s}}{(\text{lbm}) \cdot (\text{ft})}$	۴. $\frac{(\text{Poundal})(\text{S}^2)}{\text{Slug} \cdot \text{ft}}$
--	--	---	---

۲- ضریب هدایت حرارتی فلزی  $110 \frac{\text{Btu} \cdot \text{ft}}{\text{hr} \cdot \text{ft}^2 \cdot ^\circ \text{F}}$  است مقدار این ضریب بر حسب  $\frac{\text{Btu} \cdot \text{ft}}{\text{hr} \cdot \text{ft}^2 \cdot \text{K}}$  کدام است؟

۱. ۲۱۶	۲. ۶۱/۱	۳. ۱۹۸	۴. ۱۱۰
--------	---------	--------	--------

۳- ۳۴۰mmHg معادل چند in.H<sub>2</sub>O است؟

۱. ۴۵/۴۳	۲. ۱۵/۱۷	۳. ۶/۵۷	۴. ۱۸۲/۰۴
----------	----------	---------	-----------

۴- در صورتیکه ۶ مول H<sub>2</sub> و ۳/۵ مول O<sub>2</sub> در واکنش تولید اب شرکت کند و ۲ مول اب تولید شود میزان تبدیل بر اساس H<sub>2</sub> کدام است؟

۱. ۰/۲	۲. ۰/۵	۳. ۰/۳۳	۴. ۰/۴
--------	--------	---------	--------

۵- اگر اتان با ۶۰ درصد هوای اضافی بسوزد و ۸۵ درصد ان به CO<sub>2</sub> و ۱۰ درصد ان به CO و بقیه بدون تبدیل خارج شود مقدار O<sub>2</sub> مصرف شده بر حسب mol/h کدام است؟

۱. ۵۶۰	۲. ۲۱۰	۳. ۳۲۲/۵	۴. ۲۳۷/۵
--------	--------	----------	----------



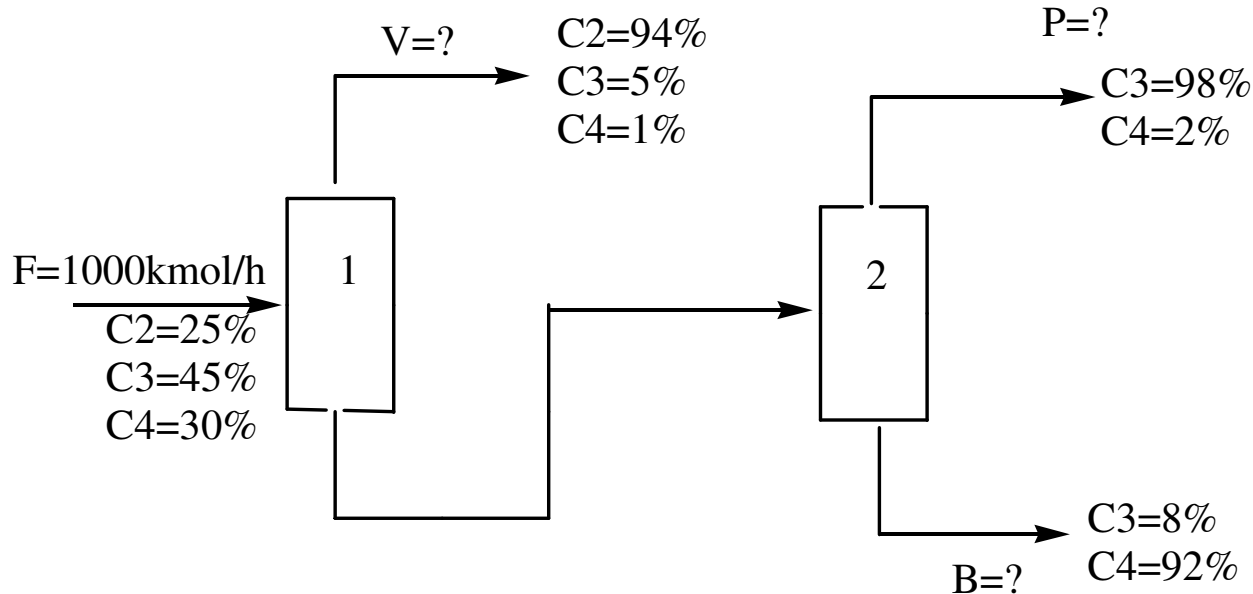
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۰۶۳

- ۶- جریان هیدروکربنی شامل ۲۵ درصد مولی اتان، ۴۵ درصد پروپان و بقیه آن بوتان است در دو مرحله تقطیر میشود برج اول جهت جداسازی اتان و برج دوم جهت جداسازی پروپان و بوتان است با توجه به فرایند زیر کسر مولی پروپان در جریان  $q$  کدام است؟ (جریان ورودی به برج ۲ نام دارد)



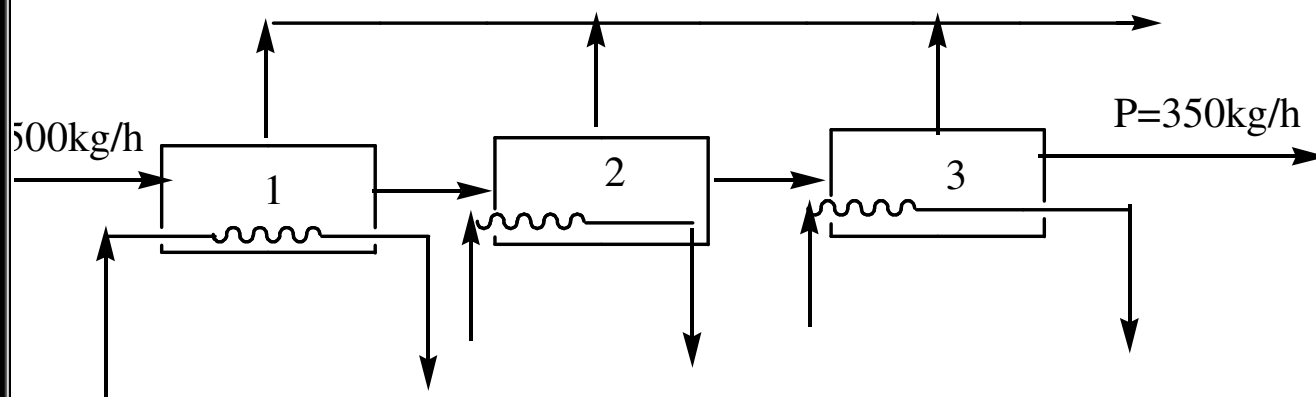
۰/۱۵۹ .۴

۰/۲۶ .۳

۰/۴۰۵ .۲

۰/۵۹۵ .۱

- ۷- ۵۰۰ کیلوگرم در ساعت محلول ۵ درصد نمک طعام در یک تبخیر کننده سه مرحله ای مطابق فرایند زیر تغلیظ می شود اگر مقدار آب تبخیر شده در هر مرحله با یکدیگر مساوی باشد آب تبخیر شده در هر مرحله در صورتیکه جریان تغلیظ شده برابر ۳۵۰ کیلوگرم در ساعت باشد کدام است؟



۱۷۵ .۴

۲۵۰ .۳

۵۰ .۲

۱۵۰ .۱



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۰۶۳

۸- محلولی از اب و نمک با ۷۵ درصد وزنی اب وارد خشک کننده شده و معلوم میشود ۶۰ درصد اب اولیه خارج شده است مقدار اب خروجی به ازای هر کیلو گرم از محلول اب نمک اولیه کدام است؟

۰/۲۵ . ۱      ۰/۳۵ . ۲      ۰/۵ . ۳      ۰/۴۵ . ۴

۹- اگر ۱۰ مول در ساعت بوتان با ۴۵۰ مول بر ساعت هوا به طور کامل بسوزد درصد هوای اضافی کدام است؟

٪۳۲/۵ . ۱      ٪۴۵/۳۸ . ۲      ٪۲۹/۵ . ۳      ٪۶۲/۵ . ۴

۱۰- اگر چگالی مایعی ۱/۵ باشد جرم ویژه آن بر حسب  $\frac{lb_m}{ft^3}$  کدام است؟

۱۲۴/۸ . ۱      ۹۳/۶ . ۲      ۱۵۰۰ . ۳      ۸۶/۱ . ۴

۱۱- اگر ۳/۵ کیلو گرم  $O_2$  در دمای ۲۵- درجه سانتیگراد در یک ظرف ۲۸ لیتری ذخیره شده باشد حجم کاهش یافته ایده ال کدام است؟

$P_c=49.7 \text{ atm}$        $T_c=154.3K$

۰/۲۵۵ . ۱      ۱/۲۵ . ۲      ۱/۰۲ . ۳      ۰/۴۵ . ۴

۱۲- ظرفی به حجم ۰/۲۵ لیتر محتوی ۰/۶ گرم گاز NO و  $NO_2$  است اگر فشار ظرف ۱/۷ اتمسفر و دما ۳۵ درجه سانتی گراد باشد تعداد مولهای گاز NO کدام است؟

۰/۰۲۵ . ۱      ۰/۰۰۶ . ۲      ۰/۳۲۴ . ۳      ۰/۰۱ . ۴

۱۳- کدام مورد بیانگر قانون حالت‌های متناظر است؟

۱. در شرایط ایده ال اجسام خواص فیزیکی و ترمودینامیکی یکسانی دارند

۲. در شرایط ایده ال گازها رفتار یکسانی از خود نشان میدهند

۳. در شرایط بحرانی رفتار گازها یکسان است

۴. نقطه بحرانی برای یک جسم خالص تابعی از دما و فشار معین است

۱۴- در دمای ۲۰۰ درجه سانتی گراد حجم مخصوص بخار مرطوب اب ۰/۰۸۹۵ مترمکعب بر کیلو گرم است کیفیت بخار کدام است؟

$V_f=0.001157m^3/kg$        $V_g=0.12736m^3/kg$

۰/۶ . ۱      ۰/۷ . ۲      ۰/۵ . ۳      ۰/۴ . ۴



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

رشته تحصیلی/کد درس: شیمی (کاربردی) ۱۱۱۴۰۶۳

۱۵- در صورتیکه رطوبت هوا در  $86^{\circ}\text{F}$  و فشار کل 750 میلیمتر جیوه برابر ۲۰ درصد باشد درصد رطوبت نسبی هوا کدام است؟

$$P_{\text{H}_2\text{O}}^* = 31.8 \text{ mmHg}$$

۲۶/۵ . ۴

۴۵/۲ . ۳

۳۲/۲ . ۲

۲۱/۱ . ۱

۱۶- با استفاده از نمودار کاکس کدام پارامتر زیر تعیین میشود؟

۴ . انتالپی

۳ . نقطه بحرانی

۲ . فشار بخار

۱ . درصد رطوبت هوا

۱۷- کدام مطلب درست است؟

۱ . معمولاً درصد اشباع نسبی از درصد اشباع مطلق بیشتر است

۲ . در شرایط اشباع، درصد اشباع جزیی با درصد اشباع مطلق برابر است

۳ . در شرایط اشباع، درصد اشباع نسبی با درصد اشباع مولی برابر است

۴ . هر سه مورد

۱۸- ارزش حرارتی گاز متان بر اساس گرمای استاندارد احتراق بر حسب KJ/g کدام است؟

$$\Delta H_c = -802 \text{ kJ/mol}$$



۵۰/۱۳ . ۴

-۵۰/۱۳ . ۳

-۷۰/۵ . ۲

۳۵/۶ . ۱

۱۹- مقدار تغییر انتالپی یک کیلو مول ازت بر حسب kJ/kgmol که در فشار ثابت ۱ اتمسفر از ۵۰۰ تا ۹۰۰ درجه سانتیگراد

حرارت داده میشود کدام است؟ در صورتیکه ظرفیت حرارتی متوسط آن برابر ۳۰/۲۴ J/gmol k باشد

۲۲۰۴۴ . ۴

۱۸۵۰۰ . ۳

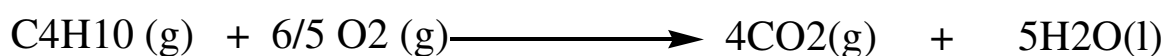
۲۲۴۰۰ . ۲

۱۲۰۹۶ . ۱

۲۰- گرمای استاندارد واکنش برای احتراق n-بوتان به صورت زیر است اگر ۴۰ مول از  $\text{CO}_2$  تولید شود مقدار گرمای حاصل بر

حسب KJ کدام است؟

$$\Delta H_r = -2878 \text{ kJ}$$



۵۷۵۶ . ۴

-۲۸۷۸۰ . ۳

-۵۷۵۶ . ۲

۲۸۷۸۰ . ۱



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی (کاربردی) ۱۱۴۰۶۳

## سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

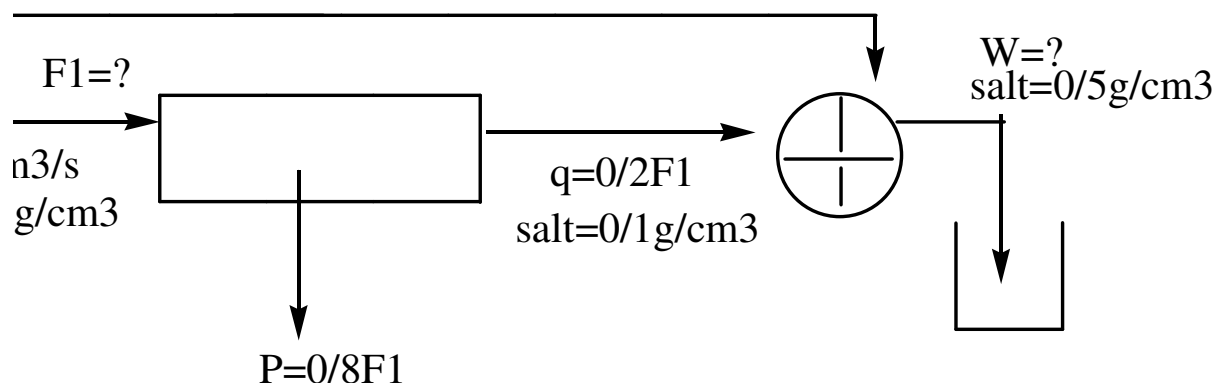
۱- فرایند شیرین سازی اب توسط غشا در نمودار زیر نشان داده شده است مطلوبست:

الف) مقدار خوراک ورودی به غشا بر حسب سانتی متر مکعب در ثانیه

ب) مقدار جریان کنار گذر

ج) غلظت نمک در پساب شور بر حسب گرم در سانتی متر مکعب

د) مقدار اب شیرین با غلظت ۰/۵ گرم در سانتی متر مکعب جهت ذخیره سازی

 $B=?$ 

۱.۴۰ نمره

۲- اگر کربن به یکی از روشهای زیر سوخته شود آنالیز گازهای خروجی را بدست آورید؟

الف) با احتراق کامل با هوای مورد نیاز از لحاظ تئوری

ب) با احتراق کامل با ۵۰ درصد هوای اضافی سوخته شود

ج) احتراق با ۵۰ درصد هوای اضافی در صورتیکه ۱۰ درصد کربن به مونوکسید کربن تبدیل شود؟

۱.۴۰ نمره

۳- گاز هلیوم حاوی ۱۰ درصد مولی اتیل استات در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد و فشار ۱۰۰ کیلو پاسکال است اگر

فشار بخار اتیل استات در این دما ۱۶ کیلو پاسکال باشد مطلوبست محاسبه:

الف) درصد اشباع نسبی

ب) درصد اشباع مطلق

۱.۴۰ نمره

۴- اگر ۵۰ مول  $N_2$  در دمای ۱۰- درجه سانتیگراد در یک ظرف ۲/۵ لیتری ذخیره شده باشد در صورتیکه ضریب

تراکم پذیری ۱/۷۶ باشد فشار داخل ظرف را بدست آورید؟

$$T_c = 126.2K \quad P_c = 33.5atm$$

۱.۴۰ نمره

۵- اگر معادله ظرفیت حرارتی گازی به صورت  $C_p = a + bT + cT^2$  باشد نمودار منحنی  $C_p$  بر حسب  $T$  را

رسم کرده و تغییرات انتالپی را بدست آورید؟