

نام  
نام خانوادگی  
محل امضاء

دفترچه شماره ۲ صبح جمعه ۹۳/۱۱/۱۷		اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود. امام خمینی (ره)		
جمهوری اسلامی ایران وزارت علوم، تحقیقات و فناوری سازمان سنجش آموزش کشور				
<b>آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۴</b>				
<b>مجموعه شیمی - کد ۱۲۰۳</b>				
مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه		تعداد سؤال: ۳۰		
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات				
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	شیمی کاربردی (اصول محاسبات شیمی صنعتی، شیمی صنعتی ۱ و ۲، اصول تصفیه آب و پساب‌های صنعتی و خوردگی فلزات)	۳۰	۱۵۱	۱۸۰
این آزمون نمره منفی دارد. استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.				
<b>بهمن ماه - سال ۱۳۹۳</b>				
حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با عنایت بر این مقررات رفتار می‌شود.				

## شیمی کاربردی:

(اصول محاسبات شیمی صنعتی، شیمی صنعتی ۱ و ۲)

۱۵۱- براساس گزارش رادیو، دما  $94^{\circ}\text{F}$ ، رطوبت نسبی  $40\%$  و فشار بارومتري  $29.67\text{ in.Hg}$  است. اگر فشار بخار آب در این دما  $1.61\text{ in.Hg}$  باشد، فشار جزئی بخار آب در هوا چند  $\text{in.Hg}$  خواهد بود؟

(۱) ۰/۴

(۲) ۰/۶۴

(۳) ۱۲/۰

(۴) ۱۹/۲

۱۵۲- گاز متان خالص با هوای اضافی و احتراق کامل سوزانده شده و تجزیه گازهای احتراق به ترتیب زیر است. در این عمل چند درجه هوای اضافی به کار گرفته شده است؟

 $\text{CO}_2$  %۷/۷۵ $\text{H}_2\text{O}$  %۱۵/۵ $\text{O}_2$  %۳/۸۸ $\text{N}_2$  %۷۲/۸۷

(۱) ۱۵

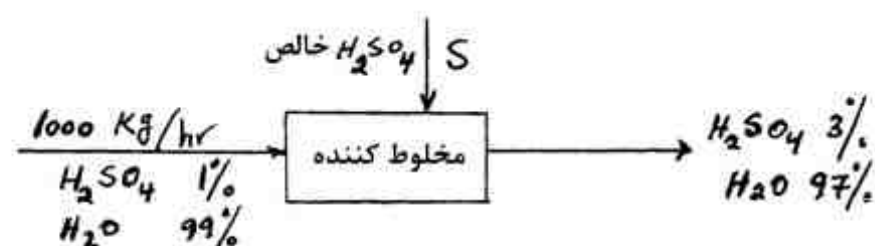
(۲) ۲۰

(۳) ۲۵

(۴) ۳۰

۱۵۳- برای تهیه اسید باطری، عمل مخلوط کردن زیر انجام شده است (درصدها وزنی هستند)، مقدار  $S$  برحسب

$\frac{\text{kg}}{\text{hr}}$  به کدام عدد نزدیکتر است؟



(۱) ۱۹/۶

(۲) ۲۰/۶

(۳) ۲۱/۶

(۴) ۲۲/۶

۱۵۴- دانسیته بخار اتر  $[(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}]$  که گاز یا بخار کامل تصور می‌شود، در شرایط  $97^{\circ}\text{C}$  و ۵ اتمسفر به کدام عدد نزدیکتر است؟

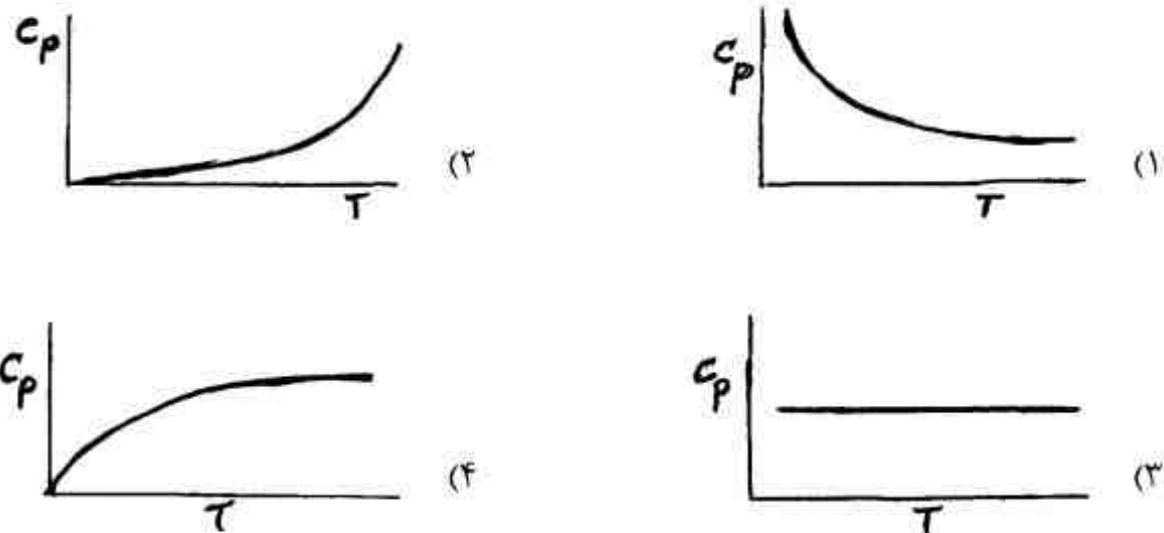
(۱) ۱۲/۲

(۲) ۵/۹

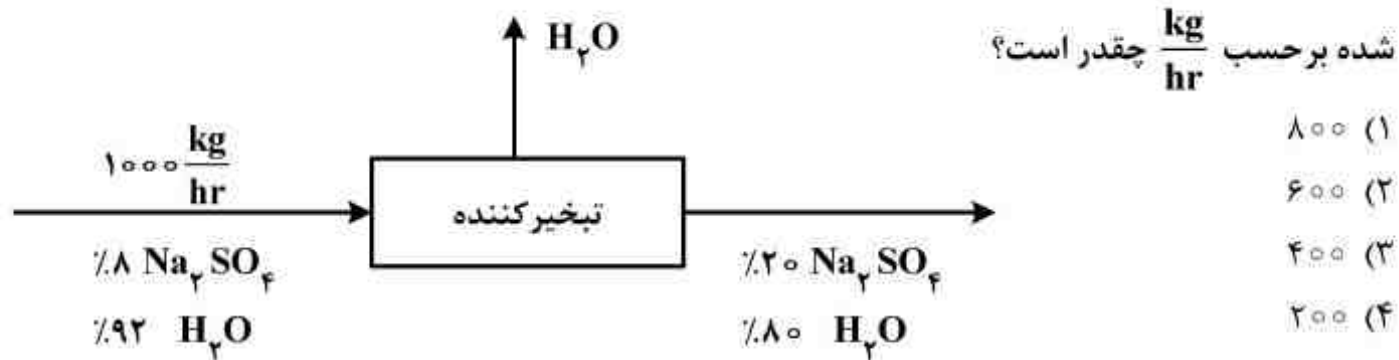
(۳) ۱/۲۲

(۴) ۰/۵۹

۱۵۵- کدام یک از تصاویر زیر می‌توانند تابعیت ظرفیت حرارتی ( $C_p$ ) را بر حسب درجه حرارت  $T$  نشان دهند؟



۱۵۶- یک دستگاه تبخیر کننده (Evaporator) محلول رقیق سولفات سدیم را تغلیظ می‌کند میزان آب تبخیر



۱۵۷- در یک واکنش گازی به صورت  $A + 2B \rightarrow R$  روی سطح کاتالیزور واکنش به صورت پایا انجام می‌شود.

نسبت  $\frac{N_A}{\sum N_i}$  چقدر است؟ (محیط در سطح کاتالیست ساکن فرض می‌شود)

- (۱)  $-\frac{2}{3}$
- (۲)  $-\frac{1}{2}$
- (۳)  $\frac{2}{3}$
- (۴)  $\frac{1}{2}$

۱۵۸- ضریب نفوذ مولکولی بخار آب در بخار اتانول تحت شرایطی  $0.1 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$  شده است. در شرایط یکسان انتظار

داریم که تقریباً ضریب نفوذ مولکول اتانول مایع در آب مایع بر حسب  $\frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$  چقدر باشد؟

- (۱) ۰٫۰۰۰۰۱
- (۲) ۰٫۰۰۱
- (۳) ۰٫۰۱
- (۴) ۱

۱۵۹- کدام رابطه برای محاسبه انتقال جرم درون لوله‌های مدور به کار می‌رود؟

عدد رینولدز =  $Re$  ، عدد شرود =  $Sh$  ، عدد اشمیت =  $Sc$  ، عدد پرانتل =  $Pr$

$$Sh = (Re)^a (Sc)^b (Pr)^c \quad (1)$$

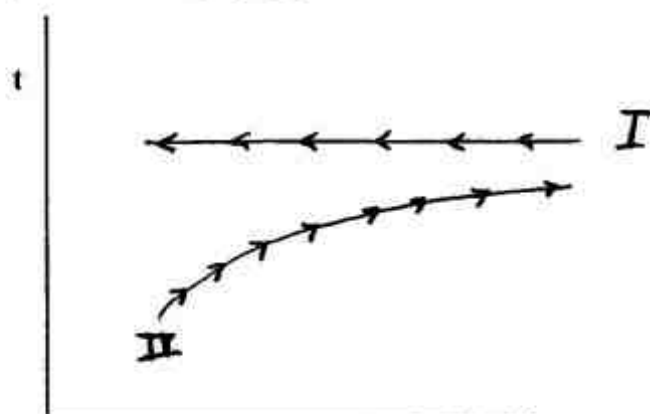
$$Sh = a(Re)^b (Sc)^c \quad (2)$$

$$Sh = Sh_0 + (Re)^b \quad (3)$$

$$Sh = (Re)^a (Pr)^b \quad (4)$$

۱۶۰- ترسیم پروفایل درجه حرارت در یک مبدل حرارتی (Heat Exchanger) به شکل زیر بوده است، کدام

جواب صحیح می‌باشد؟



طول مبدل

(۱) دبی سیال II بسیار زیاد بوده است.

(۲) امکان این نوع پروفایل در مبدل‌ها وجود ندارد.

(۳) دیواره بین دو سیال بسیار نازک بوده است.

(۴) امکان این پروفایل در مبدل‌هایی که یک فاز در حال میعان است، وجود دارد.

۱۶۱- معادله برنولی را برای کدام حالت، می‌توان مورد استفاده قرار داد؟

(۱) انتقال آب توسط یک پمپ از چاه عمیق به یک منبع در ارتفاع

(۲) انتقال گاز طبیعی در مسیری که حداقل یک‌بار از ایستگاه فشار عبور کند.

(۳) انتقال بخار آب که در مسیر خود یک بار گرمای زیادی جذب نماید.

(۴) انتقال مخلوط گاز و بخار ( $N_2, NH_3$ ) در مسیر افقی با افزایش درجه حرارت

۱۶۲- مایعی در یک لوله افقی و بدون اصطکاک با سرعت  $4/5 \frac{m}{s}$  در حال حرکت است، قطر لوله یک باره ۳ برابر

می‌گردد. سرعت خطی مایع برحسب  $\frac{m}{s}$ ، به چه رقمی می‌رسد؟

(۱) ۱/۵

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۵/۰

۱۶۳- در یک فرآیند انتقال جرم بین فازهای گاز و مایع، ضریب کلی انتقال جرم بر مبنای فاز گاز  $\frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$   $6 \times 10^{-5} (K_y)$  می‌باشد. اگر مقاومت انتقال جرم در فاز مایع دو برابر فاز گاز باشد، ضریب انتقال

جرم در فاز گاز بر حسب  $\frac{\text{kmol}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$  چقدر است؟

(۱)  $18 \times 10^{-5}$

(۲)  $12 \times 10^{-5}$

(۳)  $3 \times 10^{-5}$

(۴)  $2 \times 10^{-5}$

۱۶۴- معادله خط تبادل (Operating line) بالای یک برج تقطیر دو جزئی به صورت  $y = 0.75x + 0.24$  است. اگر نسبت برگشت حداقل این برج ۱ بوده باشد، چند برابر نسبت برگشت حداقل مورد استفاده قرار گرفته است؟

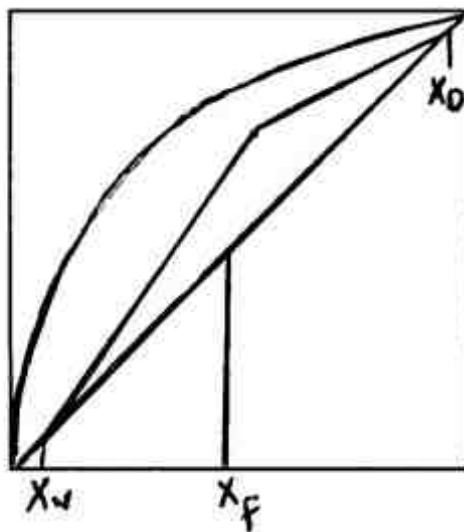
(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۲/۵

(۴) ۳

۱۶۵- تصویر دیاگرام xy و روش McCabe برای محاسبه سینی‌های برج تقطیر دو جزئی در زیر ترسیم شده است، کدام عبارت صحیح است؟



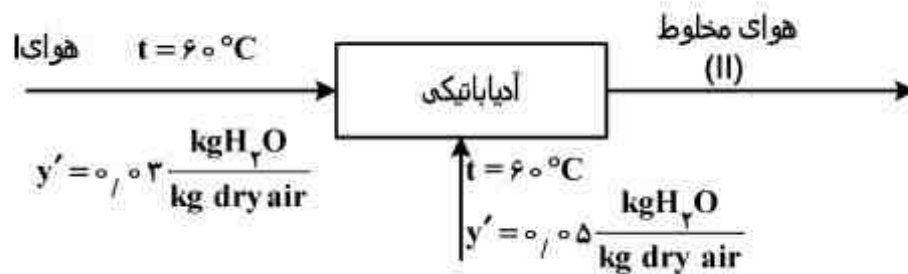
(۱) خط تبادل (Operating line) بالای برج اشتباه است.

(۲) خوراک ورودی به این برج از نقطه شبنم خود گرم‌تر بوده است.

(۳) خوراک ورودی این برج خنک‌تر از نقطه جوش خود بوده است.

(۴) این تصویر اشتباه ترسیم گردیده و نمی‌تواند برجی به این صورت عمل کند.

۱۶۶- دو جریان هوا به طور آدیاباتیکی به شکل زیر با یکدیگر مخلوط می‌شوند، در این صورت:



(۱) آنتالپی واحد جرم هوای مخلوط از آنتالپی واحد جرم هوای II بزرگتر است.

(۲) آنتالپی واحد جرم مخلوط از آنتالپی واحد جرم هوای I کمتر است.

(۳) رطوبت نسبی هوای مخلوط از رطوبت نسبی هوای I بزرگتر است.

(۴) رطوبت نسبی هوای مخلوط از رطوبت نسبی هوای II بزرگتر است.

۱۶۷- تفاوت تبخیر ناگهانی (Flash Vaporization) و تبخیر ساده یا جزئی

(Simple or Partial Vaporization) برای یک مخلوط دو جزئی ایده‌آل چگونه است؟

(۱) درجه حرارت در تبخیر ساده ثابت است، در تبخیر ناگهانی متغیر

(۲) تبخیر ناگهانی یک پروسس پیوسته است (continou) و تبخیر ساده یک پروسس ناپیوسته (Batch)

(۳) هر دو ناپیوسته هستند ولی حجم مایع در تبخیر ناگهانی کم و حجم مایع اولیه در تبخیر ساده، زیاد است.

(۴) هر دو پیوسته هستند. در تبخیر ناگهانی زمان‌های کوتاه و در تبخیر ساده تمام زمان مورد استفاده تبخیر

قرار می‌گیرد.

۱۶۸- اگر هوایی را با شرایط  $100^{\circ}\text{C}$  و  $25\%$  رطوبت نسبی تحت فشار ثابت خنک کنیم و  $10\%$  آب آن را به صورت

میعان از هوا بگیریم و سپس هوا را  $10^{\circ}\text{C}$  گرم کنیم:

(۱) حجم مخصوص این هوا و نقطه شبنم آن کاهش می‌یابد.

(۲) حجم مخصوص این هوا کاهش و نقطه شبنم آن افزایش می‌یابد.

(۳) آنتالپی واحد جرم هوا کاهش و نقطه شبنم آن افزایش می‌یابد.

(۴) آنتالپی واحد جرم هوا کاهش ولی حجم مخصوص و نقطه شبنم آن افزایش می‌یابد.

## اصول تصفیه آب و پساب‌های صنعتی

- ۱۶۹- اضافه کردن کدام ماده باعث حذف همزمان گاز کلر و اکسیژن محلول آب می‌گردد؟
- (۱) کربن فعال
  - (۲) هیدرازین
  - (۳) سولفات سدیم
  - (۴) سولفیت سدیم
- ۱۷۰- کدام فرآیند، باعث حذف همه گازها از آب به غیر از اکسیژن می‌گردد؟
- (۱) تقلیل فشار
  - (۲) هوادهی
  - (۳) حرارت دادن
  - (۴) عبور گاز بی‌اثر از آب
- ۱۷۱- سختی موقت و سختی دائم در یک نمونه آب بر حسب ppm معادل کربناتی به ترتیب برابر ۱۰۰ و ۲۵۰ می‌باشد. غلظت بی‌کربنات در این نمونه آب بر حسب معادل کربناتی چقدر است؟
- (۱) ۱۰۰
  - (۲) ۱۵۰
  - (۳) ۲۵۰
  - (۴) ۳۵۰
- ۱۷۲- باکتری‌های اوتوتروپیک انرژی و کربن مورد نیاز خود را به کدام ترتیب تأمین می‌کنند؟
- (۱) از اکسایش مواد آلی و کربن مواد آلی
  - (۲) از اکسایش مواد آلی و  $\text{CO}_2$  آزاد
  - (۳) از اکسایش مواد معدنی و کربن مواد آلی
  - (۴) از اکسایش مواد معدنی و  $\text{CO}_2$  آزاد
- ۱۷۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد کلر آزاد درست است؟
- (۱) تعادل میان یون  $\text{OCl}^-$  با مولکول  $\text{HOCl}$  را گویند.
  - (۲) به مولکول آزاد کلر در آب اطلاق می‌شود.
  - (۳) مجموع آنیون‌های ترکیب‌های کلر به همراه مولکول آزاد کلر در آب است.
  - (۴) ترکیبات آمینه کلر (منوکلروآمین، دری کلروآمین و تری کلروآمین) می‌باشد.
- ۱۷۴- اگر غلظت سدیم یک نمونه آبی معادل ۴۶ و غلظت کلسیم معادل ۴۰ میلی‌گرم بر لیتر باشد، مقدار سختی کل آب چند میلی‌گرم بر لیتر است؟ ( $\text{Ca} = 40$ ,  $\text{Na} = 23$ )
- (۱) ۴۰
  - (۲) ۸۶
  - (۳) ۱۰۰
  - (۴) ۲۰۰

## خوردگی فلزات

- ۱۷۵- بهترین روش حفاظت لوله‌های کار گذاشته شده در خاک چیست؟
- (۱) استفاده از یک لایه محافظ
  - (۲) حفاظت کاتدی
  - (۳) حفاظت آندی
  - (۴) لایه محافظ و حفاظت کاتدی
- ۱۷۶- در حضور کدام یک از ترکیبات زیر خوردگی آتمسفری آهن حتماً روی می‌دهد؟
- (۱) آب
  - (۲) اکسیژن
  - (۳) آب و اکسیژن
  - (۴) آب و گاز کربنیک
- ۱۷۷- روش حفاظت آندی یک فلز در یک محیط خورند، همیشه با ..... همراه است.
- (۱) پلاریزه شدن واکنش آندی خوردگی
  - (۲) پلاریزه شدن واکنش کاتدی خوردگی
  - (۳) دی پلاریزه شدن واکنش آندی خوردگی
  - (۴) دی پلاریزه شدن واکنش کاتدی خوردگی

- ۱۷۸- با توجه به حالت‌های مصونیت و پاسیو شدن برای یک فلز می‌توان گفت:
- (۱) در حالت مصونیت، غلظت یون‌های فلز داخل محلول بیشتر از  $10^{-6}$  مول در لیتر است.
  - (۲) در حالت مصونیت، فلز در حالت پایدار خود بوده و در حالت پسیو، سطح فلز از لایه محافظ پوشیده می‌شود.
  - (۳) در حالت پسیو شدن، غلظت یون‌های فلز داخل محلول بیشتر از  $10^{-6}$  مول در لیتر است.
  - (۴) در حالت مصونیت، سطح فلز از لایه‌ی محافظ پوشیده شده و در حالت پسیو فلز در حالت پایدار خود قرار می‌گیرد.

۱۷۹- اگر سرعت خوردگی فلز تحت کنترل انتقال جرم (پلاریزاسیون غلظتی) باشد در این صورت حداکثر سرعت خورده شدن فلز برابر است با:

دانسیته جریان خوردگی =  $i_{corr}$

دانسیته جریان حدی =  $i_L$

$$i_L = i_{corr} = 0 \quad (۴) \quad i_L < i_{corr} \quad (۳) \quad i_L \text{ بزرگتر از } i_{corr} \quad (۲) \quad i_L \quad (۱)$$

۱۸۰- پوشش آهن با روی  $Z_n$  چه نوع حفاظتی را در بر می‌گیرد؟

(۱) آندی (۲) شیمیایی (۳) فیزیکی (۴) کاتدی