

کد کنترل

736

A



736A



صبح جمعه

۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۸

رشته مهندسی شیمی - بیوتکنولوژی - کد (۲۳۶۲)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

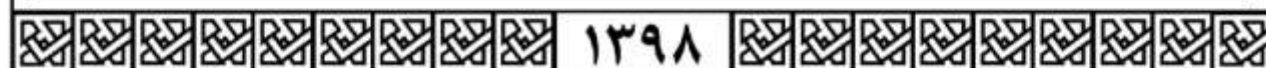
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: سینتیک و طراحی راکتور - ترمودینامیک - مهندسی بیوشیمی پیشرفته (میکروبیولوژی صنعتی و تکنولوژی آنزیم‌ها)	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.



۱۳۹۸

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

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- واکنش $A \xrightleftharpoons[k_r]{k_1} B$ با ماده خالص A به غلظت 10 مولار در یک راکتور ناپیوسته انجام می‌شود. درصد تبدیل

تعادلی A در این واکنش برای $k_1 = 4 \text{ min}^{-1}$, $k_r = 1 \text{ min}^{-1}$ کدام است؟

- (۱) ۹۵
- (۲) ۹۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۴۰

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

(۱) $k_r = \frac{1}{4} k_1$ (۲) $k_r = 4 k_1$

(۳) $k_r = k_1 \exp\left[\frac{-3E_{act}}{4RT_1}\right]$ (۴) $k_r = k_1 \exp\left[\frac{3E_{act}}{4RT_1}\right]$

۳- تجزیه اکسید نیترو: $N_2O \rightleftharpoons N_2 + \frac{1}{2} O_2$ به صورت همگن دارای عبارت ریاضی زیر است:

$$-r_{N_2O} = \frac{K_1 C_{N_2O}^2}{1 + K_r C_{N_2O}} \quad K_1 = K_1^0 e^{-81800/RT}$$

$$K_r = K_r^0 \exp(-28400/RT)$$

درجه و انرژی فعالیت (E_a) در ابتدا واکنش به ترتیب کدام است؟

- (۱) اول، ۵۳۴۰۰
- (۲) اول، ۸۱۸۰۰
- (۳) دوم، ۵۳۴۰۰
- (۴) دوم، ۸۱۸۰۰

۴- ماده A مطابق واکنشی $A \xrightarrow{k_p} B + 3C$ در فاز گاز تجزیه می‌شود. ثابت سرعت این واکنش $0.25 \frac{\text{atm}}{\text{min}}$ است. اگر فشار کل خوراک خالص در زمان شروع 10 atm باشد، فشار داخل راکتور پس از ۴ دقیقه از شروع واکنش چند اتمسفر (atm) است؟

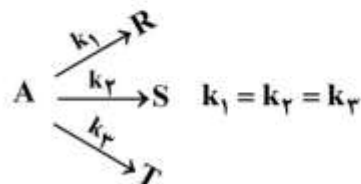
(۱) ۱۴

(۲) ۱۳

(۳) ۱۱

(۴) ۱۰

۵- واکنش‌های درجه اول زیر در یک راکتور همزده CSTR در فاز مایع صورت می‌گیرند.



اگر تبدیل A، ۸۰ درصد برای خوراک A خالص با غلظت ورودی $C_{A_0} = 3 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$ باشد، غلظت S در خروجی

برحسب $\frac{\text{mol}}{\text{l}}$ چقدر است؟

(۱) ۰.۶

(۲) ۰.۸

(۳) ۱.۰

(۴) ۱.۲

۶- برای واکنش‌های ابتدایی $A + B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} C + D$ ثابت تعادلی واکنش $K = \frac{k_1}{k_2} = 4$ است. برای غلظت‌های اولیه

$C_{A_0} = C_{B_0} = 4 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$ و $C_{C_0} = C_{D_0} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$ غلظت تعادلی C برحسب $\frac{\text{mol}}{\text{l}}$ چقدر است؟

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۷- واکنش $A \rightarrow B$ با سرعت $-r_A = kC_A^2$ با خوراک A خالص در یک راکتور لوله‌ای پیوسته (PFR) صورت می‌گیرد و تبدیل A، ۷۵ درصد است. اگر شدت جریان ۳ برابر شود، درصد تبدیل A چقدر است؟

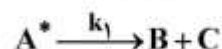
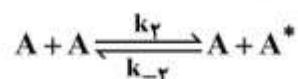
(۱) ۲۵

(۲) ۳۷.۵

(۳) ۵۰

(۴) ۶۲.۵

۸- مکانیزیم واکنش $A \rightarrow B + C$ به شرح زیر است:



چنانچه A^* حدواسط پر انرژی باشد معادله سرعت واکنش کدام است؟

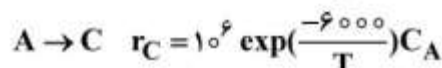
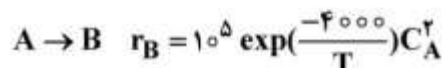
$$-r_A = \frac{k_1 k_r C_A^2}{k_{-r}} \quad (1)$$

$$-r_A = \frac{k_r C_A^2}{k_1 + k_{-r}} \quad (2)$$

$$-r_A = \frac{k_1 k_{-r} C_A}{k_1 + k_r C_A} \quad (3)$$

$$-r_A = \frac{k_1 k_r C_A^2}{k_1 + k_{-r} C_A} \quad (4)$$

۹- در واکنش‌های موازی زیر B محصول مطلوب است:



کدام گزینه منجر به حداکثر نسبت تولید B به C می‌شود؟

(۱) راکتور لوله‌ای پیوسته (PFR) و دمای 600K

(۲) راکتور لوله‌ای پیوسته (PFR) و دمای 700K

(۳) راکتور همزده (CSTR) و دمای 600K

(۴) راکتور همزده (CSTR) و دمای 700K

۱۰- جریانی به شدت ۳ و انتروپی ۵ وارد یک مخزن اختلاط عایق شده و با جریان دیگری با شدت ۲ و انتروپی ۳ مخلوط می‌شود. انتروپی جریان خروجی برابر ۷ می‌باشد. تحول کاملاً یکنواخت است. شدت تغییر خالص انتروپی کدام است؟ واحدها کاملاً اختیاری است.

(۱) ۱۰

(۲) ۱۲

(۳) ۱۴

(۴) ۱۶

۱۱- برای یک محلول دوجزئی (دوگانه) داریم: $\bar{M}_r = 2x_1^3 + 30$ و می‌دانیم که $M_1 = 20$ مقدار \bar{M}_1^∞ کدام است؟ واحدها همه هم‌آهنگ و اختیاری است.

(۱) ۲۱

(۲) ۲۲

(۳) ۳۰

(۴) ۳۲

۱۲- یک مخلوط گازی از معادله حالت $P = \frac{RT}{V-b}$ پیروی می‌کند که در آن $b = \sum y_i b_i$ و b_i برای هر ماده خالص

مقدار ثابتی است. کدام عبارت در مورد این مخلوط گازی درست است؟

- (۱) قاعده فوگاسیته لوئیس برای همه اجزای این مخلوط تنها در فشارهای پائین برقرار است.
- (۲) قاعده فوگاسیته لوئیس برای همه اجزای این مخلوط گازی در هر شرایطی برقرار است.
- (۳) قاعده فوگاسیته لوئیس برای همه اجزایی که دارای خواص شیمیایی مشابه باشند برقرار است.
- (۴) در مورد برقراری قاعده لوئیس برای این مخلوط گازی، قانون مشخصی وجود ندارد.

۱۳- برای یک محلول دوجزئی داریم $M = 100 - 10x_1 - x_1^2$ تابع ΔM کدام است؟

(۱) $5x_1x_2$

(۲) $2x_1x_2$

(۳) $1/5x_1x_2$

(۴) x_1x_2

۱۴- بر روی سطح بسیار وسیعی از آب به عمق L_1 یک جسم استوانه‌ای شکل بدون وزن از طرف قاعده خود (A) قرار دارد و ارتفاع آن L_2 می‌باشد در صورتی که دانسیته آب ρ و فشار هوا یک بار فرض شود حداقل مقدار کار لازم برای رساندن این جسم به کف آب کدام است؟ ($L_1 < L_2$)

(۱) $\frac{A\rho g L_1^2}{2}$

(۲) $\frac{A\rho g L_2^2}{2}$

(۳) $\frac{A\rho g (L_1 - L_2)^2}{2}$

(۴) $\frac{A\rho g L_1^2}{2} - P_{air} A(L_2 - L_1)$

۱۵- اگر گازی از معادله حالت $P = \frac{RT}{V-b}$ پیروی کند که در آن b عدد ثابتی برای هر ماده خالص باشد، کدام یک از

گزینه‌های زیر درست است؟ می‌دانیم که به طور کلی خاصیت باقی‌مانده عبارت است از:

$M^R = -\Delta M' = M - M'$ که در آن M' خاصیت M برای گاز کامل است ($M' = M^{ig}$).

(۱) $U^R = H^R = S^R = 0$

(۲) $H^R = bp$, $U^R = S^R = 0$

(۳) $H^R = S^R = 0$, $U^R = bp$

(۴) $H^R = U^R = bp$, $S^R = \frac{bp}{T}$

۱۶- یک پمپ تخلیه اضطراری شهرداری آب جمع شده در یک گودال را با شدت جریان $\frac{m^3}{sec}$ ۰/۱ توسط یک لوله تا ارتفاع ده متر به داخل یک جوی آب پمپ می کند. اگر راندمان پمپ را ۸۰ درصد فرض کنیم، مقدار توان مصرفی

پمپ بر حسب کیلووات تقریباً چقدر است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{sec^2})$

(۱) ۱۲۵۰

(۲) ۱۲۵

(۳) ۲۵

(۴) ۱۲/۵

۱۷- اگر دو گاز واقعی غیرهمجنس را در دما و فشار ثابت مخلوط کنیم ΔV کدام است؟ فرضیات: معادله ویریال به شکل $z = 1 + B'P$ همیشه صادق است و داریم:

$$\delta_{12} = 2B_{12} - B_{11} - B_{22}$$

(۱) $B - y_1 y_2 \delta_{12}$

(۲) $2y_1 y_2 \delta_{12}$

(۳) $y_1 y_2 \delta_{12}$

(۴) $\frac{1}{2} y_1 y_2 \delta_{12}$

۱۸- برای یک گاز واقعی معادله ویریال به صورت $z = 1 + B'P = 1 + \frac{BP}{RT}$ را صادق فرض می کنیم. ضریب ویریال

مرتبه دوم از رابطه $B = b - \frac{a}{T^2}$ به دست می آید که در آن a و b دو ثابت تابع جنس گاز می باشند. تغییر آنتالپی

مخصوص آن گاز در دمای ثابت T موقعی که فشار از یک فشار خیلی کم تا فشار P تغییر کند کدام است؟

(۱) $\frac{-2aP}{T^2}$

(۲) $bP - \frac{aP}{T^2}$

(۳) $bP - \frac{2aP}{T^2}$

(۴) $bP - \frac{2aP}{T^2}$

۱۹- درون یک ظرف سرپوشیده کاملاً عایق مقدار ۹ کیلوگرم مایع با دمای $300K$ وجود دارد. یک میله فلزی به جرم دو کیلوگرم و دمای $500K$ را وارد ظرف می نماییم و به اندازه کافی صبر می کنیم. تغییر خالص آنتروپی این تحول بر

حسب کیلوژول بر کلون چقدر است؟ گرمای ویژه مایع برابر $4 \frac{kJ}{kgrK}$ و گرمای ویژه فلز برابر $2 \frac{kJ}{kgrK}$ می باشد.

$$Ln 2 = 0.7 \text{ و } Ln 3 = 1.1 \text{ و } Ln 5 = 1.6$$

(۱) ۰/۵

(۲) ۱/۵

(۳) ۲

(۴) ۳

۲۰- یک محلول مایع دوجزئی در دمای T و فشار P وجود دارد. ضریب اکتیویته سازنده دوّم از رابطه $\text{Ln}\gamma_2 = Ax_1^2$ به دست می آید که در آن A یک ثابت است. رابطه ضریب اکتیویته سازنده اول $(\text{Ln}\gamma_1)$ بر حسب x_1 کدام است؟ در صورتی که می دانیم $\lim_{x_1 \rightarrow 0} \gamma_1 = 1$ و x_1 و x_2 کسر مولی های سازنده اول و دوّم می باشند.

$$(1) \quad Ax_1(x_1 - 1)$$

$$(2) \quad Ax_1(x_1 - 2)$$

$$(3) \quad A(1 - x_1^2)$$

$$(4) \quad A(1 - x_1)^2$$

۲۱- معادله حالت یک گاز واقعی از رابطه ویریال دوجمله ای به شکل $z = 1 + \frac{BP}{RT}$ به دست می آید. مقدار کار لازم برای تراکم

ایزوترمال رورسیبل یک پاندمول از آن گاز در دمای $R \ 500^\circ$ از فشار یک بار تا ده بار بر حسب Btu کدام است؟

$$R = 2 \frac{\text{Btu}}{\text{lbmol}^\circ\text{R}} \quad \text{و} \quad \text{Ln}2 = 0.7 \quad \text{و} \quad \text{Ln}3 = 1.1 \quad \text{و} \quad \text{Ln}5 = 1.6$$

$$(1) \quad 2300$$

$$(2) \quad 2600$$

$$(3) \quad 2200$$

(۴) به علت معلوم نبودن جنس گاز و نداشتن B قابل محاسبه نیست.

۲۲- یک گاز واقعی A حین عبور از کمپرسوری از $(P_1 \text{ و } T_1)$ به $(P_2 \text{ و } T_2)$ می رسد. فرآیند تراکم بازگشت پذیر است و رابطه $aT + bS = \text{cte}$ برقرار است (a و b اعداد ثابت اند). با صرف نظر کردن از تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل، مقدار کار (W) واحد جرم عبوری از کمپرسور برابر کدام یک از مقادیر زیر است؟

$$(1) \quad -\Delta G + \sqrt{\frac{b}{2a}}(S_2 - S_1)$$

$$(2) \quad -\Delta G + \frac{b}{2a}(S_2 - S_1)$$

$$(3) \quad \Delta G + (T_2 S_2 - T_1 S_1)$$

$$(4) \quad \frac{1}{b}(T_2 S_2 - T_1 S_1)$$

۲۳- انرژی آزاد هلمهولتز یک گاز از رابطه زیر پیروی می کند:

$$a(T, v) = f(T) - \alpha T \text{Ln} \left(\frac{v + \beta}{\beta} \right)$$

که در آن f یک تابع تک متغیره و α و β اعداد ثابت اند.

این گاز طی فرایند پلی تروپیک رورسیبل $Pv^n = \text{cte}$ از $(P_1 \text{ و } T_1 \text{ و } v_1)$ به $(P_2 \text{ و } T_2 \text{ و } v_2)$ می رسد. برای این گاز طی فرایند مذکور چه رابطه ای بین v_1 و T_1 با v_2 و T_2 وجود دارد؟

$$(1) \quad \frac{T_1 v_1^n}{v_1 + \beta} = \frac{T_2 v_2^n}{v_2 + \beta}$$

$$(2) \quad T_1(v_1 + \beta)^n = T_2(v_2 + \beta)^n$$

$$(3) \quad (v_1 + \beta)T_1^n v_1 = (v_2 + \beta)T_2^n v_2$$

$$(4) \quad T_1 v_1^n \text{Ln} \left(\frac{v_1 + \beta}{\beta} \right) = T_2 v_2^n \text{Ln} \left(\frac{v_2 + \beta}{\beta} \right)$$

- ۲۴- در تولید صنعتی یک پروتئین نو ترکیب اوکاربوتیکی که عملیات پس از ترجمه در آن خیلی حائز اهمیت نمی باشد، کدام ترکیب وکتور/سلول میزبان، زیر مناسب تر است؟
- (۱) وکتور بیان/سلول میزبان باکتریایی (۲) وکتور کلونینگ/سلول میزبان حیوانی
 (۳) وکتور بیان/سلول میزبان حیوانی (۴) وکتور کلونینگ/سلول میزبان باکتریایی
- ۲۵- چهار پدیده زیر که در حین تولید صنعتی پروتئین های نو ترکیب توسط یک سلول میزبان می تواند منجر به کاهش بهره وری تولید این محصول شود ذکر شده است. اضافه کردن یک آنتی بیوتیک مناسب به محیط کشت در کدام مورد جلوی کاهش بهره وری را می گیرد؟
- (۱) غیرفعال شدن ژن نو ترکیب در پلاسمید داخل سلول میزبان
 (۲) تجزیه پروتئین نو ترکیب توسط آنزیم های پروتئاز سلول میزبان
 (۳) خارج شدن پلاسمید نو ترکیب از سلول میزبان
 (۴) تجمع پروتئین نو ترکیب در داخل سلول
- ۲۶- در تولید مایه تلقیح در مقیاس صنعتی، کاهش تعداد مراحل آن توصیه می شود. کدام مورد در اثر کاهش تعداد مراحل تولید مایه تلقیح رخ نمی دهد؟
- (۱) زمان فاز وقفه کاهش و در نتیجه آن نرخ تولید مایه تلقیح افزایش می یابد.
 (۲) احتمال آلوده شدن مایه تلقیح در حین تولید آن کاهش می یابد.
 (۳) تغییرات ژنتیکی در مایه تلقیح به حداقل می رسد.
 (۴) هزینه های تولید مایه تلقیح کاهش می یابد.
- ۲۷- کدام مورد در اثر افزایش مقیاس بیوراکتورها کاهش می یابد؟
- (۱) نسبت ارتفاع به قطر بیوراکتور
 (۲) نسبت سطح به حجم برای انتقال حرارت
 (۳) نسبت سطح به حجم برای انتقال جرم
 (۴) نرخ حجمی هوادهی به ازای حجم بیوراکتور به ازای دقیقه
- ۲۸- ضریب حجمی انتقال اکسیژن بحرانی $(K_{La})_{critical}$ در کدام یک از شرایط زیر تعریف می شود؟

C^* = غلظت اشباع

C = غلظت توده

$$C \approx 0 \quad (۴) \quad C = C^* \quad (۳) \quad C < C^* \quad (۲) \quad C \gg C^* \quad (۱)$$

۲۹- کدام یک از مدل های زیر اثر بازدارندگی سوبسترا را در نظر می گیرد؟

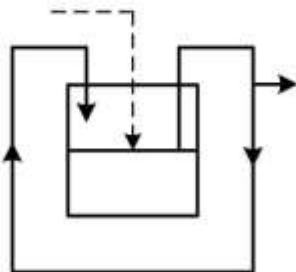
$$\mu = \mu_{max} \frac{S}{Bx + S} \quad (۱) \quad \text{کونتویس} \quad \mu = \mu_{max} (1 - e^{-k_s S}) \quad (۲) \quad \text{تیسیر}$$

$$\mu = \mu_{max} \frac{S^\lambda}{K_s + S^\lambda} \quad (۳) \quad \text{موزر} \quad \mu = \frac{\mu_{max} \cdot S}{(K_s + S)(1 - \frac{S}{K_i})} \quad (۴) \quad \text{هالدین}$$

۳۰- منحنی رشد باکتری‌ها را می‌توان به ترتیب به مراحل وقفه، رشد سریع (افزایش شتاب)، رشد لگاریتمی (توانی)، رشد کاهش یافته (کاهش شتاب) تقسیم کرد. کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص سرعت رشد و زمان دو برابر شدن سلول‌های باکتری در مراحل رشد سریع، لگاریتمی و کاهش یافته صحیح است؟

- (۱) سرعت رشد در تمام این مراحل متغیر ولی زمان دو برابر شدن فقط در مرحله لگاریتمی متغیر است.
- (۲) سرعت رشد در تمام این مراحل متغیر و زمان دو برابر شدن فقط در مرحله لگاریتمی ثابت است.
- (۳) سرعت رشد فقط در مراحل رشد سریع و لگاریتمی متغیر ولی زمان تقسیم شدن فقط در مرحله لگاریتمی ثابت است.
- (۴) سرعت رشد فقط در مراحل رشد سریع و لگاریتمی متغیر ولی زمان تقسیم شدن فقط در مرحله لگاریتمی متغیر است.

۳۱- نمودار زیر چه نوع کشت در بیوراکتور را نشان می‌دهد؟



- (۱) کشت ساده کموستات
- (۲) کشت نیمه پیوسته
- (۳) کشت غیر پیوسته با خوراک‌دهی
- (۴) کشت پیوسته ساده همراه با پس‌خور جزئی از کشت

۳۲- کدام عبارت در رابطه با متابولیت‌های ثانویه نادرست است؟

- (۱) ترکیبات آلی هستند که توسط باکتری‌ها، قارچ‌ها و گیاهان تولید می‌شوند.
- (۲) در تولید صنعتی آنها از کشت غیرمداوم با خوراک‌دهی feed batch استفاده می‌شود.
- (۳) نقش غیرمستقیم در رشد طبیعی، تقسیم سلولی دارند.
- (۴) برخلاف متابولیت‌های اولیه، عدم حضور این متابولیت‌ها تأثیری در زندهمانی سلول ندارد.

۳۳- کدام یک از انواع بیوراکتورهای زیر در صنعت تولید محصولات زیست‌فناوری رایج‌تر است؟

- (۱) همزن‌دار
- (۲) ستونی حبابی
- (۳) حلقه‌ای
- (۴) ایرلیفت

۳۴- در ترکیب محیط کشت تولید صنعتی پنی‌سیلین: مایع خیس‌انده ذرت، فنیل استیک اسید و ملاس به ترتیب چه نقشی دارند؟

- (۱) منبع ازت، منبع کربن، منبع کربن
- (۲) منبع ازت، ماده پیش‌ساز، منبع کربن
- (۳) منبع کربن، منبع کربن، منبع ازت
- (۴) منبع کربن، ماده پیش‌ساز، منبع کربن

۳۵- در یک بیوراکتور کموستات در حالت پایا برای رشد میکروارگانیسمی رابطه مونود برقرار است و مقادیر ثابت مونود عبارتند از:

$\mu_{max} = 0.7 \text{ h}^{-1}$ ، $K_s = 5 \text{ g/l}$ و $y_{x/s} = 0.65$. اگر سرعت جریان و غلظت سوبسترای ورودی به ترتیب 500 l/h و 85 g/l باشد برای اینکه غلظت سوبسترا در خروجی برابر 5 g/l باشد مقادیر حجم بیوراکتور بر

حساب (لیتر) و غلظت سلول بر حسب $(\frac{\text{g}}{\text{l}})$ (به ترتیب از چپ به راست) کدام است؟

- (۱) ۱۴۲۹ ، ۴۵
- (۲) ۱۵۰۰ ، ۴۵
- (۳) ۱۴۲۹ ، ۵۲
- (۴) ۱۵۰۰ ، ۵۲

- ۳۶- در یک کموستات ساده با اختلاط کامل مایع اگر $D < \mu_{max}$ باشد چه اتفاقی رخ می‌دهد؟ (D نرخ رقیق‌سازی است و رشد سلول میکروبی از سینتیک مونود پیروی می‌کند)
- (۱) غلظت سوبسترا در خروجی با افزایش نرخ رقیق‌سازی افزایش می‌یابد.
 - (۲) غلظت سلول در خروجی با افزایش نرخ رقیق‌سازی افزایش می‌یابد.
 - (۳) بهره‌وری تولید سلول همیشه زیر حد بهینه خود است.
 - (۴) پدیده washout رخ می‌دهد.

- ۳۷- اگر جرم اولیه یک قارچ M_0 باشد و تغییرات شعاع قارچ با گذشت زمان ثابت فرض شود، کدام رابطه زیر می‌تواند تغییرات جرم قارچ را با گذشت زمان نشان دهد؟ (α مقداری است ثابت)

$$M = M_0 + \alpha t \quad (۱) \quad M = M_0^\tau + \alpha t^\tau \quad (۲)$$

$$M = (M_0 + \alpha t)^\tau \quad (۳) \quad M = (M_0^\tau + \alpha t)^\tau \quad (۴)$$

- ۳۸- در یک بیوراکتور کموستات با خوراک ورودی استریل مدل ضریب ویژه رشد $\mu = \frac{\mu_{max} S}{K_S + S + \frac{S}{K_I}}$ می‌باشد، اگر

داده‌های تجربی غلظت سوبسترا در حالت پایا در جریان خروجی (S) برحسب نرخ رقیق‌سازی (D) مشخص باشد، از کدام گزینه مقدار K_I به دست می‌آید؟

(۱) از عرض از مبدأ نمودار $\frac{1}{D}$ در برابر S برای داده‌های بزرگ S

(۲) از شیب نمودار $\frac{1}{D}$ در برابر S برای داده‌های کوچک S

(۳) از عرض از مبدأ نمودار $\frac{1}{D}$ در برابر S برای داده‌های کوچک S

(۴) از شیب نمودار $\frac{1}{D}$ در برابر S برای داده‌های بزرگ S

- ۳۹- مکانیسم عمل آنتی‌بیوتیک پنی‌سیلین بر روی باکتری کدام است؟

(۱) موجب غیرفعال شدن سلول بدن می‌شود.

(۲) به صورت غیررقابتی با آنزیم ساخت دیواره عمل می‌کند.

(۳) با آنزیم ساخت دیواره به صورت رقابتی عمل می‌کند.

(۴) با آنزیم‌های ساخت دیواره سلول به صورت برگشت‌ناپذیر عمل می‌کند.

- ۴۰- در کدام نوع مهار آنزیمی، رسم منحنی V_m (محور عمودی) بر حسب E_t (کل آنزیم - محور افقی) از مبدأ عبور نمی‌کند؟

(۱) رقابتی

(۲) غیررقابتی

(۳) برگشت‌ناپذیر

(۴) پینگ‌پونگی

- ۴۱- چنانچه در معادله $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightarrow{k_2} E + P$ مقادیر زیر در خصوص $k_1 = 2[s][s]$ ، $k_{-1} = 3[s][s]$ ، $k_2 = 3[s][s]$ ،

$k_1 = [s]$ باشد میزان سرعت واکنش V کدام است؟

$$\frac{2}{3} V_m \quad (۱) \quad \frac{V_m}{6} \quad (۲) \quad \Delta V_m \quad (۳) \quad \Delta [s] \quad (۴)$$

۴۲- در یک واکنش آنزیمی غلظت سوبسترا برابر $[S] = 11 \mu\text{m}$ و $K_m = 4 \mu\text{m}$ می باشد. چه درصدی از جایگاه فعال آنزیم توسط سوبسترا اشغال شده است؟

(۱) ۹۵

(۲) ۷۳

(۳) ۲۵

(۴) ۱۳

۴۳- در تثبیت آنزیم بر روی حامل پلی کاتیونی اگر سوبسترا حاوی بار مثبت و یا سوبسترا بدون بار باشد، در مقایسه با آنزیم آزاد ثابت میکائیلیس - منتن به ترتیب چگونه است؟

(۱) ثابت میکائیلیس - منتن برای سوبسترای بار مثبت بزرگتر می شود و برای سوبسترا بدون بار با آنزیم آزاد تقریباً یکسان است.

(۲) ثابت میکائیلیس - منتن برای سوبسترا بار مثبت بزرگتر و برای سوبسترا بدون بار خیلی کمتر از آنزیم آزاد است.

(۳) ثابت میکائیلیس - منتن حالت آزاد کمتر از تثبیت شده با دو نوع سوبسترا نیست.

(۴) ثابت میکائیلیس - منتن برای دو نوع سوبسترا با آنزیم آزاد یکسان می شود.

۴۴- با توجه به pK آمینو اسید، pH ایزوالکتریک موارد زیر به ترتیب کدام است؟

pK بازو	$pK(\alpha NH_2)$	$pK(\alpha COOH)$	
۱۰/۵	۸/۹	۲/۱	۱- لیزین
۴/۲	۹/۶	۲/۲	۲- گلوتامیک اسید

(۱) ۳/۲ ، ۹/۷

(۲) ۵/۳ ، ۷/۱

(۳) ۵/۹ ، ۷/۱

(۴) ۶/۹ ، ۵/۵

۴۵- در واکنش آنزیمی $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightarrow{k_2} E + P$ در چه شرایطی K_s تقریباً با K_M (ثابت میکائیلیس - منتن) برابر است؟

(۱) $k_1 = k_2$

(۲) $k_1 > k_2$

(۳) $k_2 \ll k_{-1}$

(۴) $k_{-1} \ll k_2$

