



استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدامیک از گزینه های زیر بیانگر ظرفیت حرارتی در فشار ثابت می باشد؟

۱. $\left. \frac{\partial \hat{H}}{\partial P} \right|_T$ ۲. $\left. \frac{\partial \hat{U}}{\partial T} \right|_P$ ۳. $\left. \frac{\partial \hat{U}}{\partial T} \right|_V$ ۴. $\left. \frac{\partial \hat{H}}{\partial T} \right|_P$

۲- اگر مخلوط گازهای حاصل از احتراق دارای ترکیب درصد زیر باشد. تغییر آنتالپی گاز بین ابتدا و انتهای دودکش به ترتیب با دماهای ۵۰۰ و ۳۰۰ درجه فارنهایت چند BTU/lbmol می باشد؟ (ظرفیت حرارتی در این محدوده دمایی ثابت فرض می شود)

ظرفیت حرارتی /BTU lbmol.F	% مولی	نام ترکیب
۸/۵	۹/۵	CO ₂
۶/۸	۱/۵	CO
۷	۷	O ₂
۶/۸	۸۲	N ₂

۴. ۱۴۴۸

۳. ۱۳۵۶

۲. -۱۴۶۰

۱. -۱۳۹۵

۳- به فرایندی که در آن حجم ثابت باشد گویند.

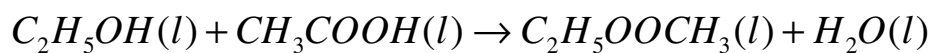
۴. ایزومتریک

۳. ایزوترمال

۲. ایزوباریک

۱. آدیاباتیک

۴- گرمای واکنش زیر با استفاده از گرمای احتراق ترکیبات آن چند $\frac{KJ}{gmol}$ است؟



$$\Delta H_c^\circ(CH_3COOH) = -480 \frac{KJ}{gmol} \quad \Delta H_c^\circ(C_2H_5OH) = -750 \frac{KJ}{gmol}$$

$$\Delta H_c^\circ(H_2O) = 0 \quad \Delta H_c^\circ(C_2H_5OOCH_3) = -1251 \frac{KJ}{gmol}$$

۰.۴ ۲۱+

۰.۳ ۲۱-

۰.۲ ۱۸+

۰.۱ ۱۸-

۵- جرم ویژه آمونیاک در دمای ۱۲۰ درجه سانتی گراد و فشار ۱/۲ اتمسفر چند گرم بر لیتر می باشد؟

$$R = 0.08205 \text{ Lit.atm/mol.K} \quad \text{و} \quad M_w = 17 \text{ gr/mol}$$

۰.۴ ۷۸/۰

۰.۳ ۴۵/۱

۰.۲ ۶۳۳/۰

۰.۱ ۷۳/۲

۶- مخلوط گازی شامل ۲۰٪ وزنی اکسیژن، ۳۰٪ نیتروژن و ۵۰٪ هیدروژن موجود است. ترکیب درصد مولی هیدروژن کدام است؟

۰.۴ ۷۲/۵

۰.۳ ۹۶/۸

۰.۲ ۸۵/۳

۰.۱ ۹۳/۶

۷- فشار ۴۰ psia معادل چند میلیمتر جیوه می باشد؟

۰.۴ ۳۰۴۰

۰.۳ ۲۰۶۸

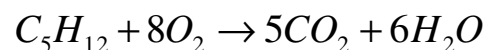
۰.۲ ۱۹۵۰

۰.۱ ۷۷۳۰

۸- در احتراق پنتان CO₂ تولید می شود. اگر ۱۰۰۰ کیلوگرم یخ خشک تولید شود و ۷۰٪ گاز CO₂ قابل تبدیل به یخ

$$M_w = 72 \text{ Kg/Kgmol}$$

خشک باشد چند کیلوگرم پنتان مورد نیاز است؟



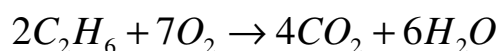
۰.۴ ۴۶۷/۵

۰.۳ ۱۰۹۰

۰.۲ ۳۲۷/۳

۰.۱ ۵۴۴/۵

۹- از احتراق ۶۰ گرم اتان با ۳۲۰ گرم اکسیژن، ۱۰۰ گرم دی اکسید کربن تولید می شود درجه تکمیل کدام است؟



۰.۴ ۶۸/۰

۰.۳ ۵/۰

۰.۲ ۶۲۵/۰

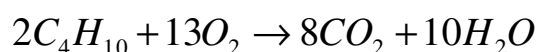
۰.۱ ۷۵/۰



۱۰- محلولی از آب نمک با ۶۵ درصد وزنی آب وارد ظرف خشک کننده ای می شود. اگر ۶۰ درصد آب اولیه خارج شود جریان آب نمک غلیظ حاوی چند درصد نمک خواهد بود؟

۳۵ .۱ ۸۲/۲ .۲ ۵۷/۴ .۳ ۳۸/۹ .۴

۱۱- اگر ۱۰ مول در ساعت بوتان با ۴۰۰ مول در ساعت هوا به طور کامل بسوزد درصد هوای اضافی کدام است؟



۲۹/۲ .۱ ۴۵/۴ .۲ ۲۲/۶ .۳ ۶۵ .۴

۱۲- در یک راکتور ماده A طبق واکنش $A \rightarrow B$ به ماده B تبدیل می شود. اگر ۸۰ درصد ماده A در عبور از راکتور به محصول B تبدیل شود و A واکنش نداده به عنوان جریان برگشتی به راکتور بازگردانیده شود مقدار جریان برگشتی کدام است؟ خوراک تازه 200 kmol/h می باشد.

۴۰ .۱ ۳۵ .۲ ۵۰ .۳ ۴۵ .۴

۱۳- ۲۰۰۰ کیلوگرم بر ساعت چوب با رطوبت ۱۵ درصدی وارد دستگاه خشک کن شده و توسط هوای ورودی به دستگاه خشک می شود. اگر رطوبت چوب در خروجی خشک کن ۳ درصد وزنی باشد، مقدار چوب در خروجی دستگاه چند کیلوگرم بر ساعت است؟

۱۶۶۶/۶۷ .۱ ۱۷۵۲/۵۸ .۲ ۱۵۴۶/۵ .۳ ۱۷۹۳/۴۲ .۴

۱۴- نسبت مول محصول نهایی به مول ماده اولیه چه نام دارد؟

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

۱۵- چگالی گاز اکسیژن در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد و فشار ۸/۱۰ اتمسفر در مقایسه با گاز هیدروژن در شرایط متعارفی (فشار ۱ اتمسفر و دما صفر درجه سانتی گراد) کدام است؟

۱۵/۴۶ .۱ ۴/۶۵ .۲ ۱۰/۱ .۳ ۹/۳۷ .۴

۱۶- مقدار ۱۲۰۰ گرم متان (CH_4) در یک مخزن ۵۰۰ لیتری در دمای ۳۰۰ درجه سانتی گراد موجود است. در صورتی که

$$R = 0.082 \frac{L.atm}{mol.K} \text{ ؟ قانون گاز ایده ال صادق باشد فشار سنج مخزن چه فشاری را نشان می دهد؟}$$

۳/۳۵ .۱ ۶/۰۵ .۲ ۷/۱ .۳ ۷/۵۶ .۴



۱۷- اگر ۵۰ مول گاز اکسیژن در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد در یک ظرف ۵ لیتری ذخیره شده باشد فشار داخل ظرف بر حسب atm کدام است؟ ($Z=1.65$)

۱. ۲۰۳ ۲. ۳۹۰ ۳. ۱۴۳ ۴. ۴۲۶

۱۸- بالاترین دمایی که در آن در ماده خالص مایع و بخار می توانند در حال تعادل باشند (بالاتر از آن تفاوتی بین فاز مایع و بخار وجود ندارد) چه نام دارد؟

۱. نقطه سه گانه ۲. دمای حباب ۳. دمای بحرانی ۴. دمای اشباع

۱۹- حجم ویژه یک بخار مرطوب در دمای ۱۳۰ درجه سانتی گراد برابر $0.5 m^3/kg$ است. کیفیت بخار کدام است؟

$$v_g = 0.75 m^3/kg \text{ و } v_f = 0.0015 m^3/kg$$

۱. ۰/۶۹ ۲. ۰/۶۲۵ ۳. ۰/۶۶۶ ۴. ۰/۷۵

۲۰- اگر دمای هوا ۴۰ درجه سانتی گراد باشد و رطوبت نسبی هوا به ۴۵ درصد برسد در صورتی که فشار جو یک اتمسفر باشد،

$$P_{H_2O}^* = 0.08 atm$$

فشار جزیی هوا کدام است؟

۱. ۰/۹۸ ۲. ۰/۰۴ ۳. ۰/۹۶۴ ۴. ۰/۰۳۶

سوالات تشریحی

۱- با توجه به جدول زیر که تغییرات آنتالپی را در فشار یک اتمسفر را نشان می دهد تغییر آنتالپی زمانی ۱۰۴۰ نمره که دمای سیستم از ۲۹۱K به ۱۳۷۰K برسد را محاسبه کنید.

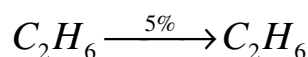
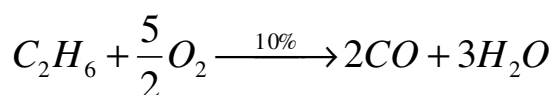
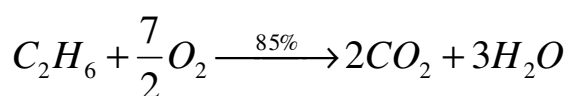
T(K)	$\Delta H(J/gmol)$
۲۹۱	۵۲۴
۳۰۰	۷۸۶
—	—
—	—
۱۳۰۰	۳۲۲۱۶



۲- در صورتی که رطوبت درصدی هوا در دمای ۸۶ درجه فارنهایت و فشار کل ۷۵۰ mmHg برابر با ۳۰ درصد باشد، الف) درصد رطوبت نسبی، ب) فشار جزئی آب را محاسبه کنید.

$$(P_{H_2O}^* = 31.8 \text{ mmHg})$$

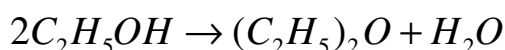
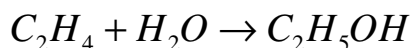
۳- اگر اتان با ۶۰٪ هوای اضافی در یک موتور بسوزد و ۸۵٪ آن به CO₂ و ۱۰٪ آن به CO و بقیه آن بدون تبدیل خارج شود، ترکیب نسبی گاز دودکش را بر مبنای تر محاسبه کنید.



۴- ظرفی به حجم ۰/۲۵ لیتر محتوی ۰/۵ گرم گاز NO و NO₂ است. اگر فشار ظرف ۱/۶ atm و دما ۳۵ درجه سانتی گراد باشد، مقدار هریک از گازها را تعیین کنید.



۵- تولید اتانول از هیدرولیز اتیلن طبق واکنش زیر انجام می شود و دی اتیل اتر نیز به عنوان محصول جانبی تولید می شود. در صورتی که ترکیب درصد مولی محصولات به شرح زیر باشد:



کیلو گرم مول	ترکیبات
۳۵	C_2H_4
۳۵	C_2H_5OH
۱۰	$(C_2H_5)_2O$
۲۰	H_2O

مطلوب است:

الف) تولید انتخابی اتانول نسبت به دی اتیل اتر

ب) بازده بر اساس کیلوگرم مول اتانول به کیلوگرم مول اتیلن