

255F

کد کنترل

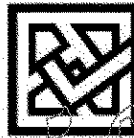
255

F

آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



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)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال ها و زمان پاسخ گویی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی
مجموعه دروس تخصصی: - کنترل دستگاه ها و گسترش شیمی از آزمایشگاه به صنعت - واکنش ماده های شیمیایی - شیمی تجزیه پیشرفته	۴۵	۱	۴۵	۱۵۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤال ها 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 متخلفان برابر مقررات رفتار می شود.

* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن 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 پاسخ نامه و دفترچه سؤال ها، نوع و کد کنترل درج شده
بر روی دفترچه سؤال ها و پایین پاسخ نامه ام را تایید می نمایم.

امضا:

۱- کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

- (۱) واکنش های دارای انرژی فعالیت پایین، در برابر تغییرات دما حساس نمی باشند.
- (۲) واکنش های دارای انرژی فعالیت بالا، حساسیت زیادی در برابر تغییرات دما دارند.
- (۳) در دماهای پایین، حساسیت واکنش به دما بسیار بیشتر از حساسیت آن در دماهای بالا است.
- (۴) در دماهای بالا، حساسیت واکنش به دما بسیار بیشتر از حساسیت آن در دماهای پایین است.

۲- برای واکنش ابتدایی $B + 2D \xrightarrow{k} 3T$ کدام رابطه صادق است؟

- (۱) $r_B = r_D = r_T$
- (۲) $r_B = 2r_D = 3r_T$
- (۳) $r_B = \frac{1}{2}r_D = \frac{1}{3}r_T$
- (۴) $-r_B = -2r_D = 3r_T$

۳- برای واکنش ابتدایی $A + B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} C + D$ با غلظت های اولیه $C_{A_0} = C_{B_0} \neq 0$ و $C_{C_0} = C_{D_0} = 0$ ثابت

تعادلی (K) کدام مورد است؟

- (۱) $K = \frac{x_{A_e}^2}{(1 - x_{A_e})^2}$
- (۲) $K = \frac{(2x_{A_e})^2}{(1 + x_{A_e})^2}$
- (۳) $K = \frac{(1 + x_{A_e})^2}{x_{A_e}^2}$
- (۴) $K = \frac{(1 - x_{A_e})^2}{(2x_{A_e})^2}$

۴- واکنش ابتدایی $A + B \xrightarrow{k} 3P$ در فاز گازی در یک راکتور plug به حجم دو لیتر و غلظت های ورودی

$C_{A_0} = C_{B_0} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ با میزان تبدیل ۷۵٪ انجام می گیرد. سرعت تولید P چند $\frac{\text{mol}}{\text{min.lit}}$ است؟

$k = 200 \frac{\text{lit}}{\text{mol.min}}$

۲ (۱)

۳ (۲)

۴/۵ (۳)

۶ (۴)

۵- در یک راکتور CSTR با حجم ۶ لیتر، مواد اولیه با شدت جریان حجمی ۳ لیتر بر دقیقه وارد راکتور می شوند. اگر سرعت واکنش $A \rightarrow P$ برابر با ۰/۵ مول بر دقیقه بر لیتر باشد، خروجی از راکتور حاوی ۰/۳ مولار A و ۰/۹ مولار P خواهد بود. غلظت اولیه A در خوراک ورودی به راکتور برابر کدام است؟

- (۱) ۰/۶
(۲) ۰/۷
(۳) ۱
(۴) ۱/۳

۶- اگر واکنش گازی $2A \rightarrow R$ در یک راکتور mixed به حجم ۹ lit به میزان تبدیل ۵۰٪ برسد و شدت جریان گاز ورودی $2 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$ باشد، زمان اقامت در راکتور چند دقیقه است؟

- (۱) ۶
(۲) ۴/۵
(۳) ۳
(۴) ۲

۷- واکنش درجه صفری در داخل دو راکتور CSTR و Plug پشت سرهم صورت می گیرد. برای افزایش درجه تبدیل نهایی کدام ترتیب قرار گرفتن راکتورها مناسب تر است؟

- (۱) راکتور Plug اول قرار گیرد.
(۲) راکتور CSTR اول قرار گیرد.
(۳) بزرگترین راکتور اول قرار گیرد.
(۴) ترتیب قرار گرفتن راکتورها اهمیتی ندارد.

۸- جسم A در فاز مایع در یک راکتور ناپیوسته Batch طی واکنش درجه دوم $2A \rightarrow C$ از بین می رود. اگر در مدت ۶ دقیقه نصف مول های A ترکیب شود، بعد از چند دقیقه تحت شرایط یکسان ۷۵ درصد مول های A از بین خواهد رفت؟

- (۱) ۱۲
(۲) ۱۸
(۳) ۲۴
(۴) ۳۰

۹- یک واکنشگاه هم خورده برای انجام واکنش گازی مرتبه اول $A \rightarrow R$ با ترکیب شونده خالص و با میزان تبدیل ۵۰٪ طراحی شده است. معلوم شده است که این واکنش به صورت $2R \rightarrow A$ انجام می شود. افزایش حجم مورد نیاز برای واکنشگاه چند درصد است؟

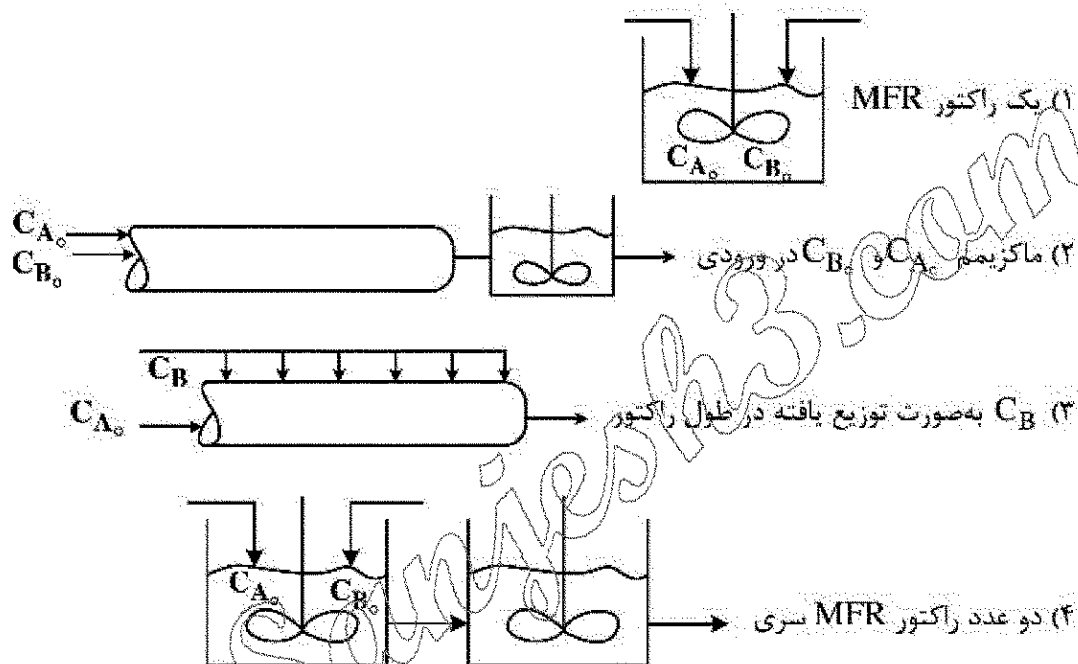
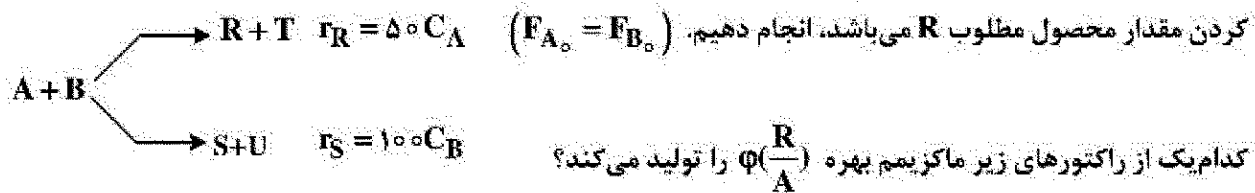
- (۱) ۲۵
(۲) ۵۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۲۰۰

۱۰- واکنش $A \rightarrow P$ دارای رابطه سرعت $-r_A = 2C_A - C_A^2$ می باشد. اگر بخواهیم طی یک واکنش غلظت از ۴M به ۱/۵M برسد، بهترین انتخاب کدام راکتور است؟

- (۱) CSTR
(۲) PFR

(۳) دو راکتور متوالی به ترتیب CSTR و PFR
(۴) دو راکتور متوالی به ترتیب PFR و CSTR

۱۱- می خواهیم واکنش زیر که در آن $C_{A_0} = C_{B_0} = 20 \frac{\text{mol}}{\text{m}^3}$ می باشد، را در یک راکتور صنعتی که هدف ماکزیمم



۱۲- واکنش گازی مرتبه صفر $A \rightarrow 2R + S$ با ترکیب شونده A خالص و فشار اولیه یک اتمسفر انجام می شود. ثابت

سرعت $\frac{\text{atm}}{\text{min}}$ ۰/۱ است. در حجم و دمای ثابت فشار کل بعد از ۵ دقیقه چند atm است؟

(۱) ۳/۵

(۲) ۳

(۳) ۲/۵

(۴) ۲

۱۳- واکنشی در زمان های اولیه دارای مرتبه اول و در زمان های طولانی دارای مرتبه دوم است. کدام رابطه سرعت معرف

چنین تغییراتی است؟

$$-r_A = \frac{k_1 C_A}{1 + k_2 C_A} \quad (2)$$

$$-r_A = \frac{k_1}{1 + k_2 C_A} \quad (1)$$

$$-r_A = \frac{k_1 C_A}{1 + k_2 C_A^2} \quad (4)$$

$$-r_A = \frac{k_1 C_A^2}{1 + k_2 C_A} \quad (3)$$

۱۴- در یک واکنش ابتدایی $A \rightleftharpoons R$ با غلظت های اولیه $C_{A_0} = 5$ و $C_{R_0} = 1$ ، ثابت تعادلی (K) برابر ۲ است.

غلظت تعادلی A (C_{A_e}) این واکنش چقدر است؟

۱ (۱)

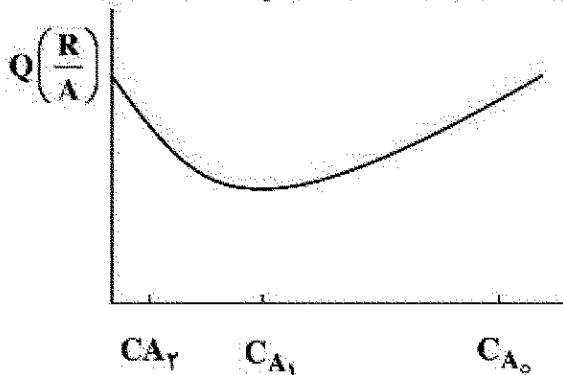
۲ (۲)

۲/۵ (۳)

۳ (۴)

۱۵- تابع تشکیل محصول R نسبت به ترکیب شونده A در یک واکنش چندگانه و در بازه غلظتی اشاره شده مطابق شکل

است. به منظور کسب بیشترین محصول R نسبت به A مصرف شده کدام سامانه واکنشگاهی مناسب است؟



(۱) ابتدا هم خورد و سپس لوله ای

(۲) ابتدا لوله ای و سپس هم خورده

(۳) ابتدا هم خورده کوچک و سپس هم خورده بزرگ

(۴) ابتدا هم خورده بزرگ و سپس هم خورده کوچک

۱۶- برای واکنش گازی $2A \rightleftharpoons B$ در یک راکتور هم زده (Mixed) در صورتی که خوراک به صورت A خالص با غلظت

اولیه $C_{A_0} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ باشد، رابطه غلظت محصول خروجی از راکتور با درصد تبدیل واکنشگر (A) کدام است؟

$$C_B = \frac{0.25X_A}{1-0.25X_A} \quad (2)$$

$$C_B = \frac{0.25X_A}{1-0.5X_A} \quad (1)$$

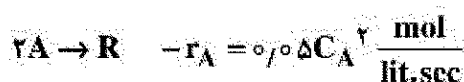
$$C_B = \frac{1-X_A}{1-2X_A} \quad (4)$$

$$C_B = \frac{0.5X_A}{1-0.5X_A} \quad (3)$$

۱۷- خوراک گازی حاوی A خالص ($C_{A_0} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$) درون یک راکتور اختلاط کامل با حجم ۲ lit فرستاده شده و

واکنش زیر در آن انجام می گیرد. برای آنکه غلظت خروجی A به $0.5 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ برسد، دبی مورد نیاز خوراک ورودی

چند $\frac{\text{lit}}{\text{min}}$ می باشد؟



۴۵ (۱)

۲۲/۵ (۲)

۴/۵ (۳)

۲/۲۵ (۴)

۱۸- واکنش درجه دوم $A \rightarrow 2R$ در فاز گاز و در یک راکتور لوله ای پیوسته در فشار و دمای ثابت انجام می شود. خوراک متشکل از ۵۰٪ گاز A و ۵۰٪ گاز خنثی است. شدت جریان حجمی خوراک V_0 و میزان تبدیل در راکتور ۶۰٪ است. شدت جریان خروجی از راکتور چند درصد افزایش یافته است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۱۹- کدام یک از موارد زیر ویژگی روش Scale-down را توضیح می دهد؟

(۱) این روش، یک مدل سازی مناسب قابل انجام است.

(۲) این تکنیک به این صورت انجام می شود که داده های حاصل از هر مرحله، بنیانی برای طراحی مراحل بعدی فراهم می کند.

(۳) در این روش ابتدا یک سیستم موجود در ابعاد صنعتی را تجزیه و تحلیل می کنیم، سپس با استفاده از نتایج به دست آمده در آزمایشگاه شبیه سازی می کنیم.

(۴) در این روش با استفاده از روابط موجود و داده های حاصل از مقیاس های کوچک، عملکرد تجهیزات را در ابعاد بزرگ پیش بینی می کنیم.

۲۰- محقق در یک آزمایشگاه یک نوع رزین تولید کرده است که این رزین می تواند، غلظت یون کلسیم آب را به کمتر از ۱٪ برساند. برای اطمینان از فرض خود، ۵ بار آزمایش را انجام داده است که نتایج آزمایشات برای یون کلسیم به صورت زیر ارائه شده است:

Sample: ۱/۲٪، ۱/۱٪، ۰/۸٪، ۱٪، ۰/۷٪

اگر بازرسان سطح ریسک را فقط ۵٪ در نظر بگیرند، میانگین غلظت کلسیم توسط این رزین در چه محدوده ای قرار می گیرد و آیا ادعای این محقق درست است؟

$$\bar{x}_{\text{sample}} = 0.96, S_{x, \text{sample}} = 0.22, \sqrt{5} = 2.2$$

$$t_{5, 2/5\%} = 2.6$$

(۱) $0.7 \leq \mu \leq 1.22$ ، ادعای محقق درست است. (۲) $0.7 \leq \mu \leq 0.95$ ، ادعای محقق درست است.

(۳) $0.7 \leq \mu \leq 1.22$ ، ادعای محقق درست نیست. (۴) $0.7 \leq \mu \leq 0.95$ ، ادعای محقق درست نیست.

۲۱- 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 روابط میان هم اثرها را به درستی بیان کند؟

$$E = AC = BCD \quad (2)$$

$$D = AB = AE \quad (1)$$

$$B = AD = CDE \quad (4)$$

$$A = BD = CE \quad (3)$$

۲۲- کدام مقیاس برای مطالعه و تعیین سینتیک ذاتی یک فرایند واکنشی مناسب می باشد؟

(۴) صنعتی

(۳) پیش ساز

(۲) پایلوت

(۱) آزمایشگاهی

۲۳- میزان تبدیل در یک واکنش شیمیایی تابع دو پارامتر دما و فشار است. جدول زیر تغییرات تبدیل را در سطوح مختلف دما و فشار نشان می دهد. مدل نهایی که تغییرات پاسخ را نسبت به تغییرات دما و فشار بیان می کند، چگونه خواهد بود؟

	A(T)	B(P)	AB(TP)	Conversion
(I)	-	-	+	۲۰
(a)	+	-	-	۵۰
(b)	-	+	-	۴۰
(ab)	+	+	+	۷۰

$$\text{Conversion} = 90 + 20T + 25P \quad (1)$$

$$\text{Conversion} = 45 + 15T + 10P \quad (2)$$

$$\text{Conversion} = 90 + 25T + 20P + 10TP \quad (3)$$

$$\text{Conversion} = 45 + 10T + 15P + 5TP \quad (4)$$

۲۴- در روش طراحی آزمایش فاکتوریل کامل، برای ارزیابی تأثیر ۳ فاکتور مستقل که هر کدام ۲ سطح دارند و هر آزمایش نیز ۳ بار تکرار خواهد شد، تعداد کل آزمایش های طراحی شده چند خواهد بود؟

$$22 \quad (4)$$

$$24 \quad (3)$$

$$16 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

۲۵- مقدار مشخصی از سه کود شیمیایی برای سه گروه ۵ تایی از بوته های بلال تحت شرایط یکسان دما، رطوبت و نوع خاک آزمایش شده است. بوته های بلال رشد کرده و پس از یک ماه، ارتفاع آن در جدول زیر گزارش شده است. با استفاده از آنالیز واریانس کدام کود نسبت به بقیه کودها برتری دارد؟

نرخ رشد بلال ها		
نوع سوم	نوع دوم	نوع اول
۱۸	۱۶	۲۳
۲۲	۲۳	۲۱
۲۵	۲۰	۲۴
۲۱	۲۱	۱۷
۲۰	۱۸	۱۹

$$SS_{\text{block}} = 7$$

$$SS_{\text{(Error)}} = 89$$

$$SS_{\text{(Total)}} = 96$$

$$F_{\text{critical}} = 3/89 \quad (\text{آماره فیشر بحرانی})$$

$$SS: \text{مجموع مربعات}$$

(۱) کود اول بهتر است.

(۲) کود دوم بهتر است.

(۳) کود سوم بهتر است.

(۴) کودها تفاوتی با یکدیگر ندارند.

۲۶- اگر تابع تبدیل سیستمی به صورت $G(s) = \frac{10}{s^2 + 0.9s + 9}$ باشد، ماهیت پاسخ این سیستم به یک ورودی پله ای است.

(۲) کم میرا

(۱) پر میرا

(۴) سینوس با دامنه ثابت

(۳) میرایی بحرانی

۲۷- برای کنترل دمای یک راکتور شیمیایی که توسط بخار آب خنک می شود. کدام کنترل کننده را پیشنهاد می کنید؟

(۲) PD با بهره بالا

(۱) PID با بهره بالا

(۴) P با بهره بالا

(۳) PI با بهره بالا

۲۸- ثابت زمانی دماسنج جیوه ای که درون سیالی جاری قرار گرفته است، کدام گزینه می باشد؟

A: سطح مؤثر حباب برای انتقال حرارت

C: ظرفیت حرارتی جیوه

m: جرم جیوه داخل حباب

h: ضریب انتقال حرارت لایه مقاومت

$$\frac{hA}{mC} \quad (4)$$

$$\frac{mC}{hA} \quad (3)$$

$$hA \quad (2)$$

$$mC \quad (1)$$

۲۹- در صورتی که $x(s) = \frac{1-e^{-2s}}{2s}$ باشد، مقدار $x(t)$ وقتی t در ناحیه $0/5 < t < 1$ قرار می گیرد، چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) ۲

۳۰- پاسخ دینامیکی یک سیستم با تأخیر درجه اول و ثابت زمانی $\tau_p = 0/5$ و بهره حالت یکنواخت $k_p = 1$ ، به تغییر ضربه ای واحد با مقدار ۶ در ورودی چقدر می باشد؟

(۱) $\bar{y}(t) = 6 - \frac{1}{6}e^{-2t}$

(۲) $\bar{y}(t) = 6 - e^{-\frac{2}{3}t}$

(۳) $\bar{y}(t) = 1 - e^{-2t}$

(۴) $\bar{y}(t) = 1 - e^{-t}$

۳۱- پاسخ پله ای واحد یک سیستم کنترل به صورت $y(t) = 3 - 3e^{-t} + e^{-\frac{1}{3}t}$ است. مقدار نهایی پاسخ این سیستم به یک ورودی ضربه ناگهانی (Impulse) به اندازه ۳ واحد برابر کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $2\frac{2}{3}$

(۳) ۸

(۴) ۹

۳۲- تابع تبدیل یک سیستم درجه اول به صورت $\frac{y(s)}{x(s)} = \frac{k}{s+a}$ می باشد. اگر یک ورودی پله ای واحد وارد آن شود،

خروجی سیستم به صورت $y(t) = 1 - e^{-\tau t}$ می شود. بنابراین می توان گفت:

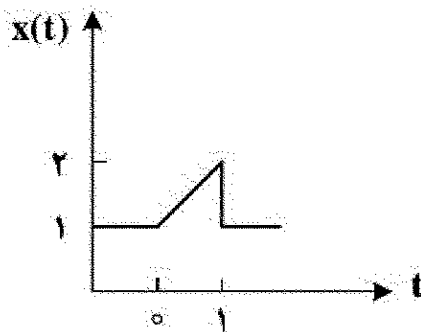
(۱) $\tau = 3, k = 1$

(۲) $\tau = \frac{1}{3}, k = 1$

(۳) $\tau = \frac{1}{3}, k = \frac{2}{3}$

(۴) $\tau = \frac{1}{3}, k = \frac{3}{2}$

۳۳- ورودی یک سیستم یک تابع خطی کوتاه می باشد (ramp). تبدیل لاپلاس متغیر انحرافی (deviation variable) این ورودی کدام گزینه است؟



$$x(s) = \frac{1}{s^2} - \frac{e^{-s}}{s^2} \quad (1)$$

$$x(s) = \frac{1}{s} + \frac{1}{s^2} - \frac{e^{-s}}{s^2} \quad (2)$$

$$x(s) = \frac{1}{s^2} - \frac{e^{-s}}{s^2} - \frac{e^{-s}}{s} \quad (3)$$

$$x(s) = \frac{1}{s} + \frac{1}{s^2} - \frac{e^{-s}}{s^2} - \frac{e^{-s}}{s} \quad (4)$$

۳۴- اگر توابع انتقال در سیستم کنترل به صورت $G_1 = \frac{5}{5s^2 + 8s + 5}$ و $G_2 = \frac{10}{10s^2 + 8s + 10}$ باشد، کدام سیستم نسبت به ورودی پله، نوسانی تر است؟

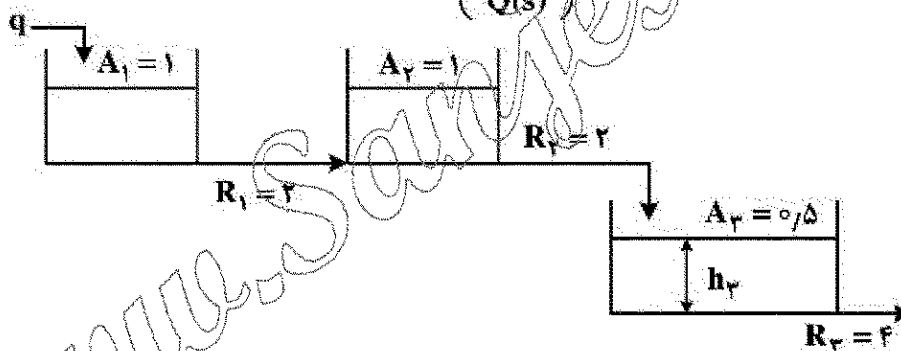
$$G_2 \quad (2)$$

$$G_1 \quad (1)$$

(۴) هیچ کدام نوسانی نیستند.

(۳) هر دو به یک اندازه نوسانی هستند.

۳۵- تابع انتقال سیستم نشان داده شده در شکل زیر $\left(\frac{H_p(s)}{Q(s)}\right)$ برابر کدام مورد است؟



$$\frac{H_p(s)}{Q(s)} = \frac{1}{(2s+1)(2s+1)(2s+1)} \quad (2)$$

$$\frac{H_p(s)}{Q(s)} = \frac{1}{(2s+1)(4s^2 + 6s + 1)} \quad (1)$$

$$\frac{H_p(s)}{Q(s)} = \frac{4}{(2s+1)(4s^2 + 6s + 1)} \quad (4)$$

$$\frac{H_p(s)}{Q(s)} = \frac{4}{(2s+1)(2s+1)(2s+1)} \quad (3)$$

۳۶- مقداری پودر سوختگی به منظور تعیین مقدار ماده مؤثر آن در اسید حل و به حجم ۲۵۰ mL رسانده شد. یک حجم ۲۵۰ mL از آن به ارلن منتقل و با افزودن ۱۰۰ mL محلول بافر $pH = 7.0$ ، به وسیله محلول استاندارد ۰.۰۲۵ مولار EDTA تیتر گردیده است. هرگاه در این تیتراسیون ۱۰۰ mL محلول EDTA مصرف شود، مقدار میلی گرم روی سولفات به ازای ۵۰ mL از محلول پودر کدام است؟

$$(Zn = 65.4, S = 32.1, O = 16.0 \text{ g/mol})$$

$$57.6 \quad (1)$$

$$80.7 \quad (2)$$

$$288.2 \quad (3)$$

$$403.5 \quad (4)$$

۳۷- مقادیر قند موجود در نوشابه توسط دو تجزیه گر بررسی و نتایج زیر به دست آمده است. برای بررسی داده شماره ۳ تجزیه گر اول، بررسی داده های ستون ۶ دو تجزیه گر و مقایسه داده های ستون ۷ دو تجزیه گر به ترتیب چه آزمون هایی مورد نیاز است؟

	۶	۷	۵	۴	۳	۲	۱
انحراف معیار	$\bar{\alpha}$						
تجزیه گر ۱	۱/۰۲	۰/۹۹	۱/۲۲	۰/۹۸	۱/۰۵	۱/۰۵	۰/۱۰
تجزیه گر ۲	۰/۹۲	۰/۸۹	۰/۹۵	۰/۹۳	۰/۸۷	۰/۹۱	۰/۰۳

(۲) آزمون Q، آزمون F، آزمون t

(۱) آزمون F، آزمون t، آزمون Q

(۴) آزمون t، آزمون F، آزمون Q

(۳) آزمون Q، آزمون t، آزمون F

۳۸- اگر مقادیر حاصل از تکرار فرایند تیتراسیون به طور نرمال توزیع شده باشند و مقدار میانگین آن ۱۰/۱۵mL و انحراف استاندارد آن ۰/۰۲mL باشد، در این صورت چه کسری از اندازه گیری ها (بر حسب درصد) در گستره حجمی ۱۰/۱۲mL و ۱۰/۲۰mL قرار می گیرند؟

$$\begin{pmatrix} F(-1/5) = 0.067 \\ F(2/5) = 0.994 \end{pmatrix}$$

(۱) ۶/۷۰

(۲) ۹۲/۷۰

(۳) ۹۹/۴۰

(۴) ۱۰۰/۰۰

۳۹- اگر اسید ضعیف HIn و باز مزدوج آن (In^-) در طول موج ۸ هر دو دارای جذب باشند، کدام رابطه بیانگر غلظت (In^-) در محلول می باشد؟

$$[\text{In}^-] = \frac{A_{\text{In}} - A}{b(\epsilon_{\text{HIn}} - \epsilon_{\text{In}})} \quad (۱)$$

$$[\text{In}^-] = \frac{A_{\text{In}} - A}{b(\epsilon_{\text{In}} - \epsilon_{\text{HIn}})} \quad (۲)$$

$$[\text{In}^-] = \frac{A - A_{\text{HIn}}}{b(\epsilon_{\text{HIn}} - \epsilon_{\text{In}})} \quad (۳)$$

$$[\text{In}^-] = \frac{A - A_{\text{HIn}}}{b(\epsilon_{\text{In}} - \epsilon_{\text{HIn}})} \quad (۴)$$

۴۰- در مقایسه دو طیف سنجی رامان و IR، کدام گزینه درست است؟

(۱) حساسیت در طیف سنجی رامان کم و بیش مشابه طیف سنجی IR است.

(۲) حرکتهایی در رامان فعالند که در آن ها ممان دو قطبی دائمی مولکول تغییر نکند.

(۳) در طیف سنجی رامان انرژی فوتون های منبع تابش معمولاً بیش از تفاوت سطوح انتقالی است.

(۴) در طیف سنجی رامان همه انتقالات فعال در IR را معمولاً می توان مشاهده کرد.

۴۱- ضریب جذب ماده فلورسانس کننده A برابر 1×10^4 و بازده کوانتومی آن برابر ۰/۰۱ است. ضریب جذب ماده فلورسانس کننده B برابر 1×10^3 و بازده کوانتومی آن برابر ۰/۱ است. نسبت حساسیت ماده A به B برابر است با:

(۱) ۰/۱

(۲) ۱

(۳) ۱۰

(۴) ۱۰۰

۴۲- همه موارد زیر در خصوص اسپکترومتری FT-IR درست است، به جز:

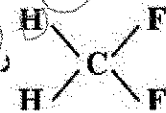
(۱) به واسطه اینکه شدت جذب در FT-IR زیاد بوده و پیک ها تیز هستند امکان کاربردهای کمی هم بیشتر از IR معمولی است.

(۲) توان جذبی ارتعاشی C-C، C=C و C≡C به ترتیب در اعداد موجی بالاتر ظاهر می شوند.

(۳) در دستگاه های دو پرتویی، نوسانات منبع تابش و آشکارساز قابل جبران شدن هستند.

(۴) تداخل لاینج مایکلسون فرکانس های کوچک را به فرکانس های بزرگتر و قابل تشخیص تبدیل می کند.

۴۳- مولکول را در نظر بگیرید طیف $^{13}\text{C-NMR}$ آن در صورتی که کوپلاژ صورت گیرد، چگونه خواهد بود؟



$$I_{\text{(H)}} = \frac{1}{4}, I_{\text{(F)}} = \frac{1}{4}, J_{\text{CH}} > J_{\text{CF}} \neq 0$$

(۲) دو پیک سه تایی

(۱) سه پیک سه تایی

(۴) دو پیک چهار تایی

(۳) یک پیک سه تایی

۴۴- چند مورد از عوامل زیر غالباً باعث کاهش جداسازی در روش های کروماتوگرافی می شوند؟

- کاهش حجم تزریقی نمونه (GC)

- کاهش سرعت تزریق نمونه (GC)

- کاهش اندازه ذرات پرکننده ستون (HPLC)

- کاهش ضخامت فاز ساکن (HPLC)

- کاهش دما تا نزدیکی نقطه جوش گونه کم فرار (GC)

- کاهش گروه های انتهایی باقی مانده در فاز ساکن (HPLC)

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۴۵- با توجه به نمودار تغییرات غلظت گونه در فاز ساکن (C_S) به غلظت گونه در فاز متحرک (C_M)، کدام گزینه بیانگر رفتارهای کروماتوگرافی مورد انتظار به ترتیب برای نمودارهای a، b و c از راست به چپ می باشد؟

