

عنوان درس: اصول مهندسی صنایع غذایی¹

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۲,۰۰۰ نمره

۱- دمای یک فرایند تبخیر 68 درجه فارنهایت افزایش می یابد. این تغییر دما معادل چه میزان افزایش بر حسب درجه سانتی گراد و درجه کلوین است؟

۲,۰۰۰ نمره

۲- در یک کارخانه تولید آبمیوه، معادل 5٪ وزن آبمیوه ها، شکر اضافه می شود. محاسبه کنید یک بطری آبمیوه 2/5 لیتری (2500 گرمی) چند گرم شکر دارد؟

آبمیوه بدون شکر (F_1) + شکر (F_2) ← فرایند اختلاط آبمیوه و شکر ← آبمیوه شیرین شده (F_3)

۲,۰۰۰ نمره

۳- در یک کارخانه تولید لبنیات، شیر خریداری شده در مخازن استوانه ای به ارتفاع 5 متر ذخیره می شود. اگر چگالی شیر 1/5 کیلوگرم بر مترمکعب باشد، فشار وارده از طرف شیر به کف مخزن را حساب کنید؟

$$\rho = \frac{F}{A}, \quad F = mg, \quad V = Ah$$

۲,۰۰۰ نمره

۴- شرایط پرشدن قوطی ها در یک کارخانه تولید کنسرو، دمای 100 °C و فشار اتمسفر یک است. در کارخانه دیگری قوطی ها در دمای 80 °C و تحت خلاء (فشار 0/4 اتمسفر) پر می شوند. تعداد مول های هوایی که در

کارخانه اول وارد قوطی می شود را نسبت به کارخانه $\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$ با فرض ایده آل بودن هوای داخل قوطی کنسرو

محاسبه کنید. $V_1 = V_2 = V$

۲,۰۰۰ نمره

۵- کدام یک از متغیرهای زیر، متمرکز (کیفی) و غیرمتمرکز (کمی) است؟ بطور کامل توضیح دهید.

الف) دما
ب) حجم
ج) فشار
د) چگالی

۲,۰۰۰ نمره

۶- ابتدا خواص ترمودینامیکی یک مخلوط هوا - بخار آب را که می توان به کمک نمودار سایکرومتری تعیین کرد، فقط نام برده و سپس کاربردهای نمودار سایکرومتری (رطوبت سنجی) را بنویسید؟

۲،۰۰ نمره

$$F = 1.8C + 32 \quad -1$$

$$C = \frac{F - 32}{1.8} = \frac{68 - 32}{1.8} = 20^{\circ}C$$

$$K = C + 273/15$$

$$K = 20 + 273/15 = 293/15 \text{ }^{\circ}K$$

۲،۰۰ نمره

۲- جواب در صفحه 81 کتاب

۲،۰۰ نمره

۳- در صفحه 122 و 123 کتاب

۲،۰۰ نمره

۴- جواب در صفحه 142 کتاب منبع

۲،۰۰ نمره

۵- جواب در صفحه 174 کتاب

۲،۰۰ نمره

۶- جواب در صفحات 240 و 241 کتاب

۱- فشار وارد از طرف سیالی با چگالی ρ و ارتفاع h که در شتاب جاذبه زمین (g) قرار گرفته است، برابر با $\rho gh = P$ است. سازگاری معادله مذکور از نظر ابعادی را بررسی کنید.

۲- درجه حرارت ۶۰ درجه سانتیگراد معادل چه دمایی در مقیاس فارنهایت است؟

۳- چگالی واقعی نوعی سیب ۸۸۰ کیلوگرم بر مترمکعب است. حجم ظاهری یک عدد سیب به جرم ۱۶۰ گرم چند سانتی مترمکعب خواهد بود؟ (میزان تخلخل سیب ۳۸/۱۸٪ است)

$$\epsilon = \left(1 - \frac{\frac{m}{V_a}}{\frac{m}{V_t}} \right) * 100$$

۴- در یک کارخانه تولید رب گوجه فرنگی، از یک تبخیر کننده دو مرحله ای جهت تبخیر آب گوجه فرنگی استفاده می شود. اگر به ازای هر ۸۰ کیلوگرم آب گوجه فرنگی ورودی به تبخیر کننده، ۲۰ کیلوگرم بخار آب در مرحله اول و ۱۴ کیلوگرم در مرحله دوم حذف شود، وزن آب گوجه فرنگی غلیظ شده نهایی چقدر خواهد بود؟

۵- قطعات خرد شده گوشت در کارخانه تولید کالباس پس از بالا رفتن از طریق یک نوار نقاله به درون یک اکسترودر سقوط می کنند. یک قطعه ۳۰۰ گرمی از گوشت که در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین قرار گرفته، دارای چه مقدار انرژی پتانسیل است؟

$$g = 9.81 m/s^2$$

$$Ek = 1/2 mu^2$$

$$Ep1 = mgh$$

۶- یک ماده غذایی را که گرمای انحلال آن در آب $25 J/g$ است، در ۱۰۰ گرم آب حل می کنند. اگر محلول مورد نظر هیچ مبادله حرارتی با محیط نداشته باشد، دمای محلول پس از انحلال کامل ۱۰ گرم از ماده مذکور در آب چه میزان تغییر خواهد کرد؟ (ظرفیت حرارتی محلول را میتوان تقریباً برابر با ظرفیت حرارتی آب در نظر گرفت)

$$4182 J/kg.k : \text{ظرفیت حرارتی آب}$$

$$\Delta H = Q = mCp\Delta T$$

۷- نسبت رطوبت هوا در فشار $101/3 KPa$ و دمای ۷۵ درجه سانتیگراد در حدود (kg هوای خشک / kg آب) ۰/۰۱۵ است. فشار جزئی بخار آب را در این شرایط محاسبه کنید.

$$w' = 0/62 \frac{Pw's}{Pt - Pw's}$$

نمره ۱،۷۱

- ۱- $\text{kg/m.s}^2 = \text{واحد فشار} = \text{واحد طرف چپ معادله}$
 آحاد پارامترهای طرف راست معادله نیز kg/m^3 متعلق به چگالی (m/s^2 ، r) متعلق به شتاب (g) و m متعلق به ارتفاع (h) است :
 (واحد طول) ' (واحد شتاب) ' (واحد چگالی) = واحد طرف راست معادله
 $\text{kg/m.s}^2 = \text{m} ' \text{m/s}^2 ' \text{kg/m}^3$

نمره ۱،۷۱

$$1/8C = F + 32 = 1/8 ' 60 + 32 = 140 \quad -2$$

نمره ۱،۷۱

- ۳- میزان تخلخل سیب برابر است با $C = 38/18 \%$
 چگالی واقعی (m/vt) نیز برابر است با 880 کیلوگرم بر متر مکعب
 جرم سیب (m) نیز برابر است با $0/16$ کیلوگرم
 بنابراین با قرار دادن اطلاعات بالا در فرمول $100 ' (c) = m/va - 1$ ، میزان حجم ظاهری (va) برابر خواهد بود با :
 $0/0002941 \text{m}^3$ مترمکعب که برای تبدیل به سانتیمترمکعب داریم :
 $294/1 \text{cm}^3 =] 1 \text{m}^3 , 100 \text{cm}^3 [' 0/0002941 \text{m}^3$

نمره ۱،۷۱

- ۴- $F1$: آب گوجه فرنگی ورودی به تبخیر کننده اول
 $S1$: بخار آب خروجی از تبخیر کننده اول
 $S2$: بخار آب خروجی از تبخیر کننده دوم
 $F3$: آب گوجه فرنگی غلیظ شده نهایی
 $F3 + S2 + S1 = F1$
 $F3 + 14 + 20 = 80$
 $46 \text{kg} = F3$

نمره ۱،۷۱

- ۵- جرم (m) برابر است با $0/3 \text{kg}$
 ارتفاع (h) برابر است با 2m
 با قرار دادن اطلاعات مسئله در رابطه : $mgh = Ep$ مقدار انرژی پتانسیل $5/88 \text{J}$ بدست می آید.

نمره ۱،۷۱

- ۶- گرم $110 = 10$ گرم ماده غذایی + 100 گرم آب = جرم کل محلول
 میزان حرارت آزاد شده که همان آنتالپی انحلال است ، عبارتست از :
 $250 \text{J} = 10 \text{g} ' 25 \text{J/g} = Q = H D$
 پس 250 ژول حرارت آزاد شده صرف گرم شدن 110 گرم از محلول با $Cp = 4182 \text{J/kg.k}$ خواهد شد.
 با جایگذاری در فرمول داریم :
 $T D 4182 \text{J/kg.k} ' 0/11 \text{kg} = 250 \text{J}$
 که میزان مجهول ($T D$) میشود : $5/43 \text{K} = T D$

۷- نسبت رطوبت (W): طبق صورت مسئله : $0.15 = W = 0.62 P_w - P_t$ است .

فشار کل (P_t): طبق صورت مسئله 101.3 کیلوپاسکال می باشد.

با جایگذاری در رابطه ، فشار جزئی بخار آب (P_w) می شود:

$$P_w = 2.39 \text{ Kpa}$$

نمره ۱،۷۱

۱- صد گرم از یک ماده غذایی دارای ۲۷۰ کیلو ژول (kJ) انرژی است. چند پوند (lbm) از این ماده، حاوی ۱۰۰ کیلو کالری (kcal) انرژی است؟

$$1 \text{ lb}_m = 0.4536 \text{ kg} \quad , \quad 1 \text{ kcal} = 4.184 \text{ kJ}$$

نمره ۱،۷۱

۲- یک نوع مکمل غذایی شامل ۱۰ درصد آب، ۱۵ درصد شکر، ۱۵ درصد آرد ذرت، و ۶۰ درصد پودر لاکتوز می باشد. چگالی ترکیبی مکمل غذایی را محاسبه نمایید؟

چگالی آب، شکر، آرد ذرت و پودر لاکتوز به ترتیب برابر با ۱۰۰۰، ۱۵۹۰، ۱۴۵۰، ۱۱۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب (kg/m^3) می باشد.

نمره ۱،۷۱

۳- چگالی واقعی نوعی گلابی ۸۸۰ کیلوگرم بر مترمکعب است. حجم ظاهری یک عدد گلابی به جرم ۱۶۰ گرم چند سانتی متر مکعب خواهد بود؟

میزان تخلخل گلابی را ۳۸،۱۸ درصد ($\varepsilon = 38.18\%$) در نظر بگیرید.

نمره ۱،۷۱

۴- از یک خشک کن بستر سیال برای خشک کردن یک ماده غذایی با رطوبت اولیه ۹۰ درصد (بر مبنای مرطوب) استفاده می شود. اگر به ازای ۱۰۰ کیلوگرم خوراک ورودی ۵۰ کیلوگرم آب (به صورت بخار) جدا شود، رطوبت نهایی ماده غذایی را بر مبنای خشک، محاسبه کنید؟

نمره ۱،۷۱

۵- در فشار ثابت اتمسفری، یک قالب یخ ۱۰ کیلوگرمی که در دمای منفی ۱۲ قرار دارد با چه میزان حرارت دریافتی بر حسب کیلو ژول، تبدیل به بخار آب ۲۰۰ درجه سانتی گراد خواهد شد؟ ظرفیت حرارتی یخ، ظرفیت حرارتی آب، آنتالپی بخار ۱۰۰ درجه سانتی گراد، آنتالپی بخار ۲۰۰ درجه سانتی گراد، گرمای نهان ذوب یخ و گرمای نهان تبخیر آب به صورت زیر می باشد:

$$C_{p \text{ ice}} = 2050 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$$

$$C_{p \text{ water}} = 4182 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$$

$$H_{100^\circ \text{C steam}} = 2.676 \times 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$H_{200^\circ \text{C steam}} = 2.875 \times 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$H_f = 3.32 \times 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$H_v = 2.257 \times 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

۶- در یک کارخانه تولید آب میوه، معادل ۳ درصد وزن آب میوه ها، شکر اضافه می شود. حال یک بطری آب میوه ۲،۵ لیتری بسته بندی شده نهایی (آب میوه شیرین شده)، چند گرم شکر دارد؟ (میزان شکر در آب میوه اولیه، صفر می باشد. هر لیتر آب میوه معادل ۱۰۰۰ گرم در نظر گرفته شود).

۷- در صورتیکه میزان انرژی داخلی (U) یک سیستم ۵۰ ژول، فشار سیستم ۲۰ نیوتن بر متر مربع و حجم سیستم ۱ مترمکعب باشد، میزان آنتالپی (H) سیستم چند ژول می باشد؟

۱،۷۱ نمره

۱،۷۴ نمره

نمره ۱،۷۱

۱- ابتدا محاسبه می کنیم ۱۰۰ کیلو کالری از ماده غذایی معادل چند کیلو ژول است

$$100 \text{ kcal} \times \frac{4/184 \text{ kJ}}{1 \text{ kcal}} = 418/4 \text{ kJ}$$

حال تخمین زده می شود که مقدار انرژی فوق در چند گرم از ماده غذایی موجود است.

$$418/4 \text{ kJ} \times \frac{100 \text{ g}}{270 \text{ kJ}} = 154/96 \text{ g}$$

و در نهایت باید محاسبه شود که ۱۵۴،۹۶ گرم معادل چند پوند است:

$$154/96 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000} \times \frac{1 \text{ lb}_m}{0/4536 \text{ kg}} = 0/34 \text{ lb}_m$$

نمره ۱،۷۱

۲- چنانچه ماده غذایی از ترکیب چند جزء مختلف تشکیل شده باشد، چگالی ترکیبی از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$\rho = \frac{1}{\sum \frac{X_i}{\rho_i}} = \frac{1}{\frac{X_1}{\rho_1} + \frac{X_2}{\rho_2} + \dots + \frac{X_n}{\rho_n}}$$

با توجه به رابطه فوق و داده های صورت مسئله می توان نوشت:

$$= \frac{1}{\frac{0.10}{1000} + \frac{0.15}{1590} + \frac{0.15}{1450} + \frac{0.60}{1100}} = \frac{1}{0.0001 + 0.000094 + 0.0001 + 0.00054} = \frac{1}{0.000834} = 1199 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

چگالی ترکیبی مکمل غذایی ۱۱۹۹ کیلوگرم بر متر مکعب محاسبه می شود.

نمره ۱،۷۱

۳- مطابق با رابطه تخلخل داریم:

$$\varepsilon = \left(1 - \frac{\frac{m}{V_a}}{\frac{m}{V_t}} \right) \times 100$$

از آنجاییکه میزان تخلخل گلابی ۳۸،۱۸ درصد و ضمن اینکه چگالی واقعی آن ۸۸۰ کیلوگرم بر مترمکعب عنوان شده است. بنابراین برای گلابی به جرم ۰،۱۶ کیلوگرم می توان نوشت:

$$38/18 = \left(1 - \frac{\frac{0.16}{V_a}}{\frac{0.16}{880}} \right) \times 100$$

که میزان حجم ظاهری برابر خواهد بود با $V_a = 0.0002941 \text{ m}^3$ که برای تبدیل به سانتی متر مکعب داریم:

$$0.0002941 \text{ m}^3 \times \frac{(100 \text{ cm})^3}{1 \text{ m}^3} = 294/1 \text{ cm}^3$$

۴- مبنای محاسبات را همان ۱۰۰ کیلوگرم خوراک مرطوب در نظر می گیریم. با موازنه جرم آب در سیستم به ازای ۱۰۰ کیلوگرم خوراک داریم:

آب ورودی در خوراک برابر است با مجموع آب خارج شده به صورت بخار و آب خارج شده در محصول بنابراین، خواهیم داشت:

$$90 = 50 + W \Rightarrow W = 90 - 50 = 40 \text{ kg}$$

پس آب خارج شده در محصول ۴۰ کیلوگرم است.

از آنجائیکه ۹۰ درصد وزن خوراک ورودی را آب تشکیل می دهد، و میزان خوراک ورودی (ماده غذایی ورودی) ۱۰۰ کیلوگرم است، پس ماده خشک ماده غذایی، ۱۰ کیلوگرم می باشد.

محاسبه رطوبت بر مبنای خشک برابر است با مقدار آب موجود در ماده غذایی به میزان ماده خشک موجود در آن در نتیجه خواهیم داشت:

$$\text{moisture}_{\text{dry base}} = \frac{40 \text{ kg water}}{10 \text{ kg dry matter}} = 4$$

۵- ده کیلوگرم یخی که در صورت سوال عنوان شده است ۵ مرحله زیر را جهت رسیدن به نقطه مورد نظر طی خواهد کرد

۱- تغییر دمای جامد از منفی ۱۲ تا صفر درجه سانتی گراد

۲- تغییر فاز یخ جامد از صفر درجه سانتیگراد به آب مایع صفر درجه سانتیگراد

۳- تغییر فاز آب مایع از صفر درجه سانتی گراد به ۱۰۰ درجه سانتیگراد

۴- تغییر فاز آب مایع از ۱۰۰ درجه به بخار آب ۱۰۰ درجه سانتیگراد

۵- تغییر دمای بخار آب از ۱۰۰ درجه سانتی گراد به ۲۰۰ درجه سانتی گراد در فشار اتمسفری

با اختصاص اندیس ۱ تا ۵ برای تغییر انتالپی (ΔH) مراحل پنج گانه فوق، می توان تغییر انتالپی کل را که همان کل حرارت دریافتی مورد نیاز خواهد بود، را تعیین کرد بنابراین خواهیم داشت:

$$\Delta H_{\text{Total}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5$$

$$Q_{\text{Total}} = m C_{p \text{ ice}} (0 - (-12)) + m H_f + m C_{p \text{ water}} (100 - 0) + m H_v + m (H_{200^\circ \text{C steam}} - H_{100^\circ \text{C steam}})$$

$$H_{\text{Total}} = Q_{\text{Total}} = 10 \times 2050 \times 12 + 10 \times 3 / 32 \times 10^5 + 10 \times 4182 \times 100 + 10 \times 2 / 257 \times 10^6 + 10 \times (2 / 875 \times 10^6 - 2 / 676 \times 10^6) = 32308000 \text{ J} = 32308 \text{ KJ}$$

بنابراین کل حرارت مورد نیاز برای تبدیل ده کیلوگرم یخ به بخار ۲۰۰ درجه سانتیگراد، برابر ۳۲۳۰۸ کیلو ژول می باشد.

۱،۷۱ نمره

۶- با فرض اینکه هر لیتر آب میوه معادل ۱۰۰۰ گرم است، یک بطری آب میوه حاوی ۲۵۰۰ گرم آب میوه خواهد بود. با انتخاب مبنای ۲۵۰۰ گرم آب میوه شیرین شده (F3) می توان رابطه زیر را نوشت:

$$F_1 + F_2 = F_3 \Rightarrow F_1 + F_2 = 2500$$

میزان شکر افزوده به اختصار F2 و آب میوه بدون شکر ورودی به اختصار با F1 نمایش داده می شود. از طرفی همانطور که در صورت مسئله اشاره شده است، میزان شکر که اضافه شده می شود معادل ۳ درصد جریان F1 است، پس می توان نوشت:

$$F_2 = 0.03 \times F_1$$

اکنون دو معادله و دو مجهول داریم که پس از حل آن، مقادیر F1 و F2 به صورت زیر تعیین می شود:

$$F_1 = 2427.17 \text{ kg} , \quad F_2 = 72.82 \text{ kg}$$

پس یک بطری ۲،۵ لیتری آب میوه حاوی ۷۲،۸۲ گرم شکر می باشد.

۷- طبق معادله آنتالپی خواهیم داشت

$$H = U + PV \Rightarrow H = 50 + (20 \times 1) = 70 \text{ J (N.m)}$$

۱.۷۴ نمره

- ۱- مقدار ۵۲۰ گرم لواشک را درون یک آون حرارت داده تا آب آن کاملاً خارج گردد. اگر جرم ماده خشک باقیمانده ۳۶۰ گرم گزارش شده باشد، درصد رطوبت، الف) بر مبنای خشک و ب) بر مبنای مرطوب محاسبه نمایید؟
 ۱۰۷۱ نمره
- ۲- قطعات خردشده گوشت در یک کارخانه تولید کالباس، پس از بالا رفتن توسط نوار نقاله به یک اکسترودر سقوط می کنند. الف) یک قطعه گوشت ۴۵۰ گرمی که در ارتفاع ۳ متر از سطح زمین قرار گرفته، دارای چه مقدار انرژی پتانسیل است؟ ب) انرژی پتانسیل این قطعه گوشت زمانی که روی اکسترودر قرار دارد چقدر است (ارتفاع اکسترودر از سطح زمین ۱ متر است)؟ ج) انرژی جنبشی قطعه گوشت در لحظه سقوط چقدر است؟
 ۱۰۷۱ نمره
- ۳- در فشار ثابت اتمسفری، یک قالب یخ ۲۰ کیلوگرمی در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد وجود دارد. قرار است از طریق حرارت دادن، این قالب یخ به بخار آب ۲۰۰ درجه سانتیگراد تبدیل شود. مراحل پنجگانه تبدیل یخ به بخار آب از نظر تغییر دما یا تغییر فاز (گرمای محسوس یا گرمان نهان) توضیح دهید؟
 ۱۰۷۱ نمره
- ۴- در یک محلول آب و شکر، جرم آب و شکر به ترتیب ۹۰ و ۳۰ گرم می باشد. غلظت وزنی شکر چقدر است؟
 ۱۰۷۱ نمره
- ۵- در یک کارخانه رب گوجه فرنگی به ازاء هر ۱۰۰ کیلوگرم آب گوجه فرنگی، ۳۴ کیلوگرم بخار آب در مرحله اول و ۱۶ کیلوگرم در مرحله دوم حذف می شود. وزن آب گوجه فرنگی غلیظ شده چند کیلوگرم است؟
 ۱۰۷۱ نمره
- ۶- معادلات فرآیند تغلیظ عصاره سیب شامل $F = P + 500$ و $10F = 50P + 500$ می باشد. مقادیر F و P به ترتیب شدت جریان خروجی و شدت جریان ورودی است. مقدار P را محاسبه نمایید؟
 ۱۰۷۱ نمره
- ۷- موازنه جرم در سیستم های همراه با واکنش شیمیایی کدام است؟
 ۱۰۷۴ نمره

۱- الف)

۱.۷۱ نمره

جرم آب : $۳۶۰ - ۵۲۰ = ۱۶۰$

درصد رطوبت بر مبنای خشک : $۱۰۰ \times (۱۶۰/۳۶۰) = ۴۴/۴ \%$

ب)

درصد رطوبت بر مبنای مرطوب : $۱۰۰ \times (۱۶۰/۵۲۰) = ۳۰/۸ \%$

۲- الف)

۱.۷۱ نمره

$$EP1 = mgh = (450 \times 10^{-3} \text{ Kg}) \times (9.81 \text{ m/s}^2) \times (3\text{m}) = 13.24 \text{ J}$$

$$EP1 = mgh = (450 \times 10^{-3} \text{ Kg}) \times (9.81 \text{ m/s}^2) \times (1\text{m}) = 4.41 \text{ J}$$

ج صفر

۳- ۱.

۱.۷۱ نمره

تغییر دمای یخ جامد از -۲۰ به صفر درجه سانتیگراد به کمک گرمای محسوس

۲. تغییر فاز یخ جامد صفر به آب مایع صفر درجه سانتیگراد به کمک گرمای نهان ذوب

۳. تغییر دمای آب مایع از صفر به ۱۰۰ درجه سانتیگراد به کمک گرمای محسوس

۴. تغییر فاز آب مایع ۱۰۰ به بخار آب ۱۰۰ درجه سانتیگراد به کمک گرمای نهان تبخیر

۵. تغییر دمای بخار آب از ۱۰۰ به ۲۰۰ درجه سانتیگراد به کمک گرمای محسوس

۴-

۱.۷۱ نمره

۵-

۱.۷۱ نمره

۶-

۱.۷۱ نمره

۷-

۱.۷۴ نمره

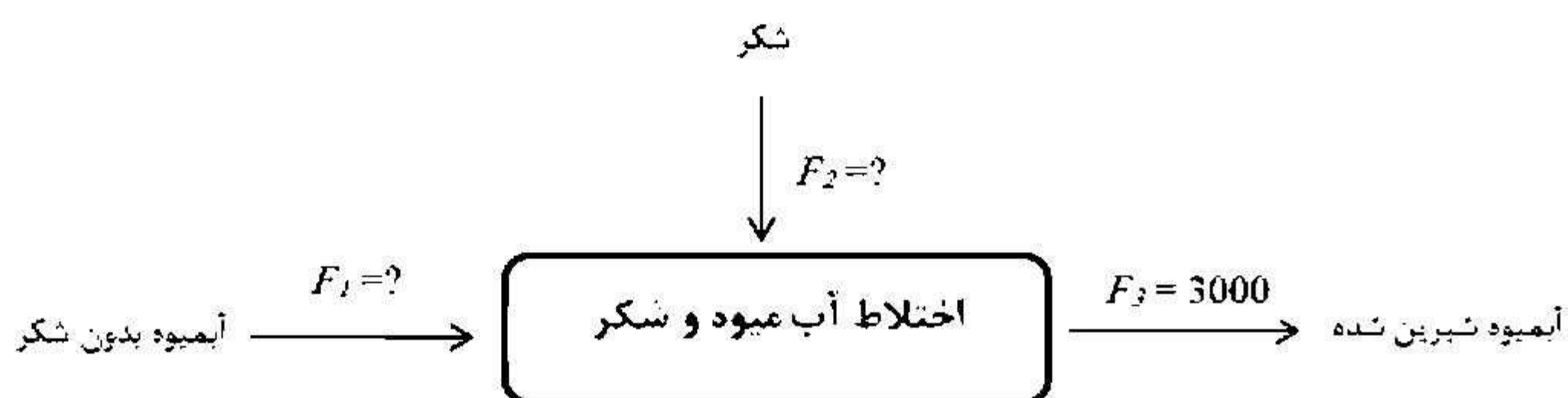
۱- موارد زیر را توضیح دهید؟:

الف) تخلخل بین ذره ای

ب) غلظت مولی

۲- مقدار ۵۲۰ گرم لواشک را درون یک آون حرارت داده تا آب آن کاملاً خارج گردد. اگر جرم ماده خشک باقیمانده ۳۶۰ گرم گزارش شده باشد، درصد رطوبت، الف) بر مبنای خشک و ب) بر مبنای مرطوب محاسبه نمایید؟

۳- در یک کارخانه تولید آب میوه، معادل ۳٪ وزن آب میوه ها، شکر اضافه می شود. یک بطری آب میوه ۳ لیتری، چند گرم شکر دارد؟ (فرض کنید بطری ۳ لیتری حاوی ۳۰۰۰ گرم آب میوه باشد)



۴- قطعات خردشده گوشت در یک کارخانه تولید کالباس، پس از بالا رفتن توسط نوار نقاله به یک اکسترودر سقوط می کنند. الف) یک قطعه گوشت ۴۵۰ گرمی که در ارتفاع ۳ متر از سطح زمین قرار گرفته، دارای چه مقدار انرژی پتانسیل است؟ ب) انرژی پتانسیل این قطعه گوشت زمانی که روی اکسترودر قرار دارد چقدر است (ارتفاع اکسترودر از سطح زمین ۱ متر است)؟ ج) انرژی جنبشی قطعه گوشت در لحظه سقوط چقدر است؟

۵- در فشار ثابت اتمسفری، یک قالب یخ ۲۰ کیلوگرمی در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد وجود دارد. قرار است از طریق حرارت دادن، این قالب یخ به بخار آب ۲۰۰ درجه سانتیگراد تبدیل شود. مراحل پنجگانه تبدیل یخ به بخار آب از نظر تغییر دما یا تغییر فاز (گرمای محسوس یا گرمان نهان) توضیح دهید؟

۶- دمای حباب خشک و دمای حباب مرطوب را توضیح دهید؟

۲۰۰ نمره

- ۱- الف) علاوه بر خلل و فرجی که درون یک ماده می تواند وجود داشته باشد، ممکن است فضایی هم بین ماده وجود داشته باشد که به آن تخلخل بین ذره ای می گویند.
ب) بیانگر تعداد مول های موجود در واحد حجم از یک ماده است.

۲۰۰ نمره

۲- الف)

$$\text{جرم آب} : ۳۶۰ - ۵۲۰ = ۱۶۰$$

$$\text{درصد رطوبت بر مبنای خشک} : ۱۰۰ \times (۱۶۰/۳۶۰) = ۴۴/۴ \%$$

ب)

$$\text{درصد رطوبت بر مبنای مرطوب} : ۱۰۰ \times (۱۶۰/۵۲۰) = ۳۰/۸ \%$$

۲۰۰ نمره

$$f_1 + f_2 = 3000 \quad \text{۳-}$$

$$f_2 = 0.03 \times f_1$$

$$f_1 + (0.03 \times f_1) = 3000$$

$$۱.۰۳f_1 = 3000$$

$$f_1 = 2912/62$$

$$f_2 = 87.38$$

۲۰۰ نمره

$$\text{الف) } EP1 = mgh = (450 \times 10^{-3} \text{ Kg}) \times (9.81 \text{ m/s}^2) \times (3\text{m}) = 13.24 \text{ j}$$

$$\text{ب) } EP1 = mgh = (450 \times 10^{-3} \text{ Kg}) \times (9.81 \text{ m/s}^2) \times (1\text{m}) = 4.41 \text{ j}$$

ج صفر

۲۰۰ نمره

- ۵- ۱. تغییر دمای یخ جامد از ۲۰- به صفر درجه سانتیگراد به کمک گرمای محسوس
۲. تغییر فاز یخ جامد صفر به آب مایع صفر درجه سانتیگراد به کمک گرمای نهان ذوب
۳. تغییر دمای آب مایع از صفر به ۱۰۰ درجه سانتیگراد به کمک گرمای محسوس
۴. تغییر فاز آب مایع ۱۰۰ به بخار آب ۱۰۰ درجه سانتیگراد به کمک گرمای نهان تبخیر
۵. تغییر دمای بخار آب از ۱۰۰ به ۲۰۰ درجه سانتیگراد به کمک گرمای محسوس

۲۰۰ نمره

- ۶- دمای حباب خشک: همان دمایی است که یک دماسنج یا ترمومتر نشان میدهد.
دمای حباب مرطوب: پارچه مرطوبی را حول حباب دماسنج می پیچیم. رطوبت موجود در پارچه تبخیر می شود. از طرفی عمل تبخیر گرماگیر است، بنابراین اطراف حباب دماسنج اندکی سرد شده و دمایی کمتر از حباب خشک توسط دماسنج نشان داده می شود. به این دما، دمای حباب مرطوب می گویند.

۱- کدامیک از بعدهای زیر، جزء آحاد اصلی می باشد؟

۱. بعد حجم ۲. بعد سرعت ۳. بعد مقدار ماده ۴. بعد سطح

۲- واحد کار برحسب واحدهای اصلی، چگونه بیان می شود؟

۱. $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ ۲. $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ ۳. $\frac{kg^2 \cdot m^2}{s}$ ۴. $\frac{m^2}{kg \cdot s^2}$

۳- پاسکال برحسب واحدهای اصلی، چگونه بیان می شود؟

۱. $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ ۲. $\frac{kg}{m \cdot s^2}$ ۳. $\frac{kg \cdot m^2}{s}$ ۴. $\frac{m^2}{kg \cdot s}$

۴- واحد کشش سطحی چگونه بیان می شود؟

۱. $Pa \cdot s$ ۲. $\frac{N}{m \cdot k}$ ۳. $N \cdot m^2$ ۴. N/m

۵- تعریف "مقدار حرارت لازم جهت یک درجه افزایش دمای یک جسم به جرم یک گرم" بیانگر کدام بعد زیر می باشد؟

۱. ظرفیت دمایی ۲. ضریب هدایت حرارتی ۳. ظرفیت گرمایی ویژه ۴. ضریب هدایت جابه جایی

۶- مقدار چگالی 15 lbm/ft^3 در سیستم SI (kg/m^3) چه مقدار خواهد بود؟ ($1 \text{ ft} = 0.3048 \text{ m}$, $1 \text{ lb}_m = 0.45359 \text{ kg}$)

۱. 93.5 ۲. 22.3 ۳. 240.4 ۴. 10.1

۷- 140 درجه فارنهایت، در سیستم امریکایی، چند کلوین می شود؟

۱. 313 ۲. 333 ۳. 213 ۴. 413

۸- در معادله $\bar{V} = 1000(\rho_1 - \rho_2) / m \rho_1 \rho_2 + M / \rho_2$ اگر واحدهای $m = \text{mol}/100\text{g}$ و $M = \text{g}/\text{mol}$ و \bar{V} بر حسب

ml/mol باشد، واحد چگالی (ρ_2) چه مقدار می باشد؟

۱. g/ml ۲. ml/g ۳. mmol/g ۴. بدون واحد می باشد.

۹- مقدار افزایش گرانی ناشی از افزودن جزء محلول را می نامند.

۱. گرانی مخصوص ۲. گرانی محلول ۳. گرانی جزئی ۴. گرانی مخلوط

۱۰- در کدام درجه حرارت، درجه حرارت فارنهایت با درجه سانتیگراد یکسان می شود؟

۱. +32 ۲. -18 ۳. +40 ۴. -40

۱۱- فشار مطلق، فشاری است که نسبت به بیان می شود.

۱. خلاء مطلق ۲. فشار اتمسفری ۳. اتمسفر مطلق ۴. فشار نسبی

۱۲- چگالی واقعی نوعی سیب 880 کیلوگرم بر مترمکعب است. حجم ظاهری یک عدد سیب به جرم 160 گرم چند سانتیمترمکعب خواهد بود؟ (میزان تخلخل سیب را 38.18 درصد در نظر بگیرید).

۱. 648 ۲. 0.294 ۳. 0.6842 ۴. 294

۱۳- اگر وزن تر یک نمونه از ماده غذایی 30 گرم و وزن خشک همان نمونه 12 گرم باشد، مقدار رطوبت آن براساس Wet base و Dry base به ترتیب چه میزان است؟

۱. 40 درصد و ۶۰ درصد ۲. 60 درصد و 150 درصد

۳. 45 درصد و 120 درصد ۴. 70 درصد و 150 درصد

۱۴- چه زمانی مقدار رطوبت یک ماده بر مبنای خشک برابر مقدار رطوبت بر مبنای مرطوب خواهد شد؟

۱. زمانی که رطوبت ماده غذایی در بیشترین میزان ممکن باشد.

۲. زمانی که رطوبت ماده غذایی در تعادل با محیط مرطوب بیرونی باشد.

۳. در صورتی که دقیقاً نیمی از وزن ماده را رطوبت و مابقی آن، ماده خشک باشد. به عبارتی میزان ماده خشک و رطوبت از نظر مقداری، یکسان باشند.

۴. زمانی که ماده غذایی کاملاً خشک و عاری از رطوبت باشد.

۱۵- مقدار رطوبت 300 درصد در مبنای خشک چه میزان در مبنای مرطوب می باشد؟

۱. 75 ۲. 80 ۳. 60 ۴. 35

۱۶- اگر 250 کیلوگرم پیاز از محتوای رطوبت 65% (بر پایه مرطوب) به 30% (بر پایه مرطوب) رسانده شود. وزن نهایی پیاز های خشک شده بر حسب کیلوگرم، چقدر خواهد بود؟

۱. 87.5 ۲. 94.5 ۳. 125 ۴. 175

۱۷- چنانچه در یک عملیات خشک کردن یک نمونه ماده غذایی، 350 کیلوگرم آب از آن ماده غذایی گرفته شود و رطوبت آن از

85 درصد به 15 درصد (هر دو بر مبنای مرطوب هستند) کاهش پیدا کند، در این فرایند، چند کیلوگرم ماده غذایی با رطوبت 85 درصد به داخل خشک کن وارد شده است؟

۱. 425 ۲. 650 ۳. 375 ۴. 500

۱۸- می خواهیم از فرایند رقیق سازی کنسانتره هلو با بریکس 75، نوشیدنی هلو با بریکس 12 به دست آوریم. برای تولید 800 کیلوگرم از نوشیدنی هلو، بایستی چند کیلوگرم آب، در داخل مخزن به کنسانتره اضافه کنیم؟

۱. 527 ۲. 582 ۳. 928 ۴. 672

۱۹- در یک کارخانه تولید آب میوه، معادل 3% وزن آب میوه ها، شکر اضافه می شود. یک بطری آب میوه 2/5 لیتری، چند گرم شکر دارد؟

۱. 54 ۲. 72 ۳. 28 ۴. 16

۲۰- چند کیلوگرم شیر با چربی 3% و چند کیلوگرم شیر کم چرب با چربی 0.5% را باید با هم مخلوط نماییم تا 10 تن شیر با چربی 1.5 درصد به دست آوریم؟

۱. 4000 و 6000 ۲. 3000 و 7000 ۳. 5000 و 5000 ۴. 7500 و 2500

۲۱- آب گوجه فرنگی با دبی جرمی 45 kg/min از میان یک خط لوله عبور می کند و توسط یک محلول اشباع نمک که دارای غلظت 30% نمک است، با سرعت ثابتی نمک زنی می شود. دبی جرمی محلول نمک اشباع چقدر باشد که محصول نهایی دارای 3% نمک باشد؟ (آب گوجه فرنگی ورودی به سیستم فاقد هرگونه نمکی است)

۱. 5 ۲. 7 ۳. 6.5 ۴. 7.5

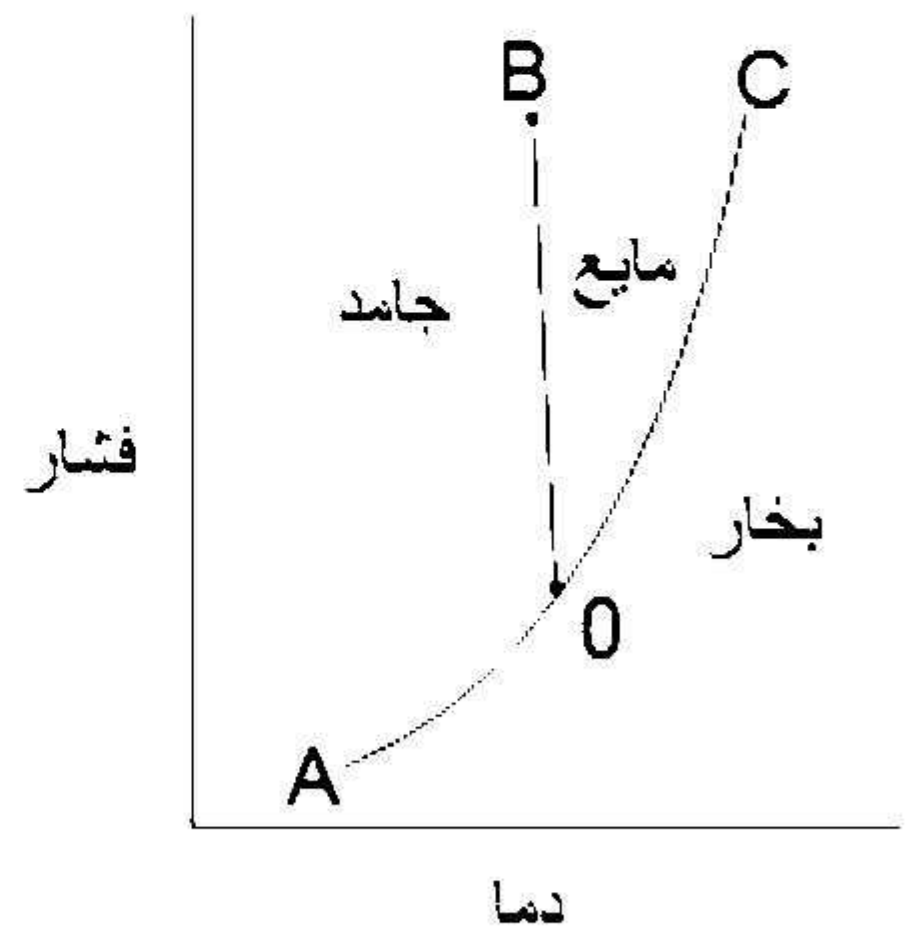
۲۲- دوغابی محتوی 25% وزنی از جامدات وارد یک فیلتر می شود. کیک خروجی شامل 90% جامد و جریان فیلتر شده دارای 1% جامد است. اگر شدت جریان دوغاب 2000 kg/h باشد، شدت جریان کیک را محاسبه نمایید؟

۱. 132 ۲. 256 ۳. 824 ۴. 539

۲۳- یک مخزن که حاوی 54 تن شیر پاستوریزه است، توسط یک پمپ تخلیه می شود. اگر شیر با شدت جریان $50 \frac{kg}{min}$ از مخزن خارج شود، مدت زمانی (برحسب ساعت) که طول می کشد تا مخزن خالی شود؛ چقدر می باشد؟

۱. 15 ۲. 12 ۳. 18 ۴. 14

۲۴- شکل زیر نمودار فازی را برای یک ماده خالص را نشان می دهد. کدامیک از خطوط، نشانگر منحنی تقطیر می باشد؟



۱. OA ۲. OB ۳. OC ۴. AC

۲۵- مولکول آبی با فشار 101325 پاسکال و دمای 92 درجه سانتیگراد چه نوع فازی دارد؟

۱. بخار گرم ۲. بخار فراگرم
۳. مایع فروسرد ۴. مخلوط مایع و بخار اشباع

۲۶- در سیکل یخچال کارنو، هنگام عبور بخار از کمپرسور: وضعیت حجم و آنتروپی آن به ترتیب چگونه تغییر می کند؟

۱. افزایش - کاهش ۲. کاهش - افزایش
۳. افزایش - ثابت ۴. کاهش - ثابت

۲۷- اگر مقدار کیفیت با عدد $x=1$ نشان داده شود، دارای چه مفهومی خواهد بود؟

۱. معادل بخار اشباع است. ۲. معادل مخلوط مایع - بخار است.
۳. معادل مایع اشباع است. ۴. معادل مایع سرد است.

۲۸- منظور از یک سیستم بسته (Close system) چیست؟

۱. هیچ گونه انتقال حرارتی از مرز سیستم صورت نگیرد.
۲. هیچ گونه انتقال جرمی از مرز سیستم صورت نگیرد.
۳. هیچ گونه کاری از مرز سیستم صورت نگیرد.
۴. هیچ گونه تبادل جرم و انرژی از طریق مرز سیستم صورت نگیرد.

۲۹- چنانچه 19 کیلوگرم میوه سیب جهت تغییر دما از 5 به 14 درجه سانتیگراد، 427500 ژول انرژی دریافت کرده باشد. مقدار

ظرفیت حرارتی متوسط آن چند $J/kg.k$ می باشد؟

۱. 1520 ۲. 2420 ۳. 2500 ۴. 2870

۳۰- بخار در دمای 121.1°C به 150kg ماده غذایی با گرمای ویژه $C_P = 2.5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ تزریق می شود و دمای آن را از 6.4°C به

74.4°C افزایش می دهد. مقدار بخاری که به این ماده غذایی در این مبدل حرارتی تزریق می شود، چند کیلوگرم می

باشد؟ ($H_g \text{ for } 121.1^{\circ}\text{C} = 2807 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, $H_f \text{ for } 74.4^{\circ}\text{C} = 257 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

۱. 10 ۲. 14 ۳. 9.1 ۴. 12.4

۳۱- کمپرسور بخش بسته بندی در یک کارخانه فرآورش مواد غذایی، هوا در شرایط محیط (فشار $101/3 \text{ kpa}$) را به هوای

متراکم (600 kpa) تبدیل می کند. آنتالپی هوای ورودی $0/4 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و آنتالپی هوای خروجی $0/57 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ است. اگر هوا با

سرعت $75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ کمپرسور را ترک کند، توان لازم برای بکارگیری آن در خط تولید چند وات می باشد؟ (مبنای زمانی یک ساعت در نظر گرفته شود)

۱. 1.54 ۲. 0.78 ۳. 0.96 ۴. 0.47

۳۲- جهت آزمایش و تست یک دستگاه سرخ کن با جریان پیوسته، روغن با شدت جرمی $20 \frac{\text{kg}}{\text{hr}}$ و ظرفیت حرارتی

$4/5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ را به دمای 130 درجه سانتیگراد می رساند. در صورتی که طی فرایند سرخ کردن، $4700 \frac{\text{kJ}}{\text{hr}}$ حرارت به

روغن رسیده باشد، دمای روغن ورودی به سرخ کن حدود چند درجه سانتیگراد می باشد؟

۱. 78 ۲. 93 ۳. 63 ۴. 57

۳۳- در یک کارخانه تولید کیک و کلوچه، خمیر مورد نیاز برای پخت کیک در یک مخزن همزن دار آماده می شود. کار انجام

شده توسط همزن 3200 کیلوژول است. اگر 300 کیلوژول حرارت از مخزن به محیط دفع شود، تغییر انرژی داخلی خمیر چند کیلوژول می باشد؟

۱. 3500 ۲. 2900 ۳. 3800 ۴. صفر

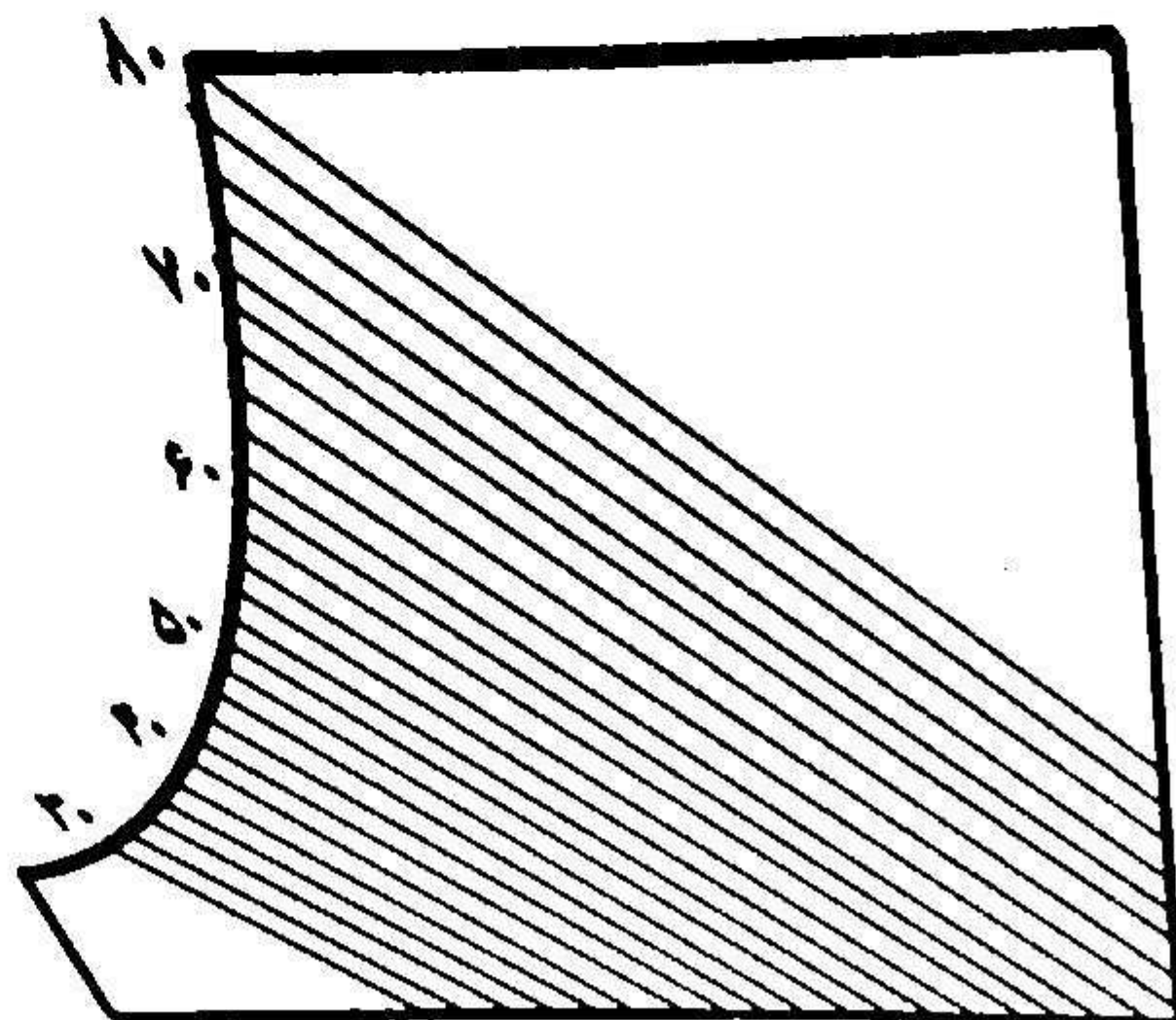
۳۴- تغییر آنتروپی در یک فرآیند آدیاباتیک چقدر است؟

۱. صفر ۲. $R \cdot \ln P$ ۳. $\frac{\Delta Q_{rev}}{T}$ ۴. $C_P T$

۳۵- به نسبت گرمای جذب شده در دمای پائینتر به کار خالص، در یک سیستم سردسازی چه می گویند؟

۱. ضریب کندانسور ۲. ضریب کارنو ۳. ضریب توان ۴. ضریب عملکرد

۳۶- در نمودار سایکرومتری زیر خطوطی که به صورت مورب رسم شده اند، بیانگر چه مشخصه ای از نمودار سایکرومتری می باشد؟



۱. نقطه شبنم ۲. دمای حباب مرطوب ۳. دمای حباب خشک ۴. رطوبت نسبی

۳۷- در فرایندهای سرد کردن و گرم کردن هوا، نقطه شبنم و رطوبت مطلق در نمودار سایکرومتری چگونه تغییر می کنند؟

۱. ثابت - ثابت ۲. افزایش - کاهش ۳. کاهش - افزایش ۴. کاهش - کاهش

۳۸- در فرایند گرم کردن هوا همراه با رطوبت زنی آن، حجم مخصوص هوا و رطوبت نسبی آن چه تغییری می کنند؟

۱. ثابت - ثابت ۲. افزایش - کاهش ۳. کاهش - افزایش ۴. کاهش - کاهش

۳۹- در فرایند خشک کردن آدیاباتیک، دمای حباب مرطوب چگونه تغییر می کند؟

۱. افزایش می یابد. ۲. کاهش می یابد. ۳. نمی توان قضاوت کرد. ۴. ثابت می ماند.

۴۰- مقدار $\left(\frac{\text{جرم بخار آب}}{\text{جرم هوای خشک}} \right)$ کدام رطوبت را نشان می دهد؟

۱. رطوبت اشباع ۲. رطوبت نسبی ۳. رطوبت مطلق ۴. رطوبت تعادلی

شماره سؤال	پاسخ صحیح
1	ع
2	ب
3	ب
4	د
5	ع
6	ع
7	ب
8	ک
9	ک
10	د
11	ک
12	د
13	ب
14	د
15	ک
16	ع
17	ک
18	د
19	ب
20	ک
21	ک
22	د
23	ج
24	ع
25	ج
26	د
27	ک
28	ب
29	ع
30	ک
31	ب
32	ک
33	ب
34	ک
35	د
36	ب
37	ک
38	ب
39	د
40	ع

۱- رابطه بین درجه حرارت به کلوین (K) و سلسیوس (C) کدام است؟

۱. $K=1.8C+32$ ۲. $K=C+273.15$ ۳. $K=C+459.67$ ۴. $K=1.8C+459.67$

۲- فشاری که یک فشارسنج معمولی نشان می دهد، کدام است؟

۱. فشار مطلق ۲. فشار نسبی ۳. فشار اتمسفر ۴. فشار بخار

۳- منظور از چگالی نسبی یک ماده کدام است؟

۱. چگالی ماده مورد نظر در فشار مطلق ۲. نسبت چگالی ماده مورد نظر به چگالی جیوه

۳. نسبت چگالی ماده مورد نظر به چگالی آب ۴. چگالی ماده مورد نظر در فشار نسبی

۴- هر قدر بازه تغییرات جرم قوطی های رب در یک کارخانه رب گوجه فرنگی نسبت به میانگین جرم قوطی ها کمتر باشد، قوطی ها با بالاتری پُر می شوند.

۱. گرانی ۲. آحاد ۳. صحت ۴. دقت

۵- مقدار حرارت لازم جهت یک درجه افزایش دمای جسمی به جرم یک گرم کدام است؟

۱. گرمای ویژه ۲. گرمای نهان ۳. گرمای محسوس ۴. ضریب هدایت حرارتی

۶- در کدام گزینه همه واحدها از آحاد اصلی می باشند؟

۱. طول (کیلومتر) - زمان (ساعت) - دما (کلوین) ۲. طول (متر) - زمان (ثانیه) - دما (کلوین)
۳. طول (متر) - زمان (دقیقه) - دما (سلسیوس) ۴. طول (متر) - زمان (ثانیه) - دما (فارنهایت)

۷- چگالی یک ماده $30 \frac{Kg}{m^3}$ است، این مقدار به $\frac{gr}{cm^3}$ چقدر است؟

۱. 3000 ۲. 6 ۳. 600 ۴. 0.03

۸- به تعداد مول های موجود در واحد حجم یک ماده چه می گویند؟

۱. بریکس ۲. غلظت وزنی حجمی ۳. غلظت مولی ۴. غلظت حجمی

۹- در یک محلول آب و شکر، جرم آب و شکر به ترتیب 90 و 30 گرم می باشد. غلظت وزنی شکر چقدر است؟

۱. 0.33 ۲. 1 ۳. 0.25 ۴. 3

۱۰- مقدار افزایش گرانی ناشی از افزودن جزء محلول را چه می نامند؟

۱. گرانی مخصوص ۲. گرانی دینامیک ۳. گرانی سینماتیک ۴. گرانی نسبی

۱۱- به کمک روش ماشین بینایی، کدام پارامتر را می توان سنجش نمود؟

۱. سطح ۲. دما ۳. فشار ۴. گرانش

۱۲- تعریف محیط کدام است؟

۱. هر چیزی که با سیستم تبادل گرمایی دارد.
۲. هر چیزی که خارج از مرز سیستم باشد.
۳. هر چیزی که با سیستم تبادل کار دارد.
۴. همان سیستم ساکن است.

۱۳- یک سیستم بسته، چه نوع تبدیلی با محیط دارد؟

۱. کار، گرما و ماده ۲. فقط کار و گرما ۳. فقط کار و ماده ۴. فقط ماده

۱۴- فرآیند پخت نان فانتزی از کدام نوع است؟

۱. نیمه پیوسته ۲. جریان برگشتی ۳. پیوسته ۴. ناپیوسته

۱۵- در کدام فرآیند، بخشی از جریان برگشتی به عنوان محصول مورد استفاده قرار می گیرد یا به عنوان دور ریز بیرون ریخته می شود؟

۱. جریان پیوسته ۲. جریان کنارگذر ۳. جریان زدایش ۴. جریان برگشتی

۱۶- مفهوم تجمع صفر در یک سیستم کدام است؟

۱. تغییر حجم سیستم با گذشت زمان صفر است.
۲. تغییر جرم سیستم با افزایش فشار ناچیز است.
۳. تغییر گرمای سیستم با گذشت زمان ناچیز است.
۴. تغییر جرم سیستم با گذشت زمان صفر است.

۱۷- در یک کارخانه رب گوجه فرنگی به ازاء هر 100 کیلوگرم آب گوجه فرنگی، 34 کیلوگرم بخار آب در مرحله اول و 16 کیلوگرم در مرحله دوم حذف می شود. وزن آب گوجه فرنگی غلیظ شده چند کیلوگرم است؟

۱. 66 ۲. 60 ۳. 50 ۴. 84

۱۸- معادلات فرآیند تغلیظ عصاره سیب شامل $F = P + 500$ و $10F = 50P + 500$ می باشد. مقادیر P و F به ترتیب شدت جریان خروجی و شدت جریان ورودی است. مقدار P را محاسبه نمایید؟

۱. 112.5 ۲. 114 ۳. 216.3 ۴. 118.7

۱۹- موازنه جرم در سیستم های همراه با واکنش شیمیایی کدام است؟

۱. خروجی = ورودی ۲. مصرف + خروجی = تولید + ورودی
۳. مصرف = تولید ۴. خروجی = تولید + ورودی

۲۰- ویژگی اصلی سیستم های ناپایدار کدام است؟

۱. تغییر یک پارامتر با گذشت زمان
۲. ثابت بودن یک پارامتر با گذشت زمان
۳. تغییر جرم با تغییر انرژی
۴. تغییر دما با کاهش فشار

۲۱- تانکر آبی دارای تجمع منفی 5Kg/min می باشد. مفهوم این جمله چیست؟

۱. تغییر جرم وابسته به زمان نیست.
۲. تبادل گرما وابسته به تغییر جرم است.
۳. در هر دقیقه 5Kg از جرم آب کاسته می شود.
۴. در هر ۵ دقیقه 5Kg از جرم آب کاسته می شود.

۲۲- سیستم هایی در ابعاد مولکولی، در چه حوزه ای جای می گیرند؟

۱. ترمودینامیک ماکروسکوپی
۲. ترمودینامیک آماری
۳. ترمودینامیک کلاسیک
۴. دینامیک کلاسیک

۲۳- کار انجام شده در یک سیستم سیلندر - پیستون برای فرآیند حجم ثابت چقدر است؟

۱. PV
۲. صفر
۳. $P\Delta V$
۴. قابل محاسبه نیست.

۲۴- انرژی پتانسیل جسمی به جرم m که از سطح زمین دارای ارتفاع h است، چگونه محاسبه می گردد؟

۱. $\frac{1}{2}mh^2$
۲. mgh^2
۳. mgh
۴. $\frac{1}{2}m^2gh$

۲۵- اگر انرژی داخلی، فشار و حجم به ترتیب با U و P و V نشان داده شود، رابطه $H = U + PV$ بیانگر چیست؟

۱. آنتالپی
۲. آنتروپی
۳. اصل بقای جرم
۴. قانون صفرم ترمودینامیک

۲۶- بر اساس قانون اول ترمودینامیک برای سیستم های بسته، تغییر انرژی داخلی سیستم فقط ناشی از خواهد بود.

۱. کار
۲. گرما
۳. اختلاف گرما و کار
۴. اختلاف حجم و فشار

۲۷- معادله حالت گاز ایده آل کدام است؟

۱. $PV = nRT$
۲. $PV = hRT$
۳. $PV = n^2R^2T$
۴. $P = VRTn$

۲۸- مهمترین ویژگی یک فرآیند آدیاباتیک کدام است؟

۱. عایق بودن رطوبتی
۲. عایق بودن حرارتی
۳. فشار ثابت
۴. حجم ثابت

۲۹- آنتروپی در یک سیستم، نشانگر چیست؟

۱. معیاری از تبادل انرژی
۲. معیاری از مقدار انرژی
۳. معیاری از میزان تغییر فشار
۴. معیاری از میزان بی نظمی

۳۰- وظیفه کندانسور در ماشین گرمایی کدام است؟

۱. تبدیل بخار آب به مایع
۲. چرخاندن ژنراتور
۳. تبخیر آب سیستم
۴. جابجایی مایعات

۳۱- در یک یخچال، بخار ورودی توسط چه دستگاهی فشرده و متراکم می گردد؟

۱. کمپرسور
۲. دیگ بخار
۳. اواپراتور
۴. شیر انبساط

۳۲- منظور از نقطه سه گانه در نمودار فاز یک ماده چیست؟

۱. نقطه هم دمایی در سیستم
۲. فصل مشترک سه نوع کمیت انرژی، آنتروپی و آنتالپی
۳. نقطه مشترک آنتروپی و آنتالپی
۴. فصل مشترک سه نوع فاز ماده

۳۳- به خواصی که به جرم سیستم بستگی ندارند، چه می گویند؟ (با ذکر مثال)

۱. خواص کمی - سطح
۲. خواص کمی - فشار
۳. خواص کیفی - دما
۴. خواص کیفی - حجم

۳۴- مهمترین ویژگی گرمای نهان چیست؟

۱. تغییر فشار
۲. تغییر فاز
۳. تغییر دما
۴. تغییر حجم

۳۵- رابطه ریاضی قانون بقای انرژی کدام است؟

۱. $\dot{E}_a = \sum \dot{E}_{in} - \sum \dot{E}_{out} + \sum \dot{E}_p - \sum \dot{E}_c$
۲. $\dot{E}_a = \sum \dot{E}_{in} - \sum \dot{E}_{out} - \sum \dot{E}_p - \sum \dot{E}_c$
۳. $\dot{E}_a = \sum \dot{E}_{in} + \sum \dot{E}_{out} - \sum \dot{E}_p + \sum \dot{E}_c$
۴. $\dot{E}_a = \sum \dot{E}_{in} + \sum \dot{E}_{out} + \sum \dot{E}_p + \sum \dot{E}_c$

۳۶- کدام گزینه در خصوص "گرمای واکنش" صحیح است؟

۱. میزان گرمای خروجی از یک واکنش شیمیایی
۲. میزان تغییر انرژی که به دلیل انجام یک واکنش شیمیایی صورت می گیرد.
۳. میزان گرمای ورودی به یک واکنش شیمیایی
۴. میزان گرمای تلف شده از یک واکنش شیمیایی

۳۷- موضوع اصلی دانش سایکومتری کدام است؟

۱. بررسی خواص ترمودینامیکی مایعات
۲. بررسی خواص ترمودینامیکی گازها
۳. بررسی خواص مخلوط هوا - بخار آب
۴. بررسی خواص مخلوط مایعات - جامدات

۳۸- جرم بخار آب به جرم هوای خشک را چه می گویند؟

۱. رطوبت نسبی
۲. حجم مخصوص
۳. نقطه اشباع
۴. رطوبت مطلق

۳۹- جهت محاسبه دمای حباب مرطوب، چه اقدامی باید انجام داد؟

۱. قرار دادن حباب دماسنج در محیط خنک مانند یخچال
۲. قرار دادن حباب دماسنج در ظرف آب
۳. قرار دادن حباب دماسنج در هوای مرطوب
۴. پیچیدن پارچه مرطوب حول حباب دماسنج

۴۰- به تغییر دمای یخ جامد از 12- درجه سانتیگراد به صفر درجه سانتیگراد، چه می گویند؟

۱. گرمای محسوس آب
۲. گرمای محسوس یخ
۳. گرمای نهان آب
۴. گرمای نهان یخ

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ب.
2	ب.
3	ج
4	د
5	لی
6	ب.
7	د
8	هـ
9	ج
10	لی
11	لی
12	ب.
13	ب.
14	د
15	ج
16	د
17	ج
18	لی
19	ب.
20	لی
21	ج
22	ب.
23	ب.
24	ج
25	لی
26	ج
27	لی
28	ب.
29	د
30	لی
31	لی
32	د
33	ج
34	ب.
35	لی
36	ب.
37	هـ
38	د
39	د
40	ب.

۱- کدام یک از ابعاد زیر فرعی می باشد؟

۱. طول ۲. جرم ۳. زمان ۴. حجم

۲- واحد شدت روشنایی را مشخص نمایید؟

۱. کلوین ۲. رانکین ۳. آمپر ۴. کاندلا

۳- کدام گزینه معرف صحیحی از واحد کار نمی باشد؟

۱. N.m ۲. J ۳. $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$ ۴. W

۴- مقاومت یک مایع در برابر تنش برشی وارد شده، کدام است؟

۱. کشش سطحی ۲. گرانروی مطلق ۳. شار حرارتی ۴. چگالی انرژی

۵- یک رادیان، معادل کدام درجه می باشد؟

۱. ۵۷/۲۹ ۲. ۱۶۰ ۳. ۶۳/۰۵ ۴. ۲۱/۹۸

۶- برای بیان 10^{-15} از کدام پیشوند استفاده می گردد؟

۱. میکرو ۲. پنتا ۳. فمتو ۴. آتو

۷- نزدیکی داده ها به مقادیر واقعی یک آزمون را با کدام پارامتر بیان می کنند؟

۱. واریانس ۲. دقت ۳. صحت ۴. مد

۸- سطحی به مساحت 98 cm^2 ، معادل چند اینچ مربع $(\text{in})^2$ است؟ $1 \text{ in} = 2/54 \times 10^{-2} \text{ m}$

۱. ۱۰/۴ ۲. ۱۵/۱۹ ۳. ۲۰/۱۲ ۴. ۳۴/۰۱

۹- در صورتی که چگالی محصولی $1120 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد آن را بر حسب پوند بر گالن $\left(\frac{\text{lb}_m}{\text{gal}}\right)$ محاسبه نمایید؟

$$1 \text{ ft} = 0/3048 \text{ m}$$

$$1 \text{ lb}_m = 0/4536 \text{ kg}$$

$$1 \text{ ft}^3 = 7/48 \text{ gal}$$

۱. $14/02 \left(\frac{\text{lb}_m}{\text{gal}}\right)$ ۲. $8/20 \left(\frac{\text{lb}_m}{\text{gal}}\right)$ ۳. $9/35 \left(\frac{\text{lb}_m}{\text{gal}}\right)$ ۴. $69/92 \left(\frac{\text{lb}_m}{\text{gal}}\right)$

- ۱۰- ثابت سرعت یک واکنش از رابطه $k = k_0 e^{-E/RT}$ تعیین می شود. این رابطه به معادله آرنیوس معروف است و در آن T, R, E به ترتیب انرژی فعالیت، ثابت سرعت گازها و دمای واکنش می باشد. k ثابت سرعت و K_0 ضریب فراوانی است. واحد E, e به ترتیب کدام می باشد؟ (واحد ثابت گازها $J/mol.K$ می باشد)

$$\begin{array}{ll} ۱. & E \cong \frac{J}{mol}, e = \frac{J}{mol.k} \\ ۲. & E, e \cong \frac{J}{mol} \text{ بدون بعد} \\ ۳. & e \cong \frac{J}{mol}, E \cong \frac{J}{s.m.k} \\ ۴. & E \cong \frac{J}{mol}, e \text{ بدون بعد} \end{array}$$

- ۱۱- دمای آب خالص در نقطه سه گانه کدام است؟

$$\begin{array}{llll} ۱. & ۱۰۰^{\circ}C & ۲. & ۱۱۰^{\circ}C \\ ۳. & \text{صفر} & ۴. & ۰/۰۱^{\circ}C \end{array}$$

- ۱۲- ۱۲۲ درجه فارنهایت چند درجه سانتیگراد می باشد؟

$$\begin{array}{llll} ۱. & ۱۵۴ & ۲. & ۳۵ \\ ۳. & ۵۰ & ۴. & ۵۸۲ \end{array}$$

- ۱۳- صفر درجه رانکین معادل چند کلوین می باشد؟

$$\begin{array}{llll} ۱. & ۴۶۰ & ۲. & ۲۷۳ \\ ۳. & -۲۷۳ & ۴. & \text{صفر} \end{array}$$

- ۱۴- در صورتی که فشار مطلق ۲۰۰ کیلو پاسکال باشد، فشار نسبی را مشخص نمایید؟ (فشار اتمسفر ۱۰۱ کیلو پاسکال)

$$\begin{array}{llll} ۱. & ۹۹ \text{ کیلوپاسکال} & ۲. & ۳۰۱ \text{ کیلوپاسکال} \\ ۳. & ۵۳ \text{ کیلو پاسکال} & ۴. & ۱۰ \text{ کیلو پاسکال} \end{array}$$

- ۱۵- کدام گزینه بیشترین تاثیر را بر چگالی و تغییرات آن دارد؟

$$\begin{array}{llll} ۱. & \text{جرم} & ۲. & \text{حجم} \\ ۳. & \text{فشار} & ۴. & \text{دما} \end{array}$$

- ۱۶- کدام گزینه در خصوص تعریف چگالی نسبی صحیح است؟

$$\begin{array}{ll} ۱. & \text{چگالی ماده مورد نظر منهای چگالی آب} \\ ۲. & \text{همان چگالی آب است.} \\ ۳. & \text{چگالی ماده مورد نظر نسبت به چگالی آب} \\ ۴. & \text{چگالی ماده مورد نظر نسبت به چگالی جیوه} \end{array}$$

- ۱۷- در یک مخلوط گاز ایده آل در فشار ۱۴۰ کیلوپاسکال و دمای ۲۰ درجه سانتیگراد که در مخزنی به حجم ۳ متر مکعب قرار گرفته است، تعداد ۵۰ مول نیتروژن وجود دارد. کسر مولی نیتروژن در مخلوط را محاسبه نمایید؟ ($R=8.314$)

$$\begin{array}{llll} ۱. & ۰,۴۲ & ۲. & ۰,۲۹ \\ ۳. & ۱,۰۲ & ۴. & ۹,۴۵ \end{array}$$

- ۱۸- درصد غلظت وزنی - وزنی بیانگر چیست؟

$$\begin{array}{llll} ۱. & \text{مولاریته} & ۲. & \text{درصد مولی} \\ ۳. & \text{بریکس} & ۴. & \text{کسر مولی} \end{array}$$

۱۹- این عبارت را کامل نمایید؟ "در سیالات نیوتنی"

۱. تنش برشی متناسب با گرادیان سرعت است.
۲. تنش برشی عمود بر سطح است.
۳. تنش برشی عکس گرادیان سرعت می باشد.
۴. تنش برشی مستقل از گرادیان سرعت است.

۲۰- عبارت صحیح را مشخص نمایید؟

۱. یک درجه سانتیگراد تغییر دمایی سیال، منجر به ۲٪ تغییر گرانش می گردد.
۲. ویژگی های سیال تاثیری بر گرانش آن ندارد.
۳. واحد گرانش $kg.m.s$ می باشد.
۴. گرانش سینماتیک معادل گرانش دینامیک می باشد.

۲۱- چه زمانی مقدار رطوبت یک ماده بر مبنای خشک، دو برابر مقدار رطوبت بر مبنای مرطوب خواهد بود؟

۱. $M_S = 0.5M_W$
۲. $M_S = 2M_W$
۳. $2M_S = M_W$
۴. $M_S = M_W$

۲۲- از ماشین بینایی (Machine Vision) برای تعیین کدام پارامتر زیر استفاده می گردد؟

۱. هدایت الکتریکی
۲. کشش سطحی
۳. سطح
۴. گرمای ویژه

۲۳- چگالی ظاهری و تخلخل یک ماده غذایی به ترتیب $\frac{kg}{m^3}$ ۷۵، ۱۲٪ است. چگالی واقعی را محاسبه نمایید؟

۱. ۶۸۱۸/۱
۲. ۲۹۵۴/۱
۳. ۵۴۴۶/۱
۴. ۱۰۲۳/۷۸

۲۴- یک عدد سیب به وزن ۱۳۴ گرم در یک آون قرار داده می شود. جرم ماده خشک باقیمانده پس از خروج کامل آب ۱۱۳،۲ گرم خواهد بود. مطلوب است مقدار رطوبت بر مبنای خشک را محاسبه نمایید.

۱. ۰،۱۸
۲. ۰،۹۷
۳. ۱،۳۶
۴. ۰،۲۵

۲۵- کدام عبارت در رابطه با سیستم ها صحیح می باشد؟

۱. پخت نان فانتزی یک فرآیند پخت نیمه پیوسته می باشد.
۲. تبادل ماده و گرما در سیستم عایق صورت می گیرد.
۳. در سیستم باز، تبادل ماده، گرما و کار با محیط صورت می گیرد.
۴. در سیستم بسته، تبادل کار با محیط صورت نمی گیرد.

۲۶- در یک کارخانه تولید آبمیوه معادل ۳٪ وزن آب میوه ها شکر اضافه می شود. یک بطری آب میوه ۲،۵ لیتری چند گرم شکر دارد؟

۱. ۵۵
۲. ۹۸/۱۸
۳. ۷۲/۸۲۰
۴. ۱۳۰/۸۷

۲۷- دوغابی محتوی ۲۵٪ وزنی از جامدات وارد یک فیلتر می شود. کیک خروجی شامل ۹۰٪ جامد و جریان فیلتر شده دارای ۱٪ جامد است. برای دوغابی به شدت جریان $2000 \frac{kg}{h}$ موازنه ماده حول فیلتر را تشکیل دهید. شدت جریان های کیک (A) و فیلتر شده (B) به ترتیب کدام می باشد؟

۱. $A = 1214, B = 554$.۲ $A = 160, B = 201$.۳ $A = 500, B = 3951$.۴ $A = 539, B = 1460$

۲۸- از ۱۰ مول بر ساعت بوتان (C_4H_{10}) به عنوان سوخت هیدروکربنی در یک واحد تولیدی استفاده می شود. اگر برای سوختن کامل بوتان طبق واکنش $2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$ ، از ۴۵۰ مول در ساعت هوا استفاده شده باشد. مقدار اکسیژن ورودی چند مول در ساعت است؟ (درصد اکسیژن موجود در هوا ۲۱٪ است)

۱. ۹۴،۵ .۲ ۲۱،۱ .۳ ۷۹،۹ .۴ ۸۷،۱

۲۹- بررسی سیستم ها در ابعاد مولکولی را چه می نامند؟

۱. ترمودینامیک ماکروسکوپ .۲ ترمودینامیک آماری
۳. ترمودینامیک سیالات .۴ ترمودینامیک نوسانی

۳۰- در صورتی که جرم شخصی ۷۰ کیلوگرم باشد، وزن آن حدوداً چند نیوتن است؟

۱. ۷۰ .۲ ۰/۷ .۳ ۷۰۰ .۴ ۷

۳۱- کار انجام شده در سیستم سیلندر - پیستون در فرآیند فشار ثابت را تعیین نمایید؟

۱. $w = p\Delta v$.۲ $w = \frac{nRT}{v}$.۳ $w = 0$.۴ $w = c_v dt$

۳۲- میزان آنتالپی را با فرض فشار ۱۰ پاسکال، حجم ۱ متر مکعب و انرژی داخلی ۲۵ تعیین نمایید؟

۱. ۲/۵ .۲ ۲۵۰ .۳ ۳۵ .۴ ۱۵

۳۳- اساس اندازه گیری درجه حرارت با کدام قانون ترمودینامیک قابل توجیه است؟

۱. صفرم .۲ اول .۳ دوم .۴ سوم

۳۴- تغییر انرژی داخلی سیستم ناشی از چیست؟

۱. اختلاف گرما .۲ اختلاف کار .۳ اختلاف گرما و کار .۴ اختلاف چگالی

۳۵- ظرفیت گرمایی در فشار ثابت را تعیین نمایید؟

۱. $C_P = \left(\frac{dQ}{dT}\right)_P$.۲ $C_V = \left(\frac{dQ}{dT}\right)_P$.۳ $C_P = \left(\frac{dU}{dT}\right)_P$.۴ $C_V = \left(\frac{dU}{dT}\right)_V$

۳۶- رابطه $PV = a + bp + cp^2 + dp^3 + \dots$ ، نشانگر کدام پارامتر زیر است؟

۱. حالت ویریال
۲. معادله درجه سوم
۳. معادله گیپس دالتون
۴. معادله کاریر

۳۷- کار انجام شده در یک فرآیند حجم ثابت کدام است؟

۱. $w = du + dQ$
۲. $w > dQ$
۳. $w = 0$
۴. $w < dQ - du$

۳۸- مهمترین ویژگی فرآیند آدیاباتیک کدام است؟

۱. انعطاف پذیری
۲. عایق بودن حرارتی
۳. حجم ثابت
۴. فشار ثابت

۳۹- کدام گزینه در خصوص خواص کیفی (متمرکز) مواد، صحیح است؟

۱. خواصی که به جرم سیستم بستگی ندارند.
۲. خواصی که به جرم سیستم بستگی دارند.
۳. خواصی که به فشار سیستم بستگی ندارند.
۴. خواصی که به فشار سیستم بستگی دارند.

۴۰- حرارتی را که عامل تغییر فاز باشد، چه می نامند؟

۱. گرمای ویژه
۲. ظرفیت حرارتی
۳. گرمای محسوس
۴. گرمای نهان

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	د
3	د
4	ب
5	ل
6	ج
7	ج
8	ا
9	ج
10	د
11	د
12	ج
13	د
14	ل
15	د
16	ج
17	ب
18	ج
19	ل
20	ل
21	د
22	ج
23	ل
24	ل
25	ج
26	ج
27	د
28	ل
29	ب
30	ج
31	ل
32	ج
33	ل
34	ج
35	ل
36	ل
37	د
38	ب
39	ل
40	د

۱- کدام گزینه تعریف صحیحی از بعد سرعت می باشد؟

۱. $\frac{\text{طول}}{\text{زمان}}$
۲. $\frac{\text{طول}^2}{\text{زمان}}$
۳. $\frac{\text{کیلوگرم}}{\text{متر}^2}$
۴. $\frac{\text{مشتاب}}{\text{زمان}^2}$

۲- هر مفهوم فیزیکی قابل اندازه گیری و مشاهده، بیانگر کدام می باشد؟

۱. آحاد
۲. ترمودینامیک
۳. ابعاد
۴. نیرو

۳- کدام گزینه بیانگر واحد نیرو در سیستم انگلیسی می باشد؟

۱. Kg_F
۲. N
۳. lb_F
۴. $dyne$

۴- واحد بین المللی دما کدام است؟

۱. R
۲. K
۳. F
۴. C

۵- $\frac{m^3}{kg}$ معرف واحد کدام مفهوم زیر می باشد؟

۱. گرانروی سینماتیک
۲. چگالی
۳. غلظت
۴. حجم مخصوص

۶- مقاومت یک مایع در برابر تنش برشی تعریف کدام گزینه می باشد؟

۱. کشش سطحی
۲. فشار
۳. گرانروی دینامیک
۴. ظرفیت حرارتی

۷- منظور از زاویه صفحه (رادیان) کدام است؟

۱. زاویه صفحه بین دو شعاع از یک دایره که کمان محیطی طولی برابر شعاع دارد.
۲. زاویه صفحه بین دو قطر از یک دایره که کمان محیطی طولی برابر قطر دارد.
۳. زاویه صفحه بین دو شعاع از یک دایره که کمان محیطی طولی برابر مجذور شعاع دارد.
۴. زاویه صفحه بین دو شعاع از یک کره که کمان محیطی طولی برابر مجذور شعاع دارد.

۸- یک رادیان معادل چند درجه می باشد؟

۱. $68/29$
۲. $180/34$
۳. $78/96$
۴. $57/29$

۹- بیان عدد به صورت پیشوند در عدد 0/0000000000035 به چه صورت می باشد؟

۱. $3.5\mu\mu m$
۲. $3.5am$
۳. $3.5fm$
۴. $3.5pm$

۱۰- در رابطه با دقت بالا، عبارت نادرست را مشخص نمایید؟

۱. بازه تغییرات نسبت به میانگین کم می باشد.
۲. تکرارپذیری بیشتر
۳. محصولات تولیدی مشابه تر
۴. دامنه ی نتایج گسترده تر

۱۱- صد گرم از یک ماده غذایی دارای ۱۳۵ کیلوژول انرژی است. چند پوند از این ماده حاوی ۵۰ کیلوکالری انرژی است؟ ضرایب تبدیل جرم و انرژی به صورت زیر است:

$$1lb_m = 0.4536kg$$

$$1kcal = 4.184kj$$

۱. ۰/۷۴
۲. ۰/۳۴
۳. ۱/۰۶
۴. ۰/۹۷

۱۲- در معادله $h = 0.0128G^{0.8}$ ، در صورتی که واحد G برابر $\frac{lb}{ft^2h}$ و واحد h برابر $\frac{Btu}{ft^2h^\circ F}$ باشد، واحد ضریب را مشخص نمایید؟

۱. $\frac{Btu}{h^{0.2}ft^{0.4}lb^{0.8}^\circ F}$
۲. $\frac{Btu}{h^{0.2}ftlb^\circ}$
۳. $\frac{Btu}{hft lb^\circ F}$
۴. $\frac{Btu}{F.h}$

۱۳- دمای جوش آب در فشار اتمسفری را در سیستم انگلیسی محاسبه نمایید؟

۱. ۱۰۰
۲. ۳۷۳
۳. ۱۲۱
۴. ۱۱۲

۱۴- در صورتی که چگالی سیالی برابر ۱۰۰ و شتاب گرانشی برابر ۱۰ در نظر گرفته شود و ارتفاع مخزن ۱ متر باشد، فشار آب را در سطح آب بدون در نظر گرفتن فشار اتمسفری محاسبه نمایید؟

۱. ۱۰۰۰
۲. ۱۰
۳. ۱۰۰
۴. صفر

۱۵- تعداد میکروارگانیزم های فعال در یک آزمایش استریلیزاسیون در یک محیط کشت خالص در مختصات نیمه لگاریتمی بر حسب زمان خطی می باشد. که در آن a و b ثابت ها و N تعداد میکروارگانیزم های زنده در زمان t می باشد. واحد a را مشخص نمایید؟

۱. بدون بعد
۲. s
۳. s^{-1}
۴. m^2

۱۶- یک مخزن به حجم V به طور اولیه حاوی اتانول با غلظت C است که به آن آب با شدت حجمی ثابت \dot{V} افزوده می شود و غلظت اتانول در مخزن با رابطه زیر بر حسب زمان t و ثابت K داده می شود. واحد \dot{V} را بدست بیاورید. $C = Ke^{\dot{V}t/N}$

۱. m/s
۲. m^2/s
۳. s^{-1}
۴. بدون بعد

۱۷- دمای آب در نقطه سه گانه را تعیین نمایید؟

۱. $^\circ C$
۲. $100^\circ C$
۳. $0.01^\circ C$
۴. $112^\circ C$

۱۸- صفر درجه رانکین معادل چه دمایی از فارنهایت می باشد؟

۱. ۲۷۳/۱۵ ۲. ۴۵۹/۶۷ ۳. ۲۷۳/۱۵- ۴. ۴۵۹/۶۷-

۱۹- نقطه جوش آب را بر حسب رانکین محاسبه نمایید؟

۱. ۴۹۱/۶۷ ۲. ۱۰۰ ۳. ۶۷۱/۶۷ ۴. ۱۲۱

۲۰- یک فشارسنج خلایی متصل به یک محفظه، فشار ۶۵ کیلو پاسکال را نشان می دهد. چنانچه فشار اتمسفری محل ۱۰۰ کیلوپاسکال باشد، فشار مطلق در محفظه چه اندازه است؟

۱. ۱۶۵ ۲. ۰/۶۵ ۳. ۶۵۰۰ ۴. ۳۵

۲۱- فشار مطلق در داخل یک دستگاه تبخیر کننده ۵ بار است. اگر فشار محیط برابر ۷ بار باشد، خلاء موجود در دستگاه چند کیلوپاسکال می باشد؟ ($1\text{ bar} = 100\text{ kpa}$)

۱. ۲ ۲. ۲۰۰ ۳. ۱۲ ۴. ۱۲۰۰

۲۲- کدام مفهوم، ارتباط بین جرم و حجم یک ماده را بیان می کند؟

۱. ویسکوزیته ۲. کشش سطحی ۳. رطوبت نسبی ۴. چگالی

۲۳- اگر چگالی ظاهری غله $150\text{ kg} / \text{m}^3$ و چگالی واقعی آن $200\text{ kg} / \text{m}^3$ باشد، میزان خلل و فرج آن چند درصد است؟

۱. ۱۰٪ ۲. ۲۵٪ ۳. ۷۵٪ ۴. ۱۳٪

۲۴- در کدام مورد زیر تخلخل بین ذره ای صفر می باشد؟

۱. سیب ۲. انجیر ۳. مکعب ۴. دایره

۲۵- در آزمایشی ۲۰ گرم شکر با جرم مولکولی $342\frac{\text{kg}}{\text{kgmol}}$ را درون ۷۰ گرم آب به جرم مولکولی $18\frac{\text{kg}}{\text{kgmol}}$ حل می کنیم.

محلول حاصل دارای چگالی $1035\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است. غلظت مولی شکر در این محلول را محاسبه نمایید؟

۱. $0.067\frac{\text{kgmol}}{\text{m}^3}$ ۲. $0.0000585\frac{\text{kgmol}}{\text{m}^3}$ ۳. $0.000087\frac{\text{kgmol}}{\text{m}^3}$ ۴. $0.022\frac{\text{kgmol}}{\text{m}^3}$

۲۶- در یک مخلوط گاز ایده آل در فشار ۱۲۰ کیلوپاسکال و دمای ۳۰ درجه سانتیگراد که در مخزنی به حجم ۵ متر مکعب قرار گرفته است، تعداد ۱۰۰ مول نیتروژن وجود دارد. مطلوب است درصد مولی نیتروژن در مخلوط گازی با فرض اینکه ثابت جهانی گازها $8/314 \text{ kJ/kgmol.k}$ در نظر گرفته می شود را محاسبه نمایید؟

۱. ۱۲٪ ۲. ۲۲٪ ۳. ۳۲٪ ۴. ۴۲٪

۲۷- در صورتی که کسر مولی مخلوطی ۰/۲۱ و غلظت وزنی - وزنی برابر ۰/۵ باشد، بریکس محصول را تعیین نمایید؟

۱. ۰/۱۰۵ ۲. ۲/۳۸ ۳. ۲۱ ۴. ۵۰

۲۸- سیالاتی که در آنها تنش برشی متناسب گرادیان سرعت است، جزو کدام سیالات می باشند؟

۱. بینگهام ۲. هرشل بالکی ۳. رئوپکتیک ۴. نیوتنی

۲۹- در صورتی که گرانروی سینماتیک برابر $10 \text{ m}^2/\text{s}$ و چگالی ماده 100 kg/m^3 باشد، میزان گرانروی دینامیک را بر حسب kg/m.s تعیین نمایید؟

۱. ۱۰ ۲. ۱۰۰ ۳. ۱۰۰۰ ۴. ۰/۱

۳۰- در صورتی که گرانروی نسبی برابر ۲۵ و گرانروی مطلق سوسپانسیونی ۳۴ باشد، میزان گرانروی حلال خالص را تعیین نمایید؟

۱. ۸۵۰ ۲. ۰/۷۳ ۳. ۱/۳۶ ۴. ۹

۳۱- اگر وزن یک نمونه از ماده غذایی ۱۰ گرم و وزن خشک همان ماده ۴ گرم باشد، مقدار رطوبت در مبنای خشک را تعیین نمایید؟

۱. ۶۰ ۲. ۱۵۰ ۳. ۴۵ ۴. ۷۰

۳۲- کدام گزینه زیر از روش های اندازه گیری حجم نمی باشد؟

۱. پیکنومتر ۲. لوله گرادیان چگالی ۳. ترازوی چگالی سنج ۴. رئومتر

۳۳- ماده ای به وزن ۴۰ کیلوگرم با رطوبت ۸۰٪ بر پایه مرطوب وارد یک خشک کن شده و با رطوبت ۵۰٪ (بر پایه خشک) از آن خارج می شود. وزن نهایی محصول چند کیلوگرم است؟

۱. ۴۲ ۲. ۳۲ ۳. ۲۲ ۴. ۱۲

۳۴- آب گوجه فرنگی با دبی جرمی 100 kg/min از میان یک خط لوله عبور می کند و توسط یک محلول اشباع نمک که دارای غلظت ۲۶٪ نمک است، با سرعت ثابتی نمک زنی می شود. دبی جرمی محلول نمک اشباع را طوری تعیین کنید که محصول نهایی دارای ۲٪ نمک باشد؟

۱. ۱۲/۷ ۲. ۵/۹ ۳. ۸/۳ ۴. ۷۱

۳۵- در یک تبخیر کننده در هر ساعت 500 kg آب تبخیر می شود. آب میوه ای که شامل ۱۲٪ مواد جامد کل است، وارد تبخیر کننده شده و به عصاره ای با غلظت ۴۵٪ مواد جامد تبدیل می شود. شدت جریان جرمی آب میوه ورودی را محاسبه نمایید؟

۱. $681/82$ ۲. $181/82$ ۳. $297/1$ ۴. $358/46$

۳۶- در فرآیند پایا که جرم سیستم ثابت است، میزان انباشت برابر چه مقدار خواهد بود؟

۱. $\dot{m}_a = 0$ ۲. $\dot{m}_a > 0$ ۳. $\dot{m}_a < 0$ ۴. $1 < \dot{m}_a < \infty$

۳۷- کار انجام شده در سیستم سیلندر - پیستون برای فرآیند حجم ثابت مشخص نمایید؟

۱. $W = 0$ ۲. $W = P\Delta V$ ۳. $W = \Delta V$ ۴. $W = \int P$

۳۸- کدام قانون ترمودینامیک در واقع اساس اندازه گیری درجه حرارت است؟

۱. قانون صفرم ۲. قانون اول ۳. قانون دوم ۴. قانون سوم

۳۹- طی فرآیند گرم کردن هوا کدام پارامتر ثابت می ماند؟

۱. رطوبت نسبی ۲. دمای حباب خشک ۳. آنتالپی ۴. رطوبت مطلق

۴۰- طی خشک کردن رطوبت نسبی و نقطه شبنم به ترتیب چه تغییری می یابند؟

۱. افزایش - کاهش ۲. کاهش - افزایش ۳. کاهش - کاهش ۴. افزایش - افزایش

شماره سوال	پاسخ صحیح
۱	الف
۲	ج
۳	ج
۴	ب
۵	د
۶	ج
۷	الف
۸	د
۹	د
۱۰	د
۱۱	ب
۱۲	الف
۱۳	د
۱۴	د
۱۵	ج
۱۶	ب
۱۷	ج
۱۸	د
۱۹	ج
۲۰	د
۲۱	ب
۲۲	د
۲۳	ب
۲۴	ج
۲۵	الف
۲۶	د
۲۷	د
۲۸	د
۲۹	ج
۳۰	ج
۳۱	ب
۳۲	د
۳۳	د
۳۴	ج
۳۵	الف
۳۶	الف
۳۷	الف
۳۸	الف
۳۹	د
۴۰	د

۱- کدام یک از واحدهای زیر، یک واحد اصلی در سیستم SI قلمداد نمی شود؟

۱. واحد مقدار ماده ۲. واحد زمان ۳. واحد فشار ۴. واحد جرم

۲- واحد نیرو (نیوتن) بر حسب واحدهای اصلی، برابر است با:

۱. $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ ۲. $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ ۳. $\frac{kg^2 \cdot m^2}{s}$ ۴. $\frac{m^2}{kg \cdot s^2}$

۳- واحد فشار (پاسکال) بر حسب واحدهای اصلی چگونه بیان می شود؟

۱. $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ ۲. $\frac{kg \cdot m^2}{s}$ ۳. $\frac{m^2}{kg \cdot s}$ ۴. $\frac{kg}{m \cdot s^2}$

۴- هر ۱۰۰ میکرومتر برابر با چند سانتیمتر است؟

۱. ۱۰۰ ۲. ۱۰ ۳. ۰.۰۱ ۴. ۰.۱

۵- چگالی نوعی محصول $4.5 \text{ lb}_m/\text{ft}^3$ می باشد. این مقدار در سیستم SI (kg/m^3) چه مقدار خواهد بود؟

$$(1 \text{ lb}_m = 0.45359 \text{ kg} , 1 \text{ ft} = 0.3048 \text{ m})$$

۱. 72.08 ۲. 24.92 ۳. 6.70 ۴. 20.98

۶- ۷۷ درجه فارنهایت چند درجه سلسیوس می باشد؟

۱. ۱۵ ۲. ۲۵ ۳. ۴۳ ۴. ۳۳

۷- در معادله $\log G = -mt + n$ ، که G تعداد سیکل، t زمان فرآیند حرارتی، m و n ثابت های معادله هستند. ثابت های m و n به ترتیب چه مقدار باشد که معادله از نظر ابعادی سازگار باشد؟

۱. m بدون بعد و n دارای واحد عکس زمان است. ۲. m بدون بعد و n دارای واحد زمان است. ۳. m دارای واحد عکس زمان و n بدون بعد است. ۴. m دارای واحد زمان و n بدون بعد است.

۸- چند مول هوا باید درون یک مخزن به حجم ۲ مترمکعب و دمای ۲۷ درجه سانتیگراد وجود داشته باشد تا فشارسنج جیوه ای، فشار صفر را نشان دهد؟ (فشار اتمسفری را ۱ اتمسفر در نظر بگیرید).

۱. ۸۱/۲۲ ۲. ۴۴/۵۶ ۳. ۲۲/۷۸ ۴. ۴۰/۶۱

۹- فشارسنج نصب شده بر روی یک اتوکلاو، فشار ۵۸/۸ psig را نشان می دهد، فشار مطلق اتوکلاو بر حسب atm چه میزان می باشد؟ ($1 \text{ atm} = 14.7 \text{ psia}$, $p_{\text{atm}} = 14.7$)

۱. ۱۵ ۲. ۵ ۳. ۷۳/۵ ۴. ۴۴/۱

۱۰- اگر چگالی واقعی نوعی فرآورده حجیم شده ای، $800 \frac{kg}{m^3}$ و چگالی ظاهری آن $600 \frac{kg}{m^3}$ باشد، میزان خلل و فرج آن چند درصد است؟

۱. ۳۳/۳ ۲. ۶۶/۷ ۳. ۲۵ ۴. ۷۵

۱۱- کدام گزینه، تعریف صحیحی از "گرانروی سینماتیک" می باشد؟

۱. حاصل ضرب گرانروی دینامیک در چگالی آن
۲. حاصل تقسیم چگالی سیال بر گرانروی دینامیک
۳. گرانروی مطلق یک سیال نسبت به گرانروی حلال خالص
۴. حاصل تقسیم گرانروی دینامیک بر چگالی آن

۱۲- چگالی ظاهری و تخلخل یک ماده غذایی به ترتیب $850 \frac{kg}{m^3}$ و ۱۵ درصد است. چگالی واقعی آن چند گیلوگرم بر مترمکعب می باشد؟

۱. ۵۶۷ ۲. ۱۰۰۰ ۳. ۱۲۷۵ ۴. ۷۰۰

۱۳- رطوبت انجیر تازه بر اساس وزن خشک ۴۰۰ درصد گزارش شده است. این مقدار رطوبت براساس وزن مرطوب چند درصد خواهد بود؟

۱. ۸۰ ۲. ۲۰ ۳. ۷۵ ۴. ۲۵

۱۴- مقدار رطوبت ۶۰ درصد در مبنای مرطوب، چه میزان در مبنای خشک می باشد؟

۱. ۴۰۰ ۲. ۱۵۰ ۳. ۱۶۰ ۴. ۲۶۰

۱۵- در یک کارخانه تولید آبمیوه، معادل ۵ درصد وزن آب میوه ورودی به مخزن، شکر اضافه می شود. یک بطری آب میوه ۵۰۰ میلی لیتری چند گرم شکر دارد؟ (چگالی آبمیوه را $1000 \frac{kg}{m^3}$ در نظر بگیرید.)

۱. ۲۸/۳ ۲. ۱۰ ۳. ۲۳/۸ ۴. ۷۲/۸

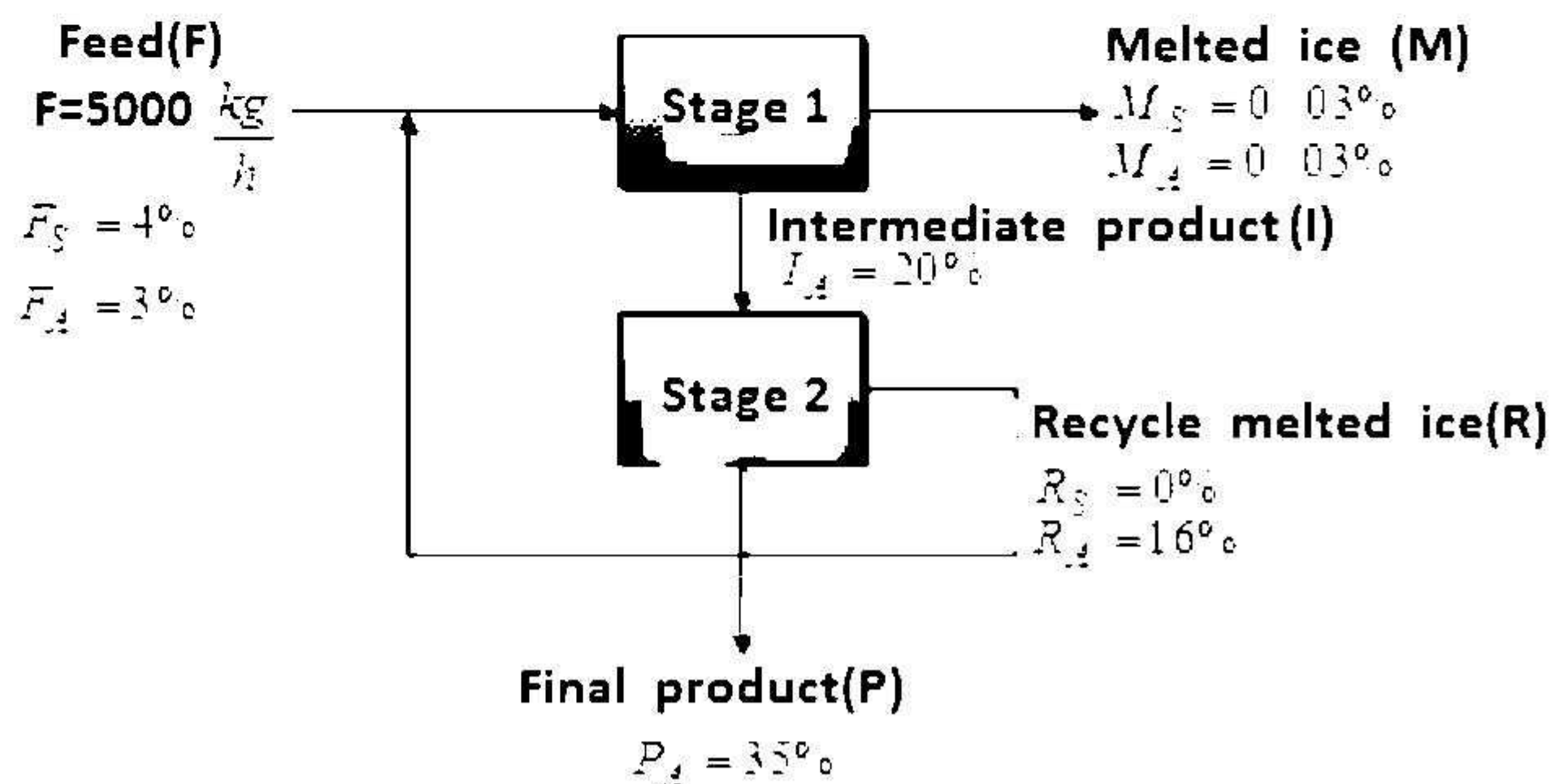
۱۶- گوجه فرنگی تازه دارای بریکس (درصد مواد جامد محلول) ۵ می باشد. اگر هدف تولید ۲ تن رب گوجه فرنگی با بریکس (درصد مواد جامد محلول) ۲۸ باشد. برای این مقدار تولید رب، چند کیلوگرم گوجه فرنگی تازه نیاز است؟

۱. ۲۱۱۰۰ ۲. ۱۱۲۰۰ ۳. ۱۲۱۰۰ ۴. ۲۳۰۰۰

۱۷- اگر ۱۰۰ کیلوگرم سیب از محتوای رطوبت ۸۵٪ (بر پایه مرطوب) به ۲۵٪ (بر پایه مرطوب) رسانده شود. وزن نهایی برگه های سیب خشک شده بر حسب کیلوگرم چقدر خواهد بود؟

۱. ۱۰ ۲. ۴۰ ۳. ۳۰ ۴. ۲۰

- ۱۸- در زمینه امکان تولید کنسانتره ماءالشعیر با خارج کردن بخشی از آب آن به وسیله یک تغلیظ کننده انجمادی، مطالعاتی صورت گرفته است. چنین فرآیندی مطابق شکل ذیل اجرا می شود. با توجه به اطلاعات داده شده، مقدار محصول نهایی (Final product (P)) چند کیلوگرم می باشد؟ تمام غلظت ها بر حسب % وزنی می باشد.



۱. ۳۸۶۰ ۲. ۳۶۸۰ ۳. ۳۰۶۸ ۴. ۸۳۶۰

- ۱۹- چند کیلوگرم شیر با ۴/۵ درصد چربی باید با شیر دارای ۰/۵ درصد چربی مخلوط شود تا یک تن شیر با ۲/۵ درصد چربی تولید شود؟

۱. ۱۰۰۰ ۲. ۸۰۰ ۳. ۷۵۰ ۴. ۵۰۰

- ۲۰- می خواهیم از فرایند رقیق سازی ۲۰۰۰ کیلوگرم کنسانتره هلو با بریکس ۶۰، آب هلو با بریکس ۱۲ به دست آوریم. برای انجام این فرآیند چند کیلوگرم آب مورد نیاز است؟

۱. ۴۸۰۰ ۲. ۷۵۰۰ ۳. ۱۰۰۰۰ ۴. ۸۰۰۰

- ۲۱- در صورتی که انرژی داخلی یک نمونه گاز، ۶۵ ژول و فشار و حجم آن به ترتیب: ۱۰ نیوتن بر متر مربع و ۱/۵ مترمکعب باشد. میزان آنتالپی آن چند ژول است؟

۱. ۸۰ ۲. ۵۰ ۳. ۱۵ ۴. صفر

- ۲۲- یک مخزن که حاوی ۱۸ تن شیر پاستوریزه است توسط یک پمپ تخلیه می شود. اگر شیر با شدت جریان $50 \frac{kg}{min}$ از مخزن خارج شود، مدت زمانی (بر حسب ساعت) که طول می کشد تا مخزن خالی شود، چقدر می باشد؟

۱. ۶ ۲. ۱۲ ۳. ۳۶ ۴. ۱۸

۲۳- در یک فرایند خشک کن پاششی، جهت تولید پودر قهوه، محلولی حاوی عصاره قهوه به بالای خشک کن پمپ می شود. سرعت ورد سیال به خشک کن ۱۹ متر بر ثانیه است. سیال نیز در لحظه ورود به پمپ، ساکن فرض می شود. اگر پمپ در طی انتقال محلول، معادل ۲۲۶۰ ژول کار بر هر کیلوگرم از آن انجام دهد و محلول را به ارتفاع ۲۳ متری از سطح زمین برساند، تغییر آنتالپی هر کیلوگرم طی این انتقال چند ژول بر کیلوگرم است؟

۱. ۱۵۷۸/۸ ۲. ۱۸۵۷/۸ ۳. ۱۷۵۲/۷ ۴. ۱۲۸۷/۷

۲۴- کار انجام شده در سیستم سیلندر - پیستون در فرایند حجم ثابت برابر است با:

۱. صفر
۲. بایستی داده های حجم و فشار را داشته باشیم.
۳. در فشار ۱ اتمسفر برابر ۱۰ ژول می باشد.
۴. در فشار ۱ اتمسفر برابر ۱۰۰ ژول می باشد.

۲۵- اگر یک سیستم بسته ای داشته باشیم که هیچ گونه تغییری در انرژی جنبشی و پتانسیل آن صورت نگیرد، در این حالت تغییرات انرژی داخلی سیستم ناشی از چیست؟

۱. اختلاف دما
۲. کار انجام شده
۳. اختلاف دما و کار انجام شده
۴. تغییرات انرژی داخلی در این سیستم ها همواره صفر است.

۲۶- ۲۰ متر مکعب هوا در فشار ۶۰۰ کیلو پاسکال و دمای ۸۰ درجه سانتیگراد در یک سیستم سیلندر و پیستون قرار گرفته است. تحت شرایط تک دما، هوای داخل سیلندر تا حجم ۴ متر مکعب فشرده می شود. کار انجام شده طی این فرایند چقدر است؟ ($\ln 5$ را برابر ۱/۶۱ در نظر بگیرید).

۱. ۱۹۳۲۰- ۲. ۱۹۳۰۲- ۳. ۱۹۳۰۲- ۴. ۱۹۳۲۰-

۲۷- اگر مقدار گرمای وارد شده به دیگ بخار ۴۰۰ مگاژول و گرمای آزاد شده به محیط در کندانسور ۱۰۰ مگاژول باشد، بازدهی این ماشین گرمایی چند درصد است؟

۱. ۸۰ ۲. ۴۰ ۳. ۷۵ ۴. ۲۵

۲۸- در یک سیستم سردکننده مکانیکی (یخچال):

۱. در کمپرسور، فشار گاز داخل سیستم افزایش و در کندانسور آنتالپی آن کاهش می یابد.
۲. در کندانسور و اواپراتور یخچال، آنتالپی گاز داخل سیستم افزایش پیدا می کند.
۳. در کمپرسور، فشار گاز داخل سیستم کاهش و در کندانسور آنتالپی آن کاهش می یابد.
۴. در کندانسور، آنتالپی گاز داخل سیستم افزایش و در اواپراتور کاهش پیدا می کند.

۲۹- مولکول آبی با فشار ۱۰۱/۳ کیلو پاسکال و دمای ۷۰ درجه سانتیگراد چه نوع فازی دارد؟

۱. بخار اشباع
۲. بخار فراگرم
۳. مایع مادون سرد
۴. مخلوط مایع و بخار اشباع

۳۰- آنتالپی بخار اشباع در دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد با کیفیت ۸۰ درصد چند کیلوژول بر کیلوگرم می باشد؟

$$\left(H_f = 503.7 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} , H_g = 2706.3 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right)$$

۱. ۲۰۲۶/۶ ۲. ۲۲۶۵/۸ ۳. ۲۲۲۶/۶ ۴. ۲۱۵۶/۲

۳۱- گرمای ویژه یک ماده غذایی برابر $\frac{3}{5} \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ و جرم آن ۲۰۰ کیلوگرم است. اگر درجه حرارت اولیه آن ۱۵ درجه سانتیگراد باشد و به آن ۱۴۰۰۰ ژول انرژی حرارتی دهیم. درجه نهایی آن چند درجه سانتیگراد است؟

۱. ۲۰ ۲. ۲۵ ۳. ۳۵ ۴. ۴۰

۳۲- برای بالا بردن دمای ۲ تن آبمیوه از دمای ۲۸ درجه سانتیگراد به دمای ۸۲ درجه سانتیگراد، چند کیلوژول حرارت لازم است؟ (گرمای ویژه آبمیوه $\frac{4}{5} \frac{\text{Kj}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$)

۱. ۲۸۶۰۰۰ ۲. ۱۴۸۰۰۰ ۳. ۶۴۸۰۰۰ ۴. ۴۸۶۰۰۰

۳۳- بخار در دمای $121/1^\circ\text{C}$ به 300kg ماده غذایی با گرمای ویژه $C_p = 5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ تزریق می شود و دمای آن را از $16/4^\circ\text{C}$ به $84/4^\circ\text{C}$ افزایش می دهد. مقدار بخاری که به این ماده غذایی در این مبدل حرارتی تزریق می شود، چند کیلوگرم می باشد؟

$$\left(H_g \text{ for } 121.1^\circ\text{C} = 2807 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} , H_f \text{ for } 74.4^\circ\text{C} = 257 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right)$$

۱. ۵۶ ۲. ۴۰ ۳. ۳۶،۶ ۴. ۴۸/۴

۳۴- جهت آزمایش و تست یک دستگاه سرخ کن با جریان پیوسته، روغن با شدت جرمی $20 \frac{\text{kg}}{\text{hr}}$ و ظرفیت حرارتی $4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ را به دمای ۱۸۵ درجه سانتیگراد می رساند. در صورتی که طی فرایند سرخ کردن، $7200 \frac{\text{kJ}}{\text{hr}}$ حرارت به روغن رسیده باشد، دمای روغن ورودی به سرخ کن حدود چند درجه سانتیگراد می باشد؟

۱. ۷۸ ۲. ۹۰ ۳. ۹۵ ۴. ۸۵

۳۵- در یک کارخانه تولید کیک و کلوچه، خمیر مورد نیاز برای پخت کیک در یک مخزن همزن دار آماده می شود. کار انجام شده توسط همزن ۴۴۰۰ کیلوژول است. اگر ۶۰۰ کیلوژول حرارت از مخزن به محیط دفع شود، تغییر انرژی داخلی خمیر چند کیلوژول می باشد؟

۱. ۴۸۰۰ ۲. ۳۸۰۰ ۳. ۵۰۰۰ ۴. ۳۶۰۰

۳۶- در طی فرایندهای سرد کردن هوا، نسبت رطوبت در نمودار سایکرومتری چگونه تغییر می کند؟

۱. ثابت
۲. افزایش
۳. کاهش
۴. بستگی به دمای اولیه هوا دارد.

۳۷- در طی فرایند گرم کردن هوا، دمای حباب خشک و مرطوب چگونه تغییر می کند؟

۱. ثابت - افزایش
۲. ثابت - کاهش
۳. افزایش - کاهش
۴. افزایش - افزایش

۳۸- در فرایند خشک کردن آدیاباتیک، دمای حباب مرطوب چگونه تغییر می کند؟

۱. افزایش می یابد.
۲. کاهش می یابد
۳. نمی توان قضاوت کرد.
۴. ثابت می ماند.

۳۹- دمای نقطه شبنم در طی خشک کردن آدیاباتیک چگونه تغییر می کند؟

۱. افزایش می یابد.
۲. کاهش می یابد.
۳. ثابت باقی می ماند.
۴. ابتدا کاهش و سپس ثابت باقی می ماند.

۴۰- در طی تعیین نقطه شبنم بر روی نمودار سایکرومتری، چه مشخصه ای ثابت باقی می ماند؟

۱. دمای حباب مرطوب
۲. حجم مخصوص
۳. درصد رطوبت نسبی
۴. رطوبت مطلق

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ج
2	لی
3	د
4	لی. پ. ج. د
5	لی
6	پ
7	ج
8	لی
9	پ
10	ج
11	د
12	پ
13	لی
14	پ
15	ج
16	پ
17	د
18	لی
19	د
20	د
21	لی
22	لی
23	پ
24	لی. پ. ج. د
25	ج
26	لی
27	ج
28	لی
29	ج
30	پ
31	ج
32	د
33	پ
34	ج
35	پ
36	لی. پ. ج. د
37	لی. پ. ج. د
38	د
39	لی
40	د

۱- در صورتی که فشار جزئی هوای خشک برابر ۱۰ و فشار جزئی بخار آب برابر ۱۵ باشد فشار کل مخلوط را تعیین کنید؟

۱. ۵ ۲. ۱۰ ۳. ۲۰ ۴. ۲۵

۲- اگر در آنتالپی ثابت، دمای حباب خشک را افزایش دهیم رطوبت مطلق چه تغییری می نماید؟

۱. افزایش می یابد. ۲. کاهش می یابد. ۳. ثابت می ماند. ۴. هر سه امکان دارد.

۳- اگر در طی فرآیندی، آنتالپی مخلوط هوا-بخار آب ثابت بماند، کدام پارامتر حتماً ثابت خواهد ماند؟

۱. دمای حباب خشک ۲. رطوبت نسبی ۳. نقطه شبنم ۴. دمای حباب مرطوب

۴- در فرایند خشک کردن آدیاباتیک، آنتالپی چگونه تغییر می کند؟

۱. افزایش

۲. کاهش

۳. ثابت باقی می ماند.

۴. بستگی به رطوبت نسبی محیط، هم افزایش و هم کاهش می یابد.

۵- کدامیک در خصوص، ویژگی های چگالی نسبی صحیح نمی باشد؟

۱. چگالی نسبی پارامتری بدون بعد است.

۲. چگالی نسبی پارامتری دارای بعد است.

۳. چگالی نسبی، چگالی یک ماده را نسبت به چگالی آب بیان می کند.

۴. چگالی نسبی، پارامتری است که به سادگی امکان تشخیص وضعیت مواد را هنگام فرو بردن در آب فراهم می کند.

۶- چگالی واقعی نوعی سیب ۸۸۰ کیلوگرم بر متر مکعب است. حجم ظاهری یک عدد سیب به جرم ۱۶۰ گرم چند سانتی متر

مکعب خواهد بود؟ ($\epsilon = 38/118$)

۱. ۰/۰۰۰۲۹۴ ۲. ۰/۰۰۰۴۹۲ ۳. ۴۹۲ ۴. ۲۹۴

۷- در آزمایشی ۲۰ گرم شکر با جرم مولکولی $\frac{kg}{kgmol}$ ۳۴۲ را درون ۷۰ گرم آب به جرم مولکولی $\frac{kg}{kgmol}$ ۱۸ حل می نماییم.

محلول حاصل دارای چگالی $\frac{kg}{m^3}$ ۱۰۳۵ است. غلظت مولی شکر در این محلول را محاسبه نمایید؟

۱. $\frac{kgmol}{m^3}$ ۰/۶۷ ۲. $\frac{kgmol}{m^3}$ ۰/۴۵ ۳. $\frac{kgmol}{m^3}$ ۰/۱۲ ۴. $\frac{kgmol}{m^3}$ ۱/۵۴

۸- در یک مخلوط گاز ایده آل در فشار ۱۲۰ کیلوپاسکال و دمای ۳۰°C که در مخزنی به حجم 5 m^3 قرار گرفته است، تعداد ۱۰۰ مول ماده نیتروژن وجود دارد. کسر مولی نیتروژن را محاسبه نمایید؟

۱. ۰/۸۳ ۲. ۰/۷۵ ۳. ۰/۴۲ ۴. ۴۲

۹- سیالاتی که در آن ها تنش برشی متناسب با گرادیان سرعت است نوع سیال کدام است؟

۱. هرشل بالکی ۲. بینگهام ۳. کاسون ۴. نیوتنی

۱۰- معادله تخمین گرانروی بر حسب دما کدام می باشد؟

۱. $Ln\infty = \frac{dT A}{R}$ ۲. $Ln \frac{\mu}{\mu_{\infty}} = -\frac{E}{RT}$ ۳. $Ln \frac{\rho}{\mu_{\infty}} = -\frac{E}{RA}$ ۴. $Ln\eta = \mu \frac{E}{RT}$

۱۱- اگر گرانروی دینامیک آب برابر ۱۶۰۰ باشد میزان گرانروی سینماتیک آن را تعیین نمایید؟ (دانسیته آب را ۱۰۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب در نظر بگیرید)

۱. ۱/۶ ۲. ۰/۱۶ ۳. ۰/۰۱۶ ۴. ۱۶

۱۲- برای بیان گرانروی سوسپانسیون ها و امولسیون ها اغلب از کدام عبارت، استفاده می گردد؟

۱. گرانروی مطلق ۲. گرانروی دینامیک ۳. گرانروی سینماتیک ۴. گرانروی نسبی

۱۳- مقدار ۲۳ گرم لواشک را درون آون حرارت داده تا آب آن کاملاً خارج شود. اگر جرم ماده خشک باقی مانده در آون ۱۴ گرم گزارش شده باشد، مقدار رطوبت در مبنای خشک لواشک، قبل از ورود به آون، چقدر بوده است؟

۱. ۰/۲۴ ۲. ۰/۸۹ ۳. ۰/۱۸ ۴. ۰/۶۴

۱۴- در صورتی که هیچ گونه تبادل ماده، گرما و کار با محیط صورت نگیرد، نوع سیستم کدام خواهد بود؟

۱. سیستم بسته ۲. سیستم باز ۳. سیستم عایق ۴. سیستم آدیاباتیک

۱۵- سیستم خط تولید نان فانتزی اغلب از کدام نوع می باشد؟

۱. پیوسته ۲. نیمه پیوسته ۳. ناپیوسته ۴. ایزوله

۱۶- در یک کارخانه تولید آب میوه معادل ۳٪ وزن آب میوه ها شکر اضافه می شود. یک بطری آب میوه معادل ۲/۵ لیتری چند کیلوگرم شکر دارد؟

۱. ۰/۰۸۵ kg ۲. ۰/۰۹۰ ۳. ۰/۰۷۲ kg ۴. ۰،۰۷۸ kg

۱۷- چه مقدار آب برای افزایش رطوبت 100 kg از یک ماده غذایی از رطوبت ۳۰٪ تا رطوبت ۷۵٪ مورد نیاز است؟

۱. ۲۸۰ ۲. ۱۲۰ ۳. ۱۸۰ ۴. ۸۰

۱۸- چه مقدار شیر با ۳/۸٪ چربی (A) باید با شیر دارای ۵/۰٪ چربی (B) مخلوط شود تا ۱۰۰ کیلوگرم محصول با ۳/۵٪ چربی تولید شود؟

۱. $A = ۹, B = ۹۹$ ۲. $A = ۱۰, B = ۹۰$ ۳. $A = ۷۰, B = ۳۰$ ۴. $A = ۹۱, B = ۹$

۱۹- کار انجام شده در سیستم سیلندر- پیستون، برای فرایند حجم ثابت را محاسبه نمایید؟

۱. صفر ۲. $P\Delta V$ ۳. LnV ۴. PA

۲۰- در صورتی که انرژی داخلی را برابر ۷۰ ژول و فشار را $\frac{N}{m^2}$ ۱۰ و حجم را m^3 ۱ در نظر بگیریم، میزان آنتالپی را محاسبه نمایید؟

۱. ۷۰۰ ۲. ۸۰ ۳. ۶۰ ۴. ۷

۲۱- اینکه انرژی به هیچ عنوان از بین نمی رود بلکه فرم ظاهر شدن آن تغییر می کند بیانگر کدام قانون ترمودینامیکی می باشد؟

۱. قانون صفرم ۲. قانون اول ۳. قانون دوم ۴. قانون سوم

۲۲- شرایط پر شدن قوطی ها در یک کارخانه تولید کنسرو دمای $100^{\circ}C$ و فشار اتمسفریک است. در کارخانه دیگری قوطی ها در دمای $70^{\circ}C$ و تحت خلاء (فشار ۴/۰ اتمسفر) پر می شوند. تعداد مول های هوایی که در کارخانه اول وارد قوطی می شود نسبت به کارخانه دوم را بیابید؟

۱. ۷/۱ ۲. ۱۴ ۳. ۲/۲۹ ۴. ۹/۴

۲۳- مهم ترین ویژگی یک فرآیند آدیاباتیک کدام است؟

۱. ظرفیت بالا ۲. حجم متغیر ۳. فشار استاتیک بالا ۴. عایق بودن حرارتی

۲۴- در چه شرایطی تغییرات آنتروپی صفر می باشد؟

۱. فرایند حجم ثابت ۲. فرایند هم دما ۳. فرایند هم فشار ۴. فرایند آدیاباتیک

۲۵- در کدام گزینه، ترتیب چرخه یک سیستم سردسازی صحیح نشان داده شده است؟

۱. شیر انبساط - اواپراتور - کمپرسور - کندانسور ۲. کندانسور - شیر انبساط - کمپرسور - اواپراتور
۳. اواپراتور - شیر انبساط - کندانسور - کمپرسور ۴. شیر انبساط - کمپرسور - اواپراتور - کندانسور

۲۶- دمای بحرانی آب را تعیین نمایید؟

۱. $100^{\circ}C$ ۲. $374^{\circ}C$ ۳. $374^{\circ}C$ ۴. $-119^{\circ}C$

۲۷- کدام خاصیت زیر جزء خواص متمرکز نمی باشد؟

۱. دما ۲. فشار ۳. چگالی نسبی ۴. حجم

۲۸- مقدار کل گرمای گرفته شده از 200 kg ماده غذایی که از دمای اولیه 25°C تا دمای نهایی 20°C منجمد می شود را محاسبه کنید. نقطه انجماد ماده غذایی 1°C می باشد. گرمای ویژه در بالای نقطه انجماد $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ $3/59$ و در پایین آن

$$\frac{1/88 \text{ kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \text{ است. گرمای نهان انجماد ماده غذایی } \frac{281/5 \text{ kJ}}{\text{kg}} \text{ است؟}$$

۱. -18668 ۲. -56300 ۳. -7144 ۴. -82112

۲۹- واحد شدت روشنایی کدام می باشد؟

۱. آمپر ۲. مول ۳. کاندلا ۴. متر بر مجذور ثانیه

۳۰- کدامیک از کمیتها، از آحاد فرعی نمی باشد؟

۱. جریان الکتریکی ۲. مساحت ۳. حجم ۴. نیرو

۳۱- زاویه صفحه بین دو شعاع از یک دایره که بر روی محیط دایره کمانی ایجاد می کند که طول آن برابر شعاع دایره باشد بیانگر کدام کمیت می باشد؟

۱. ضریب هدایت حرارتی ۲. واحد زاویه صفحه ۳. واحد زاویه فضایی ۴. ظرفیت حرارتی

۳۲- در صورتی که مقدار واقعی وزن نمونه ای 78 کیلوگرم باشد؛ نتایج کدام آزمونگر از دقت بالاتری برخوردار است؟

۱. $80-70$ ۲. $75-75/5$ ۳. $78-70$ ۴. $78-74$

۳۳- سطحی به مساحت 98 cm^2 معادل چند اینچ مربع است؟ ($1 \text{ in} = 2/54 \times 10^{-2} \text{ m}$)

۱. 48 ۲. $2/48$ ۳. 15 ۴. 38

۳۴- در معادله زیر با فرض اینکه c غلظت اولیه سلول و c غلظت سلول ها در لحظه t باشد. واحد μ کدام است؟

$$\ln \frac{c_0}{c} = \mu t$$

۱. $\frac{\text{J}}{\text{mol}}$ ۲. mol / k ۳. s^{-1} ۴. S / mol

۳۵- کدامیک از گروه های زیر، دارای بعد می باشد؟

۱. عدد بایوت
۲. عدد فوریه
۳. عدد ناسلت
۴. عدد شدت جریان حجمی

۳۶- در کدام دما، آب در ناحیه سه گانه قرار دارد؟

۱. $100^{\circ}C$
۲. $0.01^{\circ}F$
۳. $0.01^{\circ}C$
۴. $100^{\circ}F$

۳۷- در کدام دما، دمای سانتی گراد با دمای فارنهایت یکسان می شود؟

۱. 40
۲. 32
۳. -40
۴. -32

۳۸- نقطه جوش آب را بر حسب رانکین محاسبه نمایید؟

۱. 212
۲. 460
۳. 672
۴. 537

۳۹- حدود چند گرم مول هوا باید درون یک مخزن به حجم یک مترمکعب و دمای 25 درجه سانتی گراد وجود داشته باشد تا

فشار سنج جیوه ای فشار صفر را نشان دهد؟ ($R = 8/314 \text{ kJ/kgmol.k}$)

۱. 80
۲. 40
۳. 75
۴. 25

۴۰- یک فشارسنج خلایی متصل به یک محفظه فشار 65 kpa را نشان می دهد. چنانچه فشار اتمسفری محل 100 kpa باشد؛

فشار مطلق در محفظه چه اندازه است؟

۱. 165
۲. $1/53$
۳. $0/65$
۴. 35

داسج صخج
شماره
سوال

1	د
2	ب
3	د
4	ج
5	ب
6	لې.ب:ج:د
7	لې
8	ج
9	د
10	ب
11	لې
12	د
13	د
14	ج
15	ج
16	ج
17	ج
18	د
19	لې
20	ب
21	ب
22	ج
23	د
24	د
25	لې
26	ج
27	د
28	د
29	ج
30	لې
31	ب
32	ب
33	ج
34	ج
35	د
36	ج
37	ج
38	ج
39	ب
40	د

۱- دمای جوش آب در سیستم متریک چه میزان می باشد؟

۱. ۱۱۲ درجه فارنهایت
۲. ۳۷۳ کلوین
۳. ۱۰۰ درجه سانتی گراد
۴. ۵۶۰ درجه رانکین

۲- شدت انتقال حرارت (بر حسب ژول بر ثانیه) از دیواره یک خشک کن به صورت زیر می باشد. واحد k_o را مشخص نمایید.

$$q = \frac{k_o A}{L} \left[(T_1 - T_2) + \frac{\beta}{\gamma} (T_1^2 - T_2^2) \right]$$

۱. $\frac{1}{K}$
۲. K
۳. $\frac{J}{s.m.k}$
۴. $\frac{s.m.k}{J}$

۳- دمای نقطه سه گانه آب را مشخص نمایید؟

۱. ۱۰۰°C
۲. ۰°C
۳. ۰/۰۱°C
۴. ۱۰°C

۴- صفر درجه کلوین معادل چند درجه رانکین می باشد؟

۱. ۴۵۹/۶۷
۲. -۴۵۹/۶۷
۳. صفر
۴. ۱۲۲

۵- در صورتی که فشار خلاء برابر ۰/۵ اتمسفر باشد، فشار مطلق را مشخص نمایید؟ فشار اتمسفری را یک در نظر بگیرید.

۱. ۲
۲. ۱/۵
۳. ۰/۵
۴. ۲/۵

۶- مقدار چگالی تابع کدام پارامتر زیر می باشد؟

۱. فشار
۲. دما
۳. حجم
۴. جرم

۷- در صورتی که جرم ماده ای ۱۰ کیلوگرم و حجم آن ۵ مترمکعب باشد، وزن مخصوص را مشخص نمایید؟

۱. ۲
۲. ۵۰
۳. ۱۹/۶
۴. ۰/۵

۸- در صورتی که حجم ظاهری ۲۰/۵ و حجم واقعی ۱۰ باشد میزان تخلخل را محاسبه نمایید؟

۱. ۵۱٪
۲. ۶۰٪
۳. ۴۹٪
۴. ۴۰٪

۹- در یک مخزن ۱۲ مول شکر با ۱۵ مول فنول فتالین و ۲۰ مول آب مخلوط شده است، درصد مولی شکر را محاسبه نمایید؟

۱. ۲۵٪
۲. ۳۱٪
۳. ۴۲٪
۴. ۶۰٪

۱۰- بیشترین تاثیر را کدام پارامتر، بر روی تغییرات گرانی دارد؟

۱. دما
۲. فشار
۳. نوع سیال
۴. ترکیبات تشکیل دهنده

۱۱- واحد ویسکوزیته سینماتیک کدام یک می باشد؟

۱. $\frac{m^2}{s}$
۲. $\frac{kg}{s.m}$
۳. $\frac{m}{s^2}$
۴. $\frac{m^2}{s}$

۱۲- مقدار ۲۳ گرم از نوعی لواشک را درون آون حرارت داده تا آب آن کاملاً خارج گردد. اگر جرم ماده خشک باقی مانده در آون ۱۴ گرم باشد مقدار رطوبت در مبنای خشک را محاسبه کنید؟

۱. ۰/۳۲
۲. ۰/۶۴
۳. ۰/۹۴
۴. ۰/۱۴

۱۳- تولید شکر سفید در کارخانه های تصفیه شکر خام به کدام روش زیر می باشد؟

۱. ناپیوسته
۲. پیوسته
۳. نیمه پیوسته
۴. ایزوله

۱۴- در یک کارخانه تولید آبمیوه، معادل ۳٪ وزن آبمیوه ها، شکر اضافه می شود. یک بطری ۲/۵ لیتری تقریباً چند گرم شکر دارد؟

۱. ۷۵
۲. ۲۴۲۷
۳. ۷۲۰۰
۴. ۵۲

۱۵- در یک کارخانه تولید رب گوجه فرنگی از یک تبخیرکننده دو مرحله ای جهت تبخیر آب گوجه فرنگی استفاده می شود. اگر به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم آب گوجه فرنگی ورودی به اواپراتور، ۲۶ کیلوگرم بخار آب در مرحله اول و ۱۹ کیلوگرم در مرحله دوم حذف شود، وزن آب گوجه فرنگی غلیظ شده نهایی چقدر خواهد بود؟

۱. ۱۲
۲. ۴۷
۳. ۵۵
۴. ۳۶

۱۶- توان کمپرسور را در طی مدت زمان ۲ ساعت با میزان کار ۲۸۱۲/۶ محاسبه نمایید؟

۱. ۱۴۰۶/۳
۲. ۰/۷۸
۳. ۰/۳۹
۴. ۱۲۴۵

۱۷- حرارتی که باید از یک کیلوگرم بخار خارج شود تا بدون تغییر دما تبدیل به مایع شود، توسط کدام نماد قابل توصیف می باشد؟

۱. H_f
۲. L_v
۳. H_v
۴. L_f

۱۸- حجم مخصوص مخلوط مایع بخار را با فرض کیفیت ۷۰ درصد و داده های روبه رو، $V_g = ۴۱۱۲$ و $V_f = ۱۰۱۲$ تعیین نمایید.

۱. ۳۱۸۵ ۲. ۱۹۴۹ ۳. ۵۱۲۴ ۴. ۲۲۶۱

۱۹- در صورتی که ۱۰ کیلوگرم آب به ارتفاع ۲ متر در مخزن باشد، میزان انرژی پتانسیل را محاسبه نمایید؟

۱. ۲۰ ۲. ۲ ۳. ۲۰۰ ۴. ۰/۲

۲۰- در یک کارخانه تولید آب میوه از بخار فوق داغ ۱۵۰°C در فشار اتمسفری جهت تغلیظ آب سیب در اواپراتور استفاده می شود. بخار خروجی به دمای ۱۰۵°C در فشار اتمسفری می رسد. شدت جریان آب سیب ورودی به اواپراتور با ۱۰٪ ماده جامد، $۳۵۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{h}}$ است و دمای این جریان ۳۵°C است. آب میوه تغلیظ شده اواپراتور را در دمای ۶۲°C و با غلظت ۷۶٪ از ماده جامد ترک می کند. میزان بخار لازم برای فرآیند را محاسبه نمایید.

$$c_p = ۳/۲ \frac{\text{kJ}}{\text{kg.k}}$$

$$H_{۱۵۰} = ۲۷۷۶/۳۸ \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$H_{۱۰۵} = ۲۶۸۱/۲$$

۱. ۳۰۳۹/۴۷ ۲. ۴۶۰/۵۳ ۳. ۲۴۵۱/۷ ۴. ۳۱۷۷/۱۴

۲۱- در فرآیندی که مقدار PV^n برابر با عدد ثابتی باشد نشانگر.....است.

۱. فرآیند آدیاباتیک ۲. فرآیند ایزوترمال ۳. فرآیند پلی تروپیک ۴. فرآیند ایزوبار

۲۲- در یک فرآیند خشک کردن پاششی جهت تولید پودر قهوه محلولی حاوی عصاره قهوه به بالای خشک کن پمپ می شود. سرعت ورود سیال به خشک کن ۱۹ m/s است. سیال نیز در لحظه ورود به پمپ ساکن فرض می شود. اگر پمپ در طی انتقال محلول معادل ۲۲۶۰ ژول کار بر هر کیلوگرم از آن انجام دهد و محلول را از ارتفاع ۰/۴ به ارتفاع ۲۳ متری از سطح زمین برساند، تغییر آنتالپی هر کیلوگرم را طی این انتقال با فرض $Q=۰$ محاسبه نمایید؟

۱. ۱۸۵۷/۸ ۲. ۲۴۱۵۸ ۳. ۱۴۰۵۸/۷ ۴. ۴۱۸۹/۴۷

۲۳- مقدار آنتالپی ۲۴۷۵ Btu/Lb_m را بر حسب سیستم SI مشخص نمایید.

$$۱ \text{ Btu} = ۱/۰۵۵ \text{ kJ}$$

$$\text{Lb} = ۰/۴۵۳۵۹ \text{ kg}$$

۱. ۲۴۵۱۸ ۲. ۵۷۵۷ ۳. ۱۱۹۶۵ ۴. ۹۸۵۴۷

۲۴- کدام یک از موارد زیر صحیح می باشد؟

۱. در فرآیند ناپایا، با گذشت زمان ، جرم ثابت است.
۲. در فرآیند پایا، با گذشت زمان ، جرم سیستم تغییر می یابد.
۳. در فرآیند پایا ، تجمع در سیستم وجود دارد.
۴. تغییرات جرم سیستم نسبت به زمان ، بیانگر انباشت سیستم می باشد.

۲۵- اگر ۱۰۰ کیلوگرم آلوچه از محتوی رطوبت ۰/۸۵ به ۰/۲۵ رسانده شود. وزن نهایی آلوچه های خشک شده چه میزان می باشد؟

۱. ۲۰
۲. ۱۵
۳. ۳۰
۴. ۴۵

۲۶- کار انجام شده در سیستم، سیلندر - پیستون برای فرایند فشار ثابت، کدام می باشد؟

۱. $w = 0$
۲. $w = P(v_2 - v_1)$
۳. $w = nRT \ln\left(\frac{v_2}{v_1}\right)$
۴. $w = 1$

۲۷- در چرخه کارنو کدام مراحل، هم دما می باشند؟

۱. مرحله اول (اوپراتور) - مرحله دوم (عبور از سوپاپ انبساط)
۲. مرحله دوم (عبور از سوپاپ انبساط) - مرحله سوم (کنداسور)
۳. مرحله سوم (کنداسور) - مرحله چهارم (کمپرسور)
۴. مرحله دوم (عبور از سوپاپ انبساط) - مرحله چهارم (کمپرسور)

۲۸- شرایط پر شدن قوطی ها در یک کارخانه تولید کنسرو دمای 100°C و فشار اتمسفریک است. در کارخانه دیگری قوطی ها در دمای 70°C و تحت خلاء (فشار ۰/۴ اتمسفر) پر می شوند. تعداد مول های هوایی که در کارخانه اول وارد قوطی می شود نسبت به کارخانه دوم را بیابید.

۱. ۴
۲. ۳
۳. ۲
۴. ۱

۲۹- در اثر خشک کردن آدیاباتیک هوا چه تغییری اتفاق می افتد؟

۱. آنتالپی افزایش می یابد
۲. دمای مرطوب افزایش می یابد
۳. دمای خشک افزایش می یابد
۴. نسبت رطوبت افزایش می یابد

۳۰- در ارتباط با سرمایش هوا کدام مورد صحیح می باشد؟

۱. آنتالپی افزایش
۲. نسبت رطوبت کاهش
۳. نقطه شبنم ثابت
۴. دمای خشک افزایش

۳۱- اگر وزن آب گوجه فرنگی ۴ تن و بریکس آن ۴ و بریکس رب ۴۰ باشد، در این صورت مقدار آب تبخیر شده چند تن است؟

۴.۴ .۴

۳.۷ .۳

۲.۶ .۲

۳ .۱

۳۲- ماده ای به وزن ۴۰ کیلوگرم و با رطوبت ۸۰ درصد (بر پایه مرطوب)، وارد یک خشک کن شده و با رطوبت ۵۰ درصد (بر پایه خشک) از آن خارج می شود، وزن نهایی محصول چند کیلوگرم است؟

۱۰ .۴

۱۲ .۳

۱۴ .۲

۱۶ .۱

۳۳- در شرایط اشباع کدام گزینه صحیح می باشد؟

$H=100$.۴

$W=100$.۳

$T_w=1$.۲

$RH=100\%$.۱

۳۴- کدام گزینه نشانگر واحد فرعی می باشد؟

۴ . زمان

۳ . شدت روشنایی

۲ . جرم

۱ . حجم

۳۵- واحد $kg.m^2.s^{-3}$ برای کدام کمیت زیر تعریف می گردد؟

۴ . توان

۳ . ویسکوزیته

۲ . فشار

۱ . نیرو

۳۶- مقدار حرارتی که در مدت زمان واحد از جسمی به ضخامت واحد عبور نماید.....

۲ . ظرفیت حرارتی

۱ . گرمای ویژه

۴ . ضریب انتقال حرارت جابجایی

۳ . ضریب هدایت حرارتی

۳۷- پیشوند فمتو برای بیان کدام واحد زیر می باشد؟

۴ . 10^{-10}

۳ . 10^{-15}

۲ . 10^{-12}

۱ . 10^{-16}

۳۸- در گزارش نتایج آزمون در صورتی که مقدار واقعی برابر ۴۰ باشد، کدام پارامتر از صحت بالاتری برخوردار می باشد؟

۴ . ۳۴-۳۸-۴۰

۳ . ۴۰-۳۹-۴۰/۱

۲ . ۳۶-۳۷-۳۸

۱ . ۳۸/۲-۳۸/۴-۳۳

۳۹- کدام یک از پارامترهای زیر بدون بعد می باشد؟

۴ . هد پمپ

۳ . چگالی نسبی

۲ . حجم

۱ . ویسکوزیته

۴۰- در فشار ثابت اتمسفری یک قالب یخ ۱۰ کیلوگرمی که در دمای °C ۱۲- قرار دارد با چه میزان حرارت دریافتی تبدیل به بخار آب °C ۲۰۰ خواهد شد؟

$$c_p = 2050 \text{ J/kg.k} \text{ یخ}, c_p = 4182 \text{ J/kg.k} \text{ آب}, H_{1...^{\circ}\text{C}} = 2/676 \times 10^6 \text{ J/kg/k}$$

$$H_{2...^{\circ}\text{C}} = 2/875 \times 10^6 \text{ J/kg/k} \text{ و } H_v = 2/257 \times 10^6 \text{ J/kg} \text{ و } H_f = 3/32 \times 10^5 \text{ J/kg}$$

۴. ۱۲۵۳۲۱۴J

۳. ۳۲۳۰۸۰۰۰J

۲. ۵۴۱۴۵۲۱J

۱. ۹۸۷۴۵۸۶J

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ج
2	ج
3	ج
4	لی. پ. ج. د
5	
6	لی. پ. ج. د
7	لی. پ. ج. د
8	لی
9	لی
10	لی
11	د
12	پ
13	پ
14	لی
15	ج
16	لی. پ. ج. د
17	لی. پ. ج. د
18	لی
19	ج
20	د
21	ج
22	لی
23	پ
24	د
25	لی
26	پ
27	د
28	ج
29	لی. پ. ج. د
30	لی. پ. ج. د
31	پ
32	ج
33	لی
34	لی
35	د
36	ج
37	ج
38	ج
39	لی. پ. ج. د
40	ج

۱- واحد شدت روشنایی کدام می باشد؟

۱. آمپر ۲. کاندلا ۳. کلوین ۴. وبر

۲- واحد $\text{kg.m}^2.\text{s}^{-2}$ معرف کدام واحد مهندسی می باشد؟

۱. واحد پاسکال ۲. واحد شتاب ۳. واحد کار ۴. واحد نیرو

۳- ((مقدار حرارت لازم جهت افزایش دمای یک جسم به مقدار یک درجه سانتی گراد))، معرف کدام پارامتر زیر می باشد؟

۱. گرمای ویژه ۲. ضریب هدایت حرارتی

۳. ضریب انتقال حرارت جابجایی ۴. ظرفیت حرارتی

۴- گزینه صحیح را انتخاب نمایید؟

۱. رادیان واحد زاویه فضایی می باشد.
۲. استرادیان واحد زاویه صفحه می باشد.
۳. یک رادیان معادل $\frac{180}{\pi}$ می باشد.
۴. یک استرادیان معادل ۵۸ درجه می باشد.

۵- کدام پیشنهاد زیر برای بیان 10^{-15} مناسب می باشد؟

۱. پنتا ۲. هکتو ۳. فمتو ۴. آتو

۶- در صورتی که مقدار واقعی عددی آزمون ۵۰ باشد. کدام یک از داده های زیر، دقت بالاتری دارند؟

۱. $48/52-48/5-48/53$ ۲. $50-47/5-48/2$
۳. $51-50-52$ ۴. $47-46-50$

۷- ۱۰۰ گرم از یک ماده غذایی دارای ۱۳۵ کیلوژول انرژی است. چند پوند از این ماده حاوی ۵۰ کیلوکالری انرژی خواهد بود؟

$$1 \text{ lb}_m = 0.4536 \text{ kg}, 1 \text{ kcal} = 4.184 \text{ kJ}$$

۱. 0.34 lb_m ۲. $1/2 \text{ lb}_m$ ۳. 0.89 lb_m ۴. $3/25 \text{ lb}_m$

۸- دمای جوش آب در سیستم مهندسی آمریکایی چند درجه می باشد؟

۱. ۲۱۲ درجه فارنهایت ۲. ۱۰۰ درجه سلسیوس ۳. ۳۷۳ کلوین ۴. ۵۶۰ درجه رانکین

-۹

در یک فرآیند تخمیر رشد میکروارگانیسم ها از رابطه $\ln \frac{C}{C_0} = \mu t$ بدست می آید. C_0 و C به ترتیب غلظت اولیه سلول

و غلظت سلول در لحظه t را نشان می دهند. بعد ثابت سرعت رشد (μ) را تعیین نمایید؟

۱. بدون بعد ۲. S ۳. s^{-1} ۴. mol/s

۱۰- کدام یک از پارامترهای زیر دارای بعد می باشد؟

۱. پراتل ۲. ناسلت ۳. رینولدز ۴. ویسکوزیته

۱۱- در چه دمایی، مقدار عددی دمای سانتی گراد با مقدار عددی دمای فارنهایت، یکسان می شود؟

۱. ۳۲ ۲. ۱/۸ ۳. -۴۰ ۴. امکان پذیر نمی باشد

۱۲- چند مول هوا باید درون یک مخزن به حجم یک متر مکعب و دمای ۲۵ درجه سانتی گراد وجود داشته باشد تا فشارسنج جیوه ای، فشار صفر را نشان دهد؟

۱. ۳۵ مول ۲. ۴۱ مول ۳. ۲۴ مول ۴. ۱۶ مول

۱۳- در صورتی که چگالی نسبی برابر ۰/۸۵ باشد، چگالی ماده چه میزان خواهد بود؟

۱. ۱۰۰ ۲. ۱۱/۵ ۳. ۸۵۰ ۴. ۲۸۰

۱۴- در چه محدوده ای از چگالی نسبی مواد در آب غوطه ور خواهند شد؟

۱. کمتر از یک ۲. تیشتر از یک ۳. یک ۴. صفر

۱۵- در یک مخلوط گاز ایده آل در فشار ۱۲۰ کیلو پاسکال و دمای ۳۰ درجه سانتی گراد که در مخزنی به حجم ۵ مترمکعب قرار گرفته است، تعداد ۱۰۰ مول نیتروژن وجود دارد. درصد مولی نیتروژن را تعیین نمایید؟

$$R = 8/314 \text{ KJ / Kgmol.k}$$

۱. ۰/۴۲ ۲. ۲۵ ۳. ۴۲ ۴. ۰/۲۵

۱۶- در صورتی که گرانی دینامیک برابر ۵۰ باشد میزان گرانی سینماتیک را برای ماده ای با دانسیته ۱۰ کیلوگرم بر مترمکعب را تعیین نمایید؟

۱. ۵۰۰ ۲. ۵ ۳. ۰/۲ ۴. ۰/۵

۱۷- فشار نسبی در کف یک ستون مایع به ارتفاع ۱۲ متر، ۱۰۱۳۲۵ پاسکال است. چگالی مایع را تعیین نمایید. $g = 9/8$

۱. ۸۶۱ ۲. ۲۳۱ ۳. ۵۶۱ ۴. ۳۲۸

۱۸- اگر وزن یک نمونه از ماده غذایی ۱۰ گرم و وزن خشک همان ماده ۴ گرم باشد مقدار رطوبت بر پایه خشک و مرطوب به ترتیب چه میزان خواهد بود؟

۱. ۶۰-۱۵۰ ۲. ۴۰-۱۰ ۳. ۲۰-۵۰ ۴. ۱۶-۲۵

۱۹- اگر چگالی ظاهری غله ای 150 kg/m^3 و چگالی واقعی آن 200 kg/m^3 باشد، میزان خلل و فرج آن چند درصد است؟

۱. ۷۵ ۲. ۲۵ ۳. ۳۳ ۴. ۶۶

۲۰- کدام یک از تعاریف زیر، صحیح می باشد؟

۱. سیستم باز تنها، انتقال جرم با محیط دارد.
۲. سیستم بسته هیچ انتقال حرارتی با محیط ندارد.
۳. سیستم عایق هیچ گونه تبدیلی با محیط ندارد.
۴. سیستم باز همیشه ساکن می باشد.

۲۱- اگر وزن آب گوجه فرنگی ۲۰ تن و بریکس آن ۶،۵ باشد، در طول فرایند تبخیر آب گوجه فرنگی مقدار ۱۵ تن آب از آن خارج می شود. بریکس رب گوجه فرنگی تولید شده در انتهای فرایند چند می باشد؟

۱. ۳۰ ۲. ۲۶ ۳. ۲۰ ۴. ۲۸

۲۲- جهت تغلیظ عصاره آب سیب حاوی ۱۲٪ وزنی جامد و تبدیل آن به عصاره ۴۵٪ از یک اواپراتور تک مرحله ای استفاده می شود. گرمایی که عصاره ورودی در مدت یک ساعت دریافت می کند موجب تبخیر ۵۰۰ کیلوگرم از آب موجود در آن می شود. محاسبه کنید شدت جریان تولید عصاره نهایی در مدت یک ساعت چند کیلوگرم خواهد بود؟

۱. ۲۰۰ ۲. ۱۸۲ ۳. ۵۶ ۴. ۴۱

۲۳- یک تریلی حامل شیر در مخزن خود ۲۵۰۰ کیلوگرم شیر حمل می کرده است. در اثر تصادف حفره بزرگی ایجاد می شود. شیر با شدت 185 kg/min از مخزن بیرون می ریزد. چه مدت زمان طول می کشد تا مخزن به طور کامل تخلیه شود؟

۱. ۱۳/۵ دقیقه ۲. ۰/۰۴ دقیقه ۳. ۲ دقیقه ۴. ۲۱ دقیقه

۲۴- ۱۰ متر مکعب هوا در فشار ۳۰۰ کیلو پاسکال و دمای ۸۰ درجه سانتی گراد در یک سیستم سیلندر و پیستون قرار گرفته است. تحت شرایط تک دما، هوای داخل سیلندر تا حجم ۲ متر مکعب فشرده می شود. کار انجام شده طی این فرایند چقدر است؟

۱. ۴۸۳۰- ۲. ۴۸،۳- ۳. ۴۸۳- ۴. ۴۸۳

۲۵- رابطه $U+PV$ معرف کدام خاصیت ترمودینامیکی می باشد؟

۱. فشار ۲. انرژی پتانسیل ۳. آنتالپی ۴. آنتروپی

۲۶- قانون صفرم ترمودینامیک بیانگر کدام اصل می باشد؟

۱. وقتی دو جسم با جسم سوم دارای درجه حرارت یکسان باشند آن دو جسم نیز با یکدیگر دارای درجه حرارت یکسان خواهد بود.
۲. انرژی از بین نمی رود بلکه از شکلی به شکل دیگر تبدیل می شود.
۳. فشار بارومتری حاصل مجموع فشار هوای خشک و بخار آب می باشد.
۴. همیشه مسیر حرکت سیالات از محیط پر فشار به سمت کم فشار خواهد بود.

۲۷- شرایط پر شدن قوطی ها در یک کارخانه تولید کنسرو، دمای $97^{\circ}C$ و فشار اتمسفریک است. در کارخانه دیگری قوطی ها در دمای $27^{\circ}C$ و تحت خلاء (فشار 0.27 اتمسفر) پر می شوند. نسبت تعداد مول های هوایی که در کارخانه اول وارد قوطی می شود نسبت به کارخانه دوم، چقدر می باشد؟

۱. ۵ ۲. ۲ ۳. ۳ ۴. ۴

۲۸- مهم ترین اصل در یک فرایند پلی تروپیک برگشت پذیر چیست؟

۱. مقدار عددی PV^n ، مقداری ثابت است.
۲. سیستم با محیط بیرون تبادل جرم داشته باشد ولی انرژی انتقال نداشته باشد.
۳. سیستم با محیط بیرون تبادل جرم نداشته باشد ولی تبادل انرژی داشته باشد.
۴. مقدار عددی $\left(\frac{PV}{n-1}\right)^n$ ، مقداری ثابت است.

۲۹- در چرخه سیستم سرد سازی مراحل به ترتیب، به چه نحوی می باشند؟

۱. شیر انبساط - اواپراتور - کمپرسور - کندانسور
۲. کندانسور - شیر انبساط - کمپرسور - اواپراتور
۳. اواپراتور - کندانسور - شیر انبساط - کمپرسور
۴. کمپرسور - اواپراتور - کندانسور - شیر انبساط

۳۰- مطابق چرخه کارنو، دما در مرحله دوم چرخه کارنو چگونه تغییر می یابد؟

۱. افزایش می یابد
۲. کاهش می یابد
۳. ثابت می ماند
۴. ابتدا کاهش سپس افزایش می یابد

۳۱- چند کیلوگرم شیر با چربی ۳ درصد و چند کیلوگرم شیر کم چرب با چربی ۰،۵ درصد را باید با هم مخلوط نماییم تا ۱۰ تن شیر با چربی ۱،۵ درصد به دست آوریم؟

۱. ۶۰۰۰ و ۴۰۰۰ ۲. ۳۰۰۰ و ۷۰۰۰ ۳. ۵۰۰۰ و ۵۰۰۰ ۴. ۷۵۰۰ و ۲۵۰۰

۳۲- در صورتی که ۱۰ کیلوگرم آب در ظرفی به ارتفاع ۴ متر باشد میزان انرژی پتانسیل آن چند ژول می باشد؟

۱. ۴۰ ۲. ۰/۴ ۳. ۴۰۰ ۴. ۲۰۰

۳۳- کدام یک از موارد زیر مشخص کننده تغییر آنتالپی در قسمت های مختلف سیکل تبرید سیستم کمپرسوری (یخچال) است. ترتیب تغییرات ارائه در گزینه ها عبارت است از: ۱- کمپرسور ۲- سوپاپ انبساط ۳- کندانسور ۴- اواپراتور.

۱. ۱- افزایش می یابد ۲- کاهش می یابد ۳- کاهش می یابد ۴- کاهش می یابد.

۲. ۱- افزایش می یابد ۲- تغییر نمی کند ۳- زیاد می شود ۴- کاهش می یابد.

۳. ۱- افزایش می یابد ۲- تغییر نمی کند ۳- زیاد می شود ۴- زیاد می شود.

۴. ۱- افزایش می یابد ۲- تغییر نمی کند ۳- کاهش می یابد ۴- زیاد می شود.

۳۴- در صورتی تمام مخلوط مایع - بخار ، پر از بخار اشباع باشد میزان کیفیت بخار چقدر می باشد؟

۱. $X=0$ ۲. $X=1$ ۳. $X=40\%$ ۴. $0 < X < 1$

۳۵- در فشار ثابت اتمسفری یک قالب یخ ۱۰ کیلوگرمی که در دمای 12°C قرار دارد با چه میزان حرارت دریافتی تبدیل به بخار آب 200°C خواهد شد؟

$H_{1,0^{\circ}\text{C}} = 2/676 \times 10^6 \text{ J/kg.k}$ و $C_p = 2,05 \text{ J/kg.k}$ یخ ، $C_p = 4182 \text{ J/kg.k}$ آب ، $H_f = 3/32 \times 10^5 \text{ J/kg}$ و

$H_v = 2/257 \times 10^6 \text{ J/kg}$

$H_{2,0^{\circ}\text{C}} = 2/875 \times 10^6 \text{ J/kg.k}$

۱. 32308000 J ۲. 587411 J ۳. 654785 J ۴. 125894 J

۳۶- دمای ذوب یک ترکیب غذایی که اجزای آن غیرآلی تشخیص داده شده اند، ۲۷ درجه سانتی گراد است. برای ذوب هر گرم

مول از این ترکیب، چند کیلو ژول انرژی باید مصرف کرد؟ $1 \text{ cal} = 4/187 \text{ J}$ ، $\frac{\Delta \hat{H}_f}{T_f} = 6$

۱. ۵,۲۲ ۲. ۶,۱۵ ۳. ۷,۵۴ ۴. ۱,۳

۳۷- نسبت رطوبت هوا در فشار $101/3 \text{ kPa}$ و دمای 75°C در حدود ۰/۱۵ می باشد. میزان رطوبت نسبی را تعیین نمایید.

$P_{ws} = 38/66 \text{ kPa}$

۱. ۶/۱۸٪ ۲. ۲۱/۸٪ ۳. ۱۴/۵٪ ۴. ۹۶/۷٪

۳۸- در صورتی که دمای هوا از ۲۰ درجه سانتی گراد تا ۸۰ درجه سانتی گراد تغییر یابد کدام گزینه صحیح می باشد؟

۱. آنتالپی کاهش می یابد
۲. رطوبت نسبی افزایش می یابد
۳. نسبت رطوبت ثابت است
۴. نقطه شبنم افزایش می یابد

۳۹- طی خشک کردن آدیاباتیک به ترتیب میزان آنتالپی و نقطه شبنم چگونه تغییر خواهد کرد؟

۱. ثابت-افزایش
۲. افزایش-افزایش
۳. ثابت - ثابت
۴. کاهش-افزایش

۴۰- کدام خاصیت زیر جزء خواص متمرکز می باشد؟

۱. انرژی
۲. جرم
۳. حجم
۴. دما

شماره سوال	راستی صحیح
1	پ
2	ج
3	د
4	ج
5	ج
6	لی
7	لی
8	لی
9	ج
10	د
11	ج
12	پ
13	ج
14	لی. پ. ج. د
15	ج
16	پ
17	لی
18	لی
19	پ
20	ج
21	پ
22	پ
23	لی
24	لی
25	ج
26	لی
27	ج
28	لی
29	لی
30	ج
31	لی
32	ج
33	د
34	پ
35	لی
36	ج
37	لی
38	لی. پ. ج. د
39	لی
40	د

۱- تحت شرایط ایزوبار رابطه کار کدام می باشد؟

۱. $W = P_1 V_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$

۲. $W = F.S$

۳. $W = P \Delta V$

۴. $W = \frac{PV}{1-\gamma} \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1 \right]$

۲- اگر $K = 1.4$ و $C_p = 1$ باشد. میزان گرمای ویژه هوا در حجم ثابت چه مقدار می باشد؟

۱. 2.8

۲. 1.4

۳. 0.714

۴. 9.12

۳- کدام گزینه از روش های ایجاد فرآیند آدیاباتیک نمی باشد؟

۱. محیط و سیستم دمای یکسان داشته باشند.

۲. سرعت انجام فرآیند بالا باشد و فرصتی برای تبادل حرارت وجود نداشته باشد.

۳. مرز سیستم نسبت به عبور ماده و انرژی کاملاً ایزوله باشد.

۴. مقدار ناچیزی گرما بتواند از مرز آن عبور کند.

۴- فرآیند سرد کردن ناگهانی که در آن با کاهش فشار، دما نیز کاهش می یابد، چه نوع فرآیندی را نشان می دهد؟

۱. ایزوترمال

۲. پلی تروپیک

۳. آیزنتروپیک

۴. آدیاباتیک

۵- مولکول آبی با فشار 101325 پاسکال و دمای $108/57^\circ C$ چه نوع فازی دارد؟

۱. مایع مادون سرد

۲. بخار سوپر هیت

۳. مایع اشباع

۴. بخار اشباع

۶- در یک کارخانه مواد غذایی، یک دستگاه $10 \frac{m^3}{s}$ هوا با فشار مطلق 2 atm و دمای $20^\circ C$ نیاز دارد. سرعت مکش پمپ

کمپرسور بر حسب $\frac{m^3}{s}$ (در دمای $0^\circ C$ و فشار 101325 pa) که برای تامین هوای این دستگاه استفاده می شود، چه مقدار می باشد؟

۱. $24 \frac{m^3}{s}$

۲. $65 \frac{m^3}{s}$

۳. $41 \frac{m^3}{s}$

۴. $18 \frac{m^3}{s}$

۷- مقدار چگالی $15 \text{ lb}_m/\text{ft}^3$ در سیستم SI (kg/m^3) چه مقدار خواهد بود؟ ($1 \text{ ft} = 0.3048 \text{ m}$, $1 \text{ lb}_m = 0.45359 \text{ kg}$)

۱. 93.5

۲. 22.3

۳. 240.4

۴. 10.1

۸- در معادله $(P + n^2 \frac{a}{V})(V - nb) = nRT$ واحد پارامتر b را مشخص نمایید؟ (p فشار، n تعداد مول، T دمای مطلق)

۱. $\frac{J}{Kmol.K}$ ۲. $\frac{m^3}{Kmol}$ ۳. $\frac{N.m^4}{Kmol.K}$ ۴. $\frac{N.m^4}{(Kmol)^2}$

۹- خاصیت گسترده بر واحد جرم یا مول بیانگر چیست؟

۱. خواص مخصوص ۲. خواص متمرکز ۳. خواص ترمودینامیکی ۴. خواص سیستماتیک

۱۰- اگر چگالی ظاهری غله $150 \frac{kg}{m^3}$ و چگالی جامد آن $200 \frac{kg}{m^3}$ باشد. میزان خلل و فرج آن چند درصد است؟

۱. 25 ۲. 33 ۳. 50 ۴. 20

۱۱- در یک مخزن 20 kg ساکارز به 80 kg آب افزوده می شود. دانسیته محلول نهایی $1083 \frac{kg}{m^3}$ می باشد. کسر مولی ساکارز چقدر می باشد؟ (جرم مولکولی ساکارز 342 و آب $18 \frac{kg}{kmol}$ می باشد).

۱. 216 ۲. 0/634 ۳. 0/058 ۴. 0/013

۱۲- در صورتیکه رطوبت در مبنای خشک 65٪ باشد، رطوبت در مبنای مرطوب چه میزان می باشد؟

۱. 185٪ ۲. 39/39٪ ۳. 89/3٪ ۴. 165٪

۱۳- دمای یک ماده غذایی $25^\circ C$ می باشد. مقیاس ترمودینامیکی متناظر در واحد انگلیسی چقدر می باشد؟

۱. $537^\circ R$ ۲. $460^\circ R$ ۳. 298 K ۴. 77 K

۱۴- فشار مطلق در داخل یک دستگاه تبخیرکننده 5 bar است. اگر فشار محیط برابر 7 bar باشد. خلاء موجود در دستگاه چند کیلوپاسکال (Kpa) می باشد؟

۱. 200 Kpa ۲. 200000 Kpa ۳. 1200 Kpa ۴. 1200000 Kpa

۱۵- فشار نسبی در کف یک ستون مایع به ارتفاع 12 m ، $101/325 kpa$ است. چگالی مایع چقدر می باشد؟

۱. $1021/61 \frac{kg}{m^3}$ ۲. $978/12 \frac{kg}{m^3}$ ۳. $597 \frac{kg}{m^3}$ ۴. $861 \frac{kg}{m^3}$

۱۶- یک ماده غذایی مرطوب که شامل 70 درصد آب است در یک خشک کن ، 80 درصد آب اولیه خود را از دست می دهد. جرم آبی که به ازای هر کیلوگرم غذای مرطوب جدا شده چه مقدار می باشد؟

۱. 0/31kg ۲. 0/56kg ۳. 0/96kg ۴. 1/6kg

۱۷- فرآیند تولید آب میوه های اسپتیک و تولید حجم کم مربا به ترتیب کدام می باشد؟

۱. نیمه مداوم - نیمه مداوم
۲. مداوم - غیر مداوم
۳. مداوم - نیمه مداوم
۴. نیمه مداوم - غیر مداوم

۱۸- کدام گزینه در رابطه با جریان برگشتی سیستم صحیح نمی باشد؟

۱. باعث افزایش بازده واکنش شیمیایی می گردد.
۲. می توان به منظور رقیق سازی استفاده کرد.
۳. مصرف انرژی بالایی دارد.
۴. مواد واکنش نداده به سیستم برگردانده می شود.

۱۹- آب گوجه فرنگی با دبی جرمی 100 kg/min از میان یک خط لوله عبور می کند و توسط یک محلول اشباع نمک که دارای غلظت ۲۶٪ نمک است، با سرعت ثابتی نمک زنی می شود. دبی جرمی محلول نمک اشباع را طوری تعیین نمایید که محصول نهایی دارای ۲٪ نمک باشد؟

۱. $11/5 \text{ kg/min}$
۲. $8/3 \text{ kg/min}$
۳. $4/8 \text{ kg/min}$
۴. $18/7 \text{ kg/min}$

۲۰- چه مقدار آب برای افزایش رطوبت 100 kg از یک ماده غذایی از رطوبت ۳۰٪ تا رطوبت ۷۰٪ مورد نیاز است؟

۱. 100 kg
۲. 85 kg
۳. 133 kg
۴. 180 kg

۲۱- 1000 kg نیشکر در روز که حاوی ۳۸٪ وزنی قند است وارد یک اواپراتور شده و تا ۷۴٪ وزنی قند تغلیظ می شود. وزن محصول تولید شده چه مقدار می باشد؟

۱. $8954/7 \text{ kg}$
۲. 5000 kg
۳. $5135/13 \text{ kg}$
۴. $326/89 \text{ kg}$

۲۲- واحد شدت روشنایی در سیستم SI کدام است؟

۱. آمپر
۲. هانری
۳. وبر
۴. کاندلا

۲۳- گرانروی 400 cp را بر حسب pa.s محاسبه نمایید؟

۱. 4 pa.s
۲. $0/004 \text{ pa.s}$
۳. 40 pa.s
۴. $0/4 \text{ pa.s}$

۲۴- منظور از اقتصاد بخار Steam economy کدام است؟

۱. هزینه بخار تولیدی کارخانه
۲. نسبت بخار تولید شده به بخار ورودی در تبخیر کننده
۳. نسبت بخار ورودی در تبخیر کننده به بخار تولید شده
۴. حجم بخار کمپرس شده

۲۵- واحد آنترופی در سیستم SI کدام است؟

۱. kg/k
۲. J/kg
۳. J/m^3
۴. J/k

۲۶- کدام گزینه در رابطه با بازده کارنو صحیح نمی باشد؟ (rcv علامت برگشت پذیری است)

۱. در موتور حرارتی برگشت پذیر $\eta_{th} = \eta_{th,rev}$
۲. در موتور حرارتی برگشت ناپذیر $\eta_{th} < \eta_{th,rev}$
۳. در موتور حرارتی غیر ممکن $\eta_{th} > \eta_{th,rev}$
۴. در موتور حرارتی برگشت ناپذیر $\eta_{th} > \eta_{th,rev}$

۲۷- در کدام قسمت از یک چرخه تبرید صنایع غذایی آنتالپی ثابت می باشد؟

۱. کندانسور ۲. کمپرسور ۳. شیر انبساط ۴. اواپراتور

۲۸- شیر با شدت جریان 2000 kg/h در یک مبدل حرارتی غیرمستقیم حرارت داده می شود. مبدل حرارتی معادل 111600 kJ/h گرما به شیر می دهد. اگر دمای خروجی محصول 95°C باشد، دمای ورودی شیر را تعیین کنید؟ گرمای ویژه شیر حدود $3/9 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$ می باشد.

۱. 120°C ۲. 80°C ۳. 60°C ۴. 47°C

۲۹- در تعیین درجه خشکی بخار منظور از $X=0$ کدام است؟

۱. همه ماده به صورت بخار اشباع است.
۲. همه ماده به صورت مایع اشباع است.
۳. از کل بخار مرطوب، ۹۰٪ بخار خشک و ۱۰٪ مایع اشباع است.
۴. از کل بخار مرطوب، ۱۰٪ بخار خشک و ۹۰٪ مایع اشباع است.

۳۰- دما و فشار آب خالص در نقطه سه گانه کدام می باشد؟

۱. 1°C و $0/61 \text{ Kpa}$ ۲. $0/1^\circ\text{C}$ و $0/61 \text{ Kpa}$
۳. $0/01^\circ\text{C}$ و $0/061 \text{ Kpa}$ ۴. $0/01^\circ\text{C}$ و $0/61 \text{ Kpa}$

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ب
2	ب
3	ب
4	ب
5	ب
6	د
7	ج
8	ب
9	الف
10	الف
11	د
12	ب
13	الف
14	الف
15	د
16	ب
17	ب
18	ج
19	ب
20	ج
21	ج
22	د
23	د
24	ب
25	الف، ب، ج، د
26	د
27	ج
28	ب
29	ب
30	د