

تعداد سؤال: ۲۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

نام درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۲۲۳۰۲۵

زمان امتحان: تئوری و تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی ۵۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تئوری نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۵

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۱. وزن شخصی که در سطح زمین ۱۸۰ پاوند است در سیستم SI تقریباً چند نیوتن است؟ (در سطح زمین شتاب جاذبه گرانشی ۹/۸۱ متر بر مجذور ثانیه و هر پاوند جرم ۰/۴۵۴ کیلوگرم است.)

الف. ۸۰۱ ب. ۱۸۰ ج. ۸۱/۷ د. ۱۸/۳

۲. جزء وزنی الکل اتیلیک در مخلوط آن با آب در ۱۰ درجه سلسیوس برابر ۰/۶ و دانسیته محلول ۰/۹۰۰ گرم بر سانتی متر مکعب است. در ۲۰۰۰ لیتر محلول آبی الکل چند کیلوگرم الکل اتیلیک وجود دارد؟

الف. ۱۰۷۸۰ ب. ۱۸۰/۰ ج. ۱۰۸۰ د. ۱۸۰۰

۳. دی برومپنتان مایع دارای چگالی ۱/۵۷ است. دانسیته آن بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب کدام است؟ (آب دارای جرم ویژه ۱/۰۰ گرم بر سانتی متر مکعب می باشد.)

الف. ۱/۵۷ ب. ۱۵/۷۰ ج. ۱/۵۷ × ۱۰^۳ د. ۱/۵۷ × ۱۰^۶

۴. ضریب هدایت حرارتی آلومینیوم در ۳۲ درجه فارنهایت برابر ۱۱۷ بی تی یو بر (ساعت. فوت مربع. درجه فارنهایت بر فوت) است این ضریب بر حسب بی تی یو بر (ساعت. فوت مربع. کلون بر فوت) کدام است؟

الف. ۶۵ ب. ۱۱۷ ج. ۲۷۱ د. ۲۴۳

۵. از فشار سنج نصب شده بر یک مخزن خلاء ۶۴/۵ سانتی متر جیوه زیر فشار اتمسفری و از بارومتر فشار ۱۰۰ کیلو پاسکال خوانده می شود. فشار مطلق داخل مخزن بر حسب کیلو پاسکال کدام است؟

الف. ۱۴ ب. ۸۶ ج. ۱۱۴ د. ۱۸۶

۶. در واکنش هیدروژن گیری از اتان علاوه بر اتیلن، متان نیز تولید می شود. با توجه به اوزنیه محصولات در فاز گاز (جدول زیر) تولید انتخابی اتیلن نسبت به متان کدام است؟

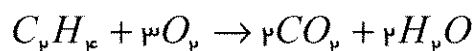
کل	متان	هیدروژن	اتیلن	اتان	سازنده
۱۰۰	۷	۲۸	۳۰	۳۵	درصد حجمی

الف. ۰/۲۳۳ ب. ۰/۹۰ ج. ۱/۱۲ د. ۴/۲۹

۷. واکنشگاهی دارای دو ورودی A و F (سوخت و هوا) و خروجی P (محصول) است. جریان F برابر ۱۶ کیلوگرم و حاوی ۱۰۰ درصد متان است. جریان A برابر ۲۷۴ کیلوگرم هوا متشکل از ۶۴ کیلوگرم اکسیژن و ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن است. در صورتی که احتراق کامل بوده و هیچ ماده ای در واکنشگاه باقی نماند. درصد جرمی کربن دیوکسید در جریان خروجی P کدام است؟ (جرم مولکولی کربن ۱۲، اکسیژن ۱۶ و هیدروژن ۱ است.)

الف. ۱۰/۵ ب. ۱۲/۰ ج. ۱۵/۲ د. ۱۶/۱

۸. در یک آزمایش ۲۰ پاوند اتیلن با ۴۰۰ پاوند هوا سوزانده می شود (واکنش زیر). درصد هوای اضافی کدام است؟ (وزن مولکولی متوسط هوا ۲۹/۰، اتیلن ۲۸/۰ و درصد حجمی اکسیژن در هوا ۲۱ درصد است.)



الف. ۱۹/۲ ب. ۲۲/۸ ج. ۲۸/۶ د. ۳۵/۵

تعداد سوال: ۲۵ نیمی ۵ تشریحی ۵

نام درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۲۲۳۰۲۵

زمان امتحان: تئوری و تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی ۵۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تئوری نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۵

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۹. درصد وزنی سدیم بی کربنات در محلول اشباع در ۶۰ درجه سلسیوس ۱۴۱/۵ در ۳۰ درجه سلسیوس ۱۰۰/۵ است. با سرد کردن ۲۰۰۰۰ کیلوگرم محلول اشباع سدیم بی کربنات از ۶۰ درجه به ۳۰ درجه سلسیوس چند کیلوگرم نمک متبلور می شود؟

الف. ۸۲۰ ب. ۱۰۰۰ ج. ۱۰۶۰ د. ۱۲۰۰

۱۰. در یک موتور ساده جریان که دارای سه جریان ورودی C, B, A به ترتیب با درجات آزادی ۲, ۳, ۲ و یک جریان خروجی D با درجه آزادی ۲ است، تنها مقدار جریان D معلوم است و در کل سیستم فقط سه موازنه مستقل می توان برقرار کرد. تعداد موازنه گیری لازم جهت تعیین سایر جریانها و درصدهای اجزاء کدام است؟

الف. ۱ ب. ۳ ج. ۴ د. ۶

۱۱. در یک احتراق کاتالیزوری، مایعی با ۸۸ درصد وزنی کربن را تبخیر کرده با هوای کافی می سوزانند، گازهای حاصل از احتراق ۱۳/۶ درصد حجمی دیوکسید کربن دارد. به ازای هر کیلوگرم خوراک مایع چند کیلوگرم مول گاز دودکش حاصل می شود؟ جرم مولکولی کربن ۱۲ است.

الف. ۵/۱۳۴ ب. ۵/۳۴۷ ج. ۵/۵۳۹ د. ۵/۵۴۷

۱۲. از یک برج تقطیر برای جداسازی اسیداستیک، آب و بنزن از یکدیگر استفاده می شود. خوراک برج شامل بنزن و محلول آبی با ۸۰ درصد وزنی اسید و ۲۰ درصد آب است. از بالای برج جریانی شامل آب، اسید و بنزن با ۲۱/۷ درصد وزنی آب و از پایین برج فقط اسید خارج می شود. به ازای ۱۰۰ کیلوگرم بر ساعت محلول خروجی از بالای برج چند کیلوگرم بر ساعت اسید همراه با خوراک وارد برج می شود؟

الف. ۶۸/۶ ب. ۷۵/۹ ج. ۸۶/۸ د. ۹۷/۷

۱۳. جریان فوقانی یک ستون تقطیر V به میزان ۸۰۰۰ کیلوگرم بر ساعت وارد یک کندانسور شده و بخشی از مقطر حاصل D به میزان ۵۰۵۰ کیلوگرم بر ساعت از ستون خارج و بقیه به صورت جریان برگشتی R برگردانده می شود. نسبت مقدار برگشتی به محصول خروجی کدام است؟

الف. ۵/۳۶۹ ب. ۵/۴۸۵ ج. ۵/۵۸۴ د. ۵/۶۳۱

۱۴. یک سیلندر حاوی اکسیژن دارای یک فوت مکعب اکسیژن در دمای ۷۰ درجه فارنهایت و فشار مطلق ۲۱۴/۷ پاوند بر اینچ مربع است. حجم گاز در دمای ۹۰ درجه فارنهایت و فشار نسبی ۵/۱۴ پاوند بر اینچ مربع چند فوت مکعب است؟ هواسنج فشار مطلق ۱۴/۷۰ پاوند بر اینچ مربع را نشان می دهد.

الف. ۱۵/۰۰ ب. ۱۵/۱۶ ج. ۱۵/۹۱ د. ۱۸/۶۰

۱۵. در صورتی که حجم یک پاوند مول گاز در شرایط متعارفی (۳۲ درجه فارنهایت و ۱۴/۷ پاوند بر اینچ مربع مطلق) ۳۵۹ فوت مکعب باشد، R ثابت عمومی گازها چند (پاوند بر اینچ مربع مطلق . فوت مکعب) بر (درجه رانکین. پاوند مول) است؟

الف. ۸/۳۱ ب. ۱۰/۷۳ ج. ۱۱/۴۷ د. ۸۲/۰۶

تعداد سؤال: ۲۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

نام درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۲۲۳۰۲۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی ۵۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۵

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۱۶. در دمای ۴۰۰ کلوین و فشار ۲۴۵/۶ کیلوپاسکال حجم یک کیلوگرم بخار مرطوب ۵/۵۰۵ متر مکعب است. در این شرایط حجمهای ویژه مایع اشباع ۵/۰۰۱۰۶۷ و بخار اشباع ۵/۷۳۰۸ متر مکعب بر کیلوگرم است. هر کیلوگرم بخار مرطوب چند کیلوگرم بخار دارد؟

الف. ۵/۵۰۵ ب. ۵/۶۹۰ ج. ۵/۶۹۹ د. ۵/۷۳۱

۱۷. در ۱۸/۶ درجه فارنهایت فشار بخار آب اشباع ۳۱/۸ میلی لیتر جیوه است. هر گاه فشار جزئی بخار آب در هوا ۶/۷ و فشار کل ۷۵۰ میلی متر جیوه باشد، درصد رطوبت مطلق کدام است؟

الف. ۱۸/۶ ب. ۲۰/۳ ج. ۲۱/۱ د. ۲۱/۸

۱۸. آب از مخزنی با شدت جریان ۵۰۶/۵ متر مکعب بر ثانیه به داخل لوله ای به قطر داخلی ۳ سانتی متر پمپ می شود. انرژی جنبشی واحد جرم آب چند ژول بر کیلوگرم است؟ (دانشیته آب ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب است.)

الف. ۵/۰۱۰ ب. ۵/۱۰۰ ج. ۱/۰۰ د. ۱۰/۰

۱۹. هر گاه یک بالن کروی از قطر یک متر تا ۱/۱ متر منبسط شود، کار انجام شده برای عقب راندن اتمسفر در فشار ۱۰۰ کیلو پاسکال چند کیلوژول است؟

الف. ۵/۳۱ ب. ۵/۷۹ ج. ۵/۲۵ د. ۶/۲۵

۲۰. معادله ظرفیت حرارتی گاز دیوکسید کربن بر حسب کالری بر (گرم مول) (درجه کلوین) بر حسب درجه کلوین به صورت زیر است. معادله به صورت تابعی از درجه سلسیوس بر حسب کالری بر (گرم مول) (درجه سلسیوس) کدام است؟

$$C_p = 6.393 + 1.0 \times 10^{-3} T$$

$$\text{ب. } 8.896 + 1.24 \times 10^{-3} T$$

$$\text{الف. } 9.15 + 1.0 \times 10^{-3} T$$

$$\text{د. } 6.393 + 1.757 \times 10^{-3} T$$

$$\text{ج. } 6.393 + 1.0 \times 10^{-3} T$$

۲۱. تغییر آنتالپی یک پائندمول نیتروژن که در فشار ثابت ۱۴/۵ پائند بر اینچ مربع از ۶۴/۴ تا ۲۰۱۲ درجه فارنهایت حرارت داده می شود چند بی تی یو بر پائند مول است؟ با توجه به جدول، ظرفیت حرارتی متوسط نسبت به مبنای ۳۲ درجه فارنهایت در ۲۰۱۲ درجه فارنهایت ۷/۵۴۶ و در ۶۴/۴ درجه فارنهایت ۶/۹۶۰ بی تی یو بر (پائند مول) (درجه فارنهایت) است.

الف. ۱۴۴۹۲ ب. ۱۴۷۱۶ ج. ۱۴۷۳۸ د. ۱۵۱۸۳

۲۲. در معادله کلازیوس-کلاپیرون شیب منحنی تغییرات $\ln P^*$ بر حسب $\frac{1}{T}$ کدام عبارت زیر است؟

$$\text{د. } \frac{\Delta H}{2.303 R}$$

$$\text{ج. } \frac{\Delta H}{R}$$

$$\text{ب. } -\frac{\Delta H}{2.303 R}$$

$$\text{الف. } -\frac{\Delta H}{R}$$

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

نام درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۲۲۳۰۲۵

زمان امتحان: تئوری و تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی ۵۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تئوری نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۵

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۲۳. با توجه به داده‌های زیر تغییر آنتالپی یک کیلوگرم آب از حالت یخ در صفر درجه سلسیوس به بخار در ۱۲۰ درجه

سلسیوس و ۱۰۰ کیلوپاسکال چند کیلوژول بر کیلوگرم است؟ (بخار) C_p برابر $1/88$ کیلوژول بر کیلوگرم . درجه

سلسیوس، (مایع) C_p برابر $4/18$ کیلوژول بر کیلوگرم . درجه سلسیوس، در ۱۰۰ درجه سلسیوس ΔH تبخیر برابر

۲۵۵ کیلوژول بر کیلوگرم و در صفر درجه سلسیوس ΔH ذوب برابر 334 کیلوژول بر کیلوگرم است.

الف. ۹۸۸ ب. ۱۸۶۰ ج. ۳۰۴۵ د. ۳۲۳۳

۲۴. تغییر آنتالپی واکنش اکسایش یک گرم مول آمونیاک با استفاده از تغییر آنتالپی‌های تشکیل استاندارد چند کیلوکالری است؟

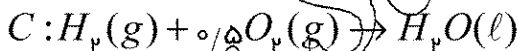
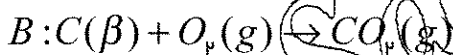
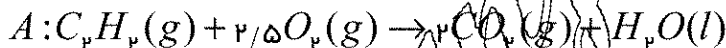


آنتالپی تشکیل استاندارد: $-11/04$ $-21/6$ $+152/80$

(کیلو کالری بر گرم مول)

الف. $-54/0$ ب. $-55/3$ ج. $-76/1$ د. $-77/4$

۲۵. برای محاسبه گرمای تشکیل استیلن با استفاده از واکنشهای زیر کدام ترکیب واکنشهای A , B , C مناسب است؟



الف. $-A + B + 2C$ ب. $-A + 2B + C$ ج. $A + 2B - C$ د. $A - B + 2C$

سئوالات تکمیلی

۱. اگر تولید (یا مصرف) مواد در یک سیستم انجام نگیرد، معادله به صورت «تجمع برابر است با ورودی منهای خروجی» ساده خواهد شد.

۲. در شرایط $273/15$ کلوین و $101/325$ کیلوپاسکال، یک کیلوگرم مول گاز $22/41$ متر مکعب حجم دارد. ثابت عمومی گاز R برابر کیلوژول بر کیلوگرم مول. کلوین است.

۳. در فواصل طولانی دما نتایج تجربی فشار بخار - دما به صورت کاملاً خطی نیستند. این انحنا را می‌توان با استفاده از منحنی خاص که به نمودار معروف است خطی کرد.

۴. عبارت است از خارج قسمت فشار جزئی بخار آب در مخلوط گاز به فشار جزئی بخار آب در مخلوط اگر گاز در دمای مخلوط از بخار آب اشباع باشد.

۵. طبق تعریف را ظرفیت حرارتی در حجم ثابت می‌نامند و با C_p نشان می‌دهند.

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵۰ تشریحی: ۵

نام درس: اصول محاسبات شیمی صنعتی

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی کاربردی

کد درس: ۲۲۳۰۲۵

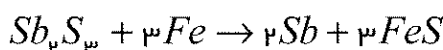
 زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۷۰ نمره تشریحی ۵۰ نمره
 [استفاده از ماشین حساب مجاز است ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد]

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد کل صفحات: ۵

سؤالات تشریحی

۱. با توجه به واکنش تهیه آنتیموان از حرارت دادن سولفید آنتیموان با آهن قراضه و جدول مقادیر زیر کدام ترکیب شونده محدودکننده است و گرم مول سولفید آنتیموان تبدیل شده به آنتیموان چند است؟



گرم مول	وزن مولکولی	گرم	گونه
۱/۷۷	۳۳/۷	۶۰۰	Sb_2S_3
۴/۴۸	۵۵/۸	۲۵۰	Fe
۱/۶۴	۱۲۱/۸	۲۰۰	Sb

۲. با تقطیر ۵۰۰ کیلوگرم محلول آبی ۱۰ درصد وزنی اتانول در یک برج تقطیر، ۵۰ کیلوگرم مقطر ۶۰ درصد وزنی اتانول از بالا و B کیلوگرم پساب خروجی از پایین برج به دست می آید. درصد وزنی و وزن الک موجود در پساب بر حسب کیلوگرم چند است؟

۳. کیلوگرم مولهای هوای خشک در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و فشار ثابت ۱۰۰ کیلو پاسکال که برای تبخیر ۴/۶ کیلوگرم الک و تشکیل مخلوط اشباع الک - هوا لازم است چند است؟ در این شرایط فشار بخار الک در مخلوط اشباع ۵/۹ کیلو پاسکال و وزن مولکولی الک ۴۶ است.

۴. یک کمپرسور هوا را متراکم کرده از ۱۰۰ کیلو پاسکال و ۲۵۵ کلین (آنتالپی ۴۸۹ کیلوژول بر کیلوگرم) به ۱۰۰۰ کیلو پاسکال و ۲۷۸ کلین (آنتالپی ۵۰۹ کیلوژول بر کیلوگرم) می رساند. سرعت هوای خروجی از کمپرسور ۶۰ متر بر ثانیه است. کار انجام شده روی هوا چند کیلوژول بر کیلوگرم است؟

۵. مونوکسید کربن را در یک کوره با هوای گرم و اضافی می سوزانند. محصولات احتراق و هوای اضافی شامل ۲/۸۲ پائوندمول نیتروژن، ۵/۲۵ پائوندمول اکسیژن و ۱/۰۰ پائوندمول دیوکسید کربن در دمای ۸۰۰ درجه فارنهایت از کوره خارج می شوند. گرمایی که همراه با مواد خروجی از کوره خارج می شود نسبت به دمای مرجع ۷۷ درجه فارنهایت چند بی تی یو است؟ آنتالپی مواد خروجی بر حسب بی تی یو بر پائوندمول به قرار زیر است:

دیوکسید کربن	نیتروژن	اکسیژن	دما (درجه فارنهایت)
۳۹۲/۲	۳۱۳/۲	۳۱۵/۱	۷۷
۸۰۲۶	۵۴۴۳	۵۶۹۰	۸۰۰