



استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- چگالی مایعی ۰/۵۶۸ است. حجم ویژه ی آن بر حسب  $cm^3 / gr$  چقدر است؟

۱. ۰/۵۶۸      ۲. ۱/۷۶      ۳. ۱      ۴. ۲/۹۴۸

۲- یک psia چند پاسکال است؟

۱.  $1.031 \times 10^5$       ۲. 14.696      ۳. 6893.03      ۴. 29.92

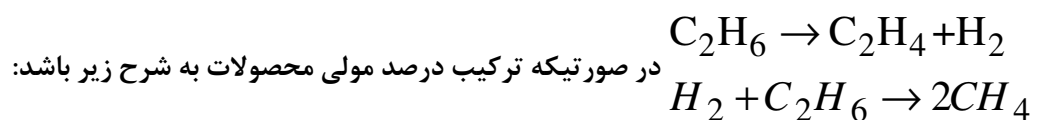
۳- نتایج حاصل از یک برش نفت نشان دهنده  $0.173 \text{kgmol}$  بوتان،  $0.25 \text{kgmol}$  پنتان و  $0.169 \text{kgmol}$  هگزان است. کسر مولی پنتان چقدر است؟

۱. ۰/۴۲۳      ۲. ۰/۱۷۲      ۳. ۱      ۴. ۰/۵۹۱

۴- در تولید کاتالیزوری بنزن از استیلن ( $3C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$ )، مقدار  $39 \text{kg}$  استیلن را وارد واکنش میکنیم، اگر در نهایت ۷۰ درصد تبدیل داشته باشیم چه مقدار استیلن (kg) واکنش نداده باقی میماند؟

۱. ۳۰      ۲. ۲۷/۳      ۳. ۱۱/۷      ۴. ۳۹

۵- برای تولید هیدروژن از اتان، دو واکنش زیر رخ میدهد:

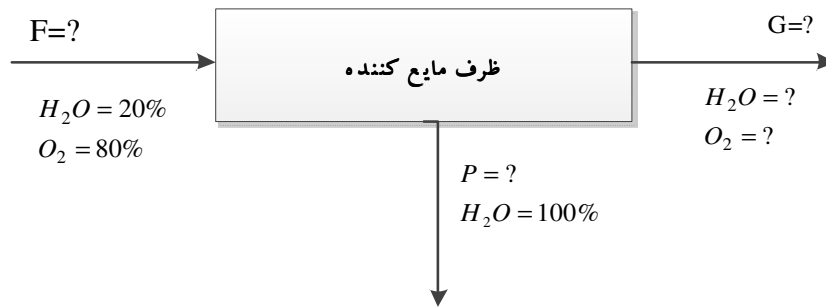


درصد مولی (کیلوگرم مول)	ترکیبات
۳۰	$C_2H_4$
۸	$CH_4$
۲۸	$H_2$
۳۴	$C_2H_6$

بازده  $C_2H_4$  بر حسب کیلو گرم مول اتیلن به کیلوگرم مول اتان، را محاسبه کنید.

۱. ۶۸      ۲. ۰/۴۴      ۳. ۰/۲۲      ۴. ۱/۱۳

۶- جریانی از اکسیژن و آب وارد ظرف مایع کننده ای می شود که در آن ۹۰ درصد وزنی بخار آب موجود در جریان ورودی به مایع تبدیل و جدا می شود. اگر سرعت جریان بخار مایع شده برابر با  $100 \text{ kg/h}$  و جریان ورودی شامل ۲۰ درصد وزنی آب و ۸۰ درصد وزنی اکسیژن باشد، آنگاه سرعت جریان  $G$  کدام است؟



۶۵۵/۵۶ .۴

۱۰۰ .۳

۴۵۵/۵۶ .۲

۵۵۵/۵۶ .۱

۷- اگر اتان با ۶۰ درصد هوای اضافی در یک موتور بسوزد و ۸۵ درصد آن به  $CO_2$  و ۱۰ درصد آن به  $CO$  و بقیه آن بدون تبدیل خارج شود، مقدار هوای ورودی چه مقدار ( $\text{mol/h}$ ) است؟

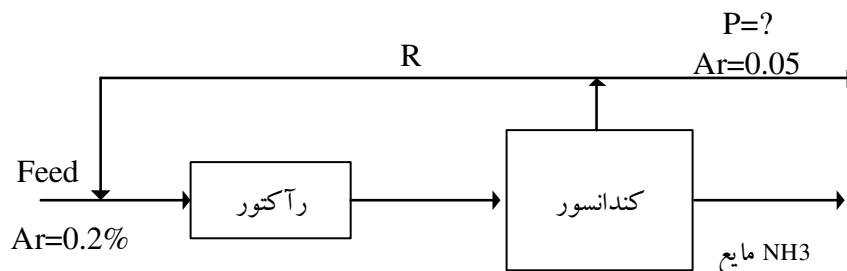
۵۶۰ .۴

۲۶۶۶/۶۷ .۳

۳۵۰ .۲

۲۱۰ .۱

۸- در فرایند تولید آمونیاک مانند شکل زیر، خوراک شامل هیدروژن و نیتروژن، حاوی ۲/۰ درصد گاز آرگون است. مقدار جریان زدایشی که دارای ۵ درصد آرگون است را محاسبه کنید.



۰/۰۴ .۴

۱۰۰ .۳

۰/۲ .۲

۴ .۱

۹- اگر در فرایند فرضی زیر، درصد تبدیل برابر ۸۰ درصد باشد برای محاسبه R از کدام رابطه ی زیر میتوان استفاده کرد؟



۱.  $(F+R)0.8=R$     ۲.  $(F+R)0.2=R$     ۳.  $(F+R)=0.8R$     ۴.  $(F+R)=0.2R$

۱۰- در مورد یک گاز کامل اگر:

۱. دمای گاز در فشار ثابت از ۶۰ درجه سانتی گراد به ۱۲۰ درجه سانتی گراد برسد؛ سپس در درجه حرارت ثابت ۱۲۰ درجه سانتی گراد، فشار گاز را از 30psig به 60psig برسانیم حجم گاز ثابت می ماند.
۲. درجه حرارت گاز را در فشار ثابت از ۶۰ درجه سانتی گراد به ۳۰ درجه سانتی گراد برسانیم حجم گاز دو برابر می شود.
۳. فشار گاز را در درجه حرارت ثابت از 30psia به 60psia برسانیم حجم گاز نصف می شود.
۴. فشار گاز را در درجه حرارت ثابت از 30psig به 60psig برسانیم حجم گاز دو برابر می شود.

۱۱- حجم نمونه ای از یک گاز در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد و فشار ۶/۷۵ اتمسفر برابر با ۲۰۰ میلی لیتر است. حجم این نمونه در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد و فشار ۲/۲۵ بر حسب میلی لیتر چقدر است؟

۱. ۸۷۰/۳۱    ۲. ۵۸۰/۲۰    ۳. ۸۲۰/۵۶    ۴. ۶۷۰/۳۲

۱۲- جرم ویژه متان بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب در ۵۰ درجه سانتی گراد و  $200kP$  چقدر است؟ ( $C=12, H=1$ )

۱. ۱۲۰۰    ۲. ۱۲    ۳. ۱/۲    ۴. ۰/۱۲

۱۳- دمایی که در آن اولین ذرات بخار ظاهر می شود را چه می نامند؟

۱. نقطه حباب    ۲. مایع اشباع    ۳. بخار اشباع    ۴. درجه داغی

۱۴- بخار مرطوب چیست؟

۱. مجموعه در حال تعادل بخار اشباع و مایع اشباع
۲. جزء جرمی بخار در بخار مرطوب
۳. جزء جرمی مایع در بخار مرطوب
۴. گاز یا بخاری که در اثر میعان، اولین قطره مایع از آن تشکیل شود.



۱۵- فشار بخار آب را در دمای ۳۰۰ درجه سانتی گراد با استفاده از معادله آنتوان بدست آورید.

$$A=18.3036 \quad B=3816.44 \quad C=-46.13$$

$$647.83 \text{ mmHg} \quad .2$$

$$637.83 \text{ mmHg} \quad .1$$

$$64703.83 \text{ mmHg} \quad .4$$

$$63703.83 \text{ mmHg} \quad .3$$

۱۶- مخلوطی از بنزن و هوا محتوی ۱۰ درصد مولی بنزن در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد و فشار ۱ اتمسفر است. درصد اشباع نسبی هوا از بنزن چقدر است؟ (فشار بخار بنزن در این دما ۰/۱۵ اتمسفر می باشد)

$$.4 \quad 86\%$$

$$.3 \quad 66/6\%$$

$$.2 \quad 50\%$$

$$.1 \quad 44/6\%$$

۱۷- کدامیک از گزینه های زیر در مورد خاصیت کیفی صحیح نمی باشد؟

۱. خاصیتی که به مقدار جرم بستگی نداشته باشد.

۲. خاصیتی که به مقدار جرم بستگی داشته باشد.

۳. دما، فشار، جرم ویژه و حجم ویژه خاصیت کیفی می باشند.

۴. از تقسیم هر خاصیت کمی بر جرم، خاصیت کیفی به دست می آید.

۱۸- مقدار تغییر آنتالپی یک کیلو مول ازت که در فشار ثابت  $1 \text{ atm}$  از ۵۰۰ درجه سانتی گراد تا ۹۰۰ درجه سانتی گراد

حرارت داده می شود چند  $\text{kJ/kgmol}$  می باشد؟

$$\left( \text{ظرفیت حرارتی متوسط آن برابر با: } \frac{J}{\text{gmol.K}} \right) \quad (30/24)$$

$$12096 \times 10^3 \quad .2$$

$$12096 \quad .1$$

$$12.096 \quad .4$$

$$12.096 \times 10^3 \quad .3$$

۱۹- در معادله  $\Delta E = \sum_{in} m_i (\hat{H}_i + \hat{K}_i + \hat{P}_i) - \sum_{out} m_o (\hat{H}_o + \hat{K}_o + \hat{P}_o) + Q - W$  در صورتیکه انتقال جرم و تجمع انرژی وجود نداشته باشد آنگاه معادله به چه صورت در می آید؟

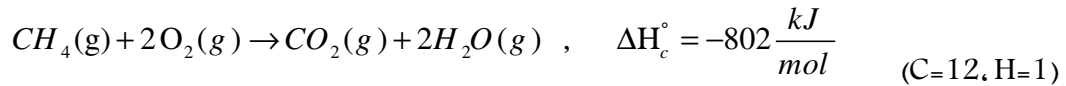
$$\hat{\Delta E} = Q - W \quad .2$$

$$\hat{\Delta H} = 0 \quad .1$$

$$Q - W = \Delta[(\hat{H} + \hat{K} + \hat{P})m] \quad .4$$

$$Q = W \quad .3$$

۲۰- ارزش حرارتی گاز متان با استفاده از گرمای استاندارد احتراق آن بر حسب  $\frac{kJ}{g}$  چه مقدار خواهد بود؟



۱۳/۵۰ .۴

۵۰/۱۳ .۳

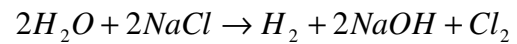
۱۶۰۴ .۲

+۸۰۲ .۱

### سوالات تشریحی

نمره ۲،۳۳

۱- اگر طبق واکنش زیر ۲۵ گرم نمک طعام با ۵ گرم آب ترکیب شود:



ترکیب شونده محدود ساز کدام است؟

ترکیب شونده اضافی و درصد اضافی را محاسبه کنید.

در صورتیکه درجه تکمیل ۷۰ درصد باشد، مقادیر هر یک از مواد در پایان واکنش را محاسبه کنید.

$$M_{wNaCl} = 58.44 g / gmol \quad M_{wH_2O} = 18 g / gmol$$

نمره ۱،۱۷

۲- برای جداسازی اسیداستیک، آب و بنزن از دستگاه تقطیر استفاده می شود. در صورتی که نسبت اسید

به آب در جریان ورودی ۵ به ۱ باشد و ترکیب درصد محصولات در بالای برج برای اسید، آب و بنزن به

ترتیب ۹/۱، ۱۸/۱۸ و ۷۲/۷۲ باشد و محصول پایین برج فقط اسید خالص بوده و شدت جریان آن

۴۵۰ Kg/hr باشد. شدت جریان و ترکیب درصد هر یک از ترکیبات را در جریان ورودی تعیین کنید.

نمره ۱،۱۷

۳- مقدار ۱۲۰۰ گرم گاز متان ( $CH_4$ ) در یک مخزن به حجم ۵۰۰ لیتر و دمای  $350^\circ C$  موجود است، در

صورتیکه قانون گاز ایده آل صادق باشد فشارسنج مخزن چه فشاری را نشان می دهد؟

$$(M_w CH_4 = 16 gr / mol, R = 0.082056 L.atm / mol.k)$$

نمره ۱،۱۷

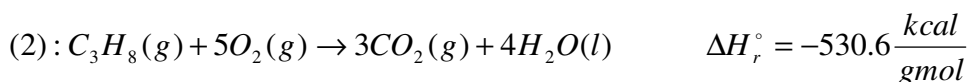
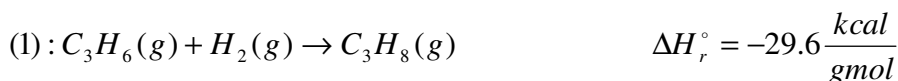
۴- در دمای  $200^\circ C$  حجم مخصوص بخار مرطوب آب  $0.0895 m^3 / kg$  است. کیفیت بخار را تعیین کنید.

$$\hat{V}_f = 0.001157 \frac{m^3}{kg}$$

$$\hat{V}_g = 0.12736 \frac{m^3}{kg}$$



۵- گرمای استاندارد احتراق پروپیلن (در حالت گاز) را با توجه به گرماهای واکنش مربوط به معادلات زیر که در شرایط استاندارد بدست آمده، محاسبه کنید.



۱.۱۶ نمره