

کد کنترل

452

A

452A

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۴۰۰

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۹/۱۲/۱۵



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

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

رشته شیمی کاربردی - (کد ۲۲۱۵)

مدت پاسخ گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - کنترل دستگاه ها و گسترش شیمی از آزمایشگاه به صنعت - واکنش گاه های شیمیایی - شیمی تجزیه پیشرفته	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- اگر دمای مطلق یک راکتور ۲ برابر شود، ثابت سرعت واکنش نسبت به دمای اولیه به چه صورتی تغییر می‌نماید؟

$$K_2 = 2K_1 \quad (۱)$$

$$K_2 = \frac{1}{2} K_1 \quad (۲)$$

$$K_2 = K_1 e^{(E/2RT_1)} \quad (۳)$$

$$K_2 = K_1 e^{(-E/2RT_1)} \quad (۴)$$

↗R

۲- در یک راکتور مخزنی همزن دار واکنش $A \rightarrow S$ که هر سه آن‌ها واکنش‌های ابتدایی هستند، انجام می‌شود.

↘T

غلظت اولیه A برابر C_{A0} می‌باشد. جهت افزایش درصد تولید R غلظت اولیه A به $3C_{A0}$ افزایش می‌یابد. با این تغییر چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

(۱) تغییری در درصد تبدیل R، S و T به وجود نمی‌آید.

(۲) درصد تولید R افزایش و درصد تولید S و T کاهش می‌یابد.

(۳) درصد تولید R کاهش و درصد تولید S و T نیز کاهش می‌یابد.

(۴) درصد تولید R کاهش و درصد تولید S و T افزایش می‌یابد.

۳- برای واکنش برگشت پذیر و ابتدایی $2A \rightleftharpoons 2R$ ، اطلاعات زیر موجود است. ثابت تعادل برای این واکنش برابر است با:

t	۰	۱	۳	∞
x_A	۰	۰/۱۵	۰/۴۷	۰/۶

$$۱ \quad (۱) \quad ۱/۵۰ \quad (۲) \quad ۱/۷۵ \quad (۳) \quad ۲/۲۵ \quad (۴)$$

۴- واکنش ابتدایی $A \rightarrow R$ در دو راکتور مخزنی همزن دار سری با حجم‌های V_1 و V_2 انجام می‌شود. نسبت غلظت خروجی واکنشگر (A) از راکتور دوم به غلظت خروجی از راکتور اول، کدام گزینه است؟

$$\frac{1+k\tau_1}{1+k\tau_2} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{1+k\tau_1} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{1+k\tau_2} \quad (۳)$$

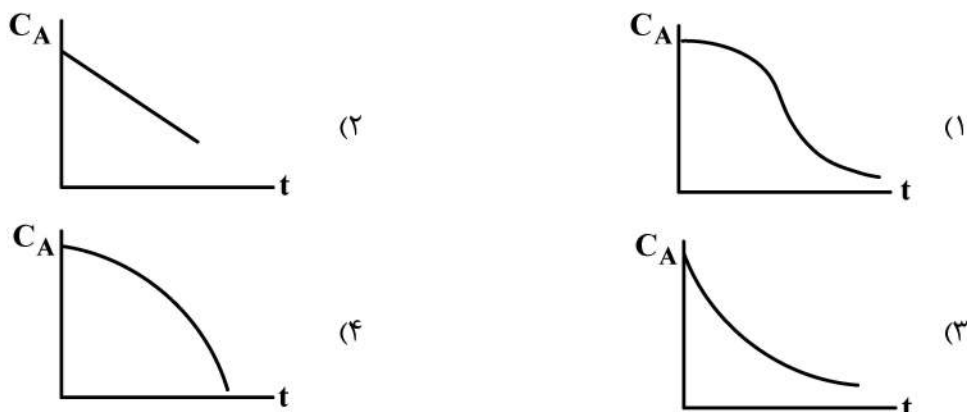
$$1+k\tau_2 \quad (۴)$$

۵- واکنش فاز مایع $A + B \rightarrow C$ در یک راکتور مخزنی همزن دار پیوسته انجام می‌شود. چنانچه $-r_A = 0.3C_A$ (مولار بر دقیقه) باشد، حجم مورد نیاز راکتور جهت حصول ۷۵٪ تبدیل A برای خوراک حاوی ۰/۵ مولار A که با

دبی حجمی $0.3 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$ وارد می‌شود، چند لیتر است؟

$$۱ \quad (۱) \quad ۲/۵ \quad (۲) \quad ۲ \quad (۳) \quad ۱/۵ \quad (۴)$$

- ۶- در کدام مورد، عملکرد واکنش گاه‌های همزن دار و لوله‌ای با حجم‌های یکسان به هم نزدیک است؟ (شرایط ورودی یکسان)
- (۱) مرتبه واکنش بالاتر، حجم‌های بزرگ‌تر و میزان تبدیل بیشتر
 - (۲) مرتبه واکنش پایین‌تر، حجم‌های کوچک‌تر و میزان تبدیل کمتر
 - (۳) مرتبه واکنش بالاتر، حجم‌های کوچک‌تر و میزان تبدیل کمتر
 - (۴) مرتبه واکنش پایین‌تر، حجم‌های کوچک‌تر و میزان تبدیل بیشتر
- ۷- کدام یک از نمودارهای زیر، معرف تغییرات غلظت تجزیه ماده A در واکنش ساده اتوکاتالیزی درون یک واکنش گاه ناپیوسته می‌باشد؟



- ۸- واکنش سری $A \rightarrow B \rightarrow C$ در فاز مایع و در یک راکتور مخزنی پیوسته انجام می‌شود. واکنش در هر مرحله،

درجه یک می‌باشد. اگر $K_1 = 1 \text{ min}^{-1}$ ، $K_2 = 2 \text{ min}^{-1}$ و $\tau_1 = 1 \text{ min}$ باشد، نسبت $\frac{C_B}{C_{A0}}$ چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{6}$

- ۹- برای انجام واکنش گازی ساده $A \rightarrow 2R$ از یک راکتور CSTR استفاده می‌شود. اگر برای دستیابی به میزان تبدیل ۵۰ درصد زمان ماند لازم دو ساعت باشد، ثابت سرعت واکنش کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۲۵

- ۱۰- یک خوراک مایع محتوی A خالص به غلظت $C_{A0} = 10 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ طی یک واکنش درجه اول، در یک راکتور با جریان برگشتی $R = 2$ (نسبت جریان برگشتی = ۲) ۹۰ درصد تجزیه می‌شود. اگر جریان برگشتی بسته شود، شدت جریان خوراک را باید چند درصد تغییر داد تا همان میزان تبدیل ۹۰ درصد از A حاصل شود؟

- (۱) -۸۰ (۲) +۸۰ (۳) -۴۵ (۴) +۴۵

- ۱۱- یک واکنش درجه صفر با غلظت اولیه خوراک برابر با $1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ در سه راکتور CSTR هم‌حجم به‌صورت پشت سر

هم انجام می‌گیرد. اگر زمان اقامت در هر راکتور دو دقیقه و میزان تبدیل نهایی ۶۰ درصد باشد، ثابت سرعت

واکنش چند $\frac{\text{mol}}{\text{lit. min}}$ است؟

- (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۱

۱۲- یک واکنش ابتدایی $A \rightarrow R$ در فاز مایع در ۲ راکتور همزن دار که به صورت سری به یکدیگر متصل هستند، انجام می گیرد. اگر غلظت اولیه ورودی به راکتور اول $C_{A_0} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ باشد و غلظت خروجی از راکتور اول $C_{A_1} = 0.5 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ باشد و همچنین حجم راکتور دوم، ۴ برابر بزرگ تر از راکتور اول باشد، غلظت خروجی از راکتور دوم، چند $\frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ خواهد بود؟

(۲) 0.05

(۱) 0.5

(۴) 0.01

(۳) 0.1

۱۳- واکنش گازی و ابتدایی $A \rightarrow 2R$ در یک واکنش گاه همزن دار پیوسته با ورودی A خالص انجام می شود. با زمان ماند یک ساعت، میزان تبدیل $\frac{1}{3}$ است. ثابت سرعت این واکنش کدام است؟

(۲) $\frac{3}{4} h^{-1}$

(۱) $\frac{2}{3} h^{-1}$

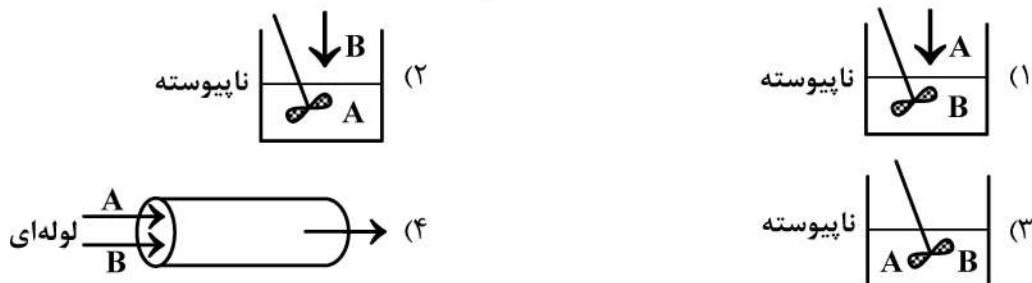
(۴) $\frac{3}{2} h^{-1}$

(۳) $\frac{4}{3} h^{-1}$

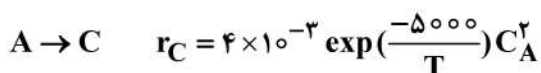
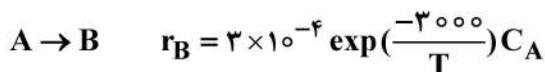
۱۴- برای به دست آوردن بیشترین مقدار محصول R در واکنش:



کدام روش اختلاط ترکیب شوندگان A و B مناسب نیست؟



۱۵- برای واکنش های موازی زیر، B محصول مطلوب و C محصول نامطلوب است:



کدام گزینه منجر به حداکثر نسبت تولید B به C می شود؟

(۱) راکتور لوله ای (PFR) و دمای $400K$

(۲) راکتور لوله ای (PFR) و دمای $500K$

(۳) راکتور مخلوط شونده (CSTR) و دمای $400K$

(۴) راکتور مخلوط شونده (CSTR) و دمای $500K$

۱۶- در واکنش $3A + \frac{1}{3}B \rightarrow R + 3S$ در فاز مایع پس از گذشت زمان t از شروع واکنش، رابطه غلظت نهایی A

بر حسب غلظت اولیه A و غلظت نهایی R کدام خواهد بود؟

$$C_A = 3C_{A_0} - C_R + C_{R_0} \quad (2)$$

$$C_A = C_{A_0} - 3C_R + 3C_{R_0} \quad (1)$$

$$C_A = 3C_{A_0} - \frac{1}{3}C_R + \frac{1}{3}C_{R_0} \quad (4)$$

$$C_A = 3C_{A_0} + C_R + C_{R_0} \quad (3)$$

۱۷- برای افزایش تولید محصول A قرار است که از سه واکنش‌گاه (راکتور) با ابعاد متفاوت استفاده شود. خوراک به صورت مایع است. پیشنهاد شما برای چیدمان واکنش‌گاه‌ها کدام است؟

(۱) به صورت سه راکتور سری و بدون نیاز به تقسیم خوراک

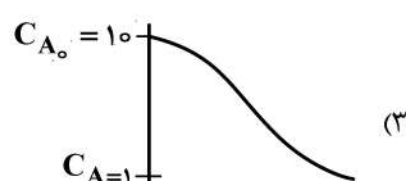
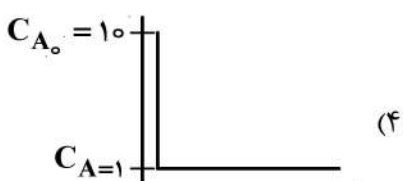
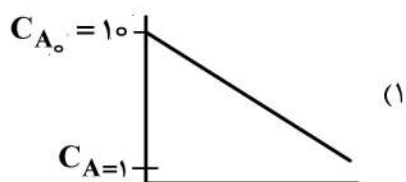
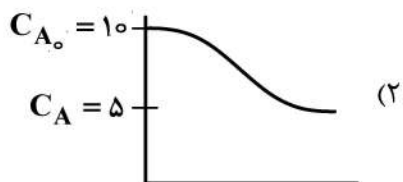
(۲) به صورت سه راکتور موازی و تقسیم یکسان خوراک برای هر راکتور

(۳) به صورت دو خط موازی از راکتورها، شامل یک راکتور بزرگ و یک راکتور کوچک و یک خط شامل یک راکتور و تزریق خوراک به نسبت حجم کل هر خط از راکتورها

(۴) به صورت دو خط موازی از راکتورها، شامل یک راکتور بزرگتر و دو راکتور کوچکتر و تقسیم خوراک ورودی با درجه تبدیل یکسان

۱۸- واکنش $A \rightarrow B$ در یک راکتور مخزنی همزن‌دار (MFR) انجام می‌گیرد. $(C_{A_0} = 10 \frac{\text{mol}}{\text{lit}})$ و درصد تبدیل در

این راکتور ۹۰ درصد می‌باشد. دبی سیال A ، $F_A = 10 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$ است. کدام یک از شکل‌های زیر نشانگر تغییرات غلظت A در این راکتور می‌باشد؟



۱۹- در طراحی آزمایش به روش فاکتوریل دو سطحی، معمولاً از نقطه مرکزی نیز کمک گرفته می‌شود و آزمایش‌ها در سطوح مرکزی چند بار تکرار می‌شوند. کدام یک از گزینه‌های زیر، توجیه کننده استفاده از نقطه مرکزی نمی‌باشد؟

(۱) کم کردن تعداد آزمایش‌ها در نقاط فاکتوریل و صرف نظر کردن از اثرهای چندتایی بی‌اهمیت

(۲) بررسی خطای خالص ناشی از انجام آزمایش‌ها

(۳) بررسی اثر معنادار بودن انحنا و تأثیر مرتبه دوم پارامترها

(۴) یافتن اثرات متقابل چندتایی و تأثیر آن‌ها بر روی پاسخ

۲۰- در یک طرح آزمایش به روش فاکتوریل کامل، تأثیر دو پارامتر A و B بر روی پاسخ‌های (۱) و (۲)، مورد بررسی قرار گرفته و خلاصه نتایج در جدول زیر آمده است:

آزمایش	A	B	Response 1	Response 2
(۱)	-	-	۲۰	۲۰
(a)	+	-	۵۰	۵۰
(b)	-	+	۴۰	۴۰
(ab)	+	+	۷۰	۳۰

آیا پارامترهای A و B بر روی پاسخ‌های (۱) و (۲) دارای اثر تداخلی AB می‌باشند؟

(۱) در پاسخ اول اثر تداخلی معنادار و در پاسخ دوم بی‌معنی است.

(۲) در پاسخ اول اثر تداخلی بی‌معنی و در پاسخ دوم معنادار است.

(۳) در هر دو پاسخ اثر تداخلی معنادار است.

(۴) در هر دو پاسخ اثر تداخلی بی‌معنی است.

۲۱- استفاده از تست سرد و یا جریان‌های سرد، در توسعه تکنولوژی به چه منظور به کار می‌رود؟

(۲) مطالعات ترمودینامیکی

(۱) مطالعات سینتیکی

(۴) مطالعات خوردگی و مسائل نظیر آن

(۳) مطالعات هیدرودینامیکی

۲۲- کدام مورد، مراحل تجاری‌سازی یک ایده می‌باشد؟

(۱) ایده ← صحه‌گذاری ← پایلوت ← دانش فنی ← طرح تجاری ← تشکیل شرکت ← طراحی محصول نهایی ← تولید ← توسعه بازار

(۲) ایده ← صحه‌گذاری ← پایلوت ← طرح تجاری ← دانش فنی ← تشکیل شرکت ← طراحی محصول نهایی ← تولید ← توسعه بازار

(۳) ایده ← پایلوت ← صحه‌گذاری ← دانش فنی ← طرح تجاری ← تشکیل شرکت ← طراحی محصول نهایی ← تولید ← توسعه بازار

(۴) ایده ← پایلوت ← صحه‌گذاری ← طرح تجاری ← دانش فنی ← تشکیل شرکت ← طراحی محصول نهایی ← تولید ← توسعه بازار

۲۳- حدس زده می‌شود که دبی یک لوله موئین افقی بستگی به قطر، لزجت و افت فشار در واحد طول داشته باشد. در

جدول زیر مقادیر و ابعاد مربوط به این پارامترها آمده است. شکل عدد بدون بعد نهایی به چه صورت خواهد بود؟

کمیت	نماد	ابعاد
دبی	Q	$L^3 T^{-1}$
افت فشار در واحد طول	$\frac{\Delta p}{\ell}$	$ML^{-2} T^{-2}$
قطر	D	L
لزجت دینامیک	μ	$ML^{-1} T^{-1}$

$$\Pi = \frac{Q D^2}{\mu \frac{\Delta p}{\ell}} \quad (۴)$$

$$\Pi = \frac{Q \mu^2}{D^3 \frac{\Delta p}{\ell}} \quad (۳)$$

$$\Pi = \frac{D^2 Q \mu}{\frac{\Delta p}{\ell}} \quad (۲)$$

$$\Pi = \frac{Q \mu}{D^4 \frac{\Delta p}{\ell}} \quad (۱)$$

۲۴- در افزایش مقیاس یک واکنش گاه همزن دار که در آن یک واکنش گاز - مایع انجام می شود، کدام یک از پارامترها را بایستی ثابت نگه داشت؟

- (۱) زمان اقامت فاز گاز
(۲) زمان مخلوط سازی فاز مایع
(۳) سطح مشترک گاز - مایع در واحد حجم
(۴) هر سه مورد صحیح است.

۲۵- در طراحی آزمایش به روش فاکتوریل جزئی، برای در نظر گرفتن اثر ۵ فاکتور A, B, C, D و E بر روی پاسخ سیستم، تعداد آزمایش ها به $\frac{1}{4}$ تقلیل یافته است. کدام یک از گزینه های زیر نمی تواند بیانگر رابطه معرف در طرح آزمایش ۲^۵-۲ فاکتوریل باشد؟

- (۱) BCDE (۲) ABDC (۳) ABD (۴) ACE

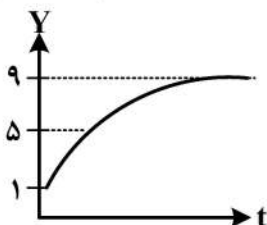
۲۶- پاسخ فرایندهای درجه یک، به یک ورودی پله ای (واحد) عبارت است از:

$$(۱) C(S) = \frac{k}{\tau S + 1} \quad (۲) C(S) = \frac{ks}{\tau S + 1} \quad (۳) C(S) = \frac{1}{\tau S + 1} \quad (۴) C(S) = \frac{1}{S} \times \frac{k}{\tau S + 1}$$

۲۷- در مقایسه با سیستم کنترل پیش خور (Feed forward)، کدام مورد زیر را می توان به عنوان ضعف برای سیستم کنترل پس خور (Feed back) گزارش کرد؟

- (۱) کنترل پیش خور دارای دقت و صحت بالاتری می باشد.
(۲) سیستم کنترل پس خور نیاز به تجهیزات بیشتر و گرانیقیمت تری دارد.
(۳) کنترل پس خور برای اصلاح اثر یک تغییر پله ای در ورودی سیستم، تأخیر فاز زیادی دارد.
(۴) ممکن است که کنترل پس خور به مقدار مورد نظر set point نرسیده و پارامتر خروجی با یک انحراف ثابت نسبت به set point قرار گیرد.

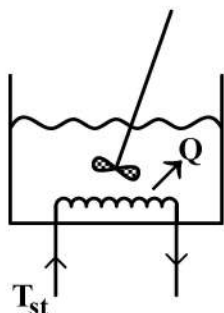
۲۸- پاسخ یک سیستم درجه اول به یک ورودی پله ای به اندازه ۴ واحد، مطابق شکل زیر است. مقدار بهره سیستم چقدر است؟



- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۸

۲۹- ثابت زمانی برای فرایند زیر، کدام است؟

(V): حجم مایع داخل مخزن، C_p, ρ : چگالی و ظرفیت گرمایی مایع، U: ضریب کلی انتقال حرارت بین بخار آب و مایع، A: سطح کل انتقال حرارت، T_{st} : دمای بخار اشباع)



- (۱) $\frac{1}{V\rho C_p}$
(۲) $\frac{V\rho C_p}{U.A}$
(۳) $U.A.T$
(۴) ρC_p

۳۰- یک دماسنج با ثابت زمانی ۰/۲ دقیقه در یک حمام آب 20°C به مدت طولانی قرار دارد. اگر دماسنج را به طور ناگهانی در آب 80°C قرار دهیم، دمای دماسنج بعد از ۰/۲ دقیقه چقدر است؟

- (۱) $61/2$ (۲) $62/1$ (۳) $57/9$ (۴) $59/7$

۳۱- به یک سیستم با تابع انتقال $G(s) = \frac{K_p}{\tau s + 1}$ ورودی سینوسی اعمال شده است. دامنه پاسخ سیستم (موج خروجی) چگونه خواهد بود؟

- (۱) بستگی به شرایط سیستم دارد.
 (۲) برابر با دامنه موج ورودی است.
 (۳) بزرگتر از دامنه موج ورودی است.
 (۴) کوچکتر از دامنه موج ورودی است.

۳۲- پاسخ یک سیستم کنترل به ورودی پله‌ای واحد به صورت $Y(t) = 1 + e^{-\lambda t} - 2e^{-2t}$ می‌باشد. ضریب میرایی (ζ) و ثابت زمانی (τ) چقدر می‌باشند؟

(۱) $\tau = 4$, $\zeta = 1/25$

(۲) $\tau = 0/25$, $\zeta = 1/25$

(۳) $\tau = 0/25$, $\zeta = 0/625$

(۴) $\tau = 4$, $\zeta = 0/25$

۳۳- بیشینه پاسخ یک سیستم درجه اول با ثابت زمانی τ به یک ورودی ضربه‌ای واحد ($X(t) = \delta(t)$) برابر ۴ واحد می‌باشد. زمان و مقدار حداکثر پاسخ این سیستم به یک ورودی ضربه‌ای با دامنه‌ای به اندازه ۳ واحد برابر است با:

($K_p = 1$)

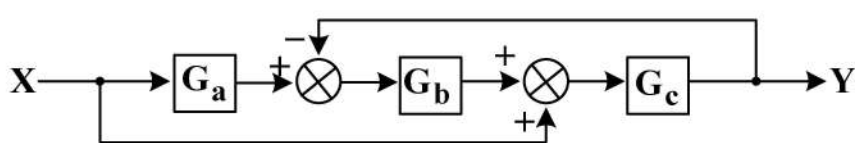
(۱) τ , ۳

(۲) τ , ۱۲

(۳) صفر , ۱۲

(۴) τ , ۱۲

۳۴- تابع انتقال کلی دیگرام زیر کدام است؟



(۱) $\frac{Y}{X} = \frac{G_c + G_c G_b G_a}{1 - G_a G_b}$

(۲) $\frac{Y}{X} = \frac{G_c - G_c G_b G_a}{1 + G_a G_b G_c}$

(۳) $\frac{Y}{X} = \frac{G_a - G_c G_b G_a}{1 + G_a G_b}$

(۴) $\frac{Y}{X} = \frac{G_c + G_c G_b G_a}{1 + G_b G_c}$

۳۵- در یک کنترل کننده تناسبی - انتگرالی، اگر دمای یکنواخت (T_s) برابر با 65°C باشد، به ازای ورودی خطای پله‌ای واحد $e(t) = u(t)$ ، میزان دمای خروجی از آن پس از ۴ دقیقه چقدر است؟ ($K_c = 1$, $\tau_I = 0/2$)

(۱) ۹۳

(۲) ۸۶

(۳) ۷۸

۳۶- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در خطاهای ثابت، مقدار خطای مطلق و نسبی، هر دو تابع مقدار نمونه هستند.
 (۲) در خطاهای ثابت، مقدار خطای مطلق و نسبی، هر دو مستقل از مقدار نمونه هستند.
 (۳) در خطاهای ثابت، مقدار خطای مطلق مستقل از مقدار نمونه است اما مقدار خطای نسبی تابع مقدار نمونه است.
 (۴) در خطاهای ثابت، مقدار خطای مطلق تابع مقدار نمونه است اما مقدار خطای نسبی مستقل از مقدار نمونه است.

۳۷- pH محلول حاصل از اختلاط یک حجم از محلول HCl با $\text{pH} = 2$ و دو حجم از محلول سود با $\text{pH} = X$ برابر $\text{pH} = 12$ است. غلظت H^+ در محلول سود (با $\text{pH} = X$) کدام است؟

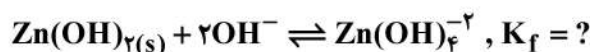
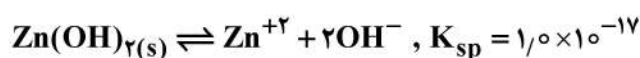
(۱) $1/5 \times 10^{-12}$

(۲) $2/5 \times 10^{-12}$

(۳) $3/5 \times 10^{-12}$

(۴) $4/5 \times 10^{-12}$

۳۸- هرگاه در غلظت $1/0 \times 10^{-5}$ مولار یون هیدروکسید، حلالیت مولار Zn(OH)_2 مینیمم باشد، با توجه به اطلاعات زیر، ثابت تشکیل کمپلکس Zn(OH)_4^{2-} کدام است؟



(۲) $1/0 \times 10^3$

(۱) $1/0 \times 10^{-3}$

(۴) $1/0 \times 10^{10}$

(۳) $1/0 \times 10^{-10}$

۳۹- شناساگر اسید- باز HX در 440 نانومتر دارای ضریب جذب مولی $500 \text{ Lmol}^{-1}\text{cm}^{-1}$ می باشد که X^- جذب ندارد. درحالی که در 650 نانومتر X^- دارای ضریب جذب مولی $250 \text{ Lmol}^{-1}\text{cm}^{-1}$ می باشد که HX جذب ندارد. جذب محلولی از شناساگر در 440 نانومتر $0/4$ و در 650 نانومتر $0/5$ (در یک سل ۱ سانتی متری) می باشد. اگر ثابت تفکیک شناساگر $2/5 \times 10^{-6}$ باشد، pH محلول کدام است؟

(۱) $6/0$

(۲) $6/2$

(۳) $5/2$

(۴) $4/6$

۴۰- کدام یک از عبارات زیر، در مورد جذب نور (قانون بیر) صحیح است؟

(b = طول مسیر، C = غلظت، T = عبور)

(۱) با افزایش b و C مقدار T به طور خطی افزایش می یابد.

(۲) با افزایش b و C مقدار T به طور نمایی کاهش می یابد.

(۳) با افزایش b و C مقدار T به طور خطی کاهش می یابد.

(۴) با افزایش b و C مقدار T به طور نمایی افزایش می یابد.

۴۱- در کدام دسته از روش های طیف سنجی، ماهیت محور افقی با بقیه روش ها متفاوت است؟

(۲) فلوئورسانس و IR

(۱) ICP و NMR

(۴) جذب اتمی و UV/Vis

(۳) رامان و NMR

۴۲- اکسایش الکتروشیمیایی ماده DPA، دو الکترونی است. مقدار جریان آندی برای این ترکیب با غلظت 0.4 M در بافر

فسفات بر روی الکتروود کربن شیشه‌ای با سطح مقطع 26 mm^2 و سرعت روبش $25 \frac{\text{mV}}{\text{s}}$ برابر با $5.0 \mu\text{A}$ است.

مقدار جریان پیک وقتی که غلظت DPA برابر 1.2 M و سرعت روبش $100 \frac{\text{mV}}{\text{s}}$ باشد، چند میکروآمپر است؟

(۱) ۶

(۲) ۱۰

(۳) ۳۰

(۴) ۶۰

۴۳- در کدام روش/تکنیک طیف‌سنجی امکان آنالیز هم‌زمان چند عنصری وجود دارد؟

(۲) ET – AAS

(۱) ICP – AES

(۴) Flame – AFS

(۳) Flame – AAS

۴۴- هرگاه زمان بازداری و پهنای پیک ماده X در سه ستون کرماتوگرافی فاز معکوس با قطر داخلی یکسان برابر 5.0 و

5.0 دقیقه (ستون A)، 5.0 و 1.0 دقیقه (ستون B) و 1.0 و 1.0 دقیقه (ستون C) باشد، کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) طول ستون C بیشتر از ستون A می‌باشد.

(۲) طول ستون A با ستون B برابر است.

(۳) اندازه ذرات پرکننده در ستون A کمتر از ستون B می‌باشد.

(۴) ضریب گزینش‌پذیری در ستون C بیشتر از B و کمتر از A می‌باشد.

۴۵- ترتیب شویش (خروج) گونه‌های زیر در HPLC فاز معکوس، کدام است؟

اتیل بنزن، بنزوئیک اسید، تولوئن، بنزآلدهید

(۱) اتیل بنزن > تولوئن > بنزآلدهید > بنزوئیک اسید

(۲) بنزوئیک اسید > اتیل بنزن > تولوئن > بنزآلدهید

(۳) بنزوئیک اسید > بنزآلدهید > تولوئن > اتیل بنزن

(۴) بنزآلدهید > بنزوئیک اسید > اتیل بنزن > تولوئن

