



کد کنترل

709

C



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

عصر جمعه

۱۴۰۲/۱۲/۰۴

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

دفترچه شماره ۳ از ۳

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) – سال ۱۴۰۳

مهندسی شیمی (کد ۲۳۶۰)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	سینتیک و طراحی راکتور - ترمودینامیک	۲۰	۱	۲۰
۲	مهندسی بیوشیمی پیشرفته (میکروبیولوژی صنعتی و تکنولوژی آنزیم‌ها)	۲۵	۲۱	۴۵
۳	پدیده‌های انتقال	۲۵	۴۶	۷۰

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.

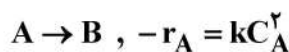
* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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 پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضا:

سینتیک و طراحی راکتور - ترمودینامیک:

- ۱- هزینه ساخت هر مترمکعب راکتور Plug و راکتور Mixed به ترتیب ۳۰۰ و ۱۵۰ واحد پول است. برای تبدیل ۵۰٪ واکنشگر A در راکتور، کدام مورد درست است؟



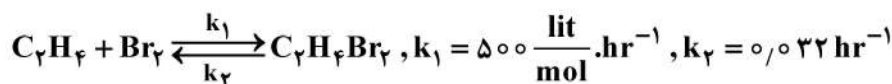
(۱) فرقی ندارد

(۲) راکتور پلاگ

(۳) راکتور Mixed

(۴) ابتدا راکتور پلاگ سپس راکتور Mixed

- ۲- در دمای ۶۰۰K واکنش گازی زیر، با خوراکی متشکل از ۶۰٪ Br_2 ، ۳۰٪ C_2H_4 و ۱۰٪ حجمی ماده بی‌اثر و فشار ۱/۵ atm با دبی $\frac{m^3}{hr}$ ۶۰۰ وارد یک راکتور می‌شود. حداکثر کسر تبدیل محتمل کدام است؟



(۲) ۰/۷۵

(۱) ۰/۶۷

(۴) ۱

(۳) ۰/۹۹

- ۳- واکنش درجه صفر $2A \rightarrow R$ در فاز گاز و با A خالص، در یک راکتور ناپیوسته با حجم ثابت، در دمای ۷۲۷ سانتی-گراد انجام می‌شود. ۴ دقیقه پس از شروع واکنش، فشار کل از ۲ اتمسفر به ۱/۵ اتمسفر کاهش می‌یابد. ثابت سرعت

$$\text{واکنش تقریباً چند } \frac{mol}{lit \cdot min} \text{ است؟ } (R = 8.314 \frac{J}{mol \cdot K} = 0.082 \frac{Pa \cdot lit}{mol \cdot K})$$

(۲) 3×10^{-3}

(۱) 2.5×10^{-3}

(۴) 8.1×10^{-3}

(۳) 6.1×10^{-3}

- ۴- یک واکنش درجه ۳ در فاز مایع، در یک راکتور ناپیوسته انجام شده و پس از ۳ دقیقه درصد تبدیل ۵۰ است. اگر این واکنش در راکتورهای پیوسته انجام شود، برای رسیدن به این درصد تبدیل، زمان پر و خالی شدن در راکتورهای

$$\text{لوله‌ای } (\tau_P) \text{ و اختلاط کامل } (\tau_M), \text{ چند دقیقه باید باشد؟ } (C_{A0} = 1 \frac{mol}{lit})$$

(۲) $\tau_P = 6 min, \tau_M = 3 min$

(۱) $\tau_P = 3 min, \tau_M = 6 min$

(۴) $\tau_P = 8 min, \tau_M = 3 min$

(۳) $\tau_P = 3 min, \tau_M = 8 min$

۵- خوراک مایع A خالص با غلظت اولیه $2 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ ، از دو راکتور پشت سرهم عبور می‌کند و طبق واکنش درجه ۲ به محصول تبدیل

می‌شود. اگر غلظت A در خروجی راکتور Mixed برابر $1 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ و حجم راکتور Plug سه برابر حجم راکتور Mixed باشد،

غلظت A در خروجی راکتور Plug کدام است؟ (ضمناً، راکتور اول Mixed و راکتور دوم Plug است.)

(۱) 0.25 (۲) 0.33

(۳) 0.5 (۴) 0.67

۶- در واکنش‌های موازی و درجه اول $A \xrightarrow{k_1} R$ و $A \xrightarrow{k_2} S$ ، اگر $k_1 = 2k_2 = 7$ باشد، مقدار $t_{\frac{1}{2}}$ چقدر است؟

(۱) 0.19 (۲) 0.13

(۳) 0.11 (۴) 0.07

۷- برای واکنش فاز مایع و درجه دوم $A \rightarrow B$ ، نسبت زمان مورد نیاز برای آن که ۳۰ درصد از واکنشگر A باقی بماند

به زمان مورد نیاز برای آن که ۵۰ درصد از آن تبدیل شود، کدام است؟

(۱) 0.23 (۲) $1/3$

(۳) $2/3$ (۴) $4/6$

۸- برای واکنش‌های موازی $A \rightarrow B$ و $A \rightarrow C$ ، که در آنها ماده B محصول مطلوب است، اگر واکنش‌ها یک بار در

400 K و یک بار در 700 K انجام شوند، کدام مورد گزینش‌پذیری B نسبت به C را بیشینه می‌کند؟

(۱) راکتور plug و دمای 400 کلوین

(۲) راکتور Mixed و دمای 400 کلوین

(۳) راکتور plug و دمای 700 کلوین

(۴) راکتور Mixed و دمای 700 کلوین

۹- برای یک گاز واقعی معادله حالت از رابطه $P(v-a) = RT$ پیروی می‌کند که در آن a عدد ثابتی است. اگر دما

ثابت بماند و فشار از p_1 به p_2 تغییر کند، تغییر آنتالپی مخصوص آن چه خواهد شد؟

(۱) $aRT(\frac{1}{v_2-a} - \frac{1}{v_1-a})$ (۲) $2aRT(\frac{1}{v_2-a} - \frac{1}{v_1-a})$

(۳) $2a(p_2 - p_1)$ (۴) $\frac{a}{2}(p_2 - p_1)$

۱۰- یک پژوهشگر برای انرژی آزاد گیبس مولی (g) یک ماده خالص در یک محدوده خاص دما و فشار، رابطه زیر را

به‌دست آورده است. کدام گزینه در مورد ظرفیت گرمایی ویژه فشار ثابت این ماده در این محدوده درست است؟

a_0 ، a_1 ، a_2 ، a_3 ، b_1 ، b_2 ، b_3 همگی ثوابت با ابعاد مناسب هستند.

$g = a_0 + a_1T + a_2T^2 + \frac{a_3P}{T} + b_1P + b_2P^2 + \frac{b_3T}{P}$

(۲) $C_p = a_1 + \frac{b_3T}{P}$

(۴) $C_p = a_2T + \frac{a_3P}{T^2}$

(۱) $C_p = a_1 + \frac{a_3P}{T^2}$

(۳) $C_p = -2a_2T - 2\frac{a_3P}{T^2}$

۱۱- برای یک گاز واقعی خالص، وقتی در دمای ثابت فشار آن به سمت صفر می‌رود، کدام گزینه درست است؟

(۱) حجم مخصوص آن برابر $\frac{RT}{P}$ می‌شود.

(۲) ضریب فوگاسیته آن به سمت بی‌نهایت می‌رود.

(۳) ضریب ویریال مرتبه دوم آن به سمت صفر می‌رود.

(۴) ضریب انبساط حجمی آن برابر عکس دمای مطلق می‌شود.

۱۲- یک محلول آبی نمک در دما و فشار محیط موجود است (آب سازندهٔ اول و نمک سازنده دوم است). ضریب اکتیویته سازنده اول از رابطه $\ln \gamma_1 = \beta x_2^2$ به دست می‌آید. رابطه $\ln \gamma_2$ کدام است؟ (β عدد ثابت، x_1 و x_2 کسر مولی هستند. در صورتی که وقتی $x_2 \rightarrow 0$ داشته باشیم $\gamma_2 \rightarrow 1$)

$$(1) \beta(1-x_1^2) \quad (2) \beta(x_1^2-1)$$

$$(3) 2\beta(1-x_1^2) \quad (4) 2\beta(x_1^2-1)$$

۱۳- معادله زیر برای محاسبه حجم مولی مخلوط دوجزئی ارائه شده است. نسبت $\frac{\bar{V}_1^\infty - V_1}{\bar{V}_2^\infty - V_2}$ کدام است؟ (A_1, A_0 و A_2 اعداد ثابت هستند.)

$$V = A_1 x_1 + A_2 x_2 + A_0 x_1 x_2$$

$$(1) \frac{A_1}{A_2} \quad (2) \frac{A_1}{A_2}$$

$$(3) \frac{A_1 - A_0}{A_2 - A_0} \quad (4) \text{هیچ کدام}$$

۱۴- گازی از معادله حالت زیر پیروی می‌کند که در آن a و b مقادیر ثابت هستند. برای این گاز مقدار عبارت $\frac{S^R}{R}$ کدام است؟

$$(A = \frac{aP}{RT}, B = \frac{bP}{RT^2}, S^R = S - S^{ig} = -\Delta S' = S - S')$$

$$Z = 1 + (a - \frac{b}{T}) \frac{P}{RT}$$

$$(1) +B \quad (2) -B$$

$$(3) A+B \quad (4) A-B$$

۱۵- انرژی آزاد هلمهولتز مخصوص (A) یک گاز خالص از رابطه زیر پیروی می‌کند، که در آن a و b عدد ثابت و $J(T)$ تابعی فقط از دما است. ظرفیت گرمایی ویژه حجم ثابت رورسیبل این گاز (C_V) کدام است؟

$$A = -\frac{a}{V} - RT \ln(V-b) + J(T)$$

$$(1) C_V = -T \frac{d^2 J}{dT^2} \quad (2) C_V = -\frac{1}{T} \frac{dJ}{dT}$$

$$(3) C_V = T \frac{d^2 J}{dT^2} + \frac{1}{T} \frac{dJ}{dT} \quad (4) C_V = -T \frac{d^2 J}{dT^2} - \frac{1}{T} \frac{dJ}{dT}$$

۱۶- تغییرات آنتالپی مولی اختلاط در دما و فشار ثابت یک مخلوط دوجزئی از رابطه زیر به دست می‌آید که در آن A و B ثابت هستند. مقدار عبارت $\Delta \bar{H}_{1,mix}^\infty$ برابر کدام است؟

$$\Delta H_{mix} = x_1 x_2 (A x_1 + B x_2)$$

$$(1) A \quad (2) B-A$$

$$(3) B \quad (4) A-B$$

۱۷- آنتروپی تبخیر یک مایع در نقطه جوش نرمال، مقداری ثابت است. در صورتی که فاز بخار ماده خالص در حال تعادل با مایع رفتار ایده آل داشته باشد، به طور تقریبی کدام رابطه بین فشار بخار و دما برای دو حالت دمایی T_1 و T_2

$$\left(\frac{P_2^{\text{sat.}}}{P_1^{\text{sat.}}} \right) \text{ برقرار است؟}$$

$$\Delta S^{\text{vap.}} = \frac{\Delta h^{\text{vap.}}}{T} = a \frac{J}{\text{mol K}}$$

$$\begin{aligned} \exp \left[\left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{\frac{a}{R}} \right] & \quad (2) & \exp \left[\left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{\frac{R}{a}} \right] & \quad (1) \\ \left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{\frac{a}{R}} & \quad (4) & \left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{\frac{R}{a}} & \quad (3) \end{aligned}$$

۱۸- در یک یخچال فرضی، سیال مبرد در اثر عبور از اواپراتور، از حالت مایع اشباع به بخار اشباع تبدیل می شود. فشار اشباع

مبرد ذکر شده از رابطه تجربی $\ln P^{\text{sat}} = A + \frac{B}{T} + C \ln T + DT$ به دست می آید. تغییر آنتروپی مخصوص مبرد حین عبور از اواپراتور تقریباً چقدر است؟ (T دمای مطلق، A, B, C و D اعداد ثابت و R ثابت عمومی گازهاست).

$$\begin{aligned} CR - \frac{T}{B}R & \quad (2) & CR + \frac{T}{B}R & \quad (1) \\ CR - DRT - \frac{BR}{T} & \quad (4) & CR + DRT - \frac{BR}{T} & \quad (3) \end{aligned}$$

۱۹- برای یک گاز واقعی خالص، تابع آنتروپی مخصوص و انرژی داخلی مخصوص از رابطه های زیر به دست می آید. معادله حالت حاکم بر این گاز کدام است؟ (a و b عدد ثابت و J تابعی فقط از دما است).

$$\begin{aligned} S &= -\frac{a}{T^2 V} + R \ln(V - b) - \frac{dJ}{dT} \\ U &= -\frac{2a}{TV} + J - T \frac{dJ}{dT} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \left(P + \frac{a}{\sqrt{TV^2}} \right) (V - b) &= RT & (2) & \left(P + \frac{a}{TV^2} \right) (V - b) = RT & (1) \\ \left(P + \frac{3a}{2TV^2} \right) (V - b) &= RT & (4) & \left(P + \frac{a}{2TV^2} \right) (V - b) = RT & (3) \end{aligned}$$

۲۰- انرژی آزاد گیبس مخصوص یک ماده خالص از رابطه $g(T, P) = -A \frac{T^f}{P}$ پیروی می کند که در آن A یک پارامتر ثابت است.

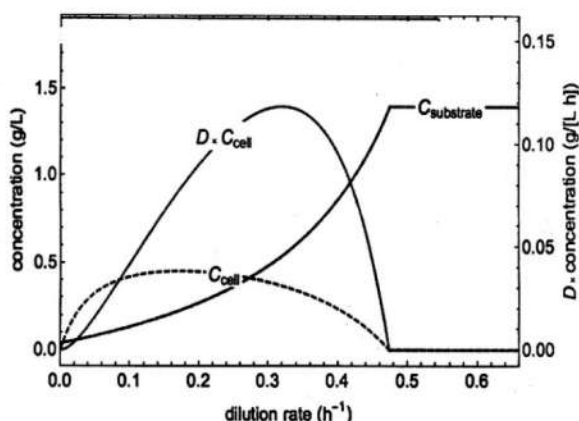
کدام یک از گزینه های زیر برای آنتالپی مخصوص ($h(T, P)$) و انرژی آزاد هلمهولتز مخصوص ($a(T, P)$)، درست است؟

$$\begin{aligned} h(T, P) &= 2A \frac{T^f}{P}, a(T, P) = -3A \frac{T^f}{P} & (1) \\ h(T, P) &= -2A \frac{T^f}{P}, a(T, P) = 3A \frac{T^f}{P} & (2) \\ h(T, P) &= 3A \frac{T^f}{P}, a(T, P) = -2A \frac{T^f}{P} & (3) \\ h(T, P) &= -3A \frac{T^f}{P}, a(T, P) = 2A \frac{T^f}{P} & (4) \end{aligned}$$

مهندسی بیوشیمی پیشرفته (میکروبیولوژی صنعتی و تکنولوژی آنزیم‌ها):

۲۱- در شکل زیر اگر $D = F/V$ نرخ رقیق‌سازی خوراک ورودی به یک بیوراکتور پیوسته باشد، نرخ نقطه شستشوی

(Washout dilution rate) بیوراکتور بر حسب $\frac{1}{h}$ چقدر است؟



(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۳۲

(۳) ۰/۴۷

(۴) ۰/۶

۲۲- دلیل کاهش pH در فرایندهای تخمیری چه می‌تواند باشد و در فرایند بزرگ‌سازی بیوراکتور، کدام مورد جزو

معیارهای بزرگ‌سازی نیست؟

(۱) تولید بسته‌های ATP، برابری عدد رینولدز همزن‌ها در دو راکتور بزرگ و کوچک

(۲) تولید گاز کربنیک، برابری ویسکوزیته سیال‌های محیط کشت در راکتور بزرگ و کوچک

(۳) تنظیم نبودن دور همزن‌ها در بیوراکتور، برابری سرعت نوک پره‌های همزن‌های دو راکتور بزرگ و کوچک

(۴) ورود بیش از حد اکسیژن از طریق اسپارجرها، برابری ضریب انتقال جرم اکسیژن در دو راکتور بزرگ و کوچک

۲۳- *Serratia marcescens* در بیوراکتور همزن‌دار، برای تولید ترونین به کار برده می‌شود. در صورتی که $K_L a = 0.15 \frac{1}{s}$

باشد، میزان OTR بر حسب $\frac{kg}{m^3 \cdot s}$ چقدر است و میزان متابولیسم از چه طریقی کنترل می‌شود؟ (در صورتی که

حلالیت اکسیژن برابر $\frac{kg}{m^3} \times 10^{-3} 8$ ، ماکزیمم غلظت سلولی $40 \frac{g}{L}$ و $q_o = 5 \frac{m.mol O_2}{g.h}$ است.)

(۲) 2.01×10^{-3} ، انتقال جرم

(۱) 1.78×10^{-3} ، انتقال جرم

(۴) 2.52×10^{-4} ، متابولیسم سلولی

(۳) 1.05×10^{-4} ، متابولیسم سلولی

۲۴- سینتیک رشد یک میکروارگانیسم از رابطه مالتوس و مونود با ثابت‌های سینتیکی $K_s = 3 \frac{gr}{L}$ ،

$\mu_{max} = 0.5 \text{ hr}^{-1}$ و $Y_{x/s} = 0.6$ پیروی می‌کند. خوراک ورودی در شرایط استریل و با دبی

$600 \frac{L}{hr}$ وارد می‌شود. اگر بخواهیم از یک بیوراکتور CSTR استفاده کنیم و به مقدار حداکثر بهره‌وری

برسیم، در صورتی که غلظت سوبسترای ورودی $72 \frac{gr}{L}$ باشد، غلظت سلول در خروجی بیوراکتور ($\frac{gr}{L}$)

و حجم بیوراکتور (L) چقدر است؟

(۲) ۳۶، ۱۰۰۰

(۱) ۱۲، ۱۰۰۰

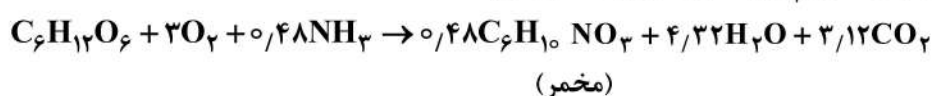
(۴) ۳۶، ۱۵۰۰

(۳) ۱۲، ۱۵۰۰

۲۵- در یک فرایند بیولوژیکی که در یک بیوراکتور CSTR انجام می‌شود، خوراک ورودی استریل است و مدل‌های مالتوس و مونود برقرار هستند. اگر ثابت‌های سینتیکی $\mu_{\max}$ و K_s و غلظت ورودی سوبسترا C_{s0} باشند، کدام گزینه، نمی‌تواند سرعت رقیق شدن (D) در این بیوراکتور باشد؟

$$\begin{aligned} (1) \quad & \frac{\mu_{\max} C_{s0}}{K_s + \Delta C_{s0}} \\ (2) \quad & \sqrt{\frac{\mu_{\max}^2 C_{s0}}{K_s + C_{s0}}} \\ (3) \quad & \mu_{\max} \left(1 - \sqrt{\frac{K_s}{K_s + C_{s0}}}\right) \\ (4) \quad & \mu_{\max} \left(\frac{C_{s0}}{\Delta} - \sqrt{\frac{K_s}{4K_s + 4C_{s0}}}\right) \end{aligned}$$

۲۶- واکنش بیولوژیکی مربوط به رشد یک نوع مخمر بر روی سوبسترای گلوکز به صورت زیر است. کدام گزینه، مقادیر بازده‌های $Y_{x/s}$ (gr / gr) و Y_{x/O_2} (gr / gr) را به ترتیب نشان می‌دهد؟



$$\begin{aligned} (1) \quad & 0.48 \text{ و } 0.16 \\ (2) \quad & 0.16 \text{ و } 0.48 \\ (3) \quad & 0.38 \text{ و } 0.72 \\ (4) \quad & 0.72 \text{ و } 0.38 \end{aligned}$$

۲۷- براساس جدول زیر، چنانچه حلالیت اکسیژن $\frac{kg}{m^3} \times 10^3$ و غلظت اکسیژن حل‌شده بالاتر از میزان بحرانی باشد، ضریب انتقال جرم برای سلول‌های *E. coli*، *V. Vinifera* و *CHO*، به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟ (غلظت سلولی

برای سلول‌های *V. Vinifera*، *E. coli* برابر $\frac{g}{L}$ ۲۵ و برای سلول‌های *CHO* برابر $\frac{g}{L}$ 3×10^9 است.)

cell culture	q_o	$C_{crit} (mmol^{-1})$
<i>E. coli</i>	$8.5 \frac{mmol}{g.h}$	0.082
<i>Vitis vinifera</i>	$0.6 \frac{mmol}{g.h}$	0.55
Chines hamster ovary (CHO)	$3 \times 10^{-10} mmol cell^{-1} h^{-1}$	0.20

$$\begin{aligned} (1) \quad & 1 h^{-1}, 100 h^{-1}, 600 h^{-1} \\ (2) \quad & 2 h^{-1}, 40 h^{-1}, 850 h^{-1} \\ (3) \quad & 4.4 h^{-1}, 88 h^{-1}, 980 h^{-1} \\ (4) \quad & 5 h^{-1}, 30 h^{-1}, 450 h^{-1} \end{aligned}$$

۲۸- کدام گزینه در خصوص تعاریف TDT و TDP درست است؟

- (۱) TDT: زمان لازم برای کشته شدن سوسپانسیونی از باکتری‌ها و اسپورها در دمای معین است.
- TDP: تعیین دمایی که به مدت ۱۰ دقیقه لازم است تا میکروارگانیسم از بین برود.
- (۲) TDT: تعیین دمایی که به مدت ۱۰ دقیقه لازم است تا میکروارگانیسم از بین برود.
- TDP: زمان لازم برای کشته شدن سوسپانسیونی از باکتری‌ها و اسپورها در دمای معین است.
- (۳) TDT: زمان لازم برای کشته شدن میکروارگانیسم‌ها در دمای معین است.
- TDP: تعیین دمایی که به مدت ۱ ساعت لازم است تا میکروارگانیسم از بین برود.
- (۴) TDT: زمان لازم برای کشته شدن اسپورها در دمای معین است.
- TDP: تعیین دمایی که به مدت ۱۰ دقیقه لازم است تا باکتری‌ها و قارچ‌ها از بین بروند.

۲۹- به منظور تعیین ضریب حجمی انتقال جرم در یک سیستم هوازی، پس از قطع اکسیژن و کاهش اکسیژن محلول، دوباره هوا دهی انجام شده و داده های زیر به دست آمده است. اگر مقدار r_{O_2} برابر 0.6 میلی گرم بر لیتر در دقیقه باشد، غلظت اکسیژن تعادلی و ضریب حجمی انتقال جرم به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟

$C(\frac{mg}{L})$	$5/2$	$3/6$	2	0.4
$\frac{dc}{dt} + r_{O_2}$	1	2	3	4

(۱) 0.58 و $2/5$ (۲) 0.45 و $3/5$ (۳) 0.58 و $3/5$ (۴) 0.66 و $6/5$

۳۰- در سیستم کموستات کدام یک از فرض های زیر نادرست است؟

- ۱- رشد از کینتیک مونود پیروی کند.
- ۲- مرگ سلولی در نظر گرفته می شود.
- ۳- اختلاط در داخل راکتور ایده آل است.
- ۴- از Maintenance صرف نظر می شود.
- ۵- محصول تولید نمی شود و یا به طور مستقیم در مسیر متابولیسم انرژی سلولی تولید می شود.
- ۶- غلظت بیومس در خوراک ورودی در نظر گرفته شده است و یا به عبارتی خوراک ورودی استریل نیست، در نتیجه سیستم دارای جریان برگشتی یا کموستات چند مرحله ای است.

(۱) ۱ و ۶

(۲) ۲ و ۶

(۳) ۴، ۲ و ۵

(۴) ۲، ۴ و ۳

۳۱- هر یک از موارد زیر به ترتیب، بیانگر چیست؟

- الف - ترکیباتی که در فرمولاسیون محیط کشت برای افزایش تولید، مورد استفاده قرار می گیرند.
ب - در این نوع میکروارگانیسم ها، عمل هم یونی اتفاق می افتد.

(۲) Extrusion - حاوی پلاسمید مقاوم

(۱) آنزیم - فاقد پلاسمیدهای Tera

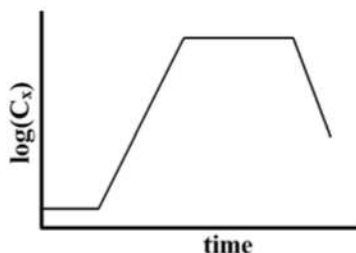
(۴) Extursion - حاوی پلاسمید Tera و مقاوم

(۳) precursor - حاوی پلاسمیدهای Tera

۳۲- بیوراکتورهای جریان شعاعی دارای چه خصوصیت بارزی هستند و رژیم جریان در محدود چه سرعتی از گاز ورودی، تابع قطر بیوراکتور BC نیست؟

(۱) توزیع یکسان اکسیژن در کل ارتفاع بیوراکتور - $\frac{m}{s} (0.05 - 0)$ (۲) توزیع یکسان اکسیژن در شعاع (عرض) بیوراکتور - $(0.75 - 1)$ (۳) اتصال سری بیوراکتورهای همزن دار - $\frac{m}{s} (0 - 1)$ (۴) اتصال سری بیوراکتورهای BC - $\frac{m}{s} (0.5 - 1)$

- ۳۳- نمودار لگاریتم غلظت یک نوع باکتری بر حسب زمان در یک محیط کشت ناپیوسته (batch) مشابه شکل زیر است. در چه لحظه‌ای غلظت سلول‌ها دو برابر غلظت اولیه سلول‌های باکتری می‌شود؟ (سرعت رشد ویژه μ ، مدت زمان مرحله تأخیر t_0)



$$t_0 + \frac{1}{\mu} \quad (1)$$

$$t_0 + \frac{\ln 2}{\mu} \quad (2)$$

$$t_0 \ln 2 + \frac{1}{\mu} \quad (3)$$

$$(t_0 + \frac{1}{\mu}) \times \ln 2 \quad (4)$$

- ۳۴- محاسبه طول لوله (L) در استریلیزاسیون پیوسته از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و برای محاسبه L مراحل زیر انجام می‌شود. کدام مورد در خصوص ترتیب مراحل درست است؟

۱- تعیین قطر لوله (D)

۲- محاسبه سطح مقطع لوله

۳- محاسبه سرعت میانگین

۴- محاسبه عدد رینولدز

۵- محاسبه $(\frac{D_Z}{U_D})$ با استفاده از نمودار

۶- فرض یک مقدار عددی برای L و محاسبه عدد پکلت $(P_e = \frac{UL}{D_Z})$

۷- خواندن عدد دامکوهلر (Da) از نمودار با داشتن عدد پکلت و درجه استریلیزاسیون مشخص $(\frac{N_2}{N_1})$

۸- محاسبه L از رابطه دامکوهلر با داشتن مقدار مشخص Kd و u

- (۱) ۱، ۳، ۴، ۵، ۲، ۷، ۸ و ۶
(۲) ۱، ۲، ۴، ۳، ۵، ۷ و ۸
(۳) ۲، ۳، ۴، ۱، ۵، ۸ و ۷
(۴) ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۷ و ۸

- ۳۵- کدام مورد در خصوص تقسیم‌بندی مهارکننده‌های برگشت‌ناپذیر نادرست است و از کدام روش، جهت کنترل و تنظیم آنزیم‌ها استفاده نمی‌شود؟

(۱) شناساگرهای گروه ویژه، تنظیم و کنترل در سطح بیان ژن

(۲) آنالوگ‌های انتخابی واکنش‌ناپذیر، مهارکننده‌های پیش‌نورد

(۳) مهارکننده انتخابی یا مبنی بر مکانیسم، آنزیم‌های آلوستریک

(۴) آنالوگ‌های سوبسترای واکنش‌پذیر یا برجسب‌های تمایلی، تنظیم و کنترل با شرکت پیوند کووالان

- ۳۶- در واکنش آنزیم محصول برگشت‌پذیر زیر، مقادیر k_s و k_p ، به ترتیب کدامند؟



$$(k_1 = 1 \times 10^7, k_2 = 1 \times 10^2, k_3 = 3 \times 10^2, k_4 = 2 \times 10^1)$$

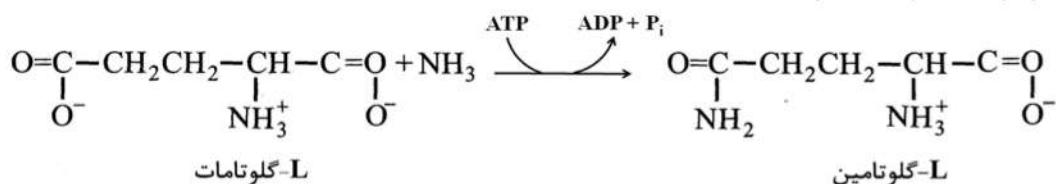
$$4, 2 \times 10^{-5} \quad (1)$$

$$2 \times 10^{-5}, 3 \times 10^7 \quad (2)$$

$$20, 4 \times 10^{-5} \quad (3)$$

$$4 \times 10^{-5}, 2 \times 10^7 \quad (4)$$

۳۷- آنزیمی تبدیل گلوتامات به گلوتامین را براساس واکنش زیر، کاتالیز می کند. براساس سیستم نامگذاری IUBMB، این آنزیم در کدام دسته قرار دارد؟



(۲) لیازها

(۱) لیگازها

(۴) ترانسفرازها

(۳) هیدرولازها

۳۸- در الکتروفورز پروتئین‌های با بارهای الکتریکی مختلف، از ماده‌ای به نام SDS (سدیم دودسیل سولفات) استفاده می‌شود تا بار الکتریکی همه آنها منفی شود. اگر سه زنجیره پلی‌پپتیدی با تعداد آمینواسید مختلف الکتروفورز شوند، کدام مورد درست است؟

(۱) هر سه زنجیره با یک سرعت درون ژل حرکت می‌کنند.

(۲) هر سه زنجیره با گذشت زمان از قطب مثبت دور می‌شوند.

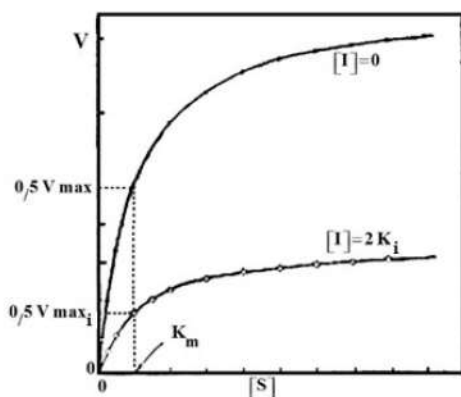
(۳) زنجیره پلی‌پپتیدی کوچک‌تر، سریع‌تر به قطب مثبت می‌رسد.

(۴) بعد از مدتی سه زنجیره سبب تشکیل یک نوار روی ژل می‌شوند.

۳۹- کدام آنزیم‌ها در چگونگی واکنش باکتری‌ها با اکسیژن نقش دارند و در یک بازدارندگی رقابتی در صورتی که $K_I = [I]$ و $K_m = [S]$ باشد، فعالیت نسبی و درجه بازدارندگی به ترتیب کدام است؟

(۱) اینورتاز، اکسیدوردوکتاز، ماناز - $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{3}$ (۲) پراکسیداز، اکسیدوردوکتاز، ماناز - $\frac{1}{6}$ ، $\frac{2}{3}$ (۳) کاتالاز، اینورتاز، اکسیدوردوکتاز - $\frac{1}{6}$ ، $\frac{2}{3}$ (۴) کاتالاز، پراکسیداز، سوپراکسیددیسموتاز - $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{3}$

۴۰- در یک آزمایش، نمودار سرعت واکنش بر حسب غلظت سوبسترا مشابه شکل زیر است. با توجه به این نمودار، چه نوع بازدارنده‌ای در این واکنش وجود داشته است؟



(۱) رقابتی

(۲) نارقابتی

(۳) غیررقابتی

(۴) نوع بازدارندگی می‌تواند نارقابتی یا غیررقابتی باشد.

۴۱- کدام عبارت در رابطه با آنزیم‌های آلوستریکی نادرست است و در کدام مورد، زنجیر جانبی آمینواسیدهای ذکر شده، به ترتیب از نوع قطبی و غیرقطبی هستند؟

(۱) اتصال بین جسم آلوستریکی و آنزیم، از نوع غیرکوالانسی است - تیروزین، سرین

(۲) در این آنزیم‌ها محل اتصال جسم آلوستریکی همان سایت فعال آنزیم است - سیستئین، فنیل آلانین

(۳) اگر جسم آلوستریکی بر روی فعالیت آنزیم تأثیر مثبت بگذارد به آن فعال‌کننده آلوستریکی می‌گویند - گلوتامین، سیستئین

(۴) در تبدیل L-ترئونین به L-ایزولوسین، محصول واکنش یک بازدارنده آلوستریکی برای آنزیم ترئونین دامیناز است - متیونین، تیروزین

۴۲- یک واکنش آنزیمی در یک راکتور لوله‌ای (plug) انجام می‌شود. رابطه میکائیلیس-منتن با ثابت‌های

$$V_{\max} = 20 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \text{ و } K_m = 4 \frac{\text{mol}}{\text{L}}, \text{ برای مصرف سوبسترا برقرار است و سوبسترا با غلظت } S_0 \text{ و}$$

دبی $10 \frac{\text{L}}{\text{hr}}$ وارد راکتور می‌شود. در صورتی که 90% سوبسترا به محصول تبدیل شود، حجم راکتور چقدر

است؟ ($\ln 2 = 0.69$ و $\ln 5 = 1.61$ و $\ln 3 = 1.1$)

$$(1) \quad 0.45 S_0 + 4/6 \quad (2) \quad 0.5 S_0 + 4/6$$

$$(3) \quad 0.45 S_0 + 0.2 \quad (4) \quad 0.5 S_0 + 0.2$$

۴۳- کدام عبارت در مورد واکنش آنزیمی درست است؟

(۱) برای مطالعه وابستگی سرعت لحظه‌ای واکنش (v) به غلظت سوبسترا (S)، بررسی در محدوده k_m یا مقادیر کمتر از k_m مناسب است.

(۲) برای مطالعه وابستگی سرعت لحظه‌ای واکنش (v) به غلظت سوبسترا (S)، بررسی در محدوده k_m یا مقادیر کمتر از k_m الزاماً مناسب و کافی نیست.

(۳) اگر مقدار k_m در یک واکنش آنزیمی مساوی با $k_m = 0.2 [S]$ و $k_m = 0.5 [S]$ باشد، سرعت لحظه‌ای به ترتیب مساوی با 17% و 33% از $V_{\max}$ است، در حالی که وقتی $k_m = 4 [S]$ و $k_m = 9 [S]$ باشد، سرعت لحظه‌ای مساوی با 80% و 91% از $V_{\max}$ است.

(۴) گزینه‌های ۱ و ۳

۴۴- تحت تأثیر یک مهارکننده، میل ترکیبی آنزیم به سوبسترا تغییر نکرده ولی مقدار مصرف سوبسترا در واحد زمان

حتی در غلظت بالای سوبسترا کاهش یافته است. مکانیسم عمل این مهارکننده کدام است؟

(۱) برگشت‌پذیر (۲) برگشت‌پذیر رقابتی

(۳) برگشت‌پذیر غیررقابتی (۴) برگشت‌پذیر نارقابتی

۴۵- غالب آنزیم‌هایی که در صنعت کاربرد قابل ملاحظه‌ای دارند، به کدام گروه زیر تعلق دارند و کدام عدد بدون بعد برای

اثرات نفوذی در آنزیم‌های تثبیت‌یافته بر شبکه متخلخل کاربرد دارد؟

(۱) اکسیدوردوکتاز - دام کوهر (۲) هیدرولاز - تیل مدل

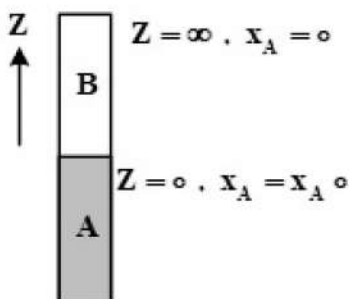
(۳) ترانسفراز - D_e (۴) لیا - ϕ^2

پدیده‌های انتقال:

۴۶- در زمان $t = 0$ ، مایع A در گاز B شروع به تبخیر می‌کند. گاز B در مایع A حل نمی‌شود و فرض کنید که سطح مایع

در $Z = 0$ ثابت می‌ماند. کدام یک از معادلات زیر در مورد توزیع کسر مولی جز A در گاز B در دما و فشار ثابت

صادق است؟



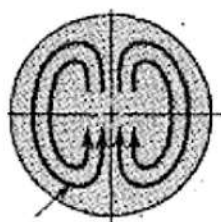
$$(1) \quad \frac{\partial x_A}{\partial t} = D_{AB} \frac{\partial^2 x_A}{\partial z^2}$$

$$(2) \quad \frac{\partial}{\partial z} \left(C \frac{D_{AB}}{1 - x_A} \frac{\partial x_A}{\partial z} \right) = 0$$

$$(3) \quad \frac{\partial x_A}{\partial t} - D_{AB} \left(\frac{\partial x_A}{\partial z} \right)_{z=0} \frac{\partial x_A}{\partial z} = D_{AB} \frac{\partial^2 x_A}{\partial z^2}$$

$$(4) \quad \frac{\partial x_A}{\partial t} - \frac{D_{AB}}{1 - x_{A0}} \left(\frac{\partial x_A}{\partial z} \right)_{z=0} \frac{\partial x_A}{\partial z} = D_{AB} \frac{\partial^2 x_A}{\partial z^2}$$

۴۷- در سیستم استخراج مایع - مایع زیر با فاز ساکن آب و قطره متحرک با انتقال جرم جز A از فاز قطره به فاز آب، کدام عبارت درست نیست؟

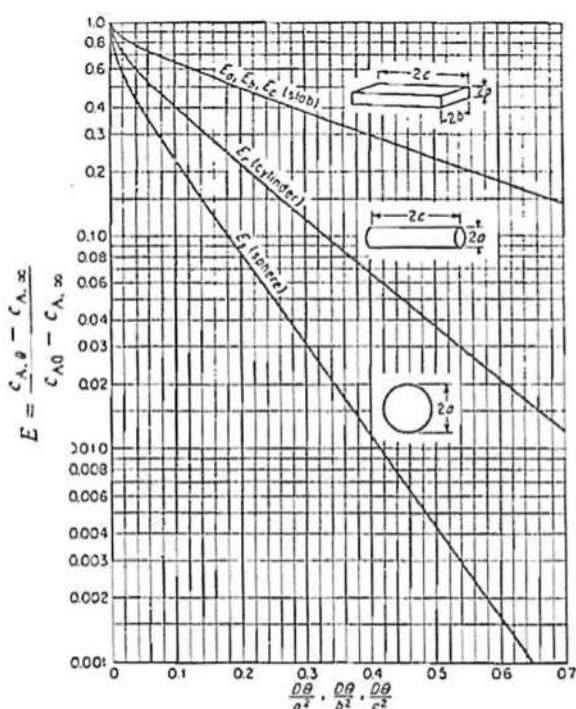


Moving droplet

- (۱) سرعت در مرکز قطره بیشترین مقدار را دارد.
- (۲) غلظت جز A حول قطره از تمام قسمت‌های قطره کمتر است.
- (۳) با افزایش قطر قطره، نواحی چرخشی از داخل قطره حذف خواهند شد.
- (۴) در نواحی چرخشی مرکز قطره، انتقال جرم جابه‌جایی، کمترین مقدار را دارد.

۴۸- یک استوانه سفالی مرطوب با رطوبت اولیه $5 \frac{g}{cm^3}$ و طول و قطر 20×20 سانتی‌متر وجود دارد. این استوانه از تمام سطوح همواره در معرض وزش هوای خشک قرار گرفته و تبخیر از تمام سطوح انجام می‌شود. ضریب نفوذ رطوبت در داخل سفال برابر $D = 2 \times 10^{-10} \frac{m^2}{s}$ است. مقدار رطوبت متوسط قطعه سفالی پس از گذشت 10^5 ثانیه،

چند $\frac{g}{cm^3}$ تخمین زده می‌شود؟ (شکل زیر کسر رطوبت باقیمانده در جامد پس از گذشت زمان θ را نشان می‌دهد. C_{A0} غلظت اولیه، $C_{A\theta}$ غلظت در زمان θ ، $C_{A\infty}$ غلظت تعادلی پس از گذر زمان نامحدود).



- (۱) ۰٫۵
- (۲) ۰٫۷۵
- (۳) ۱
- (۴) ۱٫۳۷

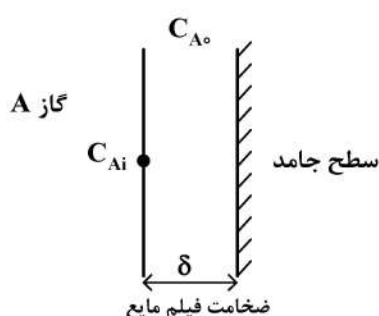
۴۹- در مورد انتقال جرم در جریان آرام داخل لوله که با شدت کم انتقال جرم همراه باشد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) در انتقال جرم داخل لوله با جریان آرام، حالتی که بتوان به یک شروود ثابت رسید وجود ندارد.
- (۲) هنگامی که پروفایل سرعت و غلظت در لوله هر دو به حالت توسعه‌یافته می‌رسند، عدد شروود به مقدار معینی میل می‌کند.
- (۳) اگر شرط مرزی غلظت ثابت در دیواره لوله وجود داشته باشد و در عین حال پروفایل غلظت و سرعت توسعه‌یافته باشند، در این صورت عدد شروود به مقدار معینی میل می‌کند.
- (۴) اگر شرط مرزی شار جرمی ثابت در دیواره لوله وجود داشته باشد و در عین حال پروفایل غلظت و سرعت توسعه‌یافته باشند، در این صورت عدد شروود به مقدار معینی میل می‌کند.

۵۰- ماده A از میان یک فیلم گاز به سطح یک کاتالیزور جامد کروی نفوذ کرده و واکنش $3A \rightarrow B$ به صورت کامل روی سطح کاتالیزور انجام شده و محصولات در خلاف جهت، برگشت داده می‌شوند. کدام یک از روابط زیر بیانگر توزیع غلظت A (y_A) در جهت شعاعی (r) در داخل فیلم گاز احاطه کننده کاتالیزور کروی است؟ (دما را ثابت و مسئله را پایا فرض کنید. C_r و C_r ثوابت هستند).

$$\begin{aligned} (1) \quad -\frac{3}{2} \ln \left[1 - \frac{2}{3} y_A \right] &= -\frac{C_1}{r} + C_r \\ (2) \quad \frac{1}{2} \ln \left[1 + 2 y_A \right] &= -\frac{C_1}{r} + C_r \\ (3) \quad -\frac{3}{2} \ln \left[1 - \frac{2}{3} y_A \right] &= C_1 r + C_r \\ (4) \quad \frac{1}{2} \ln \left[1 + 2 y_A \right] &= C_1 r + C_r \end{aligned}$$

۵۱- در حالت پایا ارتفاع فیلم ریزان مطابق با شکل داده شده، برابر با کدام عبارت است؟ (غلظت A در مایع ورودی C_{Ao} ، حلالیت گاز A در مایع C_{Ai} و غلظت متوسط A در مایع خروجی $\bar{C}_{AL}$ است. ضخامت فیلم مایع = δ ، سرعت متوسط مایع $\bar{V}_Z$ و ضریب متوسط انتقال جرم k_{av})



$$\begin{aligned} (1) \quad \frac{\bar{V}_Z \delta}{2 k_{av}} (\bar{C}_{AL} - C_{Ao}) &= (C_{Ai} - C_{Ao}) \\ (2) \quad \frac{\bar{V}_Z \delta}{k_{av}} (\bar{C}_{AL} - C_{Ao}) &= (C_{Ai} - C_{Ao}) \\ (3) \quad \frac{\bar{V}_Z \delta}{2 k_{av}} \ln \left(\frac{C_{Ai} - C_{Ao}}{C_{Ai} - \bar{C}_{AL}} \right) &= (C_{Ai} - C_{Ao}) \\ (4) \quad \frac{\bar{V}_Z \delta}{k_{av}} \ln \left(\frac{C_{Ai} - C_{Ao}}{C_{Ai} - \bar{C}_{AL}} \right) &= (C_{Ai} - C_{Ao}) \end{aligned}$$

۵۲- برای به دست آوردن توزیع غلظت پایا در فرایند جذب A از فاز گاز در یک فیلم ریزان مایع روی دیواره جامد، از معادله دیفرانسیلی زیر استفاده می‌شود. کدام عبارت در این خصوص نادرست است؟ (y = راستای ریزش مایع، z = راستای عمود بر جریان فیلم مایع و U_{max} = حداکثر سرعت مربوط به پروفایل سرعت توسعه یافته در فیلم مایع است).

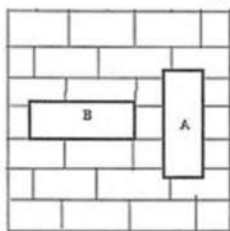
$$U_{max} \frac{\partial C_A}{\partial y} = D_{AB} \frac{\partial^2 C_A}{\partial z^2}$$

(۱) این معادله نشان دهنده آن است که از نفوذ در راستای جریان فیلم ریزان صرف نظر شده است.
(۲) جهت رسیدن به این فرم معادله دیفرانسیلی، فرض بر آن است که حلالیت گاز A در فیلم مایع کم است.
(۳) از معادله دیفرانسیلی داده شده نمی‌توان قضاوت کرد که شدت حلالیت گاز A در فیلم مایع کم بوده است یا زیاد.
(۴) این معادله با فرض ناچیز بودن سرعت متوسط مولی ایجاد شده در اثر نفوذ در جهت عمود بر راستای فیلم ریزان، حاصل شده است.

۵۳- کدام عبارت زیر، بیانگر ضریب انتقال جرم k_c برای یک کره ساکن به شعاع R، در یک محیط ساکن و رقیق از ماده نفوذ کننده است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad \frac{D_{AB}}{2R} \\ (2) \quad \frac{D_{AB}}{R} \\ (3) \quad \frac{3}{2} \frac{D_{AB}}{R} \\ (4) \quad \frac{2}{3} \frac{D_{AB}}{R} \end{aligned}$$

۵۴- یک صفحه مستطیلی با روکش نفتالین با ابعاد $۰/۳ \times ۰/۹$ متر، در دو حالت ایستاده طولی (A) و عرضی (B) روی دیوار اتاقی مطابق شکل زیر نصب شده است. حین تصعید نفتالین در هوای ساکن اتاق، جریان آرامی روی صفحه ایجاد می‌شود. کدام عبارت در مورد مقایسه شدت تصعید نفتالین در دو وضعیت درست است؟



- (۱) شدت انتقال جرم متوسط برای صفحه در حالت عرضی (B)، بیشتر از شدت انتقال جرم متوسط برای صفحه در حالت طولی (A) است.
 (۲) شدت انتقال جرم متوسط برای صفحه در حالت طولی (A)، بیشتر از شدت انتقال جرم متوسط برای صفحه در حالت عرضی (B) است.

(۳) با اطلاعات داده شده در صورت سؤال، نمی‌توان در خصوص شدت تصعید اظهار نظر کرد.

(۴) شدت انتقال جرم متوسط در هر دو حالت برابر است.

۵۵- نقاط داخلی یک جسم جامد صلب (عاری از خلل و فرج) با چه مکانیزم‌هایی می‌توانند گرم شوند؟

- (۱) هدایتی
 (۲) هدایتی و تشعشع
 (۳) هدایتی و جابه‌جایی
 (۴) هدایتی، جابه‌جایی و تشعشع

۵۶- یک صفحه فلزی به ضخامت ۴ سانتی‌متر و درجه حرارت T_i به‌طور ناگهانی در معرض هوای ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار می‌گیرد. اگر دمای این صفحه بعد از یک ساعت برابر ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد باشد، مقدار دمای اولیه صفحه فلزی (T_i) چند درجه سانتی‌گراد بوده است؟ (عدد نپر (e) را معادل $۲/۵$ در نظر بگیرید.)

$$(k = ۶۰ \frac{W}{mK}, c_p = ۹۰۰۰ \frac{J}{kgK}, \rho = ۶۰۰ \frac{kg}{m^3}, h = ۳۰ \frac{W}{m^2K})$$

(۱) ۳۲۰

(۲) ۳۵۰

(۳) ۴۲۰

(۴) ۴۷۰

۵۷- در یک جسم نیمه بی‌نهایت با ضریب نفوذ گرمایی (α)، در زمان اولیه، دما در کلیه نقاط T_i بوده و ناگهان دمای سطح به T_o رسیده و در آن ثابت می‌ماند. تابع توزیع دمای جسم به‌صورت تابعی از زمان و فاصله از سطح، کدام است؟

$$\frac{T - T_i}{T_o - T_i} = \text{erf}\left(\frac{x}{\sqrt{2\alpha t}}\right) \quad (۱)$$

$$\frac{T - T_o}{T_i - T_o} = \text{erf}\left(\frac{x}{\sqrt{2\alpha t}}\right) \quad (۲)$$

$$\frac{T - T_i}{T_o - T_i} = \text{erf}\left(\frac{\alpha}{\sqrt{2xt}}\right) \quad (۳)$$

$$\frac{T - T_o}{T_i - T_o} = \text{erf}\left(\frac{\alpha}{\sqrt{2xt}}\right) \quad (۴)$$

۵۸- میزان حرارت آزادشده توسط یک المان الکتریکی استوانه‌ای شکل غوطه‌ور در آب در فشار آتمسفریک، برابر ۶۰۰۰ وات به‌ازای یک متر طول المان است $(\frac{W}{m})$. میزان ضریب انتقال حرارت همرفتی در اثر فرایند جوشش کدام است؟ (دمای سطح المان ۱۴۰ درجه سانتی‌گراد، قطر المان برابر ۲ میلی‌متر و $\pi \approx ۳$ است).

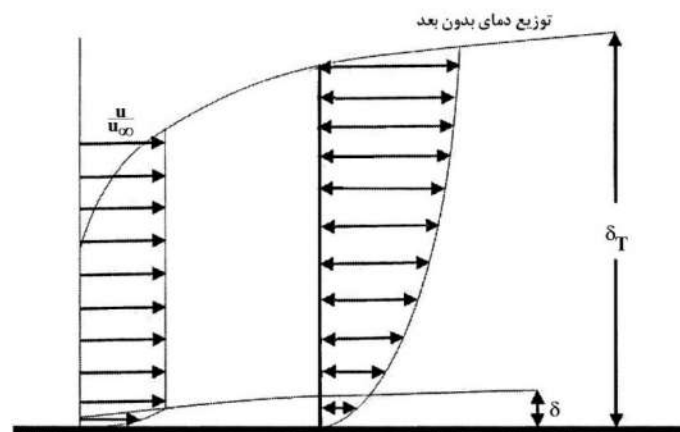
$$(۱) \quad ۲۵۰ \frac{W}{m^2 K}$$

$$(۲) \quad ۱۵۰ \frac{W}{m^2 K}$$

$$(۳) \quad ۲۵۰۰۰ \frac{W}{m^2 K}$$

$$(۴) \quad ۱۵۰۰۰ \frac{W}{m^2 K}$$

۵۹- سیالی نیوتنی روی سطح صاف جریان دارد. ضخامت لایه مرزی هیدرودینامیکی و گرمایی و نیز توزیع سرعت و دمای بدون بعد، در شکل نشان داده شده است. در خصوص سیالی که نیمه ابتدایی صفحه را طی کرده، کدام مورد درست است؟



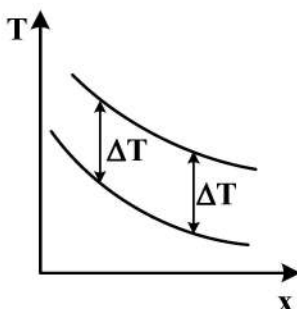
(۱) دمای سیال داخل لایه مرزی گرمایی بیشتر از دمای سیال ورودی است.

(۲) دمای سیال در داخل هر دو لایه مرزی گرمایی و هیدرودینامیکی مساوی است.

(۳) دمای سیال داخل لایه مرزی هیدرودینامیکی بیشتر از دمای سیال ورودی است.

(۴) دمای سیال داخل لایه مرزی هیدرودینامیکی کمتر از دمای سیال داخل لایه مرزی گرمایی است.

۶۰- در شکل زیر، پروفایل دمایی دو سیال سرد و گرم در طول یک مبدل نشان داده شده است. اگر اختلاف دما بین دو سیال در طول مبدل ثابت باشد، کدام مورد درست است؟



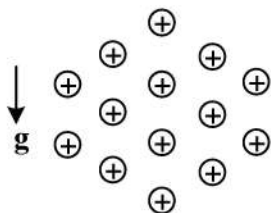
$$(۱) \quad cp_h = cp_c$$

$$(۲) \quad (\dot{m}cp)_c = (\dot{m}cp)_h$$

$$(۳) \quad \frac{C_{min}}{C_{max}} = ۰$$

(۴) بدون دانستن h ها، نمی‌توان اظهارنظر کرد.

۶۱- در یک کندانسور به شکل زیر، لوله‌ها به صورت افقی کنار هم قرار گرفته‌اند. اگر ضریب انتقال حرارت همرفتی متوسط میعان روی سطح خارجی لوله‌ها در ردیف‌های دوتایی، سه‌تایی و چهارتایی به ترتیب برابر $\bar{h}_1$ ، $\bar{h}_2$ و $\bar{h}_3$ باشد، ضریب انتقال حرارت همرفتی متوسط میعان، روی سطح خارجی لوله‌ها در این کندانسور ($\bar{h}_o$) کدام است؟



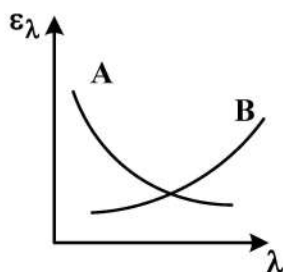
$$\bar{h}_o = \frac{4\bar{h}_1 + 6\bar{h}_2 + 4\bar{h}_3}{14} \quad (1)$$

$$\bar{h}_o = \frac{2\bar{h}_1 + 3\bar{h}_2 + 4\bar{h}_3}{14} \quad (2)$$

$$\bar{h}_o = \frac{4\bar{h}_1 + 6\bar{h}_2 + 4\bar{h}_3}{5} \quad (3)$$

$$\bar{h}_o = \frac{2\bar{h}_1 + 3\bar{h}_2 + 4\bar{h}_3}{5} \quad (4)$$

۶۲- برای دو ماده A و B، نمودار ضریب نشر طیفی (ϵ_λ) بر حسب طول موج (λ) مطابق شکل زیر است. ضریب نشر کلی مواد (ϵ) با تغییر دما چگونه تغییر خواهد کرد؟



- (۱) با افزایش دما، ضریب نشر هر دو ماده A و B افزایش می‌یابد.
- (۲) با افزایش دما، ضریب نشر هر دو ماده A و B کاهش می‌یابد.
- (۳) با افزایش دما، ضریب نشر ماده A افزایش و ضریب نشر ماده B کاهش می‌یابد.
- (۴) با افزایش دما، ضریب نشر ماده A کاهش و ضریب نشر ماده B افزایش می‌یابد.

۶۳- استفاده از معادله اولر در کدام یک از جریان‌های زیر مناسب‌تر است؟

- (۱) جریان‌های خزشی
- (۲) جریان‌های چرخشی
- (۳) جریان‌های خارج از لایه مرزی
- (۴) جریان سیالات تراکم‌ناپذیر

۶۴- جریان سیال تراکم‌پذیری در دمای ثابت از یک لوله به طول L عبور داده می‌شود. اگر سرعت جریان در ورودی لوله V_1 و سرعت در خروجی لوله V_2 باشد، چه رابطه‌ای بین V_1 و V_2 وجود دارد؟ (اصطکاک لوله قابل ملاحظه است.)

$$V_2 > V_1 \quad (1) \quad V_1 = V_2 \quad (2)$$

$$V_1 > V_2 \quad (3) \quad V_1 < V_2 \quad (4) \quad \text{اگر زبری لوله بالا باشد.} \quad \text{اگر زبری لوله پایین باشد.}$$

۶۵- قرار است یک لوله با مقطع دایره‌ای به قطر D را با لوله‌ای با مقطع مستطیل به طول و عرض a و b تعویض کنند. دبی سیال قبل و بعد از این تعویض یکسان است. اگر رژیم جریان در هر دو حالت آرام باشد، برای عدم تغییر ضریب اصطکاک در اثر این تعویض، نسبت محیط لوله جدید به لوله قدیمی چقدر باید باشد؟

$$\frac{1}{2} \quad (1) \quad 1 \quad (2)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$

۶۶- در یکی از واحدهای یک تصفیه‌خانه از یک حوضچه ته‌نشینی به منظور جداسازی ذرات جامد معلق در پساب استفاده می‌شود. دانسیته ذرات معلق $2200 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$ ، دانسیته پساب $1300 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$ و ویسکوزیته پساب 5 CP است. اگر قطر ذرات معلق $100 \mu\text{m}$ و ارتفاع حوضچه 6 m باشد، پساب این واحد حداقل چه مدت‌زمانی را باید به صورت راکد درون حوضچه باقی بماند تا جداسازی ذرات معلق به صورت کامل انجام شود؟ (مسئله را براساس ناحیه Stokes حل کنید.)

$$1 \text{ min} \quad (1) \quad 10 \text{ min} \quad (2)$$

$$100 \text{ min} \quad (3) \quad 1000 \text{ min} \quad (4)$$

۶۷- در یک لوله حاوی سیال نیوتنی و در جریان آرام، اگر قطر لوله نصف شود ولی دبی جریان سیال ثابت بماند، تنش دیواره چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۸ برابر (۲) ۴ برابر (۳) ۲ برابر (۴) نصف می‌شود.

۶۸- اگر برای یک جریان $u = 5 + t$ و $v = 10 \frac{m}{s}$ باشد، کدام مورد درست است؟

(۱) جریان پایا و معادله خط جریان $y = \frac{5+t}{10}x$ است.

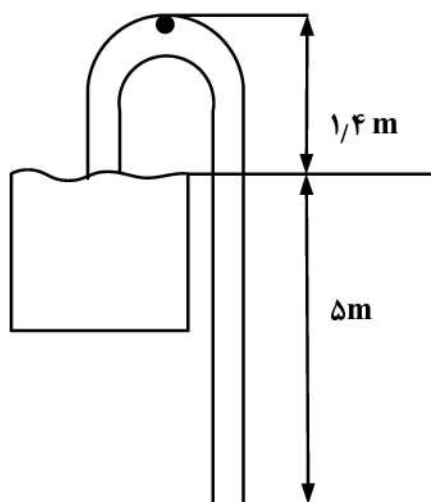
(۲) جریان ناپایا و معادله خط جریان $y = \frac{5+t}{10}x$ است.

(۳) جریان پایا و معادله خط جریان $y = \frac{10}{5+t}x$ است.

(۴) جریان ناپایا و معادله خط جریان $y = \frac{10}{5+t}x$ است.

۶۹- آب توسط شلنگی به قطر ۳ cm از مخزنی مطابق شکل تخلیه می‌شود. با صرف نظر از اتلاف جزئی، سرعت تخلیه و

فشار مطلق نقطه خم شلنگ چقدر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



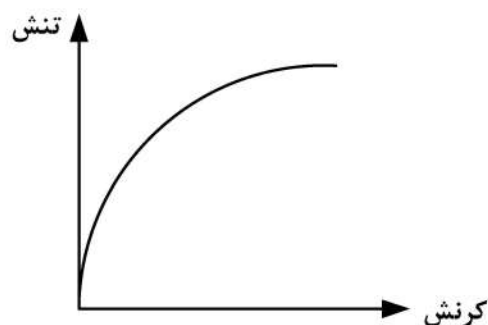
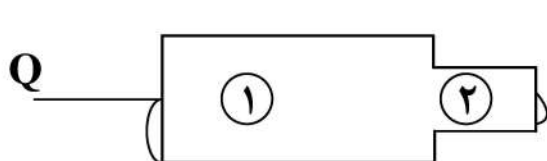
(۱) 64 KPa ، $7 \frac{m}{s}$

(۲) 64 KPa ، $10 \frac{m}{s}$

(۳) 36 KPa ، $7 \frac{m}{s}$

(۴) 36 KPa ، $10 \frac{m}{s}$

۷۰- سیالی با منحنی جریان زیر، از لوله نشان داده شده عبور می‌کند. کدام مورد درست است؟



(۱) ویسکوزیته سیال در لوله ۱ کمتر، ولی افت فشار در لوله ۲ بیشتر است.

(۲) ویسکوزیته سیال در لوله ۱ و لوله ۲، برابر و افت فشارها یکسان است.

(۳) ویسکوزیته سیال در لوله ۲ بیشتر از لوله ۱ است.

(۴) ویسکوزیته سیال در لوله ۱ و لوله ۲، برابر است.

کد کنترل

750

C



750C



عصر جمعه

۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۲ از ۳

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قله بود.»

مقام معظم رهبری

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.

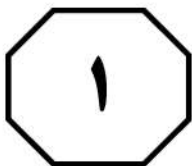
این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

* 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

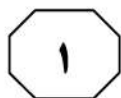
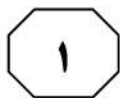
راهنمایی:

در این بخش، دو متن به‌طور مجزا آمده است. هریک 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.

سطر تفکر انتقادی به منزله یک مهارت اساسی برای مشارکت عاقلانه در یک جامعه دموکراتیک شناخته می‌شود و در دنیای مُدرن امروز، یک مهارت مورد نیاز است که بیشتر، به عنوان 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 به صورت 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، (۱۵) 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 (۲۰) 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) آذربون 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 (۳۰) 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

(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». درواقع، 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 پیازه 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. درواقع، 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 به درستی 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.



750 C



۲-

قبول نظریات آزیورن در درجه اول، مستلزم قبول کدام مورد زیر است؟

(۱) دو جنبه مغز سازه‌هایی 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.

۳-

کدام مورد، رابطه پاراگراف ۲ با پاراگراف ۱ را به بهترین وجه توصیف می‌کند؟

(۱) برداشت‌های 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.

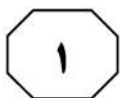
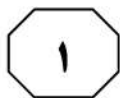
(۳) با طرح تغییری جدید، موضوع اصلی در پاراگراف ۱ را بسط می‌دهد.

(۴) جنبه‌های عملیاتی و کاربردی نظریه مندرج در پاراگراف ۱ را تبیین می‌کند.

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. بدین‌ترتیب، 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 در حال 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 برشمرده می‌شود و سپس راه‌کارهای بهینه‌سازی آن پدیده، مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

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؟

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

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.

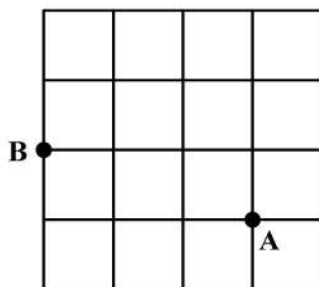


750 C



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

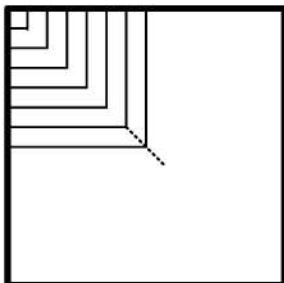
به صفحه بعد بروید.



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.

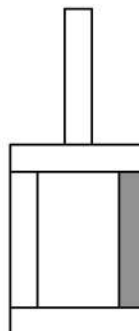


750 C



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.



- ۱۴- اگر پایین‌ترین آجر B باشد، کدام آجر با سه آجر دیگر، در تماس است؟
- (۱) A
(۲) C
(۳) D
(۴) E
- ۱۶- اگر آجرهای B و E با هم در تماس نباشند، جایگاه کدام آجر یا آجرهای زیر در سازه، به‌طور قطع مشخص می‌شود؟
- A.I D.II E.III
- (۱) فقط II
(۲) II و III
(۳) فقط III
(۴) I و II

به صفحه بعد بروید.



750 C



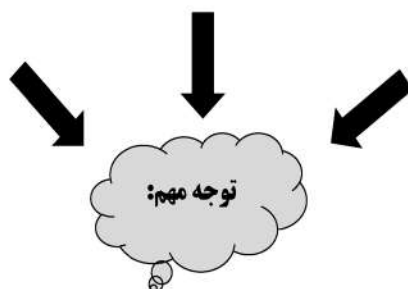
راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهید.

- 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:

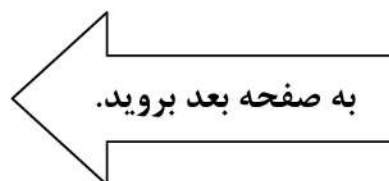
برای پاسخگویی به سؤال‌های این بخش، لازم است موقعیتی را که در هر سؤال مطرح شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید و سپس گزینه‌ای را که فکر می‌کنید پاسخ مناسب‌تری برای آن سؤال است، انتخاب کنید. هر سؤال را با دقت بخوانید و با توجه به واقعیت‌های مطرح‌شده در هر سؤال و نتایجی که بیان شده و بیان نشده ولی قابل استنتاج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



750 C



- 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 ملک‌مخان 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.
- 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 به‌درستی و کامل با مفهیمی 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.





750 C



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.

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 به‌هم‌خوردنی هم هست

۳) حالا حالاها مسلط و چیره می‌ماند

۴) غرب‌زدگی را هم با خود دارد

به صفحه بعد بروید.



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؟

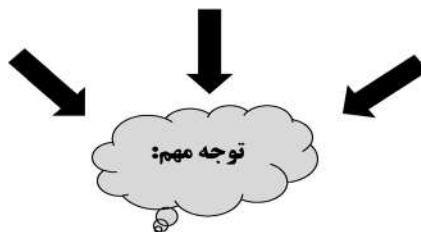
- (۱) کار گروهی می‌تواند یک دلیل تنبلی اجتماعی باشد، چون در کار گروهی، مکانیسمی برای تعیین سهم واقعی هر فرد در تکمیل پروژه محوله وجود ندارد.
- (۲) دلیل اصلی عدم پیشرفت فردی کارکنان در سازمان‌هایی که مبتلا به تنبلی اجتماعی هستند، عدم نظارت کافی بر حسن انجام کار است.
- (۳) در جوامعی که تنبلی اجتماعی وجود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

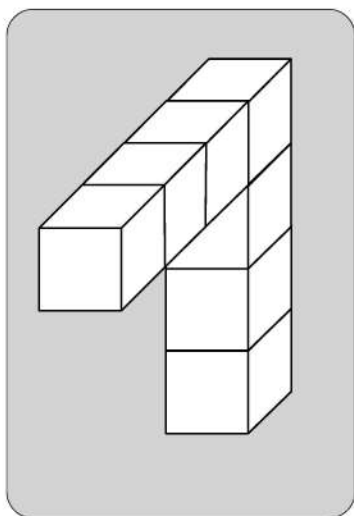
این بخش از آزمون استعداد، سؤال‌هایی از نوع تجسمی را شامل می‌شود. هریک از سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵ را به‌دقت بررسی نموده و جواب صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.



750 C



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



۸ (۱)

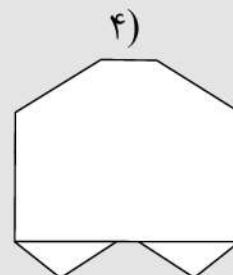
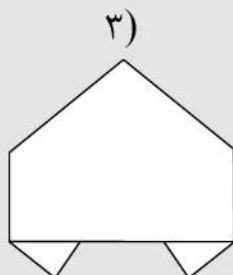
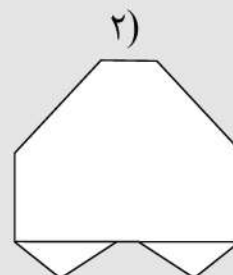
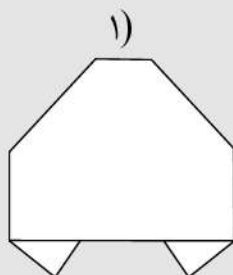
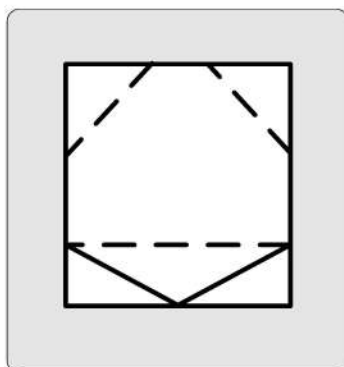
۷ (۲)

۶ (۳)

۴ (۴)

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

۲۲-



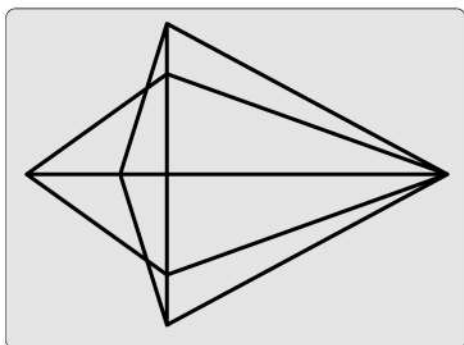
به صفحه بعد بروید.



750 C



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



(۱) ۲۲

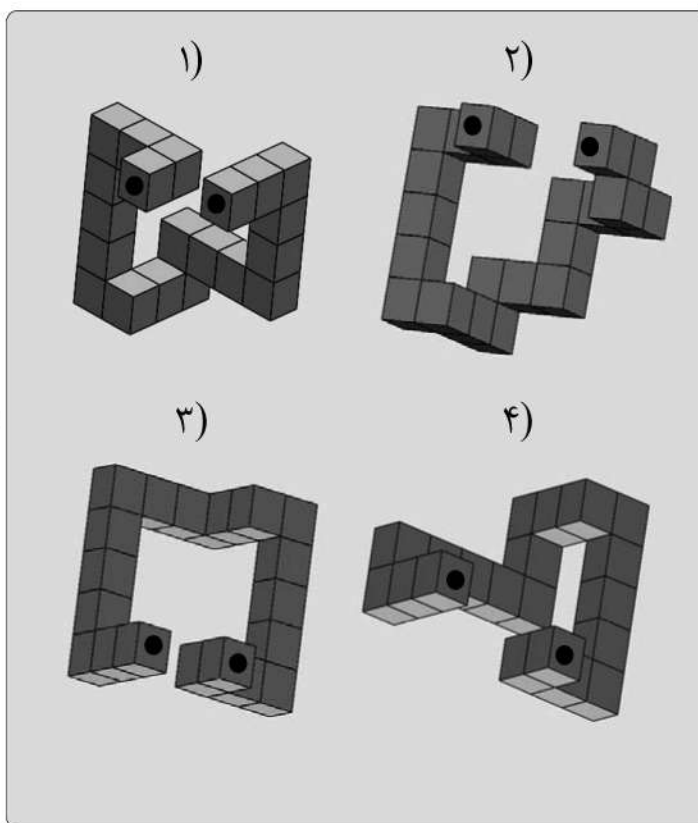
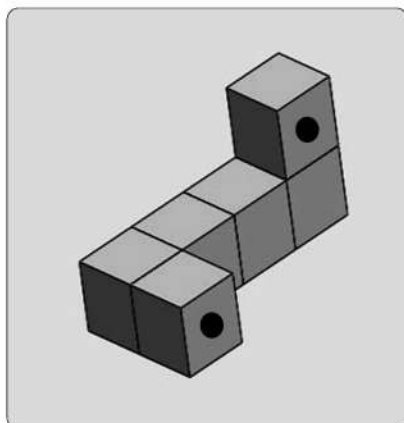
(۲) ۲۴

(۳) ۲۶

(۴) ۲۸

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-



به صفحه بعد بروید.

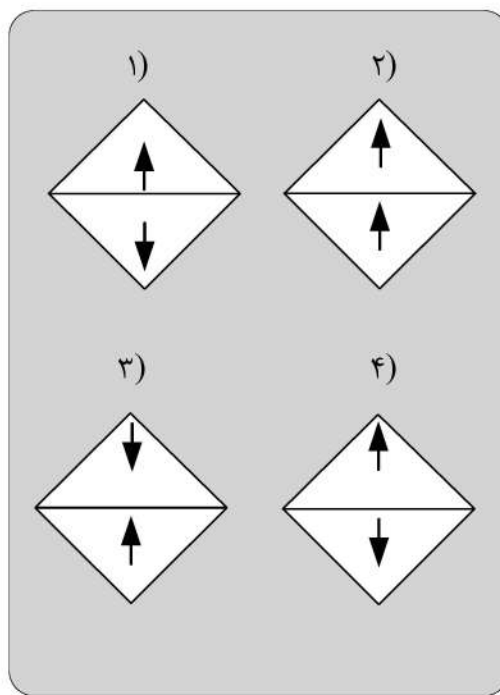
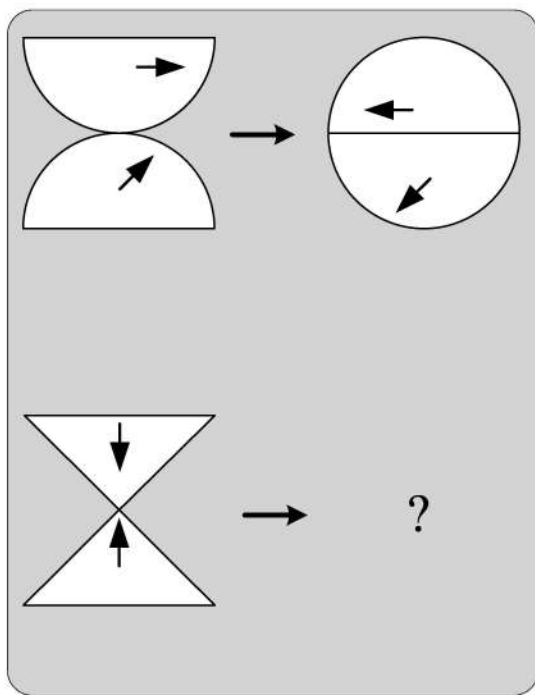


750 C



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



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.

* 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:

زبان انگلیسی - عمومی:

PART A: Structure

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

- 1- you could change the laws of nature, what would you change?
1) Although 2) But
3) If 4) That
- 2- In painting, one of the easiest ways to get started to color something simple.
1) is 2) are having
3) being 4) have been
- 3- I have heard that this movie is a true story dating back to the 19th century.
1) because 2) based on
3) despite of 4) draw on
- 4- Mark Smith and Sir Martin Drake, Secretary to the King, many letters.
1) exchanging 2) exchanged
3) that exchanged 4) were exchanged
- 5- In debates over climate change, the short-lived greenhouse gas is typically upstaged by carbon dioxide, hangs around the atmosphere for hundreds of years.
1) who 2) where
3) whose 4) which
- 6- The task force informed these people about the dangers and the effects of COVID-19, but it unfortunately did not.
1) should have 2) will be
3) would be 4) had
- 7- Tony Jackson, the team's first-year coach, is that he makes other perfectionists look careless.
1) such meticulous 2) very meticulous
3) so meticulous 4) too meticulous
- 8- If you have made as many enemies, you'd want to stay in power for ever, particularly in a volatile region like South America.
1) as does he 2) like as such
3) like would he 4) as he has

- 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
مهندسی شیمی	C	3	مهندسی و فنی

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	1	31	3	61	1
2	4	32	1	62	3
3	2	33	2	63	3
4	3	34	4	64	1
5	1	35	2	65	2
6	4	36	3	66	3
7	3	37	1	67	1
8	2	38	3	68	4
9	1	39	4	69	4
10	3	40	3	70	2
11	4	41	2		
12	2	42	1		
13	1	43	4		
14	2	44	3		
15	1	45	2		
16	3	46	4		
17	4	47	3		
18	3	48	1		
19	1	49	2		
20	3	50	1		
21	3	51	4		
22	2	52	3		
23	1	53	2		
24	4	54	1		
25	2	55	1		
26	4	56	4		
27	3	57	2		
28	1	58	3		
29	4	59	4		
30	2	60	2		

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	دسته
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		

