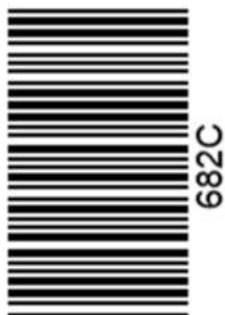


کد کنترل

682

C



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قلّه بود.»
مقام معظم رهبری

عصر جمعه
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۳ از ۳

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۳

شیمی (۱) (کد ۲۲۱۱)

مدت‌زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	ریاضیات عمومی - شیمی پایه (شیمی‌آلی، معدنی، تجزیه و شیمی فیزیک)	۲۵	۱	۲۵
۲	شیمی فیزیک - ترمودینامیک آماری ۱ - شیمی کوآنتومی	۴۵	۲۶	۷۰
۳	اسپکتروسکوپی تجزیه‌ای (اتمی و مولکولی) - الکتروشیمی تجزیه‌ای - روش‌های فیزیکی و شیمیایی جداسازی در تجزیه	۴۵	۷۱	۱۱۵
۴	کنترل دستگاه‌ها و گسترش شیمی از آزمایشگاه به صنعت - واکنش‌گاه‌های شیمیایی - شیمی تجزیه پیشرفته	۴۵	۱۱۶	۱۶۰
۵	مبانی نانو تکنولوژی	۲۰	۱۶۱	۱۸۰

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

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

امضا:

ریاضیات عمومی - شیمی پایه (شیمی آلی، معدنی، تجزیه و شیمی فیزیک):

۱- فرض کنید $\pm z^2$ و $\pm \bar{z}^2$ رئوس یک مستطیل واقع در صفحه مختصات باشند. کدام نقاط $z = x + iy$ صادق‌اند؟
(۱) برای هر $z \neq 0$ برقرار است.

(۲) z بر محیط دایره‌ای به شعاع واحد با مرکز مبدأ مختصات قرار دارد.

$$(۳) z = \pm(1+i)$$

$$(۴) |z| \leq 1$$

۲- فرض کنید \vec{U} و \vec{V} بردارهای یکه‌ای باشند که با یکدیگر زاویه $\frac{\pi}{6}$ می‌سازند. مساحت مثلثی که با دو بردار $\vec{U} + 2\vec{V}$ و $3\vec{U} - 4\vec{V}$ ساخته می‌شود، کدام است؟

$$(۱) \frac{1}{2}$$

$$(۲) 2$$

$$(۳) \frac{5}{2}$$

$$(۴) 5$$

۳- کدام مورد برای تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{8}x + x^2 \sin \frac{1}{x} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$ درست است؟

(۱) $x = 0$ نقطه بحرانی تابع f است، ولی f در آن اکسترمم نیست.

(۲) f در $x = 0$ مشتق‌پذیر است ولی در این نقطه اکسترمم نیست.

(۳) f در $x = 0$ مشتق‌پذیر نیست ولی در این نقطه مینیمم نسبی است.

(۴) f در $x = 0$ مشتق‌پذیر نیست ولی در این نقطه ماکزیمم نسبی است.

۴- اگر $y = \sqrt{y + \cos x}$ باشد، مقدار $y''(0)$ کدام است؟

$$(۱) \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

$$(۲) -\frac{\sqrt{5}}{5}$$

$$(۳) \frac{1 - \sqrt{5}}{2}$$

$$(۴) -\frac{\sqrt{5}}{2}$$

۵- مقدار $\int_0^{+\infty} \frac{\ln x}{1+x^2} dx$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) $\frac{1}{2}$

(۳) \sqrt{e} (۴) $\frac{e}{2}$

۶- معادله صفحه‌ای که از خط راست با ضابطه $\begin{cases} x+y+z=6 \\ x-2y-z=0 \end{cases}$ و نقطه $(1, 1, 1)$ می‌گذرد، کدام است؟

(۱) $-2x - 8y + 5z = -5$ (۲) $x - 8y - 5z = -12$

(۳) $-x + 8y - 5z = 2$ (۴) $-x - 8y + 5z = -4$

۷- مشتق سویی تابع $f(x, y) = \ln(e^x + e^y)$ در مبدأ مختصات و در جهت شمال شرقی و منصف ربع اول، کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) $\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{2}$

۸- مخروطی با بیشترین حجم در کره $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ محاط می‌کنیم. حجم مخروط کدام است؟

(۱) $\frac{32}{81}\pi$ (۲) $\frac{16}{81}\pi$

(۳) $\frac{32}{27}\pi$ (۴) $\frac{16}{27}\pi$

۹- اگر $D = \left[0, \frac{\pi}{2}\right] \times \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ ، آنگاه مقدار $\iint_D |\cos(x+y)| dx dy$ کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{2} - 1$ (۲) $\pi - 2$

(۳) $\pi - 1$ (۴) π

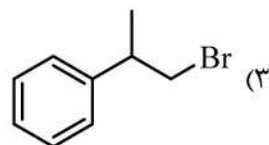
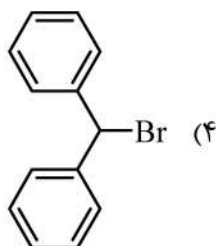
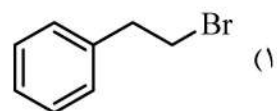
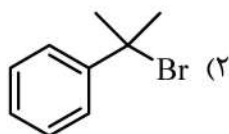
۱۰- مقدار $\oint_C -y^2 dx + x^2 dy - z^2 dz$ که در آن C منحنی حاصل از برخورد رویه‌های $x^2 + y^2 = 4$ و

$x + y + z = 1$ در جهت مثبت می‌باشد، کدام است؟

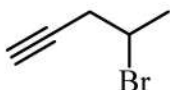
(۱) 48π (۲) 36π

(۳) 32π (۴) 24π

۱۱- کدام یک در واکنش S_N2 فعال‌تر است؟



۱۲- نام مولکول زیر کدام است؟



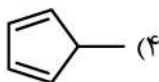
(۲) ۳-برمو-۱-هگزین

(۱) ۴-برمو-۱-اتیل-۱-بوتین

(۴) ۴-برمو-۱-هگزین

(۳) ۴-برمو-۱-هگزین

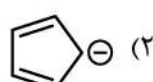
۱۳- کدام یک از ساختارهای زیر آروماتیک است؟



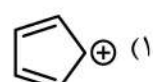
(۴)



(۳)

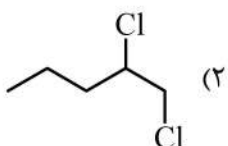


(۲)

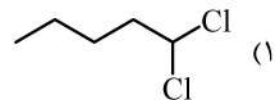


(۱)

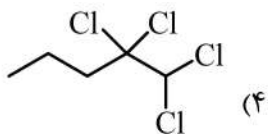
۱۴- محصول واکنش زیر کدام است؟



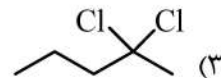
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۵- کدام کمپلکس فعال نوری است؟ (en = ethylenediamine)

 $cis - [Cr(en)_2F_2]$ (۲) $cis - [Cr(NH_3)_4F_2]$ (۱) $trans - [Cr(NH_3)_4F_2]$ (۴) $trans - [Cr(en)_2F_2]$ (۳)

۱۶- کدام یک از جهش‌های الکترونی زیر، شدت بیشتری دارد؟

 $[Ni(en)_3]^{2+}$ در کمپلکس ${}^3A_2 \rightarrow {}^1E$ (۲) $[NiCl_4]^{2-}$ در کمپلکس ${}^3T_1 \rightarrow {}^1E$ (۱) $[Ni(en)_3]^{2+}$ در کمپلکس ${}^3A_2 \rightarrow {}^3T_1$ (۴) $[NiCl_4]^{2-}$ در کمپلکس ${}^3T_1 \rightarrow {}^3A_2$ (۳)۱۷- همترازی کلی جمله طیفی 4F چند است؟

۲۸ (۴)

۷ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۸- اگر در یک سلول واحد مکعبی، کاتیون‌ها رئوس و یکی در مرکز و آنیون‌ها $\frac{1}{3}$ (یک‌سوم) مراکز وجوه و وسط $\frac{1}{3}$

(یک‌سوم) یال‌ها را اشغال کنند، فرمول ترکیب چیست؟

 A_7X_3 (۴) A_7X (۳) AX_3 (۲) AX (۱)

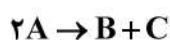
۱۹- گونه الکتروفعال Ox بر روی یک الکتروود، رفتار برگشت پذیر دارد ($Ox + e^- \rightleftharpoons Red$). در تکنیک ولتامتری چرخه‌ای، پتانسیل پیک اکسایش گونه، E_{pa} با شدت جریان i_{pa} و پتانسیل پیک کاهش آن، E_{pc} با شدت جریان i_{pc} مشاهده شده است. کدام مورد نادرست است؟

(۱) پتانسیل‌های E_{pa} و E_{pc} ، مستقل از سرعت روبش (v) هستند.

(۲) با تغییر سرعت روبش (v)، همواره نسبت $\frac{i_{pc}}{i_{pa}}$ در ولتاموگرام برابر با ۱ است.

(۳) با تغییر سرعت روبش (v)، منحنی تغییرات شدت جریان i_{pa} و i_{pc} نسبت به $v^{\frac{1}{2}}$ خطی است.

(۴) با افزایش سرعت روبش (v)، پتانسیل‌های E_{pa} و E_{pc} به ترتیب به سمت پتانسیل‌های بیشتر مثبت و بیشتر منفی جابه‌جا می‌شوند.



۲۰- با توجه به واکنش روبه‌رو، کدام مورد درست است؟

(هر سه گونه، دارای جذب در طول موج برابر هستند. واکنش را کامل در نظر بگیرید.)

(۱) اگر $\epsilon_A = \epsilon_B = \epsilon_C$ باشد، مقدار جذب آغاز و پایان واکنش برابر خواهد بود و در طول واکنش، جذب تغییر نمی‌کند.

(۲) اگر $\epsilon_A = 2\epsilon_B = 2\epsilon_C$ باشد، مقدار جذب آغاز و پایان واکنش برابر خواهد بود.

(۳) اگر $2\epsilon_A = \epsilon_B = \epsilon_C$ باشد، مقدار جذب آغاز و پایان واکنش برابر خواهد بود.

(۴) اگر $\epsilon_A = \frac{1}{4}\epsilon_B = \frac{1}{4}\epsilon_C$ باشد، مقدار جذب آغاز و پایان واکنش برابر خواهد بود.

۲۱- چنانچه ثابت سرعت تبدیل برونی (k_{ec}) با غلظت خاموش‌کننده $[Q]$ رابطه مستقیم داشته باشد ($k_{ec} = k_q [Q]$)،

نسبت فلوئورسانس در غیاب خاموش‌کننده $[F_0]$ به فلوئورسانس در حضور خاموش‌کننده، کدام است؟

$$(1) \frac{k}{[Q]} \quad (2) \frac{1}{1+k[Q]} \quad (3) \frac{1}{1+k[Q]} \quad (4) \frac{1+k[Q]}{k}$$

۲۲- تأثیر کدام دسته از مزاحمت‌های طیفی زیر، در روش‌های نشر اتمی، وابسته به غلظت آنالیت است؟

(۱) اثرات داپلری - تابش پیوسته زمینه - پخش تابش

(۲) خطوط نشری زمینه - اتمی نشدن کامل آنالیت - مه‌پاشی ناکامل نمونه

(۳) میزان یونش اتم‌های آنالیت - تشکیل ترکیبات دیرگداز - تابش‌های سرگردان

(۴) خطوط طیفی اتم‌های هم‌گروه - طیف پیوسته زمینه - مزاحمت حاصل از یونش اتم‌ها

۲۳- مطابق قانون دالتون، کدام مورد درست است؟

(۱) فشار جزئی هر گاز در مخلوطی از گازها مستقل از مقدار آن است.

(۲) فشار جزئی هر گاز در مخلوطی از گازها متناسب با کسر مولی آن گاز است.

(۳) فشار اعمال شده به وسیله مخلوطی از گازها با فشار جزئی هر کدام از گازها برابر است.

(۴) فشار جزئی هر گاز در مخلوطی از گازها به فشار آن گاز در حالت خالص بستگی دارد.

۲۴- در صورتی که مقدار آنتروپی بیشترین باشد، توانایی انجام کار چگونه خواهد بود؟

(۱) حداقل

(۲) حداکثر

(۳) بسته به نوع سیستم حداقل یا حداکثر خواهد بود.

(۴) اساساً با استفاده از آنتروپی نمی‌توان درباره میزان کار بحث کرد.

۲۵- برای واکنش $2\text{NOCl}(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}(g) + \text{Cl}_2(g)$ در دمای 300 K ، $\Delta H^0 = 18\text{ kcal}$ و $\Delta S^0 = 30\text{ cal/K}$

است. K_p^0 واکنش کدام است؟

(۱) e^{15}

(۲) e^{18}

(۳) e^{-15}

(۴) e^{-18}

شیمی فیزیک - ترمودینامیک آماری ۱ - شیمی کوآنتومی:

۲۶- سطح زیر نمودار $\frac{C_p}{T}$ بر حسب دما، چه خاصیتی است؟

(۱) ΔH (۲) ΔU (۳) ΔS (۴) ΔG

۲۷- کدام معیار، برای تعیین انحراف از حالت ایده‌ال یک گاز مناسب نیست؟

(۱) ضریب ویرال (۲) ضریب فوگاسیته

(۳) فاکتور تراکم‌پذیری (۴) ضریب تراکم‌پذیری هم‌دما

۲۸- در مطالعه یک گاز با معادله واندروالس، حلقه‌های واندروالس نشان‌دهنده کدام مورد است؟

(۱) در بعضی شرایط افزایش فشار منجر به افزایش حجم می‌شود.

(۲) رفتار گاز حقیقی را نشان می‌دهد.

(۳) رفتار گاز کامل را نشان می‌دهد.

(۴) فشار با حجم رابطه عکس دارد.

۲۹- برای ارتباط حجم یک مایع با ضریب تراکم‌پذیری هم‌دما، کدام مورد برای $\frac{V}{V_0}$ درست است؟

(۱) $e^{\beta(p-p_0)}$ (۲) $e^{-\beta(p-p_0)}$

(۳) $\beta(p-p_0)$ (۴) $-\beta(p-p_0)$

۳۰- کار انجام‌شده در یک تغییر فشار آدیاباتیک برگشت‌پذیر کدام است؟

(۱) $C_v T_1 \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{R/C_p}$ (۲) $C_p T_1 \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{R/C_v}$

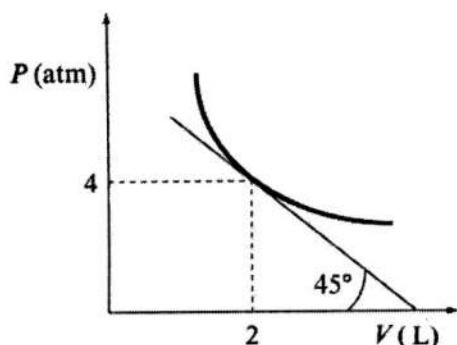
(۳) $C_v T_1 \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{R/C_p} - 1 \right]$ (۴) $C_p T_1 \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{R/C_v} - 1 \right]$

۳۱- فشار و دانسیته گازی دو اتمی با $\gamma = \frac{7}{5}$ به صورت آدیاباتیک تغییر می‌کند. اگر $\frac{d_2}{d_1} = 32$ باشد، مقدار $\frac{p_2}{p_1}$ کدام است؟

(۱) 256 (۲) 128 (۳) 64 (۴) 32

۳۲- یک گاز ایده آل تک‌اتمی در فرایند نشان داده‌شده، شرکت می‌کند. ظرفیت گرمایی این گاز کدام است؟

- (۱) $1.5 R$
 (۲) $2.5 R$
 (۳) $3.5 R$
 (۴) $1.33 R$



۳۳- برای واکنش $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g)$ نسبت $\frac{K_c}{K_p}$ کدام است؟

- (۱) RT (۲) \sqrt{RT} (۳) $\frac{1}{RT}$ (۴) $\frac{1}{\sqrt{RT}}$

۳۴- در یک فرایند انبساط آدیاباتیک گاز کامل، دمای نهایی T_f چه ارتباطی با حجم نهایی V_f دارد؟

- (۱) V_f^γ (۲) $V_f^{\gamma-1}$ (۳) $\frac{1}{V_f^\gamma}$ (۴) $\frac{1}{V_f^{\gamma-1}}$

۳۵- کدام گاز، دمای وارونگی بالاتری دارد؟

- (۱) CO_2 (۲) N_2 (۳) He (۴) Ar

۳۶- کدام مورد، معیاری برای تغییرات خودبه‌خودی فرایندها نیست؟

- (۱) $dS_{\text{کل}} > 0$ (۲) $dU_{S,V} < 0$
 (۳) $dA_{T,p} < 0$ (۴) $dS_{U,V} > 0$

۳۷- کدام رابطه، نادرست است؟

- (۱) $\left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_V = \left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T$ (۲) $\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p = -\left(\frac{\partial S}{\partial p}\right)_T$
 (۳) $\left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_p$ (۴) $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_S = \left(\frac{\partial p}{\partial S}\right)_V$

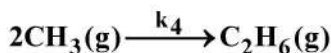
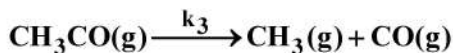
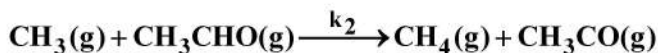
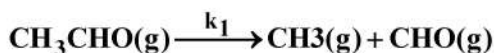
۳۸- مشتق $\left(\frac{\partial(\Delta G / T)}{\partial(1/T)}\right)_p$ ، کدام است؟

- (۱) ΔA (۲) ΔS (۳) ΔE (۴) ΔH

۳۹- زمان آسایش برای واکنش $2A(aq) \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} D(aq)$ به صورت τ^{-1} کدام است؟

- (۱) $4k_1[A]_{eq} + k_{-1}$ (۲) $2k_1[A]_{eq} + k_{-1}$
 (۳) $k_1 + 4k_{-1}[D]_{eq}$ (۴) $k_1 + 2k_{-1}[D]_{eq}$

۴۰- یک مکانیسم محتمل برای واکنش $\text{CH}_3\text{CHO}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$ به صورت زیر است.



انرژی فعال سازی این واکنش کدام است؟

$$E_2 + \frac{1}{2}(E_1 - E_4) \quad (۲) \qquad E_3 + \frac{1}{2}(E_1 - E_2) \quad (۱)$$

$$E_2 + E_1 - E_4 \quad (۴) \qquad E_3 + E_1 - E_2 \quad (۳)$$

۴۱- برای سیستمی تابع پارش به صورت $Q(NVT) = \frac{(V-b)^N}{N!} \left(\frac{2\pi mk_B}{h^2} \right)^{\frac{3N}{2}} T^{\frac{3N}{2}}$ به دست آمده است. $\langle p \rangle$ برای چنین سیستمی کدام است؟

$$\frac{Nk_B T}{V-b} \quad (۲) \qquad \frac{V-b}{T} \quad (۱)$$

$$\frac{V}{Nk_B T} \quad (۴) \qquad \frac{Nk_B T}{V} \quad (۳)$$

۴۲- سیستمی با دو فرمیون مشابه بدون برهمکنش هر کدام با انرژی های ϵ_1 ، ϵ_2 و ϵ_3 را در نظر بگیرید. در محاسبه $Q(2, V, T)$ چند جمله وجود خواهد داشت؟

$$8 \quad (۲) \qquad 6 \quad (۱)$$

$$12 \quad (۴) \qquad 9 \quad (۳)$$

۴۳- ضریب تقارنی برای تابع پارش چرخشی کدام مولکول کوچک تر است؟



۴۴- کدام جمله، مفهوم کار در ترمودینامیک آماری نیست؟

$$\sum P_j dE_j \quad (۲) \qquad \sum \frac{a_j}{A} dE_j \quad (۱)$$

$$\sum A dE_j \quad (۴) \qquad \sum a_j dE_j \quad (۳)$$

۴۵- مولکول DNA انسانی به طور میانگین 5×10^8 بی نوکلئوتید (پله های نردبان DNA) از چهار نوع مختلف دارد. اگر هر پله

یک انتخاب تصادفی از یکی از این چهار احتمال باشد، آنتروپی باقی مانده مولکول DNA بر حسب JK^{-1} کدام است؟

$$(\ln 2 = 0.7, \ln 3 = 1.1, \ln 4 = 1.4, \ln 5 = 1.6, \ln 6 = 1.8, R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1})$$

$$9 \times 10^{-14} \quad (۲) \qquad 3 \times 10^{-14} \quad (۱)$$

$$25 \times 10^{-15} \quad (۴) \qquad 9.57 \times 10^{-15} \quad (۳)$$

۴۶- مولکول NO یک حالت پایه الکترونی با چندحالتی دوگانه و یک حالت برانگیخته با چندحالتی دوگانه در

$$121.1 \text{ Cm}^{-1} \text{ دارد. نسبت } \frac{C_{p,m}}{C_{v,m}} \text{ برای مولکول NO کدام است؟ } \left(x = \frac{\epsilon}{kT} \right)$$

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

$$(3) \frac{x^2 e^{-x}}{1+e^{+x}} \quad (4) \frac{(1+e^{-x})^2}{x^2 e^{-x}}$$

۴۷- آنتروپی سیستمی با ترازهای انرژی $\epsilon_j = j\epsilon$ و N مولکول کدام است؟ (فرض کنید انرژی میانگین به ازای هر مولکول

$a\epsilon$ است.)

$$(1) Nk \{ \ln a - a \ln(1+a) \} \quad (2) Nk \{ a \ln a + \ln(1+a) \}$$

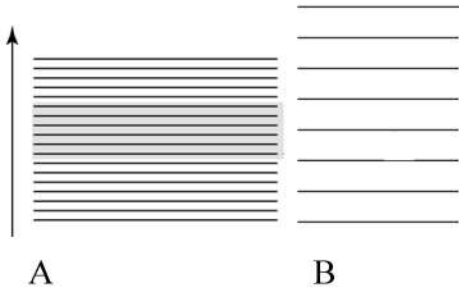
$$(3) Nk \{ (1+a) \ln(1+a) \} \quad (4) Nk \{ (1+a) \ln(1+a) - a \ln a \}$$

۴۸- کدام رابطه برای \bar{N} فرمیون‌ها و بوزون‌ها، نادرست است؟

$$(1) \lambda q \quad (2) \bar{n}_k \frac{e^{+\beta\epsilon_k}}{q}$$

$$(3) \lambda \left(\frac{\partial \ln \Xi}{\partial \lambda} \right) \quad (4) - \frac{\partial \ln \Xi}{\partial \gamma}$$

۴۹- دو مولکول را با ترازهای انرژی داده شده در نظر بگیرید. درباره تابع پارش آنها، کدام مقایسه درست است؟



$$(1) \text{ در همه دماها } q_A > q_B$$

$$(2) \text{ در همه دماها } q_A < q_B$$

$$(3) \text{ در دماهای بالا } q_A > q_B$$

$$(4) \text{ در دماهای بالا } q_A < q_B$$

۵۰- تابع پارش انتقالی ذره A برابر 3.3×10^{30} و برای ذره B برابر 2.5×10^{23} است. با فرض اینکه هر دو آنها گاز و

دارای دانسیته یکسان باشند، کدام جمله درباره آمار مورد استفاده برای مطالعه آنها درست است؟

(۱) ذره B از آمار فرمی - دیراک و ذره A از آمار بولتسمان تبعیت می‌کند.

(۲) هر دو ذره A و B از آمار فرمی - دیراک تبعیت می‌کنند.

(۳) ذره A از آمار فرمی - دیراک و ذره B از آمار بولتسمان تبعیت می‌کند.

(۴) هر دو ذره A و B از آمار بولتسمان تبعیت می‌کنند.

۵۱- شبکه یک جامد قطبیده الکتریکی را در نظر بگیرید که در هر کدام از جایگاه‌های شبکه‌ای آن بار q قرار گرفته است. در

حضور میدان الکتریکی \mathcal{E} انرژی هر بار به صورت $U = \frac{1}{2}Kx^2 - \mathcal{E}qx$ است که K ثابت ارتعاش بار در جایگاه شبکه‌ای و x

جابه‌جایی آن است. تابع پارش $q(T, \mathcal{E})$ برای این سیستم کدام است؟

$$\frac{\sqrt{2\pi kT}}{K} \quad (۲) \quad e^{\frac{1}{2}\beta Kx_0^2} \sqrt{2\pi kT} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{2}\beta Kx_0^2 \frac{\sqrt{2\pi}}{K} \quad (۴) \quad e^{\frac{1}{2}\beta Kx_0^2} \frac{\sqrt{2\pi kT}}{K} \quad (۳)$$

۵۲- انتگرال پیکربندی برای سیستمی از N اتم گاز ایده‌آل برابر کدام مورد است؟

$$V^N \quad (۲) \quad V \quad (۱)$$

$$\frac{1}{V} \quad (۴) \quad \frac{1}{V^N} \quad (۳)$$

۵۳- نسبت تابع پارش ارتعاشی کلاسیکی به تابع پارش ارتعاشی کوانتومی یک درجه آزادی ارتعاشی کدام است؟

$$\frac{1}{h} \quad (۴) \quad \frac{1}{v} \quad (۳) \quad v \quad (۲) \quad h \quad (۱)$$

۵۴- درباره میانگین تعداد ذرات در هر تراز برای آمار فرمی - دیراک (FD)، بوز - اینشتین (BE) و بولتسمان (B)، کدام

مورد درست است؟

$$\bar{n}_i^{FD} \geq \bar{n}_i^B \geq \bar{n}_i^{BE} \quad (۲) \quad \bar{n}_i^{FD} \leq \bar{n}_i^{BE} \leq \bar{n}_i^B \quad (۱)$$

$$\bar{n}_i^{FD} \geq \bar{n}_i^{BE} \geq \bar{n}_i^B \quad (۴) \quad \bar{n}_i^{FD} \leq \bar{n}_i^B \leq \bar{n}_i^{BE} \quad (۳)$$

۵۵- برای مولکول $^{15}\text{N}_2$ نسبت ضریب λ های زوج چرخشی به λ های فرد چرخشی در تابع پارش چرخشی اسپین - هسته‌ای

کدام مورد است؟

$$4 \quad (۴) \quad 3 \quad (۳) \quad 2 \quad (۲) \quad 1 \quad (۱)$$

۵۶- طول یون $\text{H}_2\text{C} = \overset{\circ}{\text{C}}\text{H} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2$ برابر 7.32 \AA است. طول موج پایین‌ترین انرژی انتقال الکترونی

این یون بر حسب نانومتر کدام است؟ ($h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{sec}$, $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$)

$$252 \quad (۲) \quad 110 \quad (۱)$$

$$508 \quad (۴) \quad 423 \quad (۳)$$

۵۷- برای تابع موج کدام اتم لازم نیست که نامتقارن بودن تابع موج لحاظ شود؟

$$\text{N} \quad (۴) \quad \text{Cl} \quad (۳) \quad \text{He} \quad (۲) \quad \text{H} \quad (۱)$$

۵۸- برای ذره در جعبه یک‌بعدی به طول a ، عدم قطعیت در انرژی σ_E کدام است؟

$$2a \quad (۴) \quad a \quad (۳) \quad \frac{a}{2} \quad (۲) \quad \text{صفر} \quad (۱)$$

۵۹- فرض کنید در $t = 0$ تابع موج یک نوسانگر هماهنگ $\psi(x, 0) = \frac{1}{\sqrt{5}}\psi_1(x) + \frac{2}{\sqrt{5}}\psi_2(x)$ باشد. مقدار انرژی مورد

انتظار برای این حالت بر حسب $\hbar\omega$ کدام است؟

$$\frac{23}{10} \quad (۴) \quad \frac{17}{10} \quad (۳) \quad \frac{18}{25} \quad (۲) \quad \frac{6}{25} \quad (۱)$$

۶۰- اگر L_z برای ذره‌ای اندازه‌گیری شود که تابع حالت آن ویژه تابعی از \hat{L}^2 با ویژه مقدار $12\hbar^2$ است، چند نتیجه به دست خواهد آمد؟

(۱) 1 (۲) 3

(۳) 5 (۴) 7

۶۱- فرض کنید سطح فلزی با نوری با طول موج 195 nm تحت تأثیر قرار گرفته است. تابع موج سریع‌ترین الکترون خارج‌شده از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$\psi(x) = \frac{1}{3}N_1 \exp\left(\frac{iP_1}{\hbar}x\right) + \frac{1}{3}N_2 \exp\left(\frac{iP_2}{\hbar}x\right) + \frac{\sqrt{7}}{3}N_3 \exp\left(\frac{iP_3}{\hbar}x\right)$$

$$P_1 = 0.87 \times 10^{-24} \text{ kg m/s}, P_2 = 1.55 \times 10^{-24} \text{ kg m/s}, P_3 = 1.14 \times 10^{-24} \text{ kg m/s}$$

N_1, N_2 و N_3 ثابت‌های نرمال کردن هستند.

میانگین اندازه حرکت این الکترون در حالت ψ بر حسب kg m/s کدام است؟

(۱) 1.2×10^{-24} (۲) 4.8×10^{-24}

(۳) 8.1×10^{-24} (۴) 19.2×10^{-24}

۶۲- کدام یک از توابع موج زیر بیشترین چندحالتی را دارد؟

(۱) ذره در جعبه با $n = 8$

(۲) نوسانگر هماهنگ با $n = 25$

(۳) چرخنده صلب با $\ell = 4$

(۴) تابع هیدروژن مانند (بدون لحاظ کردن اسپین) با $n = 6$ و $\ell = 1$

۶۳- کدام جمله درباره هماهنگ‌گروی Y درست است؟

(۱) Y_0^0 در فضا ثابت است. (۲) $\langle Y_l^0 | T | Y_l^0 \rangle > \langle Y_{l'}^0 | T | Y_{l'}^0 \rangle$ اگر $l > l'$

(۳) تعداد گره‌ها برای Y_l^{ml} برابر l است. (۴) هماهنگ‌گروی مختلط همه ویژه‌تابع \hat{L}^2 نیستند.

۶۴- عنصر ماتریس H_{mn} برهم‌کنش آرایشی (CI) برای دو حالت $|1s^2\rangle$ و $|2s^2\rangle$ کدام است؟

(۱) J_{1s2s} (۲) K_{1s2s}

(۳) $K_{1s^2 2s^2}$ (۴) $J_{1s^2 2s^2}$

۶۵- اختلاف $S_x S_y - S_y S_x$ برای ماتریس‌های اسپینی کدام است؟

(۱) $i\hbar S_y S_z$ (۲) $i\hbar S_x S_z$

(۳) $i\hbar S_x$ (۴) $i\hbar S_z$

۶۶- شکافتن ترازها ناشی از لحاظ کردن کدام جمله در هامیلتونی یک اتم است؟

(۱) دافعه بین الکترونی (\hat{H}_{rep}) (۲) اعمال میدان مغناطیسی (\hat{H}_B)

(۳) جاذبه الکترون - هسته (\hat{H}_{att}) (۴) جفت‌شدگی اسپین - اوربیتال (\hat{H}_{so})

۶۷- ویژه مقدار \hat{S}_z برای تابع اسپین $[\alpha(1)\alpha(2)\beta(3) + \alpha(1)\beta(2)\alpha(3) + \beta(1)\alpha(2)\alpha(3)]$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{2}\hbar$ (۲) $-\hbar$

(۳) $\frac{1}{2}\hbar$ (۴) \hbar

۶۸- حالت پایه مولکول H_2 کدام است؟

- (۱) $1\Sigma_g^+$
 (۲) $3\Sigma_g^+$
 (۳) $1\Sigma_u^-$
 (۴) $3\Sigma_u^-$

۶۹- برای نوسانگر هماهنگ یک بعدی $V = \frac{1}{2}kx^2$ یک تابع همگن درجه دو است. $\langle V \rangle$ برای این نوسانگر کدام است؟

- (۱) hv
 (۲) $hv(\nu + \frac{1}{2})$
 (۳) $\frac{1}{2}hv$
 (۴) $\frac{1}{2}hv(\nu + \frac{1}{2})$

۷۰- برای صرفه جویی در وقت در محاسبات MP2، MP3 و MP4 اغلب از کدام تقریب استفاده می شود؟

- (۱) بورن - اپنهایمر
 (۲) مغزه - ثابت
 (۳) حذف دافعه های الکترونی
 (۴) ثابت نگه داشتن فاصله بین هسته ها

اسپکتروسکوپی تجزیه ای (اتمی و مولکولی) - الکتروشیمی تجزیه ای - روش های فیزیکی و شیمیایی جداسازی در تجزیه:

۷۱- در آنالیز عنصر A با استفاده از تکنیک نشر اتمی با شعله استیلن / هوا (۲۰٪ مولی اکسیژن)، شدت خط نشری مورد

استفاده با جایگزینی اکسیدانی حاوی ۲۰٪ مولی اکسیژن و ۸۰٪ آرگون چند برابر می شود. دلیل این پدیده چیست؟

- (۱) تداخل طیفی خط نشری آرگون با خط نشری مورد اندازه گیری عنصر A
 (۲) مزاحمت شیمیایی ازت موجود در مخلوط و کمتر شدن غلظت اتم های آزاد A
 (۳) امکان بیشتر تحریک به روش شیمی لومینسانس در استفاده از آرگون نسبت به ازت
 (۴) احتمال بیشتر خاموشی گونه برانگیخته A در مخلوط حاوی ازت نسبت به آرگون

۷۲- الگوی شکافتگی زمین هنجار (Normal Zeeman) را در نظر بگیرید. در مورد انتقال $^1D_2 \rightarrow ^1P_1$ (در حضور

میدان مغناطیسی)، تعداد انتقال صورت می گیرد و طیف اتمی دارای سیگنال خواهد بود.

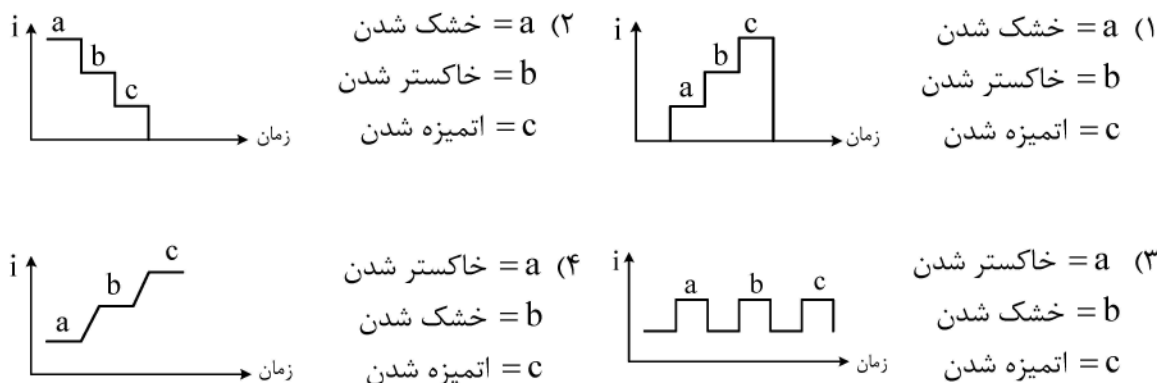
- (۱) ۳ - ۳
 (۲) ۶ - ۶
 (۳) ۳ - ۹
 (۴) ۹ - ۹

۷۳- اگر دمای یک شعله استیلن / هوا از ۲۰۰۰ به ۲۲۰۰ درجه افزایش یابد، شدت نشر سدیم و کلسیم (با طول موج های

به ترتیب ۵۸۹/۰ و ۴۲۲/۷ نانومتر) چگونه خواهد شد؟

- (۱) شدت نشر اتمی هر دو به یک نسبت افزایش می یابد.
 (۲) شدت نشر اتمی سدیم بیش از کلسیم افزایش می یابد.
 (۳) شدت نشر اتمی کلسیم بیش از سدیم افزایش می یابد.
 (۴) شدت نشر یونی کلسیم بیش از نشر یونی سدیم افزایش می یابد.

۷۴- برنامه‌ریزی گرمایی در کوره الکتریکی، از طریق منبع توان الکتریکی (i) برنامه‌ریزی شده، انجام می‌گیرد. در این صورت کدام نمودار درست است؟

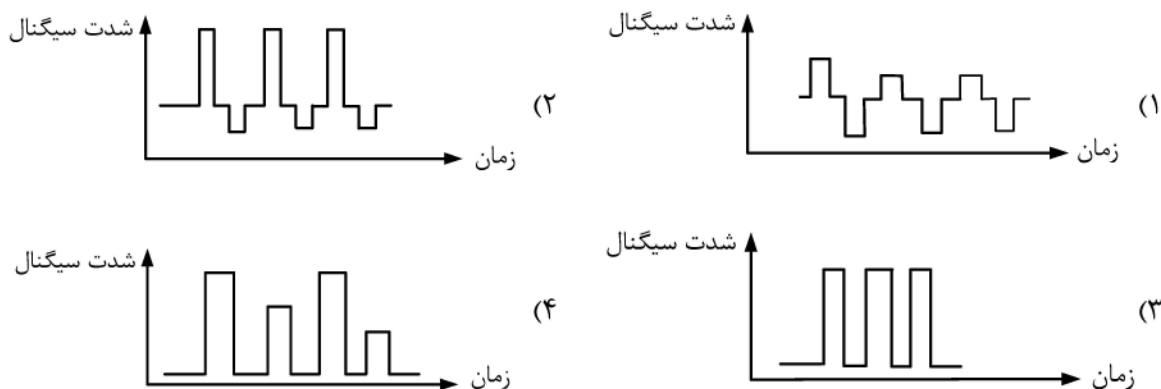


۷۵- کدام عبارت در خصوص مقایسه سه تکنیک جذب، نشر و فلوتورسانس اتمی، نا درست است؟

- (۱) حساسیت ذاتی تکنیک‌های نشر و فلوتورسانس بیشتر از تکنیک جذب است.
 - (۲) تکنیک‌های نشر و فلوتورسانس، گستره خطی غلظتی بسیار بیشتری نسبت به جذب دارند.
 - (۳) روش‌های تصحیح زمینه (خط پایه) در تکنیک نشر ساده‌تر از تکنیک‌های جذب و فلوتورسانس است.
 - (۴) امکان آنالیز همزمان چند عنصری در تکنیک نشر بیشتر از تکنیک‌های جذب و فلوتورسانس است.
- ۷۶- در روش فلوتورسانس اتمی، به ترتیب، اثر مزاحمت‌های ناشی از نشر و پخش زمینه، هنگامی که از اتم‌کننده‌های شعله‌ای استفاده شود، چگونه حذف می‌شوند؟

- (۱) مدوله کردن منبع تابش - استفاده از خطوط فلوتورسانس رزونانسی
 - (۲) استفاده از طول موج‌های غیررزونانسی - مدوله کردن منبع تابش
 - (۳) استفاده از بافر تابشی - استفاده از منبع تابش پیوسته در کنار منبع خطی
 - (۴) مدوله کردن منبع تابش - استفاده از استانداردهای با غلظت بیشتر
- ۷۷- در مورد تفاوت پلاسمای جفت شده القایی (ICP) و پلاسمای جریان مستقیم (DCP)، کدام یک نا درست است؟

- (۱) اتمیزاسیون نمونه در DCP کامل نیست.
 - (۲) حساسیت روش ICP بسیار بیشتر از روش DCP است.
 - (۳) چگالی الکترون در ICP بسیار بیشتر از DCP است.
 - (۴) در ICP خطوط نشری عمدتاً از یون‌ها ولی در DCP از اتم‌ها سرچشمه می‌گیرند.
- ۷۸- شکل سیگنال (خروجی) از دستگاه دو پرتویی در زمان (in - time) کدام است؟



- ۷۹- در تکنیک طیفسنجی فلوروسانس، در مورد خاموشی پویا (DQ (Dynamic Quenching) و خاموشی ایستا (SQ (Static Quenching)، کدام عبارات صحیح است؟
- (۱) در زمان SQ زمان عمر برانگیخته تغییر نمی‌کند، اما در DQ زمان عمر برانگیخته تغییر می‌کند.
 - (۲) طول عمر حالت برانگیخته در هر دو تکنیک SQ و DQ با زمان ثابت می‌ماند.
 - (۳) با افزایش دما سرعت SQ افزایش می‌یابد، ولی سرعت DQ کاهش می‌یابد.
 - (۴) در SQ مولکول خاموش کننده با حالت برانگیخته فلورفور تشکیل کمپلکس می‌دهد، اما در DQ با حالت پایه تشکیل کمپلکس می‌دهد.

۸۰- در اسپکتروسکوپی رامان تقویت شده از سطح (SERS)، علت افزایش شدت علامت رامان کدام است؟

- (۱) حضور ذرات کلوئیدی فلزی موجب افزایش نسبت علامت به نوفه می‌شود.
- (۲) حضور ذرات کلوئیدی در این تکنیک موجب جذب بیشتر آنالیت بر روی سطح می‌شود.
- (۳) جذب شدید بر روی ذرات کلوئیدی فلزی موجب افزایش گرمای محلی شده و علامت افزایش می‌یابد.
- (۴) حضور ذرات کلوئیدی فلزی موجب افزایش میدان الکتریکی محلی اعمال شده به آنالیت و افزایش علامت رامان می‌شود.

۸۱- برای تعیین دقیق موقعیت آینه‌های متحرک در تداخل‌سنج دستگاه اسپکتروسکوپی FTIR، کدام لیزر به کار می‌رود؟

- | | |
|---------------------|--------------------|
| CO _۲ (۱) | He - Ne (۲) |
| Nd/YAG (۳) | دیودی سیلیکونی (۴) |

۸۲- طیف ^{۱۳}C NMR، ترکیبات A (HCCl_۳)، B (DCCl_۳) چگونه است؟

$$\left(I(H) = \frac{1}{3}, I(D) = 1 \right)$$

- (۱) ترکیب A یک پیک دوتایی - ترکیب B یک پیک یکتایی
 - (۲) ترکیب A یک پیک یکتایی - ترکیب B یک پیک دوتایی با شدت ۱:۲
 - (۳) ترکیب A یک پیک دوتایی - ترکیب B یک پیک سه‌تایی با شدت ۱:۲:۱
 - (۴) ترکیب A یک پیک دوتایی با شدت یکسان - ترکیب B یک پیک سه‌تایی با شدت یکسان
- ۸۳- افزایش شدت منبع تابش در کدام روش طیفسنجی مولکولی، تأثیر کمتری بر حساسیت اندازه‌گیری دارد؟
- | | | | |
|-----------|------------|---------------|--------------|
| (۱) رامان | (۲) فروسرخ | (۳) فلوروسانس | (۴) فسفرسانس |
|-----------|------------|---------------|--------------|

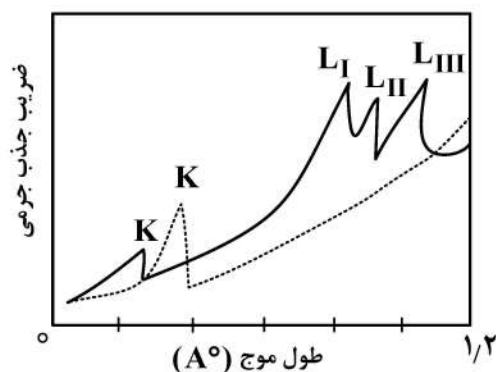
۸۴- علت اصلی عدم استفاده رایج از ناحیه طیفی فرابنفش خلاء (Vac. UV) کدام است؟

- (۱) عدم امکان جذب کافی تابش در این ناحیه
- (۲) نبود آشکارسازها با حساسیت مناسب
- (۳) نبود قطعات اپتیکی با شفافیت مناسب
- (۴) نبود منابع تابش با شدت مناسب

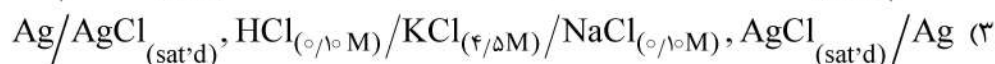
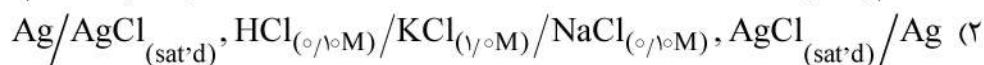
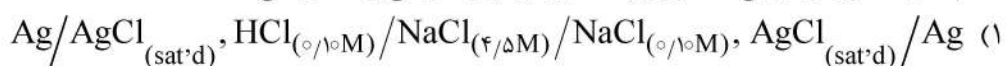
۸۵- در طیف جذبی تابش X نشان داده شده، کدام یک در مورد لبه جذب عناصر Ag، Pb و Na صحیح است؟

$$(Z_{Ag} = 47, Z_{Pb} = 82, Z_{Na} = 11)$$

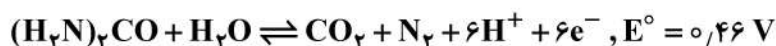
- (۱) خط پر: Na و خط چین: Ag
- (۲) خط پر: Ag و خط چین: Pb
- (۳) خط پر: Pb و خط چین: Ag
- (۴) خط پر: Na و خط چین: Pb



۸۶- کدام سل الکتروشیمیایی، کمترین پتانسیل ترمودینامیکی را نشان می‌دهد؟



۸۷- اکسایش الکتروشیمیایی اوره در سطح الکترود پلاتین، طبق واکنش زیر انجام می‌شود.



با تغییر pH محلول اندازه‌گیری از ۷/۰ به ۲/۰، به شرط برگشت‌پذیری فرایند، چه میزان تغییر در پتانسیل پیک آندی اوره (بر حسب ولت) مشاهده می‌شود؟

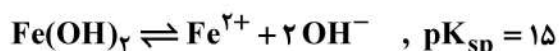
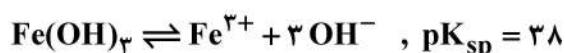
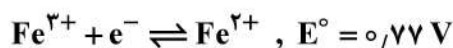
$$(۱) -0.30$$

$$(۲) -0.23$$

$$(۳) 0.23$$

$$(۴) 0.30$$

۸۸- با توجه به اطلاعات داده شده برای فرایندهای تعادلی، پتانسیل مربوط به نیم‌واکنش $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 3\text{OH}^-$ در pH برابر با ۶/۰ کدام است؟



$$(۱) 0.00$$

$$(۲) +1.00$$

$$(۳) +0.50$$

$$(۴) -0.50$$

۸۹- در خصوص فرایند الکترودی با مکانیسم E_pC_i ، کدام مورد درست است؟

(۱) با افزایش سرعت روبش پتانسیل، تغییری در شکل پیک ظاهر نمی‌شود.

(۲) با کاهش سرعت روبش پتانسیل، تغییری در شکل پیک ظاهر نمی‌شود.

(۳) با افزایش سرعت روبش پتانسیل، پیک برگشت ظاهر می‌شود و سیستم برگشت‌پذیر می‌شود.

(۴) با کاهش سرعت روبش پتانسیل، نسبت $\frac{i_{p,a}}{i_{p,c}}$ به یک سیستم نزدیک می‌شود.

۹۰- در خصوص حد بالای پنجره زمانی مورد استفاده جهت ثبت جریان‌های نفوذی در آزمایش پله پتانسیل (کرونوآمپرومتری)

در یک فرایند برگشت‌پذیر $\text{Ox} + \text{ne}^- \rightleftharpoons \text{Red}$ ، کدام مورد درست است؟

(۱) احتمال انجام واکنش‌های شیمیایی همگن بر روی محصول فرایند الکترودی (Red)

(۲) اثر مقاومت جبران نشده محلول (R_{u}) در زوال مؤثر جریان خازنی

(۳) مدت زمان لازم برای شارژ شدن لایه دوگانه الکتریکی

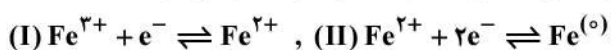
(۴) به هم خوردگی محلول در اثر ایجاد گرادیان چگالی در محلول

۹۱- در مورد قانون دوم فیک (Fick)، کدام یک درست است؟

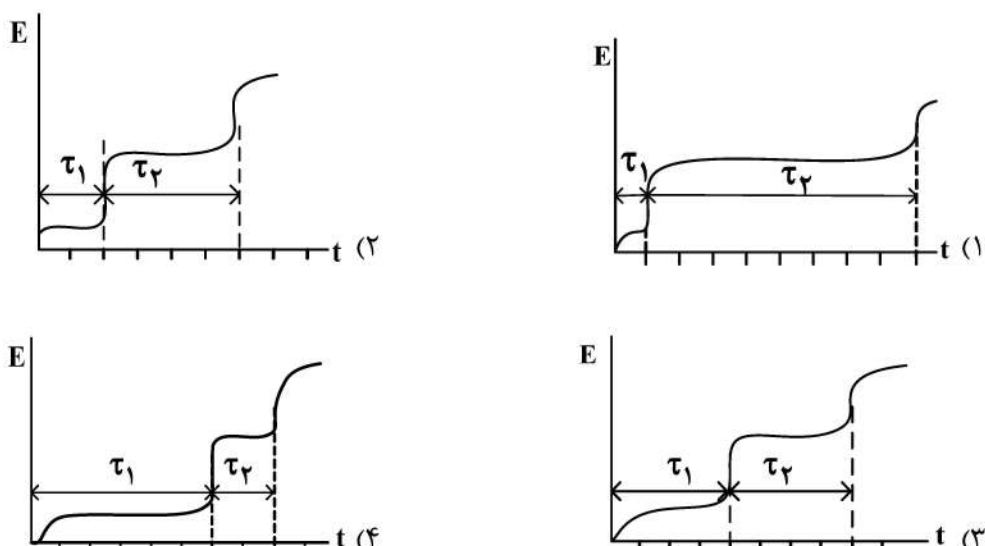
$$\frac{\partial C(x, t)}{\partial t} = D \frac{\partial^2 C(x, t)}{\partial x^2}$$

- (۱) این رابطه فقط در مورد نفوذ خطی گونه‌های الکتروفعال و عمود بر سطح الکتروود مسطح صادق است.
 (۲) این رابطه در مورد نفوذ خطی گونه‌های الکتروفعال بر سطح انواع الکتروودها و به هر صورتی صادق است.
 (۳) این رابطه فقط در مورد نفوذ گونه‌های الکتروفعال به صورت عمود بر سطح و برای هر نوع الکتروود صادق است.
 (۴) این رابطه فقط در مورد نفوذ گونه‌های الکتروفعال بر سطح انواع الکتروود کره‌ای نظیر الکتروود قطره جیوه‌ای صادق است.

۹۲- احیای الکتروشیمیایی Fe^{3+} در سطح الکتروود ساکن جیوه، طی دو مرحله برگشت پذیر انجام می‌شود:



شکل تقریبی منحنی E-t برای این آزمایش تحت پله جریان ثابت ۰٫۱ mA در محلول حاوی $10^{-3} M Fe^{3+}$ و $0.1 M KNO_3$ در شرایطی که ضریب نفوذ یون‌های Fe^{2+} و Fe^{3+} یکسان باشند، کدام است؟



۹۳- در خصوص مقایسه حساسیت (بزرگی سیگنال‌های جریان نفوذی) در روش‌های ولتامتری با نمونه‌برداری از جریان در اندازه‌گیری‌های کمی تجزیه‌ای، کدام مورد درست است؟

- (۱) روش SWV اساساً حساسیت بالاتری از روش‌های DPV و NPV دارد.
 (۲) روش fast-scan cyclic voltammetry حساسیت پایینی در بین روش‌های ذکر شده دارد.
 (۳) روش DPV به دلیل حساسیت بالاتر، حد تشخیص پایین‌تری از روش DPV دارد.
 (۴) به دلیل بهبود برگشت‌پذیری فرایند الکتروودی، پیک‌های SWV اساساً شارپتر از DPV هستند.

۹۴- مقادیر اندک داروی تیوریدازین در سطح الکتروود کربن شیشه‌ای اصلاح شده با کامپوزیت نانولوله‌های کربنی و نانوذرات

کبالت، به روش ولتامتری پالس تفاضلی و در محلول بافر فسفات ($pH = 7.0$) تعیین مقدار می‌گردد. برای $20.0 mL$ محلول مجهول دارو، شدت جریان پیک آندی در ولتاموگرام حاصل $30.0 \mu A$ به دست آمده است. هرگاه $100.0 mL$ محلول استاندارد 1.00×10^{-3} مولار تیوریدازین به نمونه مجهول اضافه شود، جریان پیک به $57.0 \mu A$ افزایش می‌یابد.

غلظت تیوریدازین بر حسب ppm در نمونه مجهول کدام است؟ (جرم مولی تیوریدازین $= 370 g/mol$)

- (۱) ۱۸٫۵
 (۲) ۱۰۲٫۲
 (۳) ۱۹۴٫۷
 (۴) ۲۰۴٫۵

۹۵- کدام مورد، در خصوص فرایندهای برگشت پذیر در تکنیک‌های پتانسیوآستاتیک درست است؟

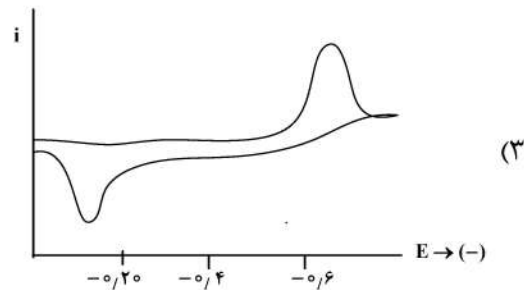
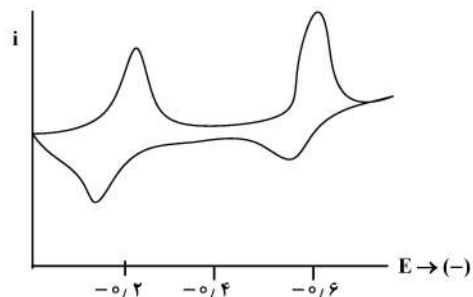
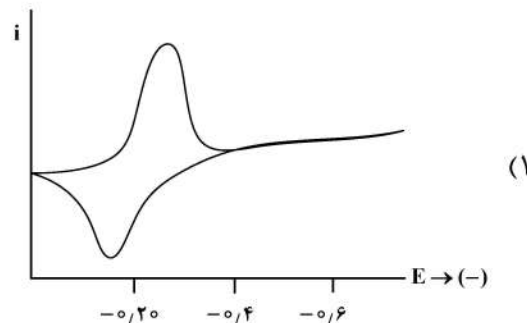
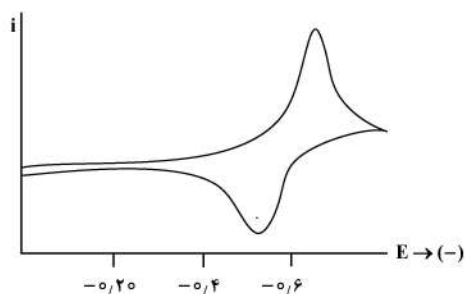
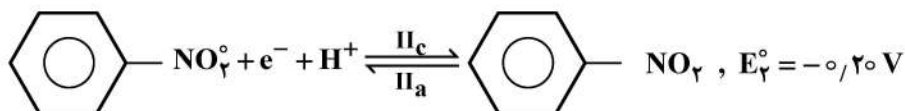
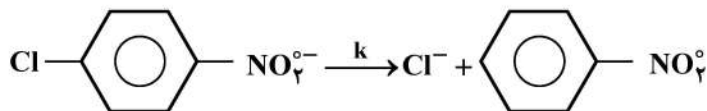
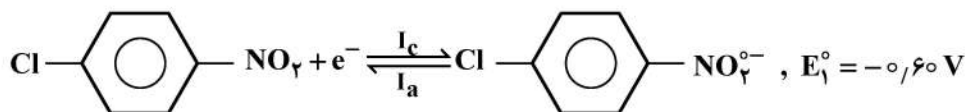
- (۱) رابطه نرنست بین پتانسیل الکتروود و غلظت‌های توده گونه‌های الکتروفعال همواره برقرار است.
- (۲) جریان و پتانسیل‌های پیک در ولتامتری روبش خطی مستقل از سرعت روبش پتانسیل هستند.
- (۳) جریان‌های پیک رفت و برگشت و ΔE_p در ولتامتری چرخه‌ای مستقل از سرعت روبش پتانسیل هستند.

(۴) نسبت جریان برگشت به جریان رفت در کروئوآمپرومتری با پله دوگانه پتانسیل $(\frac{i_r}{i_f})$ در زمان برگشت معادل پله

رفت برابر یک است.

۹۶- احیای الکتروشیمیایی پاراکلرونیتروبنزن در سطح الکتروود جیوه به صورت زیر انجام می‌شود. شکل تقریبی موج

ولتاموگرام چرخه‌ای فرایند در سرعت‌های روبش پتانسیل به قدر کافی بزرگ کدام است؟



۹۷- در ولتامتری چرخه‌ای، رابطه شدت جریان (I) و سرعت روبش پتانسیل (v) مربوط به اکسایش گونه الکتروفعال

جذب سطحی شده بر روی سطح الکتروود به چه صورت است؟

- (۱) I برحسب \sqrt{v} خطی و افزایشی است.
- (۲) I برحسب v خطی و افزایشی است.
- (۳) I برحسب v^2 خطی و افزایشی است.
- (۴) I مستقل از v است.

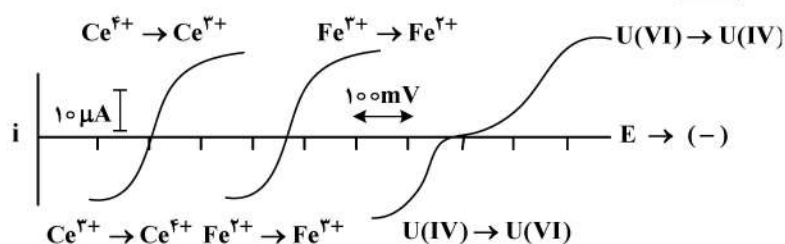
۹۸- کدام مورد، در خصوص مقایسه روش‌های گالوانواستاتیک و پتانسیواستاتیک نادرست است؟

- (۱) روش‌های گالوانواستاتیک نیازی به الکتروود مرجع ندارند و لذا دستگه‌وری ساده‌تری دارند.
- (۲) جریان خازنی عامل مهم محدودکننده در کاربردهای کمی تجزیه‌ای روش‌های گالوانواستاتیک است.
- (۳) آنالیز همزمان در مخلوط گونه‌ها در روش‌های گالوانواستاتیک ساده‌تر از روش‌های پتانسیواستاتیک است.
- (۴) در روش‌های گالوانواستاتیک، اندازه‌گیری ظرفیت لایه دوگانه الکتریکی (از شیب منحنی $E-t$) و ساده‌تر از روش‌های پتانسیواستاتیک انجام می‌شود.

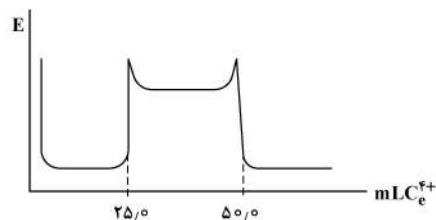
۹۹- با توجه به منحنی‌های $i-E$ حالت پایای زیر در سطح الکتروود پلاتین، کدام مورد در خصوص منحنی‌های تیتراسیون

بی‌پتانسیومتری و بی‌آمپرومتری با استفاده از دو میکروسیم پلاتین در 250 mL محلول 1 mM یون‌های U^{4+} و Fe^{2+}

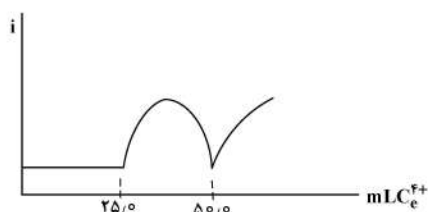
به وسیله معرف استاندارد 1 mM Ce^{4+} درست نیست؟



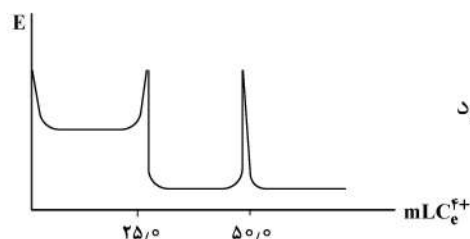
(۱) تیتراسیون بی‌پتانسیومتری با اعمال پله جریان $20\text{ }\mu\text{A}$ بین دو الکتروود



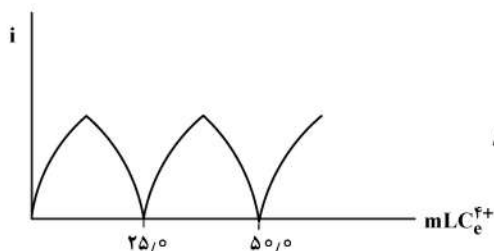
(۲) تیتراسیون بی‌پتانسیومتری تحت $\Delta E = 100\text{ mV}$ بین دو الکتروود



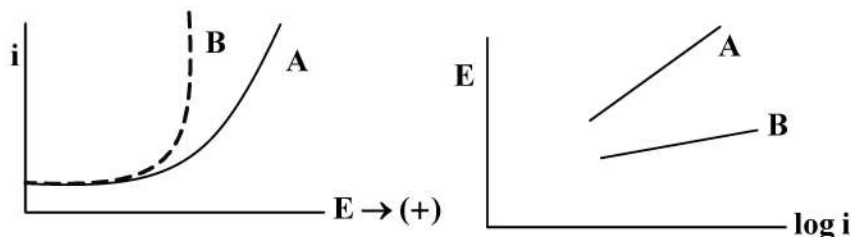
(۳) تیتراسیون بی‌پتانسیومتری با اعمال پله جریان $10\text{ }\mu\text{A}$ بین دو الکتروود



(۴) تیتراسیون بی‌پتانسیومتری تحت $\Delta E = 300\text{ mV}$ بین دو الکتروود



۱۰۰- اکسایش الکتروشیمیایی آب برای تولید اکسیژن در سطح دو الکتروود گرافیت اصلاح شده با اصلاح گرهای A و B، موج‌های LSV و منحنی‌های تافل زیر را نشان داده است. کدام مورد در خصوص مقایسه رفتار فرایند در سطح دو الکتروود درست است؟



(۱) $\eta_{kinetic}$ برای فرایند در سطح B بیش از فرایند در سطح الکتروود A است.

(۲) پتانسیل کلیدزنی (E_{onset}) برای واکنش A کمتر از واکنش در سطح B است.

(۳) جریان تعویضی (i_0) برای فرایند در سطح الکتروود B بزرگتر از A است.

(۴) الکتروود A به دلیل شیب منحنی تافل بیشتر، اثر کاتالیتیکی بهتری نشان می‌دهد.

۱۰۱- یک حجم ۵۰ mL از محلول آبی، شامل ماده A، توسط حجم‌های ۱۵ mL از کلروفرم استخراج می‌شود. اگر نسبت مقدار باقی‌مانده ماده A در فاز آبی پس از ۲ و ۳ مرتبه استخراج برابر ۲/۵ باشد، حداقل تعداد استخراج‌های لازم برای رسیدن به بازده استخراج ۹۹/۹٪ با استفاده از حجم‌های کلروفرم ۱۰ mL کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$)

(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۰

۱۰۲- اگر تأثیر عوامل مختلف را در روش کروماتوگرافی با جدول زیر نشان دهیم، در چند مورد از خانه‌های جدول می‌توانیم فقط کلمه «کاهش» را بنویسیم؟

ارتفاع بشقابک	قدرت تفکیک	زمان بازداری
افزایش قدرت فاز متحرک		
افزایش سرعت فاز متحرک		
افزایش ضخامت فاز ساکن		
افزایش دما		

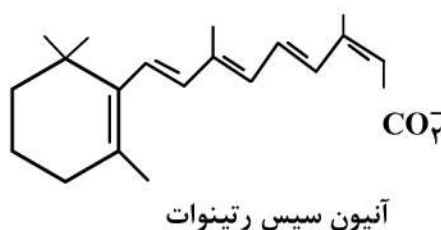
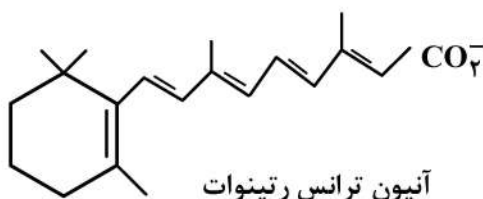
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۱۰۳- با در نظر گرفتن دو مولکول زیر، در حلال آب / استونیتریل و بافر بورات با $pH = 8.5$ و آنالیز آن با استفاده از الکتروفورز موئینه، کدام مورد زیر درست است؟



(۱) تحرک آنیون سیس رتینوات بیشتر از ایزومر ترانس است.

(۲) تحرک آنیون ترانس رتینوات بیشتر از ایزومر سیس است.

(۳) تحرک یونی هر دو ایزومر سیس و ترانس یکسان است.

(۴) دو مولکول مذکور با الکتروفورز قابل آنالیز نیستند.

۱۰۴- کدام یک از فرایندهای زیر، در اسپکترومتر جرمی تبدیل فوری می تواند اسکن جرمها را با قدرت تفکیک بالا ممکن سازد؟
 (۱) یونهای تولید شده از طریق بمباران نمونه با پالسهای کوتاه الکترونی، که در یک محدوده میدان مغناطیسی شتاب داده می شوند.

(۲) پالسهای کوتاه که فرکانس آنها به صورت خطی افزایش یابد و یونهای به تله افتاده در معرض آن قرار گیرند.

(۳) برخورد الکترونهای نشر شده از رشته سیم تنگستن که موجب یونش جرم می شوند.

(۴) میدان مغناطیسی نکه قدرت آن تغییر کند و یونها در درون آن شتاب داده شوند.

۱۰۵- در طیفسنجی جرمی، برای تعیین جرم مولکولی پروتئینهای با وزن مولکولی بالا، کدام منبع یونیزاسیون مناسب تر است؟

(۱) یونش میدانی (Field ionization)

(۲) برخورد الکترونی (Electron Impact)

(۳) یونش شیمیایی (Chemical ionization)

(۴) واجذبی - یونیزاسیون لیزری یاری شده ماتریس (Matrix assisted laser desorption ionization)

۱۰۶- کدام زوج از نسبتهای توزیع (D) برای دو گونه a و b، برای جداسازی آنها به روش استخراج ساده مناسب است؟

$$(۱) D_b = 10^{-2} \text{ و } D_a = 10^1 \quad (۲) D_b = 10^3 \text{ و } D_a = 10^1$$

$$(۳) D_b = 10^0 \text{ و } D_a = 10^4 \quad (۴) D_b = 10^{-3} \text{ و } D_a = 10^{-1}$$

۱۰۷- کروماتوگرام زیر برای جداسازی دو ترکیب A و B با استفاده از ستون شیمیایی C₁₈ به طول ۲۵ cm به دست آمده

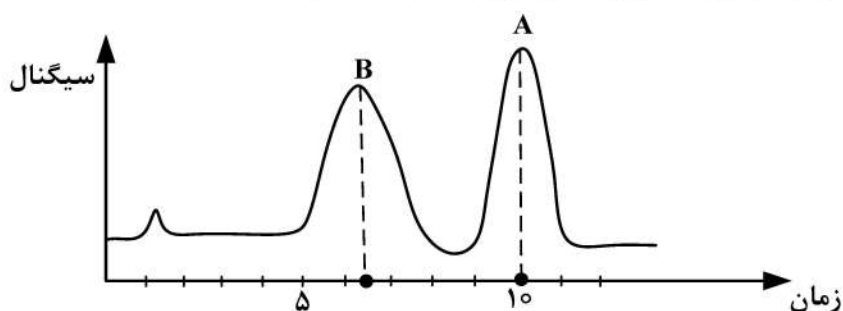
است. ارتفاع بشقابک تئوری (بر حسب میلی متر) برای ترکیبی که آب گریز تر می باشد، کدام است؟

$$(۱) 1/6$$

$$(۲) 3/7$$

$$(۳) 6/25$$

$$(۴) 33/3$$



۱۰۸- امتیاز اصلی برنامه ریزی دمایی در گاز کروماتوگرافی چیست؟

(۱) کارایی آشکارساز را بهبود می بخشد.

(۲) امکان جداسازی ترکیباتی با فشار بخار یکسان را فراهم می کند.

(۳) آنالیز ترکیباتی با فشار بخار کاملاً متفاوت را تسهیل می کند.

(۴) تعداد سطوح تئوری ستون (theoretical plates) را افزایش می دهد.

۱۰۹- ترتیب خروج n- هگزان، ۱- هگزانول و بنزن از فاز ساکن در کروماتوگرافی فاز معکوس تقسیمی به چه صورت هست؟

(۱) ۱- هگزانول، بنزن، n- هگزان
 (۲) ۱- هگزانول، n- هگزان، بنزن

(۳) n- هگزان، بنزن، ۱- هگزانول
 (۴) n- هگزان، ۱- هگزانول، بنزن

۱۱۰- با افزایش سرعت جریان فاز متحرک، ارتفاع و مساحت پیکها در تکنیک HPLC چه تغییری می کند؟

(۱) ارتفاع پیکها افزایش و مساحت پیکها کاهش می یابد.

(۲) ارتفاع پیکها کاهش و مساحت پیکها افزایش می یابد.

(۳) هر دو کاهش می یابند.

(۴) هر دو افزایش می یابند.

۱۱۱- در صورتی که در دستگاه HPLC قبل از آشکارساز UV و بعد از ستون، جریان فاز متحرک نشتی داشته باشد، مساحت و ارتفاع پیک‌ها چگونه تغییر خواهد کرد؟

(۱) هر دو کاهش می‌یابند.

(۲) هر دو تغییری نمی‌کنند.

(۳) مساحت پیک‌ها کاهش و ارتفاع پیک‌ها افزایش می‌یابد.

(۴) مساحت پیک‌ها افزایش و ارتفاع پیک‌ها کاهش می‌یابد.

۱۱۲- برای تعیین مقادیر ساکاروز در مخلوطی از قندهای ساده کدام روش جداسازی، همراه با کدام شیوه آشکارسازی پیشنهاد می‌شود؟

(۱) GPC - اسپکتروفوتومتری UV/Vis

(۲) SEC - اسپکتروفلوئوریمتری

(۳) GC - اسپکترومتری جرمی

(۴) HPLC - ضریب شکست

۱۱۳- برای جداسازی و اندازه‌گیری مقادیر سه ترکیب اتیل پروپیونات، نرمال پنتان و متیل استات، استفاده از کروماتوگرافی با ستون و آشکارساز مناسب‌تر است.

(۱) مایعی - پلی‌استایرن / وینیل بنزن - UV/Vis

(۲) گازی - پلی‌دی‌متیل سیلوکسان - یونش شعله‌ای

(۳) گازی - پلی‌اتیلن گلیکول - اسپکترومتر جرمی

(۴) مایعی - سیلیکای C₁₈ اصلاح شده - ضریب شکست

۱۱۴- در روش **Capillary Isoelectric Focusing (CIEF)**، کدام مورد رخ می‌دهد؟

(۱) ترکیبات برطبق نقطه ایزوالکتریک خود در یک گرادیان pH درون لوله موئینه، جداسازی می‌شوند.

(۲) ترکیبات در یک میدان الکتریکی و در یک پلیمر مناسب، با مکانیسم غربالی، جداسازی می‌شوند.

(۳) در یک میدان الکتریکی، با جریان الکترواسمزی، گونه‌های دارای بار بیشتر و جرم مولکولی کمتر، سریع‌تر به سوی کاتد حرکت می‌کنند.

(۴) ترکیبات در یک میدان الکتریکی، با جریان الکترواسمزی حرکت کرده و مابین محلول بافر و مایسل‌های باردار تقسیم می‌شوند.

۱۱۵- در کدام یک از روش‌های زیر استخراج از یک حلال استخراج‌کننده و یک حلال پخش‌کننده، استفاده می‌شود؟

(۱) ریزاستخراج فاز مایع با استفاده از فیبر توخالی

(۲) ریزاستخراج به‌وسیله تک‌قطره

(۳) ریزاستخراج مایع - مایع همگن

(۴) ریزاستخراج مایع - مایع پخشی

کنترل دستگاه‌ها و گسترش شیمی از آزمایشگاه به صنعت - واکنش‌گاه‌های شیمیایی - شیمی تجزیه پیشرفته:

۱۱۶- اگر دمای مطلق یک راکتور ۲ برابر شود، ثابت سرعت واکنش نسبت به دمای اولیه به چه صورت تغییر می‌کند؟

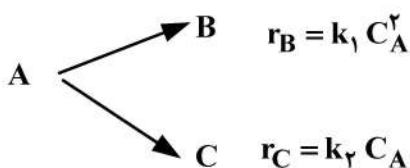
$$k_2 = k_1 \exp\left(\frac{E}{2RT_1}\right) \quad (۱)$$

$$k_2 = 2k_1 \quad (۲)$$

$$k_2 = \frac{1}{2}k_1 \quad (۳)$$

$$k_2 = k_1 \exp\left(-\frac{E}{2RT_1}\right) \quad (۴)$$

۱۱۷- برای انجام واکنش‌های زیر جهت تولید محصول مطلوب B، انتخاب کدام راکتور مناسب است؟



(۱) راکتور لوله‌ای (PFR)

(۲) راکتور مخلوط‌شونده (CSTR)

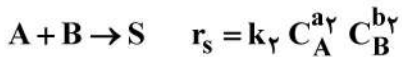
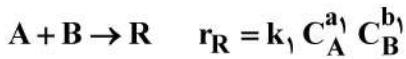
(۳) راکتور برگشتی (Recycle) با نسبت جریان برگشتی کم

(۴) راکتور برگشتی (Recycle) با نسبت جریان برگشتی زیاد

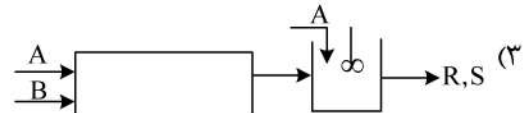
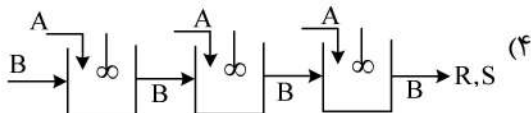
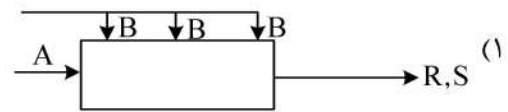
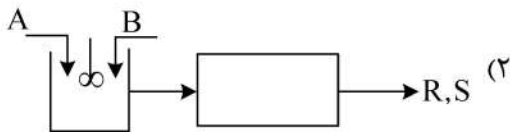
۱۱۸- برای معادله سرعت $-r_A = \frac{k_1 C_A^2}{1 + k_2 C_A}$ با $k_1 = k_{o1} \exp\left(\frac{-75000}{RT}\right)$ و $k_2 = k_{o2} \exp\left(\frac{-25000}{RT}\right)$ در اواخر واکنشی، انرژی فعال سازی (E) برای واکنش کدام است؟

- (۱) ۲۵۰۰۰
(۲) ۵۵۰۰۰
(۳) ۷۵۰۰۰
(۴) ۱۰۰۰۰۰

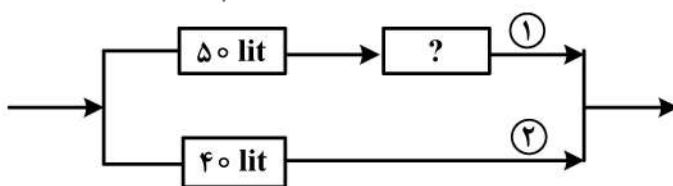
۱۱۹- دو واکنش موازی رقابتی در اثر ترکیب مواد A و B به صورت زیر و با سینتیک‌های متفاوت قابل انجام است.



اگر $a_1 < a_2$ و $b_1 > b_2$ باشد، بهترین نوع راکتور جهت تولید محصول مطلوب R کدام است؟



۱۲۰- در سیستم راکتورهای لوله‌ای پیوسته زیر، در صورتی که خوراک ورودی به شاخه ۲، یک سوم ($\frac{1}{3}$) خوراک کل باشد،



حجم راکتور مجهول برابر است با:

- (۱) ۲۰
(۲) ۳۰
(۳) ۴۰
(۴) ۵۰

۱۲۱- برای واکنش ابتدایی $2A \rightarrow R$ که در فاز مایع با غلظت اولیه $C_{A_0} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ و ثابت سرعت $k = 2 \frac{\text{lit}}{\text{mol} \cdot \text{min}}$ انجام می‌شود، زمان نیمه عمر چند ثانیه است؟

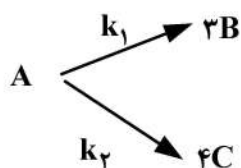
- (۱) ۱۲۰
(۲) ۷۵
(۳) ۶۰
(۴) ۳۰

۱۲۲- یک واکنش مرتبه دوم یک طرفه در فاز مایع در یک واکنش‌گاه لوله‌ای (پلاگ) با میزان تبدیل ۵۰٪ انجام می‌شود. هرگاه

حجم واکنش‌گاه یکبار به $\frac{1}{3}$ مقدار فعلی خود کاهش یابد، میزان تبدیل چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۰/۲۵
(۲) ۰/۲
(۳) ۰/۱۵
(۴) ۰/۱

۱۲۳- دو واکنش موازی ابتدایی در فاز مایع در یک واکنش گاه مخلوط شونده پیوسته، به صورت هم‌دما صورت می‌گیرد.



در صورتی که مول‌های تولیدی B دو برابر تعداد مول‌های C باشد، کدام یک از موارد زیر، نسبت درست k_1 به k_2 را نشان می‌دهد؟ (شروع واکنش با خوراک خالص A است.)

$$\begin{array}{ll}
 \frac{3}{4} \quad (1) & \frac{16}{3} \quad (2) \\
 \frac{8}{3} \quad (3) & 8 \quad (4)
 \end{array}$$

۱۲۴- واکنشی در فاز مایع درون سه واکنش گاه هم‌خورده مشابه پشت‌سرهم انجام می‌شود. در صورتی که میزان تبدیل نهایی ۸۷/۵٪ و ثابت سرعت 0.25 min^{-1} باشد، زمان اقامت در هر واکنش گاه چند دقیقه است؟

$$\begin{array}{ll}
 1 \quad (1) & 2 \quad (2) \\
 4 \quad (3) & 8 \quad (4)
 \end{array}$$

۱۲۵- واکنش ابتدایی $A \rightarrow R$ در فاز مایع در دو راکتور مخلوط شونده که به صورت سری به یکدیگر متصل هستند، انجام

می‌شود. اگر غلظت اولیه ورودی به راکتور اول $C_{A_0} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ و غلظت خروجی از راکتور اول $C_{A_1} = 0.5 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ باشد

و حجم راکتور دوم ۴ برابر بزرگ‌تر از حجم راکتور اول باشد، غلظت خروجی از راکتور دوم چند مول بر لیتر است؟

$$\begin{array}{ll}
 0.1 \quad (1) & 0.1 \quad (2) \\
 0.5 \quad (3) & 0.85 \quad (4)
 \end{array}$$

۱۲۶- در واکنش $2A + B \rightarrow \frac{1}{2}R + 3S$ با غلظت‌های اولیه $C_{A_0} = 5 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ ، $C_{B_0} = 5 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ ، $C_{R_0} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ و

$C_{S_0} = 3 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ ، در هنگام واکنش درون یک راکتور ناپیوسته با حجم ثابت، رابطه میان غلظت مواد A و R کدام است؟

$$\begin{array}{ll}
 C_A = 13 - 4C_R \quad (2) & C_A = 11 - \frac{1}{2}C_R \quad (1) \\
 C_A = 28 - 4C_R \quad (4) & C_A = 14 - 2C_R \quad (3)
 \end{array}$$

۱۲۷- ترکیبی در فاز مایع با ثابت سرعت 1 min^{-1} تجزیه می‌شود. برای این که بتوان غلظت خروجی از واکنش گاه‌های هم‌حجم و هم‌خورده پشت‌سرهم را به کمتر از ۲۰٪ غلظت اولیه رساند، کمترین تعداد واکنش گاه‌های لازم، هر یک با زمان اقامت یک دقیقه، کدام است؟

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

۱۲۸- برای بهبود عملکرد یک واکنش گاه هم‌خورده که در آن واکنش مرتبه اول انجام می‌شود، کدام روش مؤثرتر است؟

(۱) افزودن یک واکنش گاه مشابه به صورت پشت‌سرهم و اعمال جریان برگشتی

(۲) افزودن یک واکنش گاه مشابه به صورت پشت‌سرهم

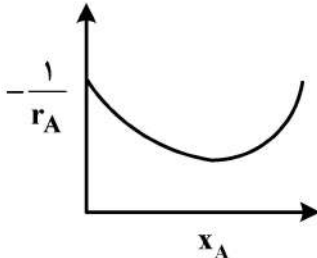
(۳) افزودن یک واکنش گاه مشابه به صورت موازی

(۴) اعمال جریان برگشتی

۱۲۹- برای واکنش‌های درجه $n > 1$ ، مطلوب‌ترین چیدمان در راکتورهای مخلوط‌شونده سری با اندازه‌های متفاوت کدام است؟

- (۱) چیدمان راکتورها مستقل از درجه واکنش است.
- (۲) چیدمان راکتورها در این واکنش‌ها اهمیتی ندارد.
- (۳) ابتدا راکتور بزرگ، سپس راکتور کوچک
- (۴) ابتدا راکتور کوچک، سپس راکتور بزرگ

۱۳۰- شکل زیر بیانگر تغییرات سرعت در کدام نوع از واکنش‌ها است؟



- (۱) واکنش برگشت‌پذیر درجه اول
- (۲) واکنش برگشت‌ناپذیر درجه دوم
- (۳) واکنش اتوکاتالیستی
- (۴) واکنش آنزیمی

۱۳۱- برای واکنش ابتدایی $2A \rightleftharpoons 2R$ اطلاعات زیر موجود است. ثابت تعادل این واکنش برابر است با:

t	0	1	3	∞	(۱) ۱/۱۸
x_A	0	0/۱۵	0/۴۷	0/۷۰	(۲) ۲/۳۱
					(۳) ۴/۱۲
					(۴) ۵/۴۴

۱۳۲- میزان تبدیل واکنش درجه دوم $A \rightarrow R$ با غلظت اولیه $C_{A_0} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ ، در یک راکتور ناپیوسته پس از ۵۰ دقیقه

- برابر ۵۰٪ است. میزان تبدیل پس از یک ساعت چقدر خواهد بود، اگر $C_{A_0} = 2/5 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ باشد؟
- (۱) ۶۰٪
 - (۲) ۷۵٪
 - (۳) ۸۳/۲٪
 - (۴) ۹۱٪

۱۳۳- جسم A در واکنش‌های موازی و مرتبه اول $A \rightarrow R$ و $A \rightarrow S$ تجزیه می‌شود که ثابت‌های سرعت مربوطه به ترتیب k_1 و k_2 و همچنین $k_2 = 2k_1$ می‌باشد. هنگامی که غلظت ترکیب شونده A به میزان ۶ واحد از غلظت اولیه خود کاهش یابد، غلظت S چقدر خواهد بود؟

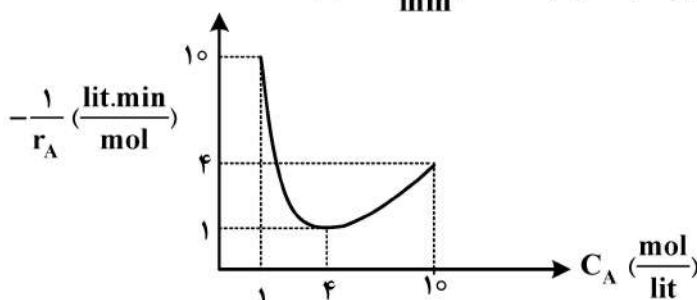
- (۱) ۴
- (۲) ۸
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۶

۱۳۴- واکنش درجه دوم $A \rightarrow 2R$ در فاز گاز و در یک راکتور لوله‌ای پیوسته در فشار و دمای ثابت انجام می‌شود. خوراک متشکل از ۵۰٪ گاز A و ۵۰٪ گاز خنثی است. شدت حجمی خوراک v_0 و میزان تبدیل در راکتور ۶۰٪ می‌باشد. شدت جریان خروجی از راکتور چند درصد افزایش یافته است؟

- (۱) ۶۰٪
- (۲) ۵۰٪
- (۳) ۳۰٪
- (۴) ۲۰٪

۱۳۵- واکنش زیر را در نظر بگیرید. اگر قرار باشد این واکنش در دو راکتور با مخلوط شونده دنبال هم انجام گیرد، حداقل

حجم برای رسیدن از $C_{A_0} = 10 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ به $C_A = 1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ چند لیتر است؟ ($v_0 = 2 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$)

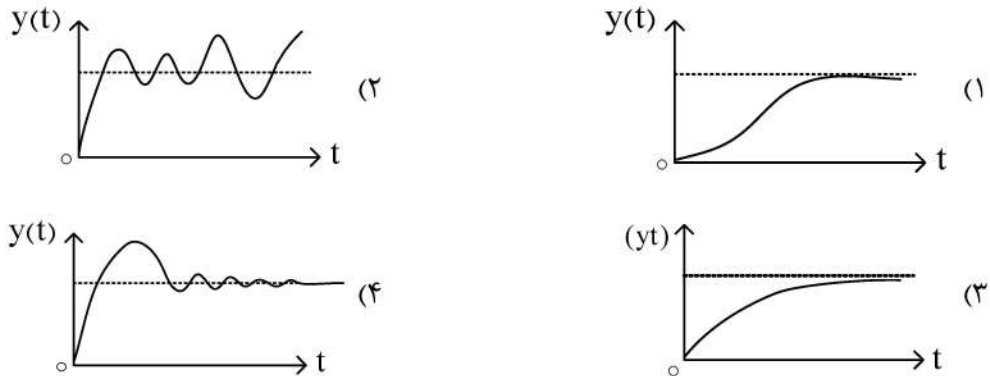


- (۱) ۱۲
- (۲) ۳۶
- (۳) ۶۰
- (۴) ۷۲

۱۳۶- تبدیل لاپلاس تابع $f(t) = e^{-2t} \sin(3t)$ برابر است با :

$$\begin{array}{ll} \frac{3}{s^2 + 9} & (۲) \\ \frac{3}{s^2 + 4s + 13} & (۱) \\ \frac{s}{s^2 + 4s + 13} & (۴) \\ \frac{s}{s^2 + 9} & (۳) \end{array}$$

۱۳۷- کدام نمودار زیر، پاسخ پله‌ای دو سیستم تداخلی درجه اول می‌باشد؟

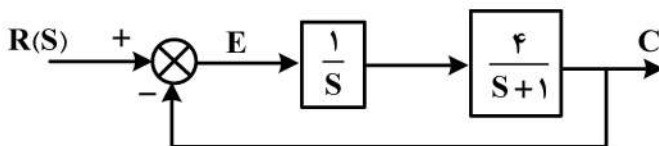


۱۳۸- اگر تابع تبدیل یک سیستم درجه ۲ به صورت $G(s) = \frac{1}{s^2 + as + 1}$ باشد، مقدار a برای آن که پاسخ این سیستم به

یک ورودی پله‌ای با حداکثر سرعت و حداقل نوسان به مقدار نهایی برسد، کدام است؟

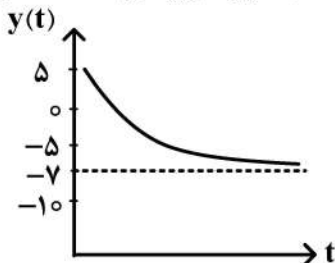
$$\begin{array}{ll} \sqrt{2} & (۱) \\ \frac{1}{2} & (۲) \\ 2 & (۴) \\ 1 & (۳) \end{array}$$

۱۳۹- افت کنترل (off-Set) در حلقه زیر برابر است با :



$$\begin{array}{ll} -4 & (۱) \\ -1 & (۲) \\ \text{صفر} & (۳) \\ 4 & (۴) \end{array}$$

۱۴۰- نمودار پاسخ دینامیکی یک سیستم درجه اول به یک تغییر پله‌ای به اندازه -4 واحد، به صورت زیر می‌باشد. مقدار



بهره سیستم (Gain) چقدر است؟

$$\begin{array}{ll} 3 & (۱) \\ 5 & (۲) \\ 7 & (۳) \\ 12 & (۴) \end{array}$$

۱۴۱- در یک راکتور با اختلاط کامل به حجم 300 لیتر، واکنش درجه اول $A \rightarrow P$ با ثابت سرعت $\frac{1}{10} \text{ min}^{-1}$ انجام می‌شود.

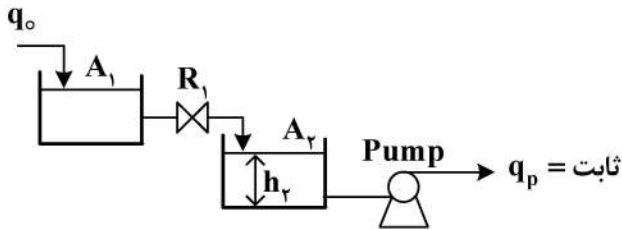
اگر دبی حجمی ورودی به راکتور $20 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$ باشد، ثابت زمانی فرایند کدام است؟

$$\begin{array}{ll} 6 & (۲) \\ 5 & (۱) \\ 15 & (۴) \\ 12 & (۳) \end{array}$$

۱۴۲- در سیستم کنترل یک مبدل حرارتی گرمکن، چنانچه ثابت زمانی فرایند τ_p باشد، شیر کنترل بادی که بر روی خط بخار (با فشار بالا) استفاده می شود بایستی از چه نوعی باشد؟

- (۱) Air to open با بهره $\tau_p / 1$ (۲) Air to close با بهره $\tau_p / 1$
 (۳) Air to open با بهره $\tau_p / 0.1$ (۴) Air to close با بهره $\tau_p / 0.1$

۱۴۳- تابع انتقال $\frac{H_p(s)}{Q_o(s)}$ در سیستم شکل زیر، کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{A_1 A_2 R_1 (S+1)}$
 (۲) $\frac{A_2}{S (A_1 R_1 S + 1)}$
 (۳) $\frac{A_2 S}{A_1 R_1 S + 1}$
 (۴) $\frac{1}{A_2 S (A_1 R_1 S + 1)}$

۱۴۴- اگر از اثرات لزجت کشش سطحی صرف نظر کنیم، سرعت مایع خروجی از یک مخزن معین (V)، به افت فشار مایع ΔP و دانسیته آن ρ بستگی دارد. رابطه‌ای که وابستگی V را نشان می دهد، کدام است؟

- (۱) $V = k \frac{\Delta P}{\rho}$ (۲) $V = k \frac{\Delta P}{\rho^2}$
 (۳) $V = k \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho}}$ (۴) $V = \frac{k \Delta P^2}{\rho^2}$

۱۴۵- مدلی از یک لوله ونتوری با مقیاس $\frac{1}{5}$ نمونه اصلی ساخته شده است. در نمونه اصلی آب $20^\circ C$ و در مدل آب $95^\circ C$

جریان دارد. قطر گلوگاه نمونه اصلی 60 mm و سرعت در آن $60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. برای برقراری تشابه دینامیکی و بارعایت عدد بدون بعد رینولدز، دبی عبوری از مدل چند برابر دبی عبوری از نمونه اصلی است؟

$T = 95^\circ C: v = 0.3 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$
 $T = 25^\circ C: v = 0.9 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$

- (۱) $\frac{1}{25}$ (۲) $\frac{1}{15}$
 (۳) $\frac{1}{15}$ (۴) $\frac{1}{25}$

۱۴۶- در بررسی یک جامعه آماری، نمودار توزیع فراوانی نسبی را رسم نموده ایم. متوجه شده ایم که این جامعه آماری دارای چولگی به سمت راست است (Right Skewed). کدام اظهارنظر در مورد پارامترهای میانگین (Mean)، میانه (Median) و مد (Mode) در این جامعه درست است؟

- (۱) $\text{Mean} < \text{Mode} < \text{Median}$ (۲) $\text{Mode} < \text{Mean} < \text{Median}$
 (۳) $\text{Mean} < \text{Median} < \text{Mode}$ (۴) $\text{Mode} < \text{Median} < \text{Mean}$

۱۴۷- در بررسی اثرات دما و فشار بر روی درصد تبدیل و گزینش پذیری محصولات به جدول زیر دست یافته‌ایم. رابطه مناسب برای بررسی رفتار این پاسخ‌ها کدام است؟

Temperature (A)	Pressure (B)	Conversion (C)	Selectivity (S)
-	-	۲۰	۲۰
+	-	۵۰	۵۰
-	+	۴۰	۴۰
+	+	۷۰	۳۰

$$\begin{aligned} C &= 45 + 15A + 10AB \\ S &= 35 + 5B - 10AB \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} C &= 45 - 15A + 10B \\ S &= 35 + 5A - 10B \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} C &= 45 + 15A + 10B \\ S &= 35 + 5A - 10AB \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} C &= 40 + 10A + 5B \\ S &= 40 + 5A + 10B \end{aligned} \quad (3)$$

۱۴۸- در یک طراحی آزمایش، تصمیم گرفته‌ایم برای بررسی اثر ۷ فاکتور اصلی بر روی پاسخ، از روش فاکتوریل جزئی ۲-۲ استفاده نماییم. با این طراحی آزمایش تعداد آزمایش‌ها از ۱۲۸ به ۳۲ کاهش می‌یابد. کدام مورد، در رابطه با این طراحی آزمایش درست است؟

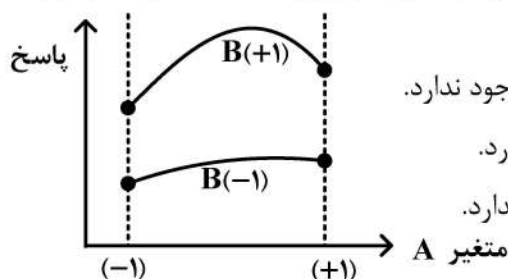
(۱) امکان بررسی اثرات اصلی و متقابل دوتایی وجود دارد.

(۲) هم اثرات اصلی و هم اثرات تداخل دوتایی و سه‌تایی قابل بررسی هستند.

(۳) امکان بررسی اثرات اصلی وجود دارد ولی اثرات متقابل پارامترها قابل بررسی نیست.

(۴) اثرات اصلی و اثرات متقابل دوتایی با یکدیگر در تداخل هستند و امکان بررسی آنها وجود ندارد.

۱۴۹- در یک طراحی آزمایش، نمودار پاسخ نسبت به تغییرات متغیرهای A و B به صورت زیر بوده است. کدام یک از موارد زیر رفتار این سیستم را به درستی توضیح می‌دهد؟



(۱) پاسخ تابعی از A^2 و B^2 است و بین متغیرهای A و B اثر متقابل وجود ندارد.

(۲) پاسخ تابعی از A^2 است و بین متغیرهای A و B اثر متقابل وجود دارد.

(۳) پاسخ تابعی از B^2 است و بین متغیرهای A و B اثر متقابل وجود ندارد.

(۴) پاسخ تابعی از A و B است و اثر متقابل وجود دارد.

۱۵۰- در طراحی آزمایش به روش فاکتوریل و برای بررسی اثرات پارامترهای A، B، C و D بر روی متغیر پاسخ، با استفاده از تعدادی نقاط مرکزی به این نتیجه رسیده‌ایم که اثر انحنای وجود دارد. برای آن که اثر انحنای مربوط به هر یک از پارامترها را به درستی تشخیص دهیم، کدام روش حداقل تعداد آزمایش‌ها را در اختیار ما قرار می‌دهد؟

(۲) باکس - بنکن

(۱) تاگوچی

(۴) مرکب مرکزی (CCD)

(۳) پلاکت - برمن

۱۵۱- در نظر است که برای هر کدام از موارد زیر، یک مطالعه علمی و آماری انجام شود. در کدام مورد، آزمون‌های معرفی شده درست است؟

I. اندازه‌گیری مقدار قلع آزاد شده در مواد غذایی کنسرو شده در دو زمان ۱۰ و ۳۰ دقیقه ← آیا زمان جوشیدن مؤثر است.

II. تعداد وسایل شکسته شده توسط یک کارگر در یک کارخانه بلورسازی ← آیا این کارگر دقت کافی در کار را دارد.

III. ارزیابی یک روش جدید برای اندازه‌گیری Fe^{3+} در آب در مقایسه با روش استاندارد ← آیا روش جدید معتبر است.

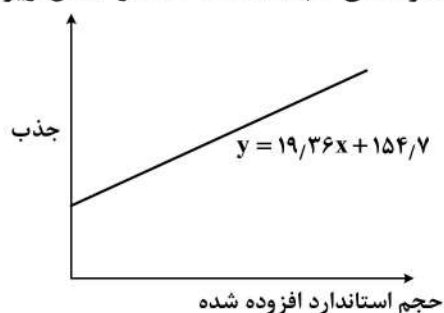
(۱) I آزمون F، II آزمون Q، III آزمون t

(۲) I آزمون t، II آزمون Q، III آزمون F

(۳) I آزمون t دوطرفه، II آزمون مربع کای (خی)، III آزمون t دو به دو (جفت)

(۴) I آزمون مربع کای (خی) - II آزمون t یک‌طرفه، III آزمون Z دوطرفه

۱۵۲- روش افزایش استاندارد برای اندازه‌گیری اسپکتروفتومتری Cd^{2+} در نمونه‌های آب استفاده شده و شکل زیر



به دست آمده است. غلظت Cd^{2+} در نمونه چند ppm است؟

- غلظت محلول استاندارد: ۵۰ ppm

- حجم محلول مجهول: ۱۰/۰ mL

- حجم نهایی محلول: ۵۰/۰ mL

(۱) ۴/۰

(۲) ۵/۲

(۳) ۱۱/۰

(۴) ۱۵/۴

۱۵۳- جهت اندازه‌گیری غلظت یون روی (Zn^{2+}) در یک نمونه محلول اسیدی، کدام روش الکتروشیمیایی را نمی‌توان

به کار برد؟ (EDTA: Y^{4-})

(۱) پلاروگرافی با نمونه‌برداری از جریان با استفاده از الکتروود قطره‌ای جیوه

(۲) سنجش پتانسیومتری مستقیم با استفاده از الکتروود شناساگر فلزی روی

(۳) الکتروود غشای پلیمری یون‌گزین روی برای تیتراسیون پتانسیومتری با معرف EDTA

(۴) الکتروود شناساگر جیوه در حضور مقدار اضافی HgY^{2-} برای تیتراسیون پتانسیومتری با معرف EDTA

۱۵۴- افزایش الکتروولیت حامل (Supporting Electrolyte) در سنجش‌های ولتامتری و پلاروگرافی، بر کدام پارامتر اثر ندارد؟

(۱) کاهش پتانسیل اهمی (افت IR) در مقابل عبور جریان

(۲) کاهش اثر مهاجرت در انتقال جرم گونه‌های الکتروفعال به سطح الکتروود

(۳) کاهش سهم جریان خازنی در جریان‌های نمونه‌برداری شده در پلاروگرافی پالس نرمال

(۴) کاهش میزان اضافه ولتاژ (پلاریزاسیون) غلظتی برای گونه‌های الکتروفعال

۱۵۵- در تکنیک نشر اتمی پلاسما جفت شده القایی، حرارت پلاسما آرگون بین ۶۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ درجه کلون است.

در این پلاسما، با نشر عمده چه گونه‌هایی و به کدام دلیل سروکار داریم؟

(۱) نشر اتم‌های تهییج شده، به دلیل غنای الکترونی پلاسما

(۲) می‌توان با تنظیم شرایط پلاسما نشر غالب (اتمی یا یونی) ذرات را تعیین کرد.

(۳) نشر اتم‌های تهییج شده، به این دلیل که در این حرارت توانایی یونیزه کردن اتم‌ها را ندارند.

(۴) نشر یون‌های تهییج شده، به این دلیل که در این حرارت قسمت عمده گونه‌های اتمی یونیزه می‌شوند.

۱۵۶- شدت کدام دسته از پدیده‌های تابشی زیر علاوه بر اینکه به شدت منبع تابش بستگی دارند، طول موجی کمتر یا مساوی تابش ورودی دارند؟

(۱) لبه‌های جذبی اشعه X، فسفرسانس مولکولی، نشر اتمی شعله

(۲) خطوط آنتی استوکس، فلوئورسانس رزونانسی، پخش رایلی

(۳) پخش رایلی، فلوئورسانس اشعه X، خطوط استوکس

(۴) خطوط نشری ICP، باندهای جذبی حلقه بنزنی در IR، خطوط پراش اشعه X

۱۵۷- کدام مورد درباره مقایسه تکنیک‌های جذبی در دو ناحیه مرئی / فرابنفش و فروسرخ نادرست است؟

(۱) مزاحمت ناشی از رطوبت هوا در ناحیه مرئی / فرابنفش کمتر از ناحیه فروسرخ است.

(۲) در ناحیه مرئی / فرابنفش، منابع تابش قوی‌تر و حساسیت آشکارسازها بیشتر هستند.

(۳) به دلیل تعدد ارتعاشات، ضرایب جذب در ناحیه فروسرخ بالا و حساسیت اندازه‌گیری‌های کمی زیاد است.

(۴) آشکارسازها در ناحیه فروسرخ، حساسیت طول موجی کمتری نسبت به ناحیه مرئی / فرابنفش دارند.

۱۵۸- شدت پیک رامان یک مولکول به کدام پارامترهای زیر وابستگی کمتری دارد؟

(۱) برهم‌کنش مولکول با حلال

(۲) قابلیت پلاریزه شدن مولکول

(۳) غلظت ترکیب در محلول

(۴) شدت منبع تابش

۱۵۹- کدام عبارت در مورد طیف‌سنجی تبدیل فوریه رزونانس مغناطیسی هسته (FT-NMR) درست‌تر است؟

(۱) حساسیت در مورد ترکیبات حاوی تعدادی دوتریم بیشتر است.

(۲) حساسیت با افزایش یکنواختی میدان مغناطیسی افزایش می‌یابد.

(۳) حساسیت با افزایش شدت منبع تابش امواج رادیویی افزایش می‌یابد.

(۴) حساسیت با افزایش شدت میدان مغناطیسی افزایش می‌یابد.

۱۶۰- کاهش قطر ذرات فاز ساکن در ستون‌های HPLC، کدام یک از پارامترهای معادله وان دیمتر را بیشتر کاهش می‌دهد؟

(۱) نفوذ طولی

(۲) مسیرهای چندگانه

(۳) انتقال جرم در فاز ساکن

(۴) انتقال جرم در فاز متحرک

مبانی نانو تکنولوژی:

۱۶۱- کدام یک از روش‌های تولید نانومواد که در زیر آمده است، امکان انجام در دمای محیط (دمای پایین) را دارد؟

(۱) تبخیر به کمک لیزر

(۲) تخلیه قوس الکتریکی

(۳) رسوب بخار شیمیایی (CVD)

(۴) کندوپاش یونی (Sputtering)

۱۶۲- فرایند سل - ژل در سال ۱۹۶۷، توسط پیچینی (Pichini) برای فلزاتی که واکنش آب کافت مناسبی در این فرایند ندارند، بهینه شد. امروزه این فرایند برای تهیه نانوساختارها استفاده می‌شود. مواد اولیه برای این روش کدام است؟

(۱) استیل استون - اتانول

(۲) اوره - اتیلن گلیکول

(۳) سیتریک اسید - اتیلن گلیکول

(۴) تیواستامید - تولوئن - بوتانول

۱۶۳- در خصوص ویژگی‌های گرافن و نقاط کوانتومی گرافن، کدام مورد درست است؟

(۱) نقاط کوانتومی گرافن برخلاف گرافن دارای شکاف انرژی بزرگ‌تر از صفر هستند.

(۲) نقاط کوانتومی گرافن برخلاف گرافن تنها از رویکرد پایین به بالا تهیه می‌شوند.

(۳) هر دو متعلق به نانوساختارهای 2D بوده و نیمه‌رسانا هستند.

(۴) هر دو ساختار صفحه‌ای داشته و از نظر الکتریکی رسانا هستند.

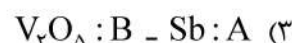
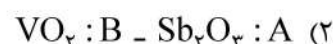
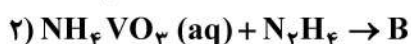
۱۶۴- مقدار عددی x در نانوساختار $[CdS(NH_2CH_2CH_2NH_2)_x]$ ، با کدام روش آنالیز قابل تشخیص است؟

- (۱) XRD
(۲) XRF
(۳) TGA
(۴) FT-IR

۱۶۵- تعریف دقیق از نقاط کوانتومی، کدام است؟

- (۱) نانوذرات با شعاع کمتر از ۱۰ نانومتر
(۲) نانوذرات نیمه‌رسانا با دارا بودن خواص نوری
(۳) مواد نیمه‌هادی با خاصیت الکترونیکی و شعاع کمتر از ۱۰۰ نانومتر
(۴) مواد نیمه‌رسانای صفربعدی در صورتی که ابعاد آنها کمتر از شعاع بوهر - اکسایتون باشد.

۱۶۶- محصول نانویی واکنش‌های ۱ و ۲ که به روش رسوب‌گیری انجام شده، کدام است؟



۱۶۷- با کاهش اندازه قطر نانوسیم و نانوکره‌های ZnS، به ترتیب روند تغییر شکاف نوار (Band gap) این نانوساختارها کدام است؟

- (۱) هر دو افزایشی
(۲) هر دو کاهش
(۳) افزایشی - کاهش
(۴) کاهش - افزایشی

۱۶۸- مکانیسم عمل کدام یک از روش‌های سنتز زیر با سایرین متفاوت است؟

- (۱) سنتز قالبی
(۲) سنتز میسلی
(۳) سنتز میکروامولسیون
(۴) تهیه از محلول فوق اشباع

۱۶۹- برای تهیه محلولی از نانوذرات یک ترکیب با توزیع اندازه باریک، مراحل هسته‌زایی و رشد به ترتیب، چگونه باید رخ دهد؟

- (۱) کند - نفوذ کنترل
(۲) سریع - نفوذ کنترل
(۳) سریع - تک‌هسته‌ای
(۴) کند - تک‌هسته‌ای

۱۷۰- در رابطه با فرایند سل - ژل، در تهیه نانوذرات اکسیدی، کدام یک نادرست است؟

- (۱) این فرایند در دمای پایین انجام می‌شود.
(۲) از نظر مولکولی به صورت همگن پیش می‌رود.
(۳) شامل دو مرحله هیدرولیز و تراکم است.
(۴) تنها از آلکوکسیدهای فلزی به عنوان پیش‌ماده واکنش می‌توان استفاده نمود.

۱۷۱- مقدار p.z.c برای MgO برابر با ۱۲ است. برای پایدارسازی الکترواستاتیک نانوذرات MgO از کدام یک از شرایط

زیر نمی‌توان استفاده نمود؟ (p.z.c = point of zero charge)

- (۱) pH = ۱۲
(۲) pH = ۱۰
(۳) pH = ۷
(۴) pH = ۴

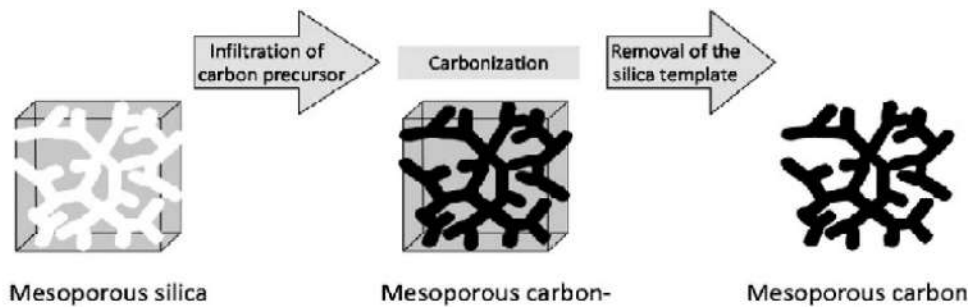
۱۷۲- وجود کدام یک از اجزای زیر برای یک سیستم میکروامولسیون ضروری نیست؟

- (۱) آب
(۲) حرارت
(۳) حلال آلی
(۴) سورفکتانت

۱۷۳- شکاف نوار در کدام یک از موارد زیر بیشتر است؟

- (۱) گرافن
(۲) تیتانیوم دی‌اکسید توده‌ای Bulk
(۳) نانوذرات دارای اندازه ۵ نانومتر
(۴) نانوذرات دارای اندازه ۱۰۰ نانومتر

۱۷۴- شکل زیر، مربوط به کدام فرایند در سنتز نانومواد است؟



(۲) سنتز با مکانیسم نانوریخته‌گری (Nanocasting)

(۱) سنتز نقاط کوانتومی

(۴) سنتز مواد نانوحفره (Nanoporous)

(۳) سنتز مواد به روش میکروامولسیون

۱۷۵- ترکیبات NaCl و KCl دارای ساختار بلوری مکعبی مراکز وجوه‌پر هستند. کدام یک، در مورد الگوی پراش پرتو ایکس (XRD) این ترکیبات نادرست است؟

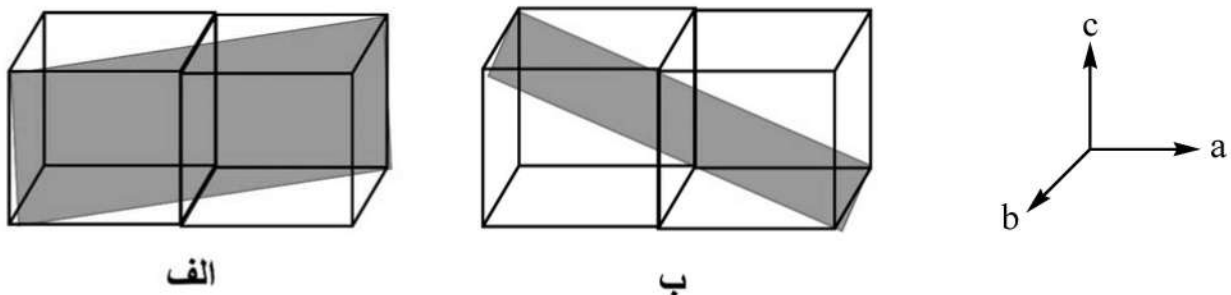
(۱) فاصله بین صفحات بلوری در ترکیب KCl کمتر از NaCl است.

(۲) صفحه بلوری ۱۱۱ در این دو ترکیب، در زوایای متفاوتی دیده می‌شود.

(۳) در هر دو ترکیب، صفحات بلوری دارای اندیس میلر یکسان دیده می‌شود.

(۴) صفحات بلوری در ترکیب KCl در زوایای کمتری نسبت به NaCl دیده می‌شود.

۱۷۶- اندیس میلر صفحات بلوری نشان داده شده در شکل‌های زیر، کدام است؟



(۲) الف = ۱۲۰، ب = ۲۰۰

(۱) الف = ۲۰۰، ب = ۱۲۰

(۴) الف = ۱۲۰، ب = ۱۰۲

(۳) الف = ۲۰۰، ب = ۱۰۲

۱۷۷- فاصله بین صفحات بلوری، در مورد کدام یک از صفحات دارای اندیس میلر داده شده بیشتر است؟

(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۱۱

(۲) ۱۱۰

(۱) ۱۰۰



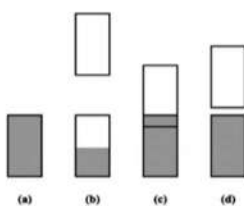
۱۷۸- کدام یک از نوار(های) اوربیتال مولکولی نشان داده شده در زیر مربوط به رساناهاست؟

(۱) a, b

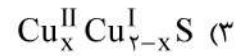
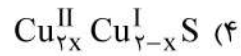
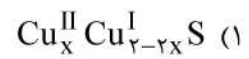
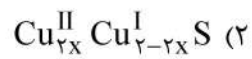
(۲) b, c

(۳) c, d

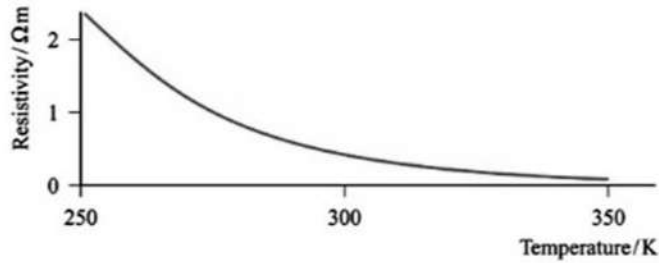
(۴) d



۱۷۹- فرمول دقیق نیمرسانایی که از ایجاد نقص در Cu_2S حاصل شده و به صورت Cu_{2-x}S نوشته می شود، کدام است؟



۱۸۰- نمودار تغییرات مقاومت الکتریکی نسبت به دما که در شکل زیر نشان داده شده، مربوط به کدام دسته از مواد است؟



(۱) رسانا

(۲) ابررسانا

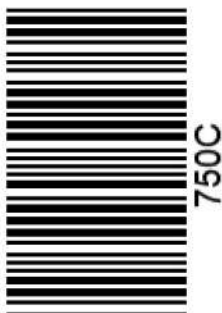
(۳) نارسانا

(۴) نیمرسانا

کد کنترل

750

C



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قلّه بود.»
مقام معظم رهبری

عصر جمعه
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۲ از ۳

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۳

استعداد تحصیلی

مدت زمان پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	استعداد تحصیلی	۲۵	۱	۲۵

تذکر : داوطلبان گرامی حتماً در بخش چهارم (صفحه ۱۳)، موارد مندرج در کادر توجه مهم را مطالعه نمایند.

این آزمون، نمره منفی دارد.

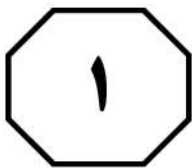
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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 متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

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

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

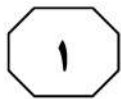
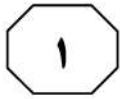
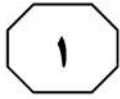
امضا:



بخش اول

راهنمایی:

در این بخش، دو متن به‌طور مجزا آمده است. هر یک از متن‌ها را به‌دقت بخوانید و پاسخ سؤال‌هایی را که در زیر آن آمده است، با توجه به آنچه می‌توان از متن استنتاج یا استنباط کرد، پیدا کنید و در پاسخنامه علامت بزنید.



750 C



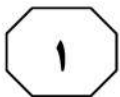
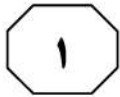
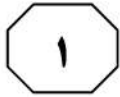
(۳۵) بین تفکر انتقادی و تفکر خلاق معتقدند: «خلاقیت، فرایند ساخت و تولید و انتقاد، فرایند ارزیابی و قضاوت را رهبری خواهد کرد. یک ذهن سالم و رشدیافته، هم تولید و هم قضاوت خوبی خواهد داشت». در واقع، یک ذهن رشدیافته آنچه می‌آفریند را ارزیابی می‌کند، پس می‌توان گفت که مؤلفه انتقادی ناظر بر خلاقیت است، زیرا در زمان درگیر بودن در تولید اندیشه باکیفیت، ذهن باید به‌طور همزمان تولید، ارزیابی، داوری و نتیجه‌گیری کند. تأکید پیازنه نیز بر تفکر خلاق و تفکر انتقادی، به دلیل اهمیت آنها در حل مسائل است و حل بیشتر مسائل، مستلزم هر دو نوع تفکر است. در واقع، خلاقیت فقط ارائه راه‌حل‌های مختلف برای حل مسئله نیست، بلکه ارائه راه‌حل‌های بهتر است و این، مستلزم قضاوت انتقادی است. بنابراین، جدا دانستن تفکر انتقادی و خلاقیت، اشتباه و این تفکیک، ساده‌انگاری افراطی است.

- ۱- کدام مورد زیر را می‌توان به‌درستی از پاراگراف ۱ استنباط کرد؟
- (۱) در کشورهای پیشرفته، تفکر انتقادی مهم‌ترین اصل آموزشی است.
 - (۲) بیشتر مشکلات جوامع به دلیل فقدان تفکر انتقادی است.
 - (۳) کیفیت بالای تفکر در افراد، به دلیل تفکر انتقادی است.
 - (۴) تفکر انتقادی، قابلیت آموزش‌پذیری دارد.

سطر تفکر انتقادی به‌منزله یک مهارت اساسی برای مشارکت عاقلانه در یک جامعه دموکراتیک شناخته می‌شود و در دنیای مُدرن امروز، یک مهارت موردنیاز است که بیشتر، به‌عنوان توانایی افراد برای به چالش کشیدن تفکراتشان درک می‌شود. این توانایی مستلزم آن است که افراد معیارهای خود را برای تجزیه و تحلیل و ارزیابی تفکراتشان گسترش دهند و به‌صورت عادی از آن معیارها و استانداردها برای گسترش کیفیت تفکراتشان استفاده کنند. تفکر انتقادی، قضاوتی هدفمند و خودگردان است که از راه تفسیر، تحلیل، ارزیابی و استنباط به نتیجه می‌رسد. همچنین آن را تفسیری می‌دانند مستند، مفهومی، روش‌شناسانه، انتقادی منطقی و ریشه‌ای در تفکر، روی آنچه قرار است درباره آن قضاوت شود. زکی، تفکر انتقادی را هنر تجزیه و تحلیل و ارزیابی تفکر همراه با بررسی برای اصلاح آن تعریف می‌کند. راسموسن، تفکر انتقادی را یکی از مهم‌ترین اصول آموزشی هر کشور می‌داند و هر جامعه‌ای برای رسیدن به رشد و شکوفایی، نیاز به افرادی دارد که دارای تفکر انتقادی بالایی باشند. آموزش تفکر انتقادی منجر به انگیزه جهت یادگیری، کسب مهارت‌های حل مسئله، تصمیم‌گیری و خلاقیت می‌شود. (۲۵)

آزبورن معتقد است مغز اساساً دارای دو جنبه است: مغز قضاوت‌کننده که تجزیه و تحلیل نموده، مقایسه و انتخاب می‌کند و مغز خلاق که مطالب را تجسم نموده، پیش‌بینی می‌کند و ایده تولید می‌کند. قضاوت قادر است قدرت تصور را در مسیر صحیح نگه دارد و قدرت تصور قادر است به تنویر قوه قضاوت کمک کند. یکی از ویژگی‌های بارز افراد خلاق، داشتن تفکر انتقادی است. الدر و پال در خصوص رابطه

به صفحه بعد بروید.



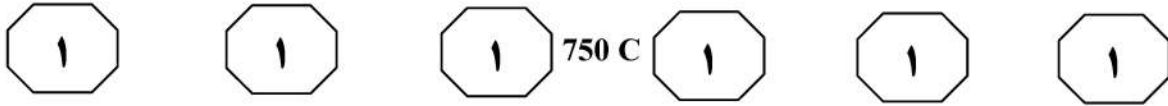
750 C



۳- کدام مورد، رابطه پاراگراف ۲ با پاراگراف ۱ را به بهترین وجه توصیف می‌کند؟
 (۱) برداشته‌های جدید از موضوع مطروحه در پاراگراف ۱ را نقد و بررسی می‌کند.
 (۲) با استناد به نظریات جدید، موضوع پاراگراف ۱ را تکرار و مستحکم می‌سازد.
 (۳) با طرح تغییری جدید، موضوع اصلی در پاراگراف ۱ را بسط می‌دهد.
 (۴) جنبه‌های عملیاتی و کاربردی نظریه مندرج در پاراگراف ۱ را تبیین می‌کند.

۲- قبول نظریات آزمون در درجه اول، مستلزم قبول کدام مورد زیر است؟
 (۱) دو جنبه مغز سازهایی واقعی هستند.
 (۲) بین قضاوت و تصور صحیح، رابطه وجود دارد.
 (۳) انسان می‌تواند با تفکر انتقادی به راه‌حل مسائل برسد.
 (۴) تفاوت معنی‌داری بین مغز انسان و مغز موجودات دیگر وجود دارد.

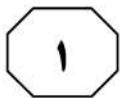
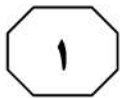
به صفحه بعد بروید.



دهه ۱۹۸۰ میلادی تدوین شده بود، افزایش بی‌امان و وقفه‌ناپذیر فقر و گرسنگی و نابرابری در جهان و نیز تخریب نگران‌کننده محیط زیست و منابع طبیعی در نتیجه کاربرد تکنولوژی‌ها. [۲] توسعه پایدار منجر به ایجاد تغییرات در بنیاد هر چیزی می‌شود و همه چیز را دربر می‌گیرد، نظیر: عدالت اجتماعی، نگهداری و حفاظت میراث فرهنگی، نگهداری و حفاظت از محیط زیست، جامعه سالم، تأمین نیازهای نسل آینده، حال و بسیاری مسائل حیاتی از این دست. [۳] به‌واقع، همه این مباحث، پایه و اساس توسعه پایدار را تشکیل می‌دهد. توسعه پایدار به‌عنوان اصل بنیادین خود، فقط و فقط به مردم و تأمین نیاز و بهبود کیفیت زندگی آنان در چارچوبی ماندگار و عاقبت‌اندیشانه توجه دارد. بدین ترتیب، کوشش‌هایی برای حفظ محیط زیست شروع شد. متفکران بسیاری بر این عقیده بودند که انسان‌ها شروع به تخریب محیط زیست خود کرده‌اند و فراموش نموده‌اند که سالیان سال در آن زندگی کرده و از لحاظ بیولوژیکی بدان وابسته هستند. [۴] بر این اساس، در سال ۱۹۷۱ میلادی، عده‌ای از کارشناسان محیط زیست و توسعه آن در کشور سوئیس گرد آمدند و مسئله حمایت و بهبود محیط زیست را به‌عنوان اصل و نیازی فوری برای کشورهای درحال توسعه مطرح کردند. حال سؤال این است که چرا این امر، برای این کشورها مهم است؟

سطر با آغاز دهه ۱۹۵۰ میلادی، دولت‌های جوامع غربی و کشورهای صنعتی، مجموعه‌ای از داشته‌های جامعه خود را در قالب مجموعه‌ای به نمایش گذاشتند و اذعان داشتند با آنها مردمان این کشور به خوشبختی رسیده‌اند و می‌توانند آنها را به کشورهای فقیر یا تازه به استقلال رسیده آسیایی و آفریقایی صادر کنند تا آنها نیز آباد شوند. از طرف دیگر، کشورهای فقیر، هیچ‌کدام از چیزهای درون این مجموعه مانند بزرگراه، کارخانه‌ها، لوله‌کشی آب، جاده‌ها، مدرسه، دانشگاه، رستوران، هتل و ... را نداشتند و به آن، احساس نیاز می‌کردند و خواستار وارد کردن آن بودند. به‌واقع، توسعه منجر به ارتقا و بهبود سطح زندگی در بسیاری از زمینه‌ها مانند بهداشت، تغذیه، آموزش و درآمد کشورها شده است. با این حال، توسعه بدون تفکر و بی‌مبالات در کشورها، باعث به‌وجود آمدن مشکلاتی، هم در کشورهای پیشرفته و هم صنعتی شد و منجر به آلودگی آب، هوا و خاک گشت. [۱] اثرات این توسعه بی‌مبالات، آسیب‌های زیادی به محیط زیست و فرهنگ وارد آورده و منجر به تغییراتی اساسی در تفکرات و شیوه‌های زندگی افراد گشته است. در اینجا بود که بحث توسعه پایدار مطرح شد. (۲۵)

توسعه پایدار که دربرگیرنده تعامل میان انسان و محیط و انسان و انسان است، تنظیم و ساماندهی این رابطه را دربر دارد و براساس آنچه خود نتیجه تلاش‌های بسیاری بود، مطرح گشت. سه دسته از عوامل، منجر به رونق گرفتن تفکر توسعه پایدار شدند: نتایج بد کارکردی اجرای سیاست‌های تعدیل ساختاری که خود برای مقابله با بحران اقتصاد جهانی در



750 C



- ۴- کدام مورد، ساختار متن را به بهترین وجه توصیف می‌کند؟
 (۱) نظریه‌ای مطرح و سپس آن نظریه، در بستر تاریخی تغییر و تحول مربوطه قرار داده می‌شود.
 (۲) پیش‌زمینه‌ای برای موضوع متن مطرح می‌شود و سپس آن موضوع، مورد واکاوی دقیق‌تر قرار می‌گیرد.
 (۳) راهبردی مناقشه‌برانگیز مطرح و نظریه‌های موافق و مخالف با آن با هم مقایسه می‌شود و سپس قضاوتی نهایی به‌عمل می‌آید.
 (۴) معضلات حاصل از یک پدیده پرشمرده می‌شود و سپس راه‌کارهای بهینه‌سازی آن پدیده، مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.
- ۵- موضوع احتمالی پاراگراف بعد از متن، کدام است؟
 (۱) بررسی دلایل بی‌توجهی کشورهای درحال توسعه به راهکارهای مناسب در توسعه ملی
 (۲) ارزیابی روند توسعه پایدار در کشورهای درحال توسعه در دهه هفتاد قرن بیستم
 (۳) دلیل توجه کارشناسانی که در سال ۱۹۷۱ در سوئیس گرد آمدند، به مسئله زیست‌محیطی
 (۴) توضیح بیشتر درباره لزوم توجه به مسائل زیست‌محیطی در توسعه پایدار کشورهای درحال توسعه
- ۶- اطلاعات کافی برای پاسخ به کدام پرسش، در متن وجود دارد؟
 (۱) مبحث توسعه پایدار چرا مطرح شد؟
 (۲) جلوه‌هایی از توسعه پایدار در بُعد رابطه انسان و انسان کدام‌اند؟
 (۳) آیا حفظ محیط زیست، مهم‌ترین مؤلفه توسعه پایدار محسوب می‌شود؟
 (۴) چرا در دهه پنجاه قرن بیستم، آبادی و توسعه معادل خوشبختی قلمداد می‌شد؟
- ۷- کدام محل در متن که با شماره‌های [۱]، [۲]، [۳] و [۴] مشخص شده‌اند، بهترین محل برای قرار گرفتن عبارت زیر است؟
 «این دیدگاه‌ها منجر به شروع اولین تحولات مربوط به سال ۱۹۷۱ میلادی شد و ویژگی آن، در رابطه با کیفیت محیط زیست در مقابل رشد اقتصادی و نگاه دوباره به الگوهای سنتی رشد اقتصادی بود.»
 (۱) [۱]
 (۲) [۲]
 (۳) [۳]
 (۴) [۴]

پایان بخش اول



بخش دوم

راهنمایی:

- این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤال‌های کمی، شامل مقایسه‌های کمی، استعداد ریاضیاتی، حل مسئله و ... تشکیل شده است.
- توجه داشته باشید به خاطر متفاوت بودن نوع سؤال‌های این بخش از آزمون، هر سؤال را براساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

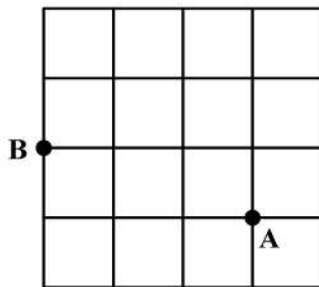


750 C



راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۸ تا ۱۱ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

- ۸- تعدادی سیب قرار است به تساوی بین تعدادی کودک تقسیم شود. می‌دانیم اگر یک کودک کم شود، به هر کدام از کودکان دیگر، یک سیب بیشتر می‌رسد ولی اگر دو کودک اضافه شود، به هر کودک یک سیب کمتر می‌رسد. تعداد سیب‌ها کدام است؟
- ۱۰- حسن قرار است روی الگوی زیر، بدون اینکه از مسیر خط‌ها خارج شود و حتی از نقطه‌ای دو بار عبور کند، از نقطه A به نقطه B برود. طولانی‌ترین مسیر ممکن که حسن می‌تواند طی کند، چند برابر طول ضلع هر کدام از مربع‌های کوچک است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۰

(۴) ۲۴

(۱) ۱۸

(۲) ۲۰

(۳) ۲۲

(۴) ۲۴

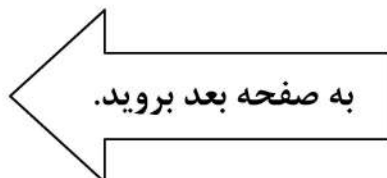
- ۹- در یک کفه از یک ترازوی دوکفه‌ای، ۱۰ قالب کره و در کفه دیگر آن، ۸ قالب پنیر قرار دارند و ترازو متعادل است. جای یک قالب پنیر را با یک قالب کره عوض می‌کنیم و یک کفه ترازو سنگین‌تر می‌شود. از کفه سنگین‌تر، چند درصد از یک قالب کره را باید برش داده و در کفه سبک‌تر قرار دهیم تا ترازو مجدداً متعادل شود؟

(۱) ۲۰

(۲) ۲۵

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰

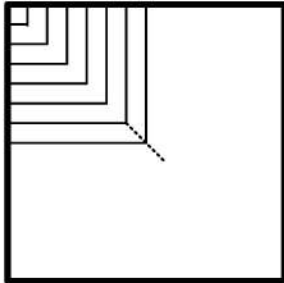




750 C



۱۱- محمد یک پنجره مربع شکل به ضلع ۹۰ سانتی متر که چارچوبش نصب شده است را می خواهد مطابق الگوی زیر، نرده کند. اگر وی بخواهد فاصله نرده ها از یکدیگر (هم عمودی و هم افقی) ۵ سانتی متر باشد، او به چند متر نرده نیاز دارد؟



(۱) ۱۱٫۷

(۲) ۱۲٫۶

(۳) ۱۵٫۳

(۴) ۱۶٫۲

راهنمایی: هر کدام از سؤال های ۱۲ و ۱۳، شامل دو مقدار یا کمیت هستند، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با یکدیگر مقایسه کنید و با توجه به دستورالعمل، پاسخ صحیح را به شرح زیر تعیین کنید:

- اگر مقدار ستون «الف» بزرگ تر است، در پاسخنامه گزینه ۱ را علامت بزنید.

- اگر مقدار ستون «ب» بزرگ تر است، در پاسخنامه گزینه ۲ را علامت بزنید.

- اگر مقادیر دو ستون «الف» و «ب» با هم برابر هستند، در پاسخنامه گزینه ۳ را علامت بزنید.

- اگر براساس اطلاعات داده شده در سؤال، نتوان رابطه ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه گزینه ۴ را علامت بزنید.

۱۳- یک نخ با طول نامعلوم که سرعت سوختن در سراسر آن ثابت است، در اختیار داریم. قرار است نخ را از نقاطی آتش بزنیم و مدت زمان سوختن کامل آن را اندازه بگیریم.

«ب»

مدت زمان سوختن کامل نخ، اگر آن را از دو نقطه که هر کدام از یک سر نخ، فاصله ای به اندازه ۳۰ درصد طول نخ دارند، همزمان آتش بزنیم

«الف»

مدت زمان سوختن کامل نخ، اگر آن را از دو سر و نقطه ای که طول نخ را به نسبت ۲ به ۳ تقسیم کند، همزمان آتش بزنیم

۱۲- عروسک فروشی، هر عروسک را با قیمت نامعلوم خریده و هر کدام را با x درصد سود به فروش می رساند. وی برای تبلیغ و فروش بهتر خود اعلام می کند که هر کس m عروسک بخرد، یک عروسک رایگان دریافت می کند.

«ب»

میزان سود نهایی فروشنده وقتی $x = 55$ و $m = 4$

«الف»

میزان سود نهایی فروشنده وقتی $x = 60$ و $m = 3$

پایان بخش دوم



بخش سوم

راهنمایی:

در این بخش، توانایی تحلیلی شما مورد سنجش قرار می‌گیرد. سؤال‌ها را به‌دقت بخوانید و پاسخ صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.



750 C



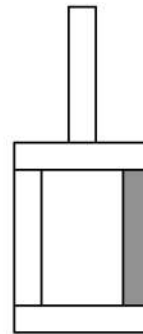
راهنمایی: با توجه به اطلاعات و شکل زیر، به سؤال‌های ۱۴ تا ۱۶ پاسخ دهید.

۱۵- اگر آجر D فقط با یک آجر در تماس باشد، جایگاه چند آجر از ۴ آجر دیگر، به‌طور قطع مشخص می‌شود؟

- (۱) ۴
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) صفر

کودکی توسط ۵ آجر A, B, C, D و E که یکی از آنها تیره است، سازه زیر را با گذاشتن سه آجر به‌طور عمودی و دو آجر به‌طور افقی ساخته است. درخصوص ساخت این سازه، اطلاعات زیر در دست است.

- آجرهای B و C، یکی به‌طور افقی و دیگری عمودی قرار گرفته‌اند و این اتفاق برای آجرهای D و E نیز رخ داده است.
- آجر A با آجر E در تماس است، ولی با آجر B در تماس نیست.
- آجرهای B و D، هیچ‌کدام تیره‌رنگ نیستند.



۱۶- اگر پایین‌ترین آجر B باشد، کدام آجر با سه آجر دیگر، در تماس است؟

- A I
D II
E III
- (۱) فقط II
(۲) II و III
(۳) فقط III
(۴) I و II

- (۱) A
(۲) C
(۳) D
(۴) E

به صفحه بعد بروید.



750 C



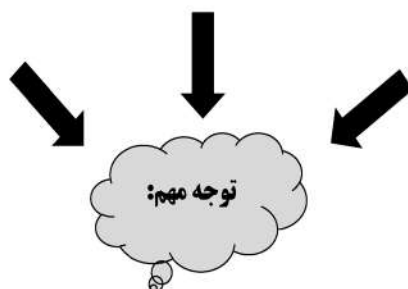
راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهید.

- ۱۸- اگر B یک فرش ۱۲ متری کرم خریده باشد، کدام مورد زیر درخصوص نام افراد و فرش‌هایی که خریده‌اند، صحیح نیست؟
- (۱) E و C - فرش‌های هم‌رنگ
 - (۲) B و C - فرش‌های هم‌رنگ
 - (۳) C و D - فرش‌های هم‌اندازه
 - (۴) A و D - فرش‌های هم‌اندازه
- پنج نفر به اسامی A، B، C، D و E برای خرید فرش به یک فروشگاه فرش مراجعه و هرکدام یک تخته فرش می‌خرند. فرش‌های فروشگاه در سایزهای ۶، ۹ و ۱۲ متری و در رنگ‌های لاکه و کرم عرضه می‌شوند. از ۵ فرش خریداری‌شده، ۲ عدد ۶ متری، ۲ عدد ۹ متری و ۱ عدد ۱۲ متری بوده است. اطلاعات زیر درخصوص سایز و رنگ فرش‌های خریداری‌شده موجود است:
- C، نه فرش ۹ متری خریده است و نه فرش هم‌رنگ فرش‌های خریداری‌شده توسط A و D.
 - فرشی که E خریده، از فرشی که A خریده، کوچک‌تر و هم‌رنگ فرش ۱۲ متری فروخته‌شده بوده است.
 - فرش‌های A و B، نه هم‌اندازه بوده‌اند و نه هم‌رنگ.
- ۱۷- اگر D یک فرش ۶ متری لاکه خریده باشد، کدام یک از فرش‌های زیر را خریده است؟
- (۱) ۹ متری کرم
 - (۲) ۶ متری کرم
 - (۳) ۹ متری لاکه
 - (۴) ۶ متری لاکه
- ۱۹- اگر D و E، فرش‌های کاملاً مشابهی خریده باشند، کدام مورد زیر درخصوص نام فرد و فرشی که خریداری کرده است، به‌طور قطع صحیح است؟
- (۱) B - فرش ۹ متری
 - (۲) C - فرش ۶ متری
 - (۳) E - فرش لاکه
 - (۴) A - فرش کرم
- ۲۰- اگر B از A فرش بزرگ‌تری آن‌هم به رنگ لاکه خریده باشد، چه کسی یک فرش ۶ متری کرم خریده است؟
- (۱) C
 - (۲) E
 - (۳) هیچ‌کس
 - (۴) B نمی‌تواند فرش لاکه بزرگ‌تر از فرش A خریده باشد.

پایان بخش سوم



بخش چهارم



متقاضیان گرامی، در بخش چهارم، دو دسته سؤال داده شده است:

الف - استعداد منطقی - ویژه متقاضیان کلیه گروه‌های امتحانی به جز گروه امتحانی فنی و مهندسی
در بخش چهارم از آزمون استعداد تحصیلی، می‌بایست کلیه متقاضیان گروه‌های امتحانی هنر، زبان، علوم انسانی، کشاورزی و منابع طبیعی، دامپزشکی و علوم پایه، به جز متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی، فقط به سؤالات استعداد منطقی (سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵) در صفحات ۱۳ تا ۱۶ پاسخ دهند.

ب - استعداد تجسمی - ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی
در این بخش، می‌بایست فقط متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی، به سؤالات استعداد تجسمی ویژه گروه امتحانی خود (سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵) در صفحات ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهند.

الف - سؤالات استعداد منطقی ویژه متقاضیان کلیه گروه‌های امتحانی به جز گروه امتحانی فنی و مهندسی
(داوطلبان گروه فنی و مهندسی صرفاً به سؤال‌های صفحات ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهند.)

راهنمایی:

برای پاسخگویی به سؤال‌های این بخش، لازم است موقعیتی را که در هر سؤال مطرح شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید و سپس گزینه‌ای را که فکر می‌کنید پاسخ مناسب‌تری برای آن سؤال است، انتخاب کنید. هر سؤال را با دقت بخوانید و با توجه به واقعیت‌های مطرح‌شده در هر سؤال و نتایجی که بیان شده و بیان نشده ولی قابل استنتاج است، پاسخی را که صحیح‌تر به نظر می‌رسد، انتخاب و در پاسخنامه علامت بزنید.



۲۲- محتوای کتب درسی و تمرین‌های آنها باعث شده است که معلمان نتوانند از روش‌های فعال تدریس استفاده کنند. تحلیل محتوای کتب درسی دوره دبیرستان نشان می‌دهد که تنها ۳۷ درصد معیارهای روش‌های تدریس فعال در کتب درسی این دوره اعمال شده است. بنابراین، معلمین خود اقدام به طراحی آموزش فعال محتوای کتب درسی می‌کنند تا شاگردان به درستی و کامل با مفاهیمی که ارائه می‌گردد، آشنا شوند و امکان برهم‌زدن نظم کلاس نیز از دانش‌آموزان خاطی سلب شود. با این وضع، ضروری است که محتوای کتب درسی با توجه به چگونگی آموزش و اعمال روش‌های تدریس فعال بازنگری گردد.

کدام مورد، فرض موجود در استدلال فوق است؟
 (۱) آنانی که کتب درسی دوره دبیرستان را طراحی کرده‌اند، اعتقادی به لزوم استفاده از روش‌های نوین آموزش نداشته‌اند.

(۲) با اعمال تغییرات محتوایی در کتب درسی، می‌توان باعث ارتقای نمرات درسی دانش‌آموزان به‌طور معنی‌دار شد.

(۳) معلمین دبیرستان آشنایی لازم را با تهیه و تدوین تمرین‌های درسی براساس روش تدریس فعال دارند.

(۴) متخصصین تهیه و تدوین مواد درسی، به هنگام تهیه و تدوین مطالب مربوطه برای سطح دبیرستان، بهتر است با معلمین مربوطه همفکری کنند.

۲۱- مکالمات خیالی به معنی صحبت‌های خیالی در عالم واقع یا در عالم خواب از زبان اشخاص غیرواقعی، اشیا و یا حیوانات، سبک انتقادی نوینی بود که در مطبوعات دوره قاجار برای بیان انتقادهای سیاسی - اجتماعی نسبت به اقدامات دولت قاجار، به‌ویژه شخص محمدعلی شاه و دیگر مخالفان مشروطه، مورد استفاده قرار گرفته است. استفاده از این سبک، به‌دلیل الگوبرداری‌های متعدد مبانی سیاسی - اجتماعی موجود در مشروطه از گفتمان انقلاب کبیر فرانسه و روشنفکران تأثیرگذار بر آن انقلاب، به‌نظر می‌رسد براساس آشنایی با رویکردهای انتقادی فرنگ، مورد تقلید قرار گرفته است. این وجه نوین انتقادی، نخست در آثار کسانی چون ملک‌خان و آخوندزاده استفاده شد و پس از آن، مطبوعات فارسی‌زبان برون‌مرزی مانند اختر، قانون، ثریا، پرورش و حبل‌المتین، به‌دلیل عدم نظارت دولت قاجار، به استفاده از آن برای بیان انتقادهای خود پرداختند.

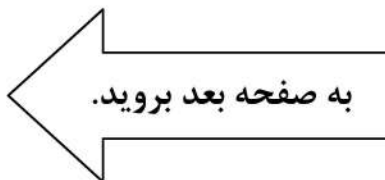
کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، به بهترین وجه، ادعای مربوط به بروز و استفاده از مکالمات خیالی در مطبوعات دوره قاجار را تضعیف می‌کند؟

(۱) کسانی که از این شیوه نگارشی استفاده کردند، با نمونه این شیوه نگارش که در ادبیات فارسی به‌صورت متون منشور و مسجع در قرون قبل وجود داشته است، کاملاً آشنا بودند.

(۲) مطبوعات فارسی‌زبان درون‌مرزی، به همان اندازه مطبوعات فارسی‌زبان برون‌مرزی، از شیوه مکالمات خیالی برای بیان مسائل اجتماعی استفاده می‌کردند.

(۳) بسیاری از روشنفکران انقلاب فرانسه، از شیوه‌های نگارشی تقلیدی استفاده می‌کردند.

(۴) استفاده از مکالمات خیالی، از قدرت کافی برای انتقاد سیاسی برخوردار نبود.





750 C



۲۴- برای بازنگریستن نهایی به آنچه در این سطور آمد، اینک به سخن آغازین درباره معنای عالم در زبان متداول فارسی برمی‌گردیم. عالمی که درباره هویت غربی - شرقی آن گفتیم، معنایش همان است که در زبان محاوره روزمره می‌گوییم. این عالمی که ما آدمیان امروزمین برای خود ساخته‌ایم، در وهله اول، نشان غرب بر پیشانی دارد و در پی و در واکنش به آن است که، شرقی یا اسلامی یا ملی یا نظیر آنها می‌شود. و این، یعنی چنین هویتی، ثانوی است و عرضی. این عالم درعین حال، عالمی است مجازی، مجاز خود ماست و از هیچ جبر واقعی و نفس‌الامری بر نمی‌آید. پس چنین عالمی

کدام مورد، به منطقی‌ترین وجه، جای خالی در متن را کامل می‌کند؟

(۱) عناصر محتوایی قابل تجزیه و تحلیلی ندارد، چرا که از بنیان پوچ است

(۲) برهم‌زدنی و به هم‌خوردنی هم هست

(۳) حالا حالاها مسلط و چیره می‌ماند

(۴) غرب‌زدگی را هم با خود دارد

۲۳- در دیدگاه رفتارگرایان، انسان یک ارگانیسم تجربه‌گراست که استعداد بالقوه‌ای برای هر رفتاری دارد. به اعتقاد این گروه، انسان در بدو تولد، مانند لوح سفیدی است که هیچ چیزی بر آن نوشته نشده است. در این مکتب، هدف تعلیم و تربیت، تشکیل ذهن به‌وسیله ایجاد ارتباط و اتحاد میان محتویات ذهنی که به‌وسیله امور خارجی وارد ذهن شده است، می‌باشد. بنابر این نظریه، قوای ذهنی مثل حافظه، دقت و تفکر، ادراک و حتی احساسات عبارتند از ترتیبات و تداعی‌هایی که در اثر برخورد ذهن با عوامل و موقعیت‌های جدید به‌وجود آمده‌اند. جان لاک، جان استوارت میل، دیوید هیوم و جرج برکلی، به گسترش تجربه‌گرایی یاری رساندند. به اعتقاد آنها، معرفت واقعی از راه حواس حاصل می‌شود و ادراک تجربه حسی، تنها وسیله ارتباط انسان با واقعیت‌ها و جهانی است که او را دربر گرفته است.

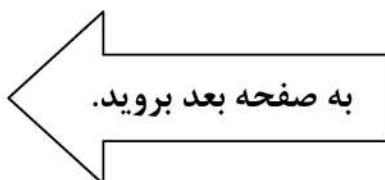
کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، به بهترین وجه، دیدگاه رفتارگرایان را، آن‌گونه که در متن توصیف شده است، زیر سؤال می‌برد؟

(۱) حافظه، دقت و تفکر، ادراک و احساسات افراد مختلف، به‌خاطر تفاوت در شرایط زندگی و تجربیات مختلف، به شکل واحدی رشد و قوام نمی‌یابند.

(۲) برخی حامیان رفتارگرایی، برداشت درست و کاملی از تمامی اصول این مکتب ندارند.

(۳) امروزه روان‌شناسان بر این باورند که در صورت تلاش، شاید بتوان مکتب تعلیم و تربیتی جامع‌تر و متفاوت از رفتارگرایی فراهم آورد.

(۴) ثابت شده است که بسیاری از ادراکات و باورهای ذهنی افراد، ژنتیکی است و همراه آنها به دنیا می‌آیند.





750 C



۲۵- یکی از علت‌های دیگر بروز تنبلی اجتماعی، این است که افراد حاضر در گروه، تصور می‌کنند دیگران سخت کار نمی‌کنند و لذا با احساس کم‌کاری سایرین، تنبلی خود را توجیه می‌کنند. گفته‌های کارکنان یک سازمان را در مواقعی که برای کم‌کاری زیر سؤال می‌روند، می‌توان در این قالب تفسیر کرد. برخی در پاسخ به این سؤال، مدعی هستند آنان که سخت کار می‌کنند، با آنهایی که تنبلی می‌کنند، در عمل تفاوتی ندارند. این پدیده «دلیل تراشی» نامیده می‌شود که به صورت غیرمستقیم، بر از بین بردن انگیزه پیشرفت مؤثر است که خود، از دلایل اساسی تنبلی اجتماعی در سازمان است. علت دیگر تنبلی اجتماعی، نبودِ وفاق سازمانی در سازمان یا گروه و یا عدم شناسایی سهم هر فرد در گروه و عدم نگرانی نسبت به ارزیابی شدن است؛ زیرا به میزانی که در گروه، ارزیابی و نظارت کاهش پیدا کند، به همان میزان هم تنبلی اجتماعی بالا می‌رود.

کدام مورد را می‌توان به درستی، از متن فوق استنباط کرد؟

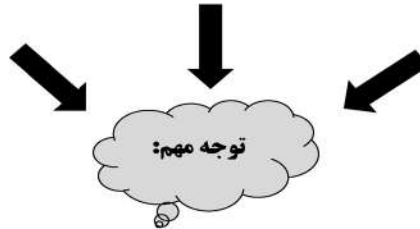
- (۱) کار گروهی می‌تواند یک دلیل تنبلی اجتماعی باشد، چون در کار گروهی، مکانیسمی برای تعیین سهم واقعی هر فرد در تکمیل پروژه محوله وجود ندارد.
- (۲) دلیل اصلی عدم پیشرفت فردی کارکنان در سازمان‌هایی که مبتلا به تنبلی اجتماعی هستند، عدم نظارت کافی بر حسن انجام کار است.
- (۳) در جوامعی که تنبلی اجتماعی وجود دارد، همدلی سازمانی و حس مسئولیت‌پذیری کم می‌شود.
- (۴) تنبلی اجتماعی پدیده‌ای است که بروز و رشد آن، تحت تأثیر عوامل برون‌فردی قرار دارد.

پایان بخش چهارم

ویژه متقاضیان تمامی گروه‌های امتحانی به جز گروه امتحانی فنی و مهندسی



بخش چهارم



ب - استعداد تجسمی - ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی
در این بخش، فقط متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی، می‌بایست به سؤالات استعداد تجسمی (سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵) در صفحات ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهند و متقاضیان سایر گروه‌های امتحانی (هنر، زبان، علوم انسانی، کشاورزی و منابع طبیعی، دامپزشکی و علوم پایه)، از پاسخگویی به سؤالات این بخش، اکیداً خودداری نمایند.

ب- استعداد تجسمی - ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی

(داوطلبان سایر گروه‌های امتحانی به جز فنی و مهندسی صرفاً به سؤال‌های صفحات ۱۳ تا ۱۶ پاسخ دهند)

راهنمایی:

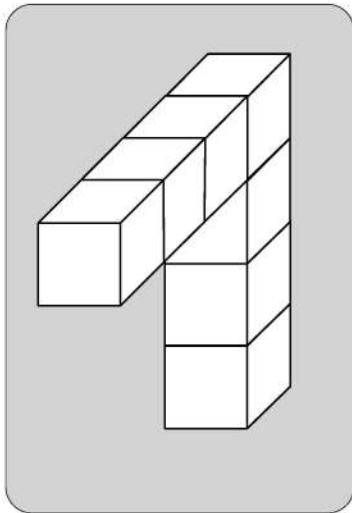
این بخش از آزمون استعداد، سؤال‌هایی از نوع تجسمی را شامل می‌شود. هریک از سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵ را به‌دقت بررسی نموده و جواب صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.



750 C



۲۱- در یک مکعب به ابعاد ۴ در ۴ در ۴، چند قطعه به شکل زیر را می توان جانمایی کرد؟



۸ (۱)

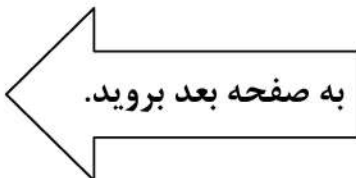
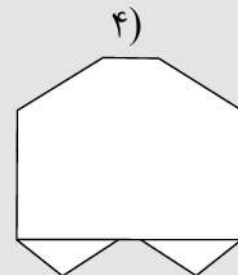
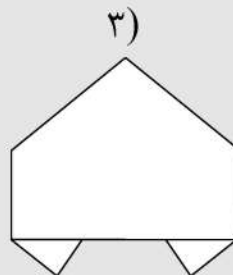
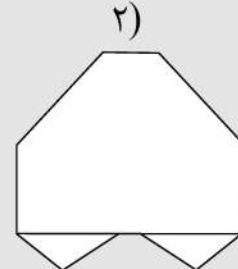
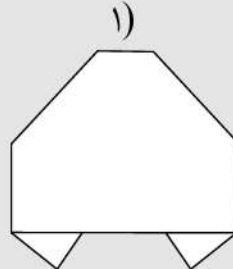
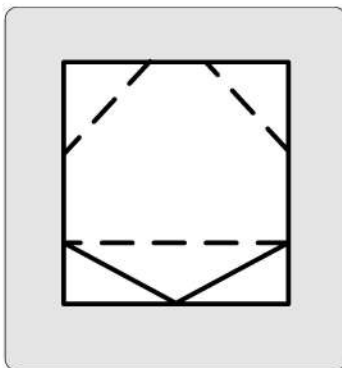
۷ (۲)

۶ (۳)

۴ (۴)

راهنمایی: در سؤال ۲۲، یک کاغذ مربع شکل در تصویر سمت چپ مشاهده می شود. اگر این کاغذ را از روی خط چین ها، رو به عقب و از روی خطها، رو به جلو تا کنیم، کدام شکل حاصل می شود؟

۲۲-

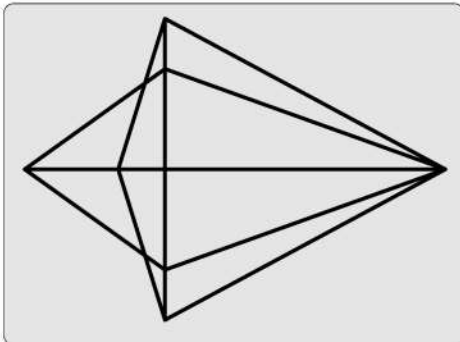




750 C



۲۳- در شکل زیر، مجموعاً چند مثلث دیده می‌شود؟



۲۲ (۱)

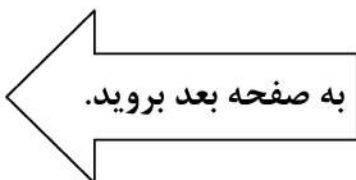
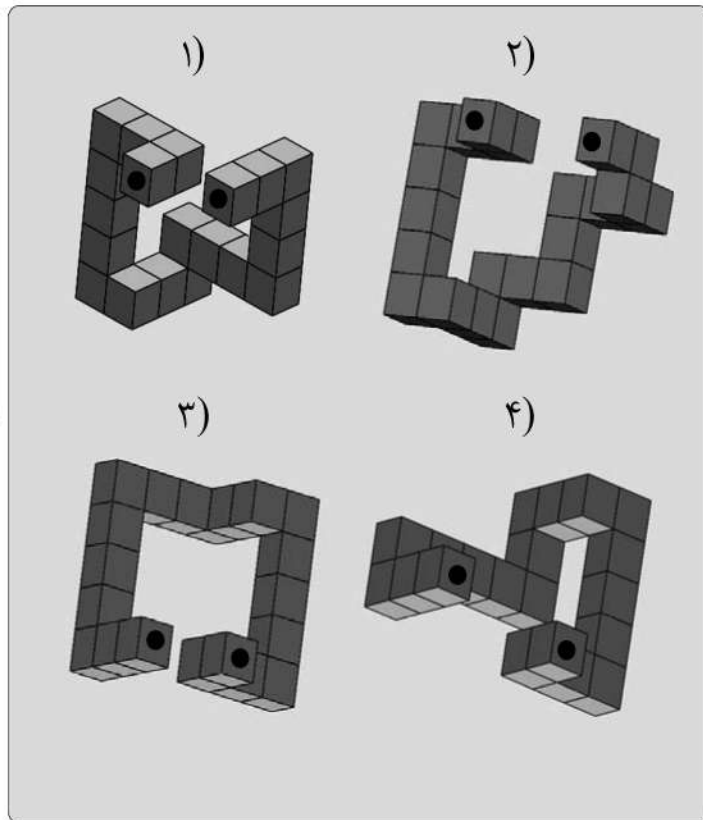
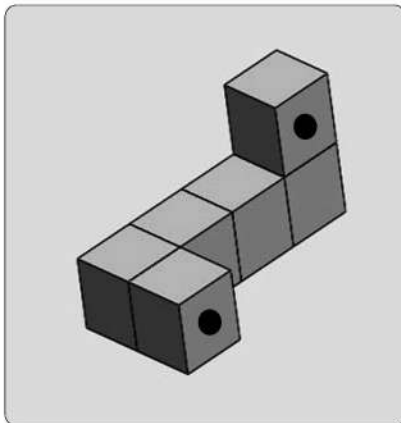
۲۴ (۲)

۲۶ (۳)

۲۸ (۴)

راهنمایی: در سؤال ۲۴، در سمت چپ، قطعه‌ای سه‌بعدی مشاهده می‌شود. کدام قطعه (موارد ۱ تا ۴) می‌تواند کنار قطعه سمت چپ قرار گیرد، به نحوی که نقاط سیاه دو قطعه، روی هم قرار گیرند؟

۲۴-



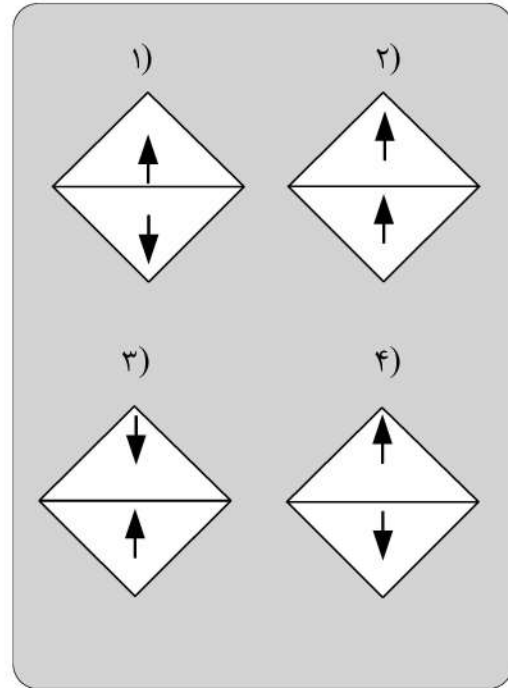
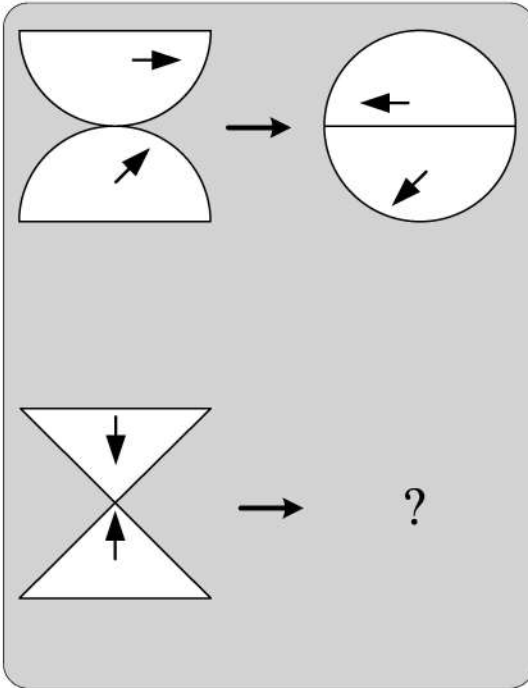


750 C



راهنمایی: در سؤال ۲۵، هر دو الگوی سمت چپ، قرار است با روالی مشابه و یکسان به الگوی سمت راست خود تبدیل شوند. به جای علامت سؤال، کدام الگو (موارد ۱ تا ۴) باید قرار بگیرد؟

۲۵-



پایان بخش چهارم

ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی

کد کنترل

720

C



720C



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قلّه بود.»
مقام معظم رهبری

عصر جمعه
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۱ از ۳

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۳

زبان انگلیسی - عمومی

مدت زمان پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان انگلیسی - عمومی	۴۰	۱	۴۰

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از فرهنگ لغت 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 متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

- 9- an economic downturn, the world's CEOs remain focused on seismic, long-term shifts within their businesses.
 1) When the braces at
 2) While braced for
 3) While bracing to
 4) When braced
- 10- It is not unanimous approval is needed for an extension, will agree.
 1) a given that EU leaders, whose
 2) whom is given that EU leaders'
 3) a fact given by EU leaders that their
 4) given the fact that of EU leaders, their
- 11- Most cash-strapped payers would the often sub-50% compliance rates for existing treatments than pay for a new, more expensive drug that may offer only incremental benefit.
 1) prefer forking out a technology, showing improvement in
 2) prefer forking out for a technology, which it improves
 3) rather fork out for a technology shown to improve
 4) rather a technology forked out that improve
- 12- Global temperatures human-caused warming and a climate pattern known as El Niño, forecasters at the World Meteorological Organization said on Wednesday.
 1) that will likely soar to high records in the next five years, driving
 2) which tend soaring to high records in the next five years, drove by
 3) are likely to soar to record highs over the next five years, driven by
 4) are likely soaring to record highs over the next five years, that drive
- 13- the point I was trying to make: that loneliness is a serious problem and that other countries are beginning to tackle it in ways that the U.S. should learn from.
 1) Given the fact that the column, striking such a chord with readers, underscored
 2) The fact that the column struck such a chord with readers underscored
 3) The column striking such a chord with readers that it underscored
 4) That the column struck such a chord with readers, underscoring
- 14- They have not yet delivered the robust economic expansion that normally follows recession, the crisis in 2007-2008.
 1) neither have them put much of a dent in the debt burdens which sets off
 2) and have they not put much of a dent in the debt burdens setting off
 3) nor have they put much of a dent in the debt burdens that set off
 4) they have nor put much of a dent in the debt burdens to set off

PART B: Vocabulary

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 15- If you want to see the main commercial and business area of Tehran, you should go to the city
 1) center
 2) identity
 3) address
 4) audience
- 16- The two leaders agreed to attend a face-to-face meeting in order to social and political developments.
 1) suffer
 2) miss
 3) guess
 4) discuss
- 17- During Tuesday's meeting, the two politicians signed a new agreement that calls for closer cooperation in defense and security.
 1) strategic
 2) mental
 3) several
 4) crowded

- 18- **After the car, he is not able to walk and therefore needs a wheelchair to move around.**
 1) park 2) accident
 3) repair 4) vehicle
- 19- **She is and knowledgeable reporter who has traveled to several countries.**
 1) an extreme 2) a separate
 3) a confused 4) an experienced
- 20- **We all have a responsibility, and collectively, to be part of this titanic struggle for the renewal and rebirth of our continent.**
 1) formerly 2) theoretically
 3) individually 4) scarcely
- 21- **True is the desire to be useful to others with no thought of any reward.**
 1) charity 2) departure
 3) solemnity 4) contemplation
- 22- **In the ocean, water waves refract when they travel from deep water to water—or vice versa.**
 1) uncharted 2) potable
 3) shallow 4) excess
- 23- **When cooking the sauce, don't forget that all-important, fresh onion.**
 1) potion 2) desert
 3) combination 4) ingredient
- 24- **The conservative newspapers have tended to the extent of the problem.**
 1) solve 2) donate
 3) distract 4) understate
- 25- **An itch may be a common phenomenon, but science has barely begun to the surface of why an itch itches, and how to make it stop.**
 1) illuminate 2) scratch
 3) clarify 4) caress
- 26- **Unfortunately, some of the functions seem to be written with a fairly disregard for efficiency.**
 1) reckless 2) felicitous
 3) debilitated 4) seasonable
- 27- **Several major opportunities to cross-reference information were during the production of this encyclopedia and that means its value as a research tool is limited.**
 1) mandated 2) materialized
 3) squandered 4) vindicated
- 28- **Though Russia has refused to repatriate to Germany and other countries works of art and archeological treasures, President Boris Yeltsin, in a gesture, has returned cultural and diplomatic archives to Germany.**
 1) rapacious 2) propitiatory
 3) misogynistic 4) pileous
- 29- **During the boisterous late-night vote sessions that would eventually elect McCormick as speaker back in June, Mandy sat dutifully by the podium in the House chamber, taking notes and avoiding the schoolyard going on all around her.**
 1) pellucidity 2) placidity
 3) attenuation 4) fracas

- 30- The critics who exhausted the language of during her presidency, should have exercised restraint and, instead of denigrating her, provided her with constructive criticism.
- | | |
|----------------|-----------------|
| 1) fulmination | 2) equivocation |
| 3) ataraxia | 4) panache |

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following two passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

PASSAGE 1:

Humans persistently fail to live up to the ideal of rationality. We make common errors in our decision-making processes and are easily influenced by irrelevant details. And when we rush to a decision without reasoning through all the evidence, we call this trusting our intuition. We used to think the absence of such human quirks made computers better, but recent research in cognitive science tells us otherwise. Humans appear to have two complementary decision-making processes, one slow, deliberate and mostly rational, the other fast, impulsive, and able to match the present situation to prior experience, enabling us to reach a quick conclusion. This latter mode seems to be key to making human intelligence so effective.

While it is deliberative and sound, the rational part requires more time and energy. Imagine that an oncoming car starts to drift into your lane; you need to act immediately: sound the horn, hit the brakes, or swerve, rather than start a lengthy computation that would determine the optimal but possibly belated act. Such shortcuts are also beneficial when there is no emergency. Expend too much brain power computing the optimal solution to details like whether to wear the dark blue or the midnight blue shirt, and you'll quickly run out of time and energy for the important decisions.

So should Artificial Intelligence (AI) incorporate an intuitive component? Indeed, many modern AI systems do have two parts, one that reacts instantly to the situation, and one that does more deliberative reasoning. Some robots, equipped with computers, have an intuitive component built with a "subsumption" architecture, in which the lowest layers of the system are purely reactive, and higher levels serve to inhibit the reactions and organize more goal-directed behavior. This approach has proved to be useful, for example, for getting a legged robot to walk through rough terrain, to name one particularly fascinating and promising development.

- 31- The word "persistently" in paragraph 1 is closest in meaning to
- | | |
|------------------|-----------------|
| 1) deliberately | 2) occasionally |
| 3) unfortunately | 4) continuously |
- 32- The underlined phrase "this latter mode" in paragraph 1 refers to the
- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) dualistic mode | 2) deliberate mode |
| 3) intuitive mode | 4) rational mode |
- 33- Which of the following best describes the author's attitude to the installation of an intuitive component in AI?
- | | |
|-----------------|---------------|
| 1) Approving | 2) Ironic |
| 3) Disapproving | 4) Frustrated |

- 34- **What does paragraph 2 mainly discuss?**
- 1) The merits of the deliberative part of the brain
 - 2) The significance of intuition for humans in different situations
 - 3) The evolution of one of the complementary modes of the human brain
 - 4) The way the human brain makes a decision to respond to an emergency
- 35- **The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?**
- I. **How much more energy does the human brain's rational part require compared with the intuitive part?**
 - II. **Is the function of the intuitive decision-making process confined only to urgent situations?**
 - III. **What are the chances of an apocalyptic scenario being realized, where AI robots enslave mankind?**
- 1) Only I
 - 2) Only II
 - 3) Only III
 - 4) II and III

PASSAGE 2:

There is no thorough study of English Orientalism during the Romantic Age comparable to Samuel Chew's treatment of Islam in English literature of the Renaissance or Martha P. Conant's study of the Oriental tale in English literature of the eighteenth century. Contributions to such a study have of course been made: Edna Osborne's "Oriental Diction and Theme in English Verse 1740-1840," Wallace C. Brown's several articles on the Near East in English literature of about the same period, and Harold Wiener's analysis of Byron's "Turkish Tales." The present article is concerned primarily with the Persian element in that Oriental complex—a limitation which is perhaps justified by the pre-eminence of Persian poetry over the poetry of other Asiatic nations as an influence upon English literature of this period.

What distinguishes the Orientalism of the Romantic Age from the earlier manifestations is that the last quarter of the eighteenth century saw the establishment, in England, of a genuine, firsthand study of the languages of Persia, Arabia, Turkey, and India. This enabled English writers to deal with original Oriental works, or at least with direct translations of them into English. By contrast, the Renaissance Englishman had known of the East almost exclusively through travel books written by men unfamiliar with the languages of the countries they visited. The early Enlightenment had learned about the literature of Asia, to be sure, but only by way of French and Latin versions of it, or through imitations of those versions inspired by the success of Galland's translation of the Arabian Nights. The true beginnings of Oriental studies in England are to be found in the work of Sir William Jones from about 1770 to his death in 1794, and in the uses to which his philological and literary researches were put by the agents of the East India Company when that enterprise was brought more closely under the British Crown by the India Act of 1784.

The interrelation of Jones's at first academic linguistic studies with the practical application of them following the change of status of the Indian empire is well illustrated by the different fate that befell the Oriental investigations of Thomas Gray a generation earlier. Shortly after the year 1755, Gray had written a pair of essays on India and Persia, based upon such Oriental learning as could then be garnered from the European languages, both ancient and modern. But these essays were not published until 1814.

- 36- The underlined word “exclusively” in paragraph 2 is closest in meaning to
- 1) alternatively
 - 2) potentially
 - 3) solely
 - 4) surprisingly
- 37- According to the passage, which of the following figures was a translator?
- 1) Galland
 - 2) Byron
 - 3) Thomas Gray
 - 4) Wallace C. Brown
- 38- According to paragraph 1, which of the following statements is true?
- 1) Scholarship is silent on the subject of English Orientalism during the Romantic Age.
 - 2) Edna Osborne’s work is an important piece written about English poetry, in which she studied her contemporary 18th-century English poets.
 - 3) Martha P. Conant’s study of the Oriental tale in English literature is one of the two most important works regarding English Orientalism during the Romantic period.
 - 4) Compared with the topic of Islam in English literature of the Renaissance, English Orientalism during the Romantic Age is a relatively under-addressed subject.
- 39- Which of the following factors best justifies the article’s limited scope, mentioned in paragraph 1?
- 1) The inadequacy of present scholarship, and the availability of new resources for research
 - 2) The comparatively significant role of Persian poetry as an influence on English literature in the Romantic period
 - 3) The new possibilities that opened up before oriental scholars to pursue their interests in academic spheres in an unprecedented manner
 - 4) The newly-found evidence of the interaction between oriental and occidental scholars
- 40- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) Thomas Gray wrote a pair of essays on India and Persia after 1755, which were published posthumously in 1814, under the supervision of Sir William Jones.
 - 2) Sir William Jones’s study was, in a sense, a turning point in oriental studies on account of his philological and literary researches in the second half of the 17th century.
 - 3) Inspired by the Latin and French translations of the Arabian Nights, a series of tales emerged in Europe during the enlightenment, which brought together different themes from European literary tradition.
 - 4) What makes the Orientalism of the Romantic Age distinct from its previous counterparts is a factor as a result of which English writers’ experience of original Oriental works in this period was less mediated by translation.

مشاهده کلید اولیه سوالات آزمون دکتری 1403

کلید اولیه آزمون دکتری سال 1403

به اطلاع می‌رساند، کلید اولیه سوالات که در این سایت قرار گرفته است، غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می‌توانید حداکثر تا تاریخ 1402/12/20 با مراجعه به سامانه پاسخگویی اینترنتی (request.sanjesh.org) نسبت به تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات" / "آزمون دکتری سال 1403" اقدام نمایید.
لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط تا تاریخ مذکور و از طریق فرم ذکر شده دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر (نامه مکتوب یا فرم عمومی در سامانه پاسخگویی و ...) یا پس از تاریخ اعلام شده رسیدگی نخواهد شد.

عنوان دفترچه	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحانی
شیمی 1/	C	3	علوم پایه

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	1	31	2	61	1	91	1	121	4	151	3
2	3	32	3	62	3	92	1	122	1	152	1
3	2	33	2	63	3	93	2	123	3	153	2
4	2	34	4	64	2	94	1	124	3	154	4
5	1	35	1	65	4	95	4	125	2	155	1
6	2	36	3	66	2	96	2	126	2	156	2
7	2	37	4	67	3	97	2	127	3	157	3
8	1	38	4	68	1	98	3	128	2	158	1
9	2	39	1	69	4	99	1	129	4	159	4
10	4	40	2	70	2	100	3	130	3	160	2
11	1	41	2	71	4	101	4	131	4	161	4
12	4	42	3	72	3	102	3	132	1	162	3
13	2	43	1	73	3	103	1	133	2	163	1
14	3	44	4	74	1	104	2	134	3	164	3
15	2	45	3	75	1	105	4	135	4	165	4
16	3	46	4	76	2	106	1	136	1	166	2
17	4	47	4	77	3	107	3	137	1	167	1
18	1	48	2	78	4	108	3	138	4	168	4
19	4	49	1	79	1	109	1	139	3	169	2
20	1	50	1	80	4	110	3	140	1	170	4
21	2	51	3	81	2	111	2	141	2	171	1
22	3	52	2	82	4	112	4	142	1	172	2
23	2	53	1	83	2	113	2	143	4	173	3
24	1	54	3	84	3	114	1	144	3	174	2
25	3	55	2	85	3	115	4	145	2	175	1
26	3	56	2	86	3	116	1	146	4	176	4
27	4	57	1	87	4	117	1	147	1	177	1
28	1	58	1	88	1	118	3	148	3	178	2
29	2	59	4	89	3	119	4	149	2	179	1
30	3	60	4	90	4	120	2	150	4	180	4

خروج

رساند، کلید اولیه سوالات که در این سایت قرار گرفته است، غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید نهایی و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می توانید حداکثر تا تاریخ 1402/12/20 با مراجعه به سامانه پاسخگویی (request.sanjesh.org) نسبت به تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات" / "آزمون دکتری سال 1403" اقدام نمایید. است نظرات داوطلبان فقط تا تاریخ مذکور و از طریق فرم ذکر شده دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر (نامه مکتوب یا فرم سامانه پاسخگویی و ...) یا پس از تاریخ اعلام شده رسیدگی نخواهد شد.

گروه امتحانی	شماره پاسخنامه	نوع دفترچه	ترتیب
استعدادفنی ومهندسی	2	C	مهندسی

شماره سوال	گزینه صحیح
1	4
2	1
3	3
4	2
5	4
6	1
7	4
8	1
9	2
10	4
11	3
12	2
13	3
14	4
15	2
16	1
17	1
18	3
19	2
20	3
21	3
22	1
23	2
24	4
25	1

خروج

رساند، کلید اولیه سوالات که در این سایت قرار گرفته است، غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید نهایی و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می توانید حداکثر تا تاریخ 1402/12/20 با مراجعه به سامانه پاسخگویی (request.sanjesh.org) نسبت به تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات" / "آزمون دکتری سال 1403" اقدام نمایید. است نظرات داوطلبان فقط تا تاریخ مذکور و از طریق فرم ذکر شده دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر (نامه مکتوب یا فرم سامانه پاسخگویی و ...) یا پس از تاریخ اعلام شده رسیدگی نخواهد شد.

ترتیب	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحانی
-عمومی	C	1	زبان انگلیسی - عمومی

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	3	31	4
2	1	32	3
3	2	33	1
4	2	34	2
5	4	35	2
6	1	36	3
7	3	37	1
8	4	38	4
9	2	39	2
10	1	40	4
11	3		
12	3		
13	2		
14	3		
15	1		
16	4		
17	1		
18	2		
19	4		
20	3		
21	1		
22	3		
23	4		
24	4		
25	2		
26	1		
27	3		
28	2		
29	4		
30	1		

