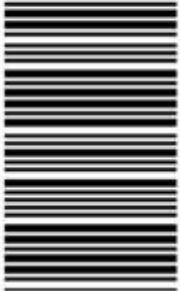


324

E



324E

نام:  
نام خانوادگی:  
محل امضا:



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»  
امام خمینی (ره)

دفترچه شماره (۲)  
صبح جمعه  
۹۵/۰۲/۱۷

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

**آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۵**

**مجموعه شیمی - کد ۱۲۰۳**

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.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متغییرین برابر مقررات رفتار می‌شود.

شیمی کاربردی (اصول محاسبات شیمی صنعتی، شیمی صنعتی ۱ و ۲، اصول تصفیه آب و پساب‌های صنعتی و خوردگی فلزات):

اصول محاسبات شیمی صنعتی، شیمی صنعتی ۱ و ۲:

۱۵۱- دانسیته گاز  $CO_2$  در شرایط فشار ۳ atm و دمای  $167^\circ C$  بر حسب  $\frac{gr}{lit}$  کدام است؟ (گاز ایده‌آل است)

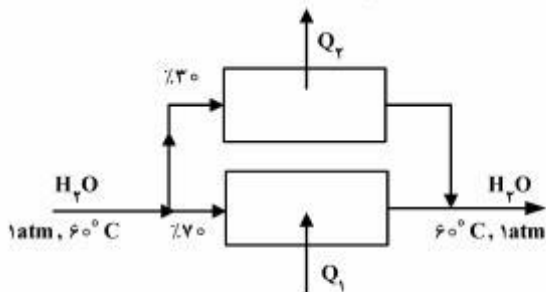
۱) ۱٫۶۵

۲) ۲٫۶۵

۳) ۲٫۹۵

۴) ۲٫۶۵

۱۵۲- در شکل مقابل (Bypass) تغییر فازی صورت نگرفته است. کدام مورد، صحیح است؟



۱)  $Q_1 > Q_2$

۲)  $Q_2 > Q_1$

۳)  $Q_1 + Q_2 > 0$

۴)  $Q_1 + Q_2 = 0$

۱۵۳- چند گرم از بلور  $Na_2SO_4 \cdot 2H_2O$  را در یک لیتر آب حل کنیم که حاصل آن محلول ۱۰٪ وزنی سولفات سدیم

در آب باشد؟

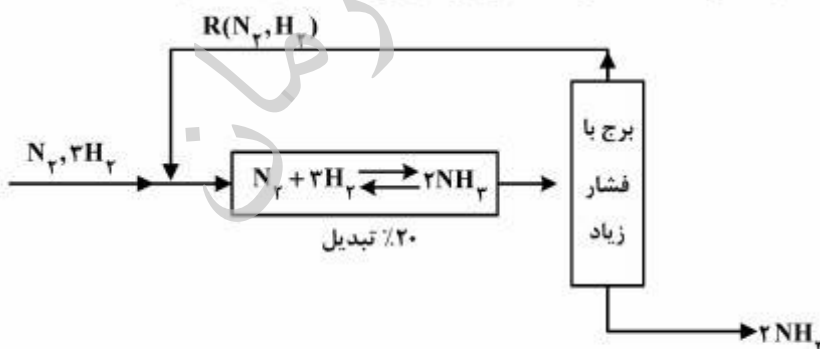
۱) ۱۲۸/۱

۲) ۱۳۲/۷

۳) ۱۳۴/۹

۴) ۱۴۳/۳

۱۵۴- واکنش  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$  با راندمان ۲۰٪ تبدیل، به شکل زیر کار می‌کند. مقدار R کدام است؟



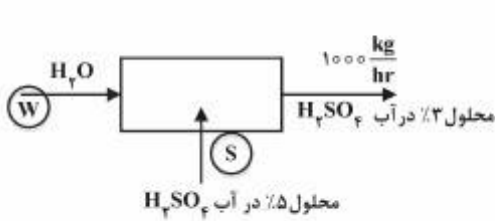
۱) ۱۲

۲) ۱۶

۳) ۲۰

۴) ۲۴

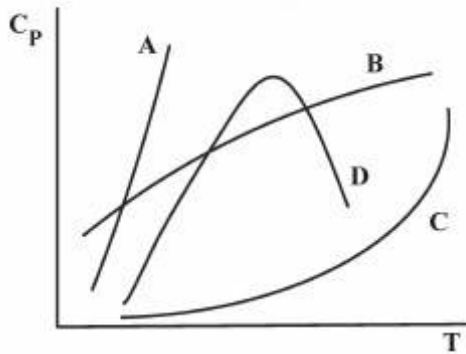
۱۵۵- برای ساخت محلول ۳٪ وزنی اسید سولفوریک در آب از روش زیر استفاده شده است:



مقادیر W و S برحسب  $\frac{kg}{hr}$  به ترتیب، کدام هستند؟

- (۱) ۴۰۰ , ۶۰۰
- (۲) ۶۰۰ , ۴۰۰
- (۳) ۵۰۰ , ۵۰۰
- (۴) ۷۵۰ , ۲۵۰

۱۵۶- در دیاگرام زیر کدام یک از خطوط می‌تواند به عنوان تغییرات ظرفیت حرارتی گاز  $CO_2$  نسبت به درجه حرارت انتخاب شود؟



- (۱) A
- (۲) B
- (۳) C
- (۴) D

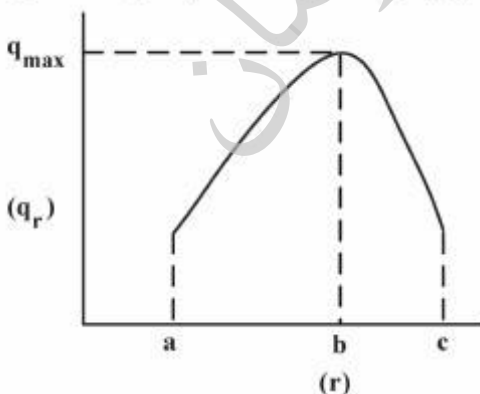
۱۵۷- نصب اوریفیس در یک لوله که آب از آن عبور می‌نماید، کدام شرایط را ایجاد می‌کند؟

- (۱) دبی آب حساب می‌شود و فقط در نقطه قبل از اوریفیس مقداری فشار کاهش می‌یابد.
- (۲) دبی آب حساب می‌شود و فقط در بعد از اوریفیس مقداری فشار افزایش می‌یابد.
- (۳) مقداری افت فشار در لوله بوجود می‌آورد و می‌توان با این وسیله دبی آب را حساب نمود.
- (۴) فقط یا مقطع لوله و مقطع اوریفیس می‌توان دبی آب را حساب نمود.

۱۵۸- برای محاسبه تغییرات فشار و سرعت در یک لوله که هوا از آن عبور می‌نماید .....

- (۱) می‌توان از معادله برنولی استفاده کرد به شرطی که لوله به شکل عمودی باشد
- (۲) می‌توان از معادله برنولی استفاده کرد به شرطی که حداقل افت فشار در لوله ۲ atm باشد
- (۳) می‌توان از معادله برنولی استفاده کرد به شرطی که لوله به شکل افقی باشد
- (۴) نمی‌توان از معادله برنولی استفاده کرد

۱۵۹- نمودار زیر نشانگر انتقال حرارت از یک دیواره استوانه‌ای است که عایق‌بندی شده می‌باشد، کدام یک از نقاط، نشان دهنده و بیانگر شعاع بحرانی عایق حرارتی می‌باشد؟



- (۱) a
- (۲) b
- (۳) c
- (۴) شعاع بحرانی در این نمودار مشخص نمی‌باشد.

۱۶۰- در یک مبدل حرارتی لوله - پوسته، رابطه بین ضریب انتقال حرارت جمعی (u) و ضرایب انتقال حرارت داخل لوله (hi) و پوسته (ho) به شکل زیر است:

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{hi} + \frac{1}{ho}$$

در این مبدل کدام یک از عبارات زیر صادق است؟

- (۱) گرما از داخل لوله به پوسته انتقال یافته است.
- (۲) گرما از پوسته به داخل لوله انتقال یافته است.
- (۳) ضخامت لوله‌ها بسیار کم بوده است.
- (۴) ضرایب انتقال حرارت ho, hi با هم مساوی بوده‌اند.

۱۶۱- همه موارد زیر در خصوص ضریب نفوذ مولکولی صحیح هستند، به غیر از:

- (۱) در گازها و مایعات تابع دما می‌باشد.
- (۲) در مایعات حدود ۱۰۰,۰۰۰ مرتبه کمتر از گازها است.
- (۳) یک خاصیت ذاتی ماده است و به شرایط محیط ارتباطی ندارد.
- (۴) در گازها تابع ضعیفی از غلظت بوده و در مایعات تابع قوی از غلظت است.

۱۶۲- ضریب نفوذ مولکولی در مایعات، چه تابعیتی از درجه حرارت و ویسکوزیته دارد؟

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{\mu} \quad (1) & \frac{1}{T^2} \\ \frac{T^2}{\mu^2} \quad (2) & \\ \frac{T}{\mu} \quad (3) & \\ \frac{T^2}{\mu} \quad (4) & \end{array}$$

۱۶۳- در خصوص برج‌های تقطیر با افزایش R، همه موارد زیر صحیح‌اند، به غیر از:

- (۱) تعداد سینی‌های مورد نیاز کم شده ولی سطح مقطع برج افزایش می‌یابد.
- (۲) هزینه ثابت برج کم شده از یک حداقل عبور کرده و مجدداً افزایش می‌یابد.
- (۳) بار حرارتی دیگ بخار و چگالنده و توان مورد نیاز پمپ افزایش می‌یابد.
- (۴) تعداد سینی‌های مورد نیاز افزایش یافته ولی سطح مقطع برج کاهش می‌یابد.

۱۶۴- یک مخلوط با ترکیب  $A = 40\%$ ,  $B = 60\%$  مولی در یک خط لوله قرار دارد. دما و فشار به گونه‌ای است که ضرایب

توزیع پذیری (k-value) به صورت:  $K_A = 2/34$ ,  $K_B = 0/43$  است، حالت ترمودینامیکی مخلوط کدام است؟

- (۱) بخار
- (۲) دو فازی
- (۳) مایع
- (۴) با این اطلاعات نمی‌توان محاسبه کرد.

۱۶۵- کدام مورد در خصوص عمل تبخیر ناگهانی صحیح است؟

- (۱) فشار و درجه حرارت کاهش می‌یابند.
- (۲) درجه حرارت ثابت ولی فشار کاهش می‌یابد.
- (۳) فشار و درجه حرارت افزایش می‌یابد.
- (۴) فشار کاهش یافته و درجه حرارت افزایش می‌یابد.

۱۶۶- در طراحی برج‌های تقطیر، افزایش خوراک ورودی چه اثری روی طراحی برج خواهد گذاشت؟

- (۱) قطر را افزایش می‌دهد.
- (۲) نسبت برگشت را زیاد می‌کند.
- (۳) روی تعداد سینی‌ها اثر می‌گذارد.
- (۴) محل ورود خوراک ورودی را تغییر می‌دهد.

۱۶۷- ضریب فراریت یک مخلوط دو جزئی A و B ( $\alpha_{A-B}$ ) مساوی با  $1/15$  می‌باشد. اگر عمل تبخیر ساده یا جزئی (simple or partial Vaporization) روی این مخلوط صورت بگیرد.....

- (۱) می‌توان جداسازی نسبی خوبی را انجام داد
- (۲) جداسازی نسبی مناسبی را نمی‌توان انتظار داشت
- (۳) مایع مخلوط در  $t$  بسیار بزرگ، شروع به تبخیر می‌کند
- (۴) می‌توان به طور پیوسته، جداسازی را انجام داد

۱۶۸- نسبت برگشت یک برج سینی‌دار که مخلوط دو جزئی را تقطیر می‌کند ۳ انتخاب شده و محصول بالای برج

$\frac{\text{moles}}{\text{s}}$  ۶۰ است. اگر خوراک ورودی این برج در نقطه جوش وارد شود، براساس محاسبات با مدل

McCabe شدت جریان بخار در طول برج برحسب  $\frac{\text{moles}}{\text{s}}$  چقدر است؟

- |         |         |
|---------|---------|
| ۱۸۰ (۱) | ۲۱۰ (۲) |
| ۲۴۰ (۳) | ۲۷۰ (۴) |

اصول تصفیه آب و پساب‌های صنعتی:

۱۶۹- سختی یک نمونه آب توسط آهک حذف می‌شود، غلظت کلسیم و منیزیم آب به ترتیب برابر  $\frac{\text{meq}}{\ell} \text{Ca} = 2.6$  و

$\frac{\text{meq}}{\ell} \text{Mg} = 1.2$  می‌باشد. مقدار آهک مورد نیاز چند  $\frac{\text{mg}}{\ell}$  است؟

- ۲۸ (۱)
- ۵۶ (۲)
- ۱۰۶/۴ (۳)
- ۱۴۰ (۴)



۱۷۰- پس از کلرزنی، کدامیک از شاخص‌های زیر، در آب افزایش می‌یابد؟

(۱) MPN

(۲) TDS

(۳) COD

(۴)  $BOD_5$

۱۷۱- برای افزایش (دبی و نیز کیفیت) آب شیرین در اسمز معکوس، انجام کدام مورد بهتر است؟ (منظور از کیفیت در این سوال کاهش املاح آب است).

(۱) کاهش فشار و دما

(۲) افزایش فشار و کاهش دما

(۳) افزایش فشار آب ورودی

(۴) افزایش فشار و دمای آب ورودی

۱۷۲- رزین کاتیونی سدیمی برای حذف کدام مورد مناسب است؟

(۱) سختی دائم و موقت

(۲) فقط سختی موقت

(۳) قلیابیت و سختی دائم

(۴) قلیابیت و سختی موقت

۱۷۳- اگر به یک لیتر آب شرب، ۵ گرم نمک طعام اضافه کنیم و خوب هم بزنیم، کدامیک از شاخص‌های آب، تغییر محسوس و قابل اندازه‌گیری خواهد داشت؟

(۱)  $BOD_5$

(۲) COD

(۳) EC

(۴) pH

۱۷۴- چنانچه مقادیر سختی کل و قلیابیت کل نمونه‌ای از آب برابر باشد، این نمونه دارای چه نوع سختی است؟

(۱) فقط سختی دائم

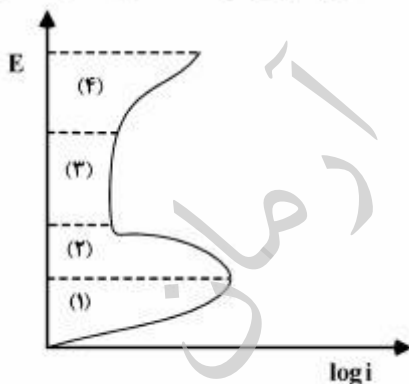
(۲) فقط سختی موقت

(۳) سختی غیر کربناتی

(۴) سختی کربناتی و غیر کربناتی

### خوردگی فلزات:

۱۷۵- منحنی قطبش آندی برای فلز M در شکل زیر آورده شده است. منطقه اثرناپذیری فلز M کدامیک از مناطق مشخص شده در شکل می‌باشد؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۷۶- کدام عبارت به‌طور صحیح بیان شده است؟

(۱) کاهش pH محیط، موجب تشدید خوردگی توسط اکسیژن محلول در آب می‌شود.

(۲) افزایش pH محیط، موجب تشدید خوردگی توسط اکسیژن محلول در آب می‌شود.

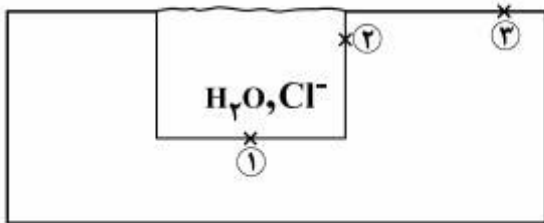
(۳) شدت خوردگی مربوط به اکسیژن محلول در آب ارتباطی با pH محیط ندارد.

(۴) همیشه یک نقطه ایتیمم pH وجود دارد که در آن خوردگی ناشی از اکسیژن محلول در آب بیشترین مقدار است.

۱۷۷- در یک پیل گالوانیک، کدام یک از حالت‌های زیر، خوردگی را تشدید می‌کند؟

- (۱) خوردگی اصلاً ارتباطی به نسبت سطح آند به کاتد ندارد.
- (۲) وقتی که سطح آند به مراتب از سطح کاتد بزرگ‌تر باشد.
- (۳) وقتی که سطح آند و کاتد دقیقاً مساوی باشد.
- (۴) وقتی که سطح کاتد به مراتب از سطح آند بزرگ‌تر باشد.

۱۷۸- شکل زیر فلز  $M$  را نشان می‌دهد که شکافی در آن به وجود آمده است، در کدام یک از مناطق نشان داده شده

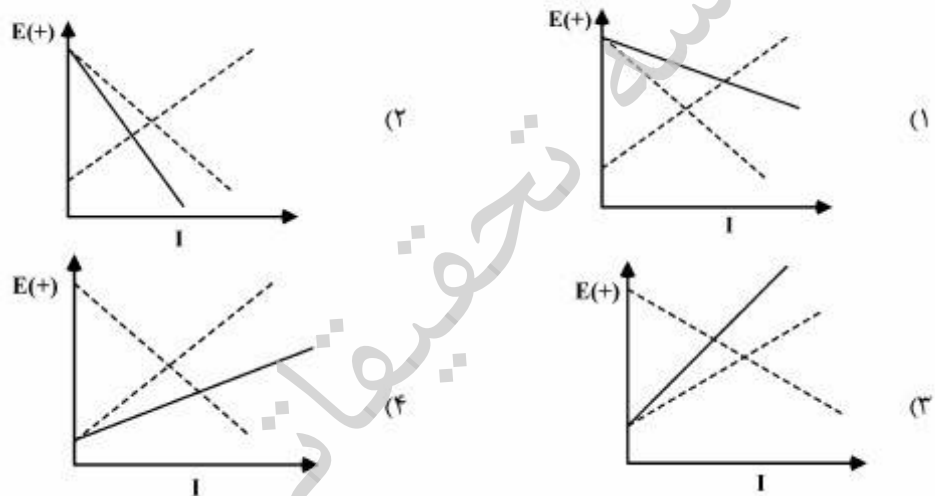


خوردگی محتمل‌تر است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) مناطق ۱ و ۲

۱۷۹- در کدام شکل، تغییر منحنی پلاریزاسیون خوردگی، در نتیجه اضافه شدن بازدارنده آندی، به درستی نشان داده

شده است؟ (منحنی‌های نقطه چین پلاریزاسیون اولیه در عدم حضور بازدارنده را نشان می‌دهند).



۱۸۰- پتانسیل خوردگی آلیاژی در آب دریا ۰/۶ ولت است، آیا این آلیاژ در این محیط دچار خوردگی حفره‌ای می‌شود یا

خیر؟ پتانسیل حفره‌دار شدن در محیط‌های کلردار از رابطه  $E_p = 1/2 - 2 \log c_{Cl}$  تبعیت می‌کند. (ترکیب آب دریا

معادل با ۳٪ سدیم کلرید است)

- (۱) بلی، چون پتانسیل خوردگی کمتر از پتانسیل حفره‌دار شدن می‌باشد.
- (۲) خیر، زیرا پتانسیل خوردگی کمتر از پتانسیل حفره‌دار شدن می‌باشد.
- (۳) خیر، چون پتانسیل خوردگی بیشتر از پتانسیل حفره‌دار شدن می‌باشد.
- (۴) بدون داشتن رنج پسیو نمی‌توان در این باره اظهار نظر نمود.

موسسه تحقیقاتی آرمان