



300

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



300F

صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

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

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

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۱

رشته‌ی
شیمی کاربردی (کد ۲۲۱۵)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ 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 و گسترش شیمی از آزمایشگاه به صنعت، واکنش‌گاه‌های شیمیایی، شیمی تجزیه پیشرفته)	۴۵	۱	۴۵

فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

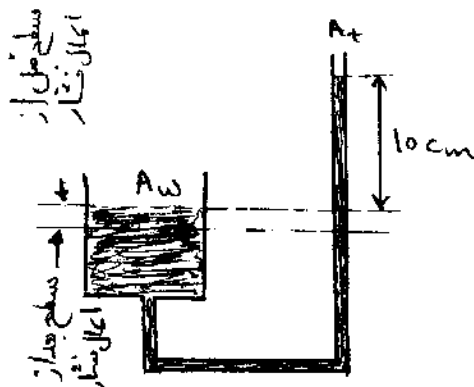
حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متغییرن برابر مقررات رفتار می‌شود.

- ۱- کدام وسیله برای اندازه‌گیری فشارهای کم مناسب است؟
 (۱) مانومتر شیب‌دار محتوی سیال سنگین
 (۲) مانومتر شیب‌دار محتوی سیال سبک
 (۳) مانومتر ساده محتوی سیال سبک
 (۴) مانومتر ساده محتوی سیال سنگین
- ۲- جهت تعیین ارتفاع سطح مایع در مخازن تحت فشار کدام روش مناسب است؟
 (۱) استفاده از تله هوا یا جعبه دیافراگم در پایین مخزن
 (۲) استفاده از لوله مدرج شیشه‌ای وصل شده به پایین مخزن
 (۳) استفاده از مانومتر تفاضلی با اتصال یک ساق به پایین و ساق دیگر به بالای مخزن
 (۴) استفاده از مانومتر تفاضلی با اتصال یک ساق به پایین مخزن و ساق دیگر آزاد
- ۳- در کدام یک از دستگاه‌های اندازه‌گیری شدت جریان (دبی) نیاز به اندازه‌گیری اختلاف فشار نیست؟
 (۱) اورفیس متر
 (۲) روتا متر
 (۳) وانچوری متر
 (۴) نازل جریان
- ۴- یک مانومتر جیوه‌ای مطابق شکل برای اندازه‌گیری اختلاف فشار استفاده شده است. ارتفاع جیوه ایجاد شده در ساق سمت

راست $h_1 = 10 \text{ cm}$ و نسبت مساحت سطح ساق‌ها $\frac{A_t}{A_w} = \frac{1}{5}$ می‌باشد. اختلاف فشار اعمال شده چقدر است؟

چگالی جیوه: 13600 kg/m^3

شتاب ثقل: 10 m/s^2



(۱) 13600 Pa

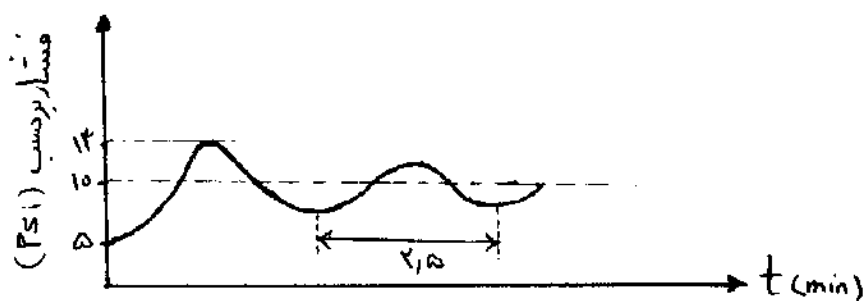
(۲) 16320 Pa

(۳) 27200 Pa

(۴) 32640 Pa

- ۵- وقتی که اندازه‌گیری فشار مواد خورنده موردنظر باشد باید از کدام یک از روش‌های زیر استفاده نمود؟
 (۱) استفاده از مایع واسطه
 (۲) استفاده از کپسول آب‌بندی
 (۳) استفاده از سیستم‌های تخلیه و شستشو
 (۴) هر سه مورد
- ۶- برای اندازه‌گیری دمای داخل یک کوره یا روی شعله آن کدام یک از وسایل اندازه‌گیری زیر را پیشنهاد می‌کنید؟
 (۱) پیرومتر
 (۲) ترموکوپل
 (۳) دماسنج انبساط سیال
 (۴) هر سه مورد را می‌توان استفاده کرد.

- ۷- پاسخ یک اندازه گیر فشار که تابع انتقال آن درجه دو می باشد برای یک تغییر پله ای در فشار ورودی از 100 psi به 150 psi در شکل زیر رسم شده است. بهره (K) و فرکانس زمان (w) اندازه گیر به ترتیب چقدر می باشند؟



$$w = 2.5 \frac{\text{rad}}{\text{min}}, k = 0.1 \quad (1)$$

$$w = 0.4 \frac{\text{rad}}{\text{min}}, k = 0.2 \quad (2)$$

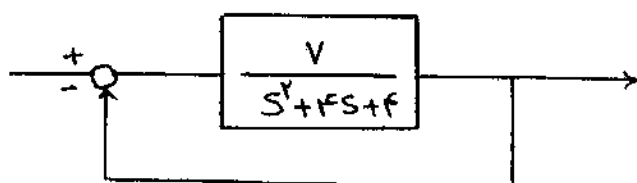
$$w = 2.5 \frac{\text{rad}}{\text{min}}, k = 0.2 \quad (3)$$

$$w = 0.4 \frac{\text{rad}}{\text{min}}, k = 0.1 \quad (4)$$

- ۸- یک دماسنج با ثابت زمانی $1/10$ دقیقه در یک حمام آب 20°C به مدت طولانی قرار دارد. اگر آن را بطور ناگهانی در آب جوش 100°C قرار دهیم تغییرات دمای دماسنج بر حسب زمان کدام است؟

$$T(t) = 100 - 80e^{-10t} \quad (4) \quad T(t) = -80e^{-10t} \quad (3) \quad T(t) = 100 - 80e^{-t} \quad (2) \quad T(t) = -80e^{-t} \quad (1)$$

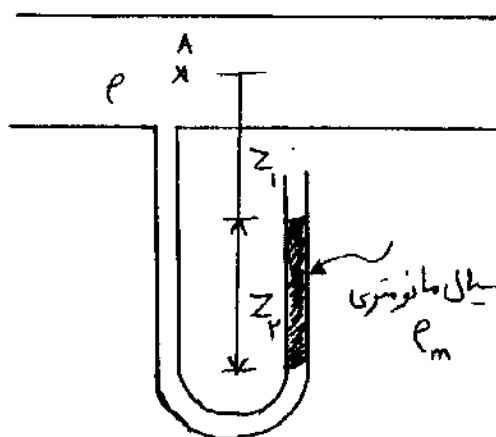
- ۹- سیستم زیر مفروض است.



این سیستم:

- (۱) میرای بحرانی می باشد.
- (۲) فوق میرا می باشد. (over damped)
- (۳) زیر میرایی می باشد. (under damped)
- (۴) ناپایدار می باشد.

۱۰- فشار مطلق نقطه A در شکل چقدر است؟



$$\rho g z_1 + \rho_m g z_2 - P_{atm} \quad (1)$$

$$\rho g(z_1 + z_2) + \rho_m g z_2 - P_{atm} \quad (2)$$

$$\rho g z_1 + \rho_m g z_2 + P_{atm} \quad (3)$$

$$\rho g z_1 + (\rho_m - \rho) g z_2 + P_{atm} \quad (4)$$

۱۱- در روش Dimensional analysis برای Scale up یک فرایند شیمیایی:

- (۱) قبل از انجام اندازه‌گیری‌ها یک سری از اعداد بدون بعد که می‌توانند کل سیستم را تشریح کنند تعریف کرده و آنها را در مقایسه‌های مختلف با داده‌های تجربی تطبیق می‌دهیم.
- (۲) یک سیستم موجود را در ابعاد صنعتی تجزیه و تحلیل کرده و با استفاده از نتایج بدست آمده عملیات شبیه‌سازی را در آزمایشگاه انجام داده و پارامترها را بهینه‌سازی می‌کنیم.
- (۳) آزمایشات و اندازه‌گیری‌های لازم را انجام داده سپس اعداد بی بعد را تعریف کرده و نتایج اندازه‌گیری‌ها را با اعداد بی بعد تعریف شده تطبیق می‌دهیم.
- (۴) با استفاده از روابط موجود و داده‌های حاصل از مقیاس‌های کوچک، عملکرد تجهیزات را در سایزهای بزرگ پیش‌بینی می‌کنیم.

۱۲- کدام عبارت در مورد دستگاه‌های نیمه صنعتی (پایلوت) غلط است؟

- (۱) پس از حصول نتایج در مقیاس آزمایشگاهی بکار گرفته می‌شوند.
 - (۲) برای فرایندهایی که اطلاعات کافی برای افزایش ظرفیت آنها نداریم بکار می‌روند.
 - (۳) دارای جنس بدنه مقاوم بوده و از مواد خالص جهت انجام فرایند استفاده می‌شود.
 - (۴) کمترین تعداد لازم آزمایش توسط این دستگاه‌ها انجام می‌شود.
- ۱۳- استفاده از فرایندهای نوبتی (بچ) در مقایسه با فرایندهای پیوسته به منظور تولید یک محصول شیمیایی با ظرفیت معین، موجب کنترل برای واحد محصول می‌شود.

- (۱) دشوارتر و هزینه بیشتر (۲) آسانتر و هزینه بیشتر (۳) آسانتر و هزینه کمتر (۴) دشوارتر و هزینه کمتر

- ۱۴- هزینه تلمبه نمودن (پمپاژ) یک سیال برحسب قطر لوله در هر سال و به ازاء واحد طول لوله توسط رابطه $C_p = 50(d-5)^2$ و هزینه خرید و نصب متناسب با قطر لوله (به ازاء واحد طول و در هر سال عمر لوله) توسط رابطه $C_c = 200d$ بدست می‌آید. قطر لوله مناسب برای انتقال این سیال چقدر است؟

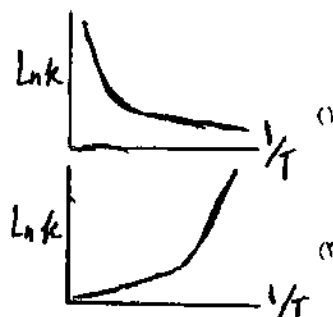
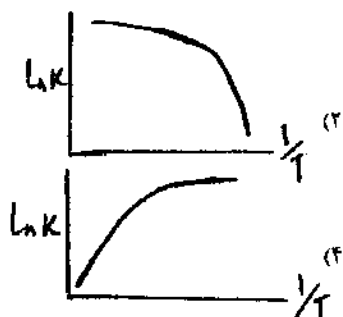
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۵- کدام گزینه جزو الزامات تجاری‌سازی یک فرایند و واگذاری نتایج تحقیق به بنگاه‌های اقتصادی می‌باشد؟

(۱) بهینه کردن هزینه‌ها (۲) رعایت استانداردها

(۳) فرهنگ‌سازی کردن کالا در جامعه (۴) همه موارد

- ۱۶- تجزیه ماده A مطابق رابطه سرعت $-r_A = \frac{k_1 C_A^2}{1 + k_2 C_A}$ انجام می‌شود. در صورتی که انرژی فعال‌سازی E_1 (مربوط به k_1) بیشتر از E_2 (مربوط به k_2) باشد، کدام نمودار صحیح است؟



- ۱۷- در یک واکنش اتوکاتالیتیسی $A + R \rightarrow R + R$ به معادله سرعت $-r_A = k C_A C_R$ که در یک واکنشگاه ناپیوسته انجام می‌شود ($C_{A0} + C_{R0} = C_0$) حداکثر سرعت واکنش چیست؟

(۱) $\frac{k C_0^2}{4}$

(۲) $\frac{k C_0^2}{2}$

(۳) $k C_0^2$

(۴) $\frac{k C_0^2}{C_{R0}}$

۱۸- واکنش گازی $2A \rightarrow R$ با ترکیب اولیه شامل ۸۰٪ حجمی A و ۲۰٪ گاز بی اثر در یک واکنشگاه با فشار ثابت انجام می شود. در صورتی که ۵۰٪ از A تبدیل یابد، میزان کاهش حجم راکتور چقدر است؟

(۱) ۱۰٪

(۲) ۲۰٪

(۳) ۳۰٪

(۴) ۵۰٪

۱۹- یک واکنش یکطرفه درجه دوم در فاز مایع درون یک واکنشگاه لوله ای (پلاگ) با میزان تبدیل ۵۰٪ انجام می شود. هرگاه خواسته شود این میزان تبدیل نصف شود، حجم واکنشگاه لوله ای مورد نیاز چه کسری از حجم واکنشگاه موجود خواهد بود؟ (شرایط ورودی ثابت است).

(۱) $\frac{1}{5}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۲۰- برای واکنش گازی $A \rightarrow 3R$ با درجه واکنش صفر در یک واکنشگاه لوله ای پیوسته، دو برابر کردن طول واکنشگاه با حفظ شرایط دیگر، میزان درصد تبدیل را چه تغییری می دهد؟

(۱) تغییر نمی دهد

(۲) $1/5$ برابر می کند

(۳) دو برابر می کند

(۴) سه برابر می کند

۲۱- یک واکنش یک طرفه $A \rightarrow R$ در فاز مایع درون یک واکنشگاه لوله ای مداوم (پلاگ) انجام می شود. در صورتی که شرایط ورودی ثابت مانده اما قسمتی از جریان خروجی به جریان ورودی برگشت داده شود:

(۱) ابتدا غلظت محصول افزایش یافته و سپس کاهش می یابد.

(۲) غلظت محصول کاهش می یابد.

(۳) غلظت محصول افزایش می یابد.

(۴) غلظت محصول ثابت می ماند.

۲۲- برای واکنش گازی $2A \rightleftharpoons B$ در یک واکنشگاه مخزنی همزن دار پیوسته کدام یک از روابط زیر برای موقعی که خوراک A خالص باشد، صحیح است؟

$$\frac{C_B}{C_{A0}} = \frac{1-x_A}{1-2x_A} \quad (1)$$

$$\frac{C_B}{C_{A0}} = \frac{1}{2} [1-x_A] \quad (2)$$

$$\frac{C_B}{C_{A0}} = \frac{1}{2} \left[\frac{x_A}{1+0.5x_A} \right] \quad (3)$$

$$\frac{C_B}{C_{A0}} = \frac{1}{2} \left[\frac{x_A}{1-0.5x_A} \right] \quad (4)$$

۲۳- جسم خالص A در فاز مایع با غلظت اولیه $C_{A0} = 1$ ، همزمان در دو مسیر محصولات R و S را بطور مجزا تولید می نماید. در

صورتی که تابع تشکیل بصورت $\phi\left(\frac{R}{A}\right) = \frac{C_A}{C_A + 1}$ باشد، بهترین غلظت خروجی A در یک واکنشگاه پیوسته هم خورده به

منظور بدست آوردن بیشترین غلظت R چقدر است؟

(۱) حدود ۰/۲

(۲) حدود ۰/۴

(۳) حدود ۰/۶

(۴) حدود ۰/۸

۲۴- دو واکنشگاه لوله ای پیوسته با حجم های ۴۰ و ۷۰ لیتر به طور موازی به یکدیگر متصل شده اند. در صورتی غلظت خروجی از

هر دو راکتور یکسان باشد چه کسری از خوراک وارد واکنشگاه کوچکتر می شود؟

$$\frac{4}{11} \quad (1)$$

$$\frac{7}{4} \quad (2)$$

$$\frac{4}{7} \quad (3)$$

$$\frac{7}{11} \quad (4)$$

۲۵- واکنش $A + 2B \rightleftharpoons R$ در فاز مایع با معادله سرعت: $-r_A = \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} = 10 C_A C_B^2 - \Delta C_R$ در یک واکنشگاه هم

خورده پیوسته انجام می‌شود. در صورتی که جریان ورودی محتوی A و B، هر یک با غلظت $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$ و میزان تبدیل ۸۰٪

جسم محدود کننده باشد، زمان اقامت چقدر است؟

(۱) ۴ min /

(۲) ۳ min /

(۳) ۲ min /

(۴) ۱ min /

۲۶- یک جریان پساب محتوی مواد رادیواکتیو در یک واکنشگاه هم خورده پیوسته و بزرگ متناسب با غلظت مواد غیرفعال می‌-

شود. ثابت واکنش 1 h^{-1} بوده و فعالیت جریان خروجی یک سوم ورودی آن می‌باشد. هرگاه خواسته شود فعالیت به یک چهارم

ورودی برسد و از دو واکنشگاه هم حجم (هم خورده) پشت سرهم استفاده شود، حجم هر یک چه کسری از حجم واکنشگاه

موجود خواهد بود؟ (شرایط ورودی ثابت است).

(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{2}{3}$

۲۷- واکنش فاز مایع $A \longrightarrow B$ با سرعت $-r_A = k$ در یک واکنشگاه لوله‌ای و یک راکتور همزده که به صورت سری متصل

می‌باشند انجام می‌شود. واکنشگاه اولی Plug و حجم آن نصف واکنشگاه همزده می‌باشد. چنانچه درصد تبدیل از واکنشگاه

اول ۳۰٪ باشد درصد تبدیل از واکنشگاه دوم چقدر است؟

(۱) ۶۰٪

(۲) ۷۵٪

(۳) ۸۰٪

(۴) ۹۰٪

۲۸- واکنش‌های موازی

$$\begin{array}{l} \nearrow R, r_R = 3C_A \\ \searrow S, r_S = 6C_A^2 \end{array}$$

که در آن R محصول مطلوب است در یک واکنشگاه همزده کامل انجام می‌پذیرد.

در صورتی که غلظت جزء A از ۱۰ به یک مولار تغییر یابد غلظت جزء R در خروجی برابر چند مولار است؟

$$(1) \frac{\text{mol}}{\text{L}} 6$$

$$(2) \frac{\text{mol}}{\text{L}} 9$$

$$(3) \frac{\text{mol}}{\text{L}} 3$$

$$(4) \frac{\text{mol}}{\text{L}} 1$$

۲۹- واکنش‌های ابتدایی

$$\begin{cases} r_R = k_1 C_A C_B^2 & A + 2B \longrightarrow R \\ r_S = k_r C_A^2 C_B & 2A + B \longrightarrow S \end{cases}$$

و $k_r = 2k_1$ در فاز مایع و در واکنشگاه همزده انجام می‌-

شود. نسبت $\frac{C_A}{C_B}$ را در داخل واکنشگاه چگونه در نظر بگیریم تا غلظت R در محصولات واکنش به حداکثر برسد؟

(۱) تا حد ممکن کوچک در نظر گرفته شود.

(۲) برابر واحد در نظر گرفته شود.

(۳) اثری بر توزیع غلظت محصولات ندارد.

(۴) تا حد ممکن بزرگ در نظر گرفته شود.

۳۰- واکنش ابتدایی زیر را در نظر بگیرید:



کدام گزینه را برای تولید ماکزیمم R پیشنهاد می‌کنید؟

(۱) واکنشگاه همزده و درجه حرارت بالا

(۲) واکنشگاه همزده و درجه حرارت پایین

(۳) واکنشگاه لوله‌ای و درجه حرارت بالا

(۴) واکنشگاه لوله‌ای و درجه حرارت پایین

۳۱- بازده کوانتیمی فلورسانس (ϕ) از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\phi = \frac{I_f}{K_{ellog}}$$

کمیت‌های به کار رفته با انحراف استانداردهای نسبی مربوطه (در داخل پرانتز) به صورت زیر تعریف می‌شوند:

I_0 = شدت نور تابنده (۵ / درصد)، I_f = شدت نور فلورسانس (۲ درصد)، ε = ضریب جذب مولاری (۱ درصد)، c = غلظت (۲ / درصد) و K یک ثابت دستگاهی و l = طول سل (۲ / درصد).

انحراف استاندارد نسبی ϕ برابر است با:

(۱) ۲/۳ درصد (۲) ۴/۶ درصد (۳) ۵/۶ درصد (۴) ۶/۵ درصد

۳۲- کدام گزینه از مزیت‌های طیف‌بینی رامان نسبت به طیف‌بینی زیر قرمز محسوب نمی‌شود؟

(۱) دستگاهوری آن در معرض حمله بخار آب نیست.

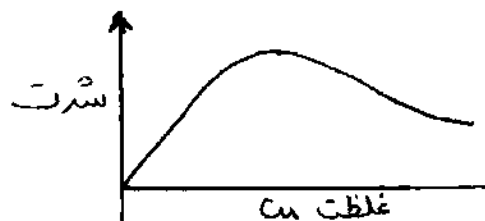
(۲) نمونه‌های دارای آب را می‌توان مورد مطالعه قرار داد.

(۳) تداخل فلونورسانسی خود نمونه یا اجزای دیگر همراه آن در رامان کمتر می‌باشد.

(۴) تعداد پیک‌های رامان و احتمال همپوشانی آنها کمتر بوده و اندازه‌گیری به این روش آسان‌تر است.

۳۳- منحنی کالیبراسیون برای مس که در زیر نشان داده شده است مربوط به کدام یک از تکنیک‌ها می‌باشد (از نقطه هوا -

هیدروژن)؟



(۱) جذب اتمی (AA)

(۲) فلورسانس اتمی (AF)

(۳) نشر اتمی (AE)

(۴) تفاوتی ندارد می‌تواند برای هر سه مورد باشد.

۳۴- در اندازه‌گیری جذب ترکیب X در طول موج جذبی ماکزیمم آن با استفاده از اسپکتروفتومتری UV، در صورتی که مقداری از

X طی تعادل ($X \rightleftharpoons Y$) به Y تبدیل گردد و در طول موج مذکور $\varepsilon_Y < \varepsilon_X$ باشد، کدام گزینه در اندازه‌گیری کمی X

درست می‌باشد؟

(۱) تعادل فوق باعث ایجاد خطای منفی در اندازه‌گیری کمی X می‌شود.

(۲) تعادل فوق باعث ایجاد خطای مثبت در اندازه‌گیری کمی X می‌شود.

(۳) تعادل فوق تأثیری در اندازه‌گیری کمی X ندارد.

(۴) هیچکدام

۳۵- کدام یک از آشکارهای زیر برای یک دستگاه اسپکتروگراف مناسب است؟

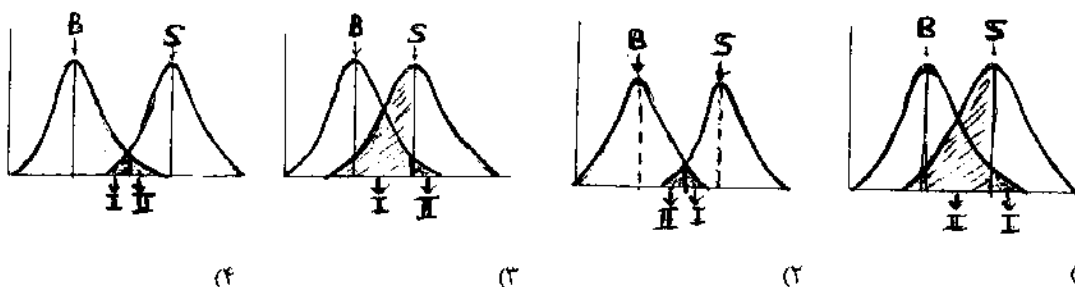
(۱) ترموکوپل (۲) سل فتوولتائیک (۳) فتو دیود ردیفی (PDA) (۴) فتو نیوب (PT)

- ۳۶- کدام یک از طیف‌سنجی‌های زیر برای مطالعات درون سلولی (in vivo) مواد بیولوژیکی از قبیل پلی‌پپتیدها مناسب‌تر است؟
- (۱) طیف‌سنجی IR
 - (۲) طیف‌سنجی UV-Vis ملکولی
 - (۳) طیف‌سنجی جذبی اشعه X
 - (۴) طیف‌سنجی پخش رامان
- ۳۷- کدام یک از شرایط زیر منجر به اندازه‌گیری جذب بیش از مقدار پیش‌بینی شده توسط قانون «بیر» برای یک ترکیب می‌شود؟
- (۱) تک فام نبودن تابش.
 - (۲) نمونه به طور کامل حل نشده است.
 - (۳) وجود تابش‌های هرز.
 - (۴) نمونه دارای ذرات معلق است.
- ۳۸- کدام گزینه، تفاوت (T) turbidimetry ، (N) nephelometry را بیان می‌کند؟
- (۱) غلظت کل مواد حل شده و T غلظت کل مواد معلق را اندازه‌گیری می‌کند.
 - (۲) T کاهش شدت نور عبوری و N شدت تابش پخش شده را اندازه‌گیری می‌کند.
 - (۳) T شدت تابش پخش شده و N کاهش شدت نور عبوری را اندازه‌گیری می‌کند.
 - (۴) T غلظت کل مواد حل شده و N غلظت کل مواد معلق را اندازه‌گیری می‌کند.
- ۳۹- در دستگاه‌های مبتنی بر تبدیل فوریه کدام یک از موارد زیر صحیح است؟
- (۱) از یک آشکارساز برای ثبت شدت تابش نسبت به زمان در دامنه وسیعی از فرکانس‌ها نسبت به زمان استفاده می‌شود.
 - (۲) آرایه‌ای (array) از آشکارسازها برای ثبت همزمان شدت در دامنه وسیعی از فرکانس‌ها به کار می‌رود.
 - (۳) از روش فوریه برای تبدیل طیف از قلمرو فرکانس (Frequency domain) به قلمرو زمان (time domain) استفاده می‌شود.
 - (۴) از تبدیل فوریه برای میانگین‌گیری از سیگنال (signal averaging) برای افزایش حساسیت استفاده می‌شود.
- ۴۰- همه‌ی گزینه‌ها در مورد استفاده از تترامتیل سیلان (TMS) به عنوان مرجع در طیف‌بینی NMR صحیح‌اند بجز:
- (۱) تترامتیل سیلان از نظر شیمیایی بی‌اثر و با حلال‌های آلی قابل امتزاج است.
 - (۲) تترامتیل سیلان فقط یک پیک تیز در ناحیه‌ای که سایر ترکیبات فاقد سیگنال هستند، دارد.
 - (۳) سیگنال آن همواره در یک فرکانس معین واقع می‌شود و مستقل از شدت میدان مغناطیسی است.
 - (۴) پس از طیف‌گیری به راحتی می‌توان آن را از نمونه‌ها جدا نمود.
- ۴۱- آزمایش بازیابی (recovery) جوابگوی کدام سؤال است؟
- (۱) آیا روش تجزیه‌ای مورد استفاده از دقت خوبی برخوردار است؟
 - (۲) آیا گزینش‌پذیری کافی برای دستیابی به نتایج صحیح وجود دارد؟
 - (۳) آیا دقت روش تجزیه‌ای برای همه نمونه‌ها و استانداردها یکسان است؟
 - (۴) آیا حساسیت روش تجزیه‌ای کافی برای نمونه‌ها و استانداردها متفاوت است؟

۴۲- در کاربرد تست‌های اهمیت (Significance Tests) در تحلیل آماری خطاهای اتفاقی، کدام منحنی توزیع، خطاهای نوع I و II را در حد تشخیص یک روش تجزیه‌ای درست نشان می‌دهد؟ (B، منحنی توزیع شاهد؛ S، منحنی توزیع نمونه و هر دو منحنی دارای سطح اطمینان ۹۵٪ هستند).

خطای نوع I: H_0 به غلط نگه داشته می‌شود.

خطای نوع II: H_0 به غلط رد می‌شود.



(۴) (۳) (۲) (۱)

۴۳- کدام روش در آشکارسازی خطاهای سیستماتیک در یک روش تجزیه‌ای جدید کاربرد ندارد؟

- (۱) آنالیز موازی بر روی یک نمونه حقیقی استاندارد مرجع
 - (۲) آنالیز نمونه‌ها بطور همزمان در یک آزمایشگاه مرجع معتبر
 - (۳) مقایسه نتایج با داده‌های حاصل از آنالیز توسط یک روش استاندارد مرجع
 - (۴) تکرار آزمایش در شرایط یکسان و میانگین‌گیری از سیگنال‌های تکراری حاصل (Replicates)
- ۴۴- ترتیب انتخاب‌گری سه روش GLC، HPLC و SFC کدام است؟

- (۱) $GLC > SFC > HPLC$
- (۲) $SFC > HPLC > GLC$
- (۳) $HPLC > SFC > GLC$
- (۴) $HPLC > GLC > SFC$

۴۵- اختلاف pH محلول اسید قوی و باز قوی ۱ میلی‌مولار در کدام یک از حلال‌های زیر بیشتر است؟

- (۱) $C_6H_5OH (pK_{SH} = 10.5)$
- (۲) $H_2O (pK_{SH} = 14.0)$
- (۳) $HCOOH (pK_{SH} = 3.8)$
- (۴) $H_2NCH_2CH_2NH_2 (pK_{SH} = 9.3)$