

کد کنترل

337

F

337F

آزمون (نیمه‌تم مرکز) ورود به دوره‌های دکتری – سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



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

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

رشته مهندسی شیمی – بیوتکنولوژی (کد ۲۳۶۲)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال‌ها و زمان پاسخ‌گویی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی
مجموعه دروس تخصصی: - سینتیک و طراحی راکتور - ترمودینامیک - مهندسی بیوشیمی پیشرفته (عیکروبیوتکنولوژی صنعتی و تکنولوژی آفریم‌ها)	۴۵	۱	۴۵	۱۵۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن در جلسه آزمون است.

اینچنانچه با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را 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 یا بین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

- ۱ در واکنش‌های موازی $A \xrightarrow{k_1} R$ $k_1 = 1$
 $A \xrightarrow{k_2} S$ $k_2 = 2$
 $A \xrightarrow{k_3} T$ $k_3 = 1$

قابل دستیابی در یک راکتور پلاگی چیست؟ (خوراک محتوی A خالص به غلظت C_A است).

- (۱) $C_{A_{0/3}}$ (۲) $C_{A_{0/12}}$ (۳) $C_{A_{0/18}}$ (۴) $C_{A_{0/4}}$

- ۲ واکنش گازی درجه صفر $\xrightarrow{k} A \rightarrow R + B$ با خوراک خالص A و فشار ۳ اتمسفر انجام می‌شود. ثابت سرعت واکنش در دمای مربوطه $\frac{atm}{min}$ است. اگر حجم محتوی واکنشی ثابت باشد، فشار سیستم بعد از ۱۰ دقیقه چند اتمسفر است؟

- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۷ (۴) ۳/۵

- ۳ برای واکنش ابتدایی $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$ ثابت تعادلی برابر ۴ است. اگر غلظت‌های اولیه A و B هر یک ۵ مولار باشد. غلظت تعادلی محصول B کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۷/۵ (۴) ۶

- ۴ ماده A در یک راکتور مخلوط شونده همزن دار پیوسته (mixed) طبق واکنش $A \xrightarrow{k_1} R$ تولید محصول مطلوب R می‌نماید. همزمان با این واکنش، دو واکنش دیگر $A \xrightarrow{k_2} S$ $A \xrightarrow{k_3} T$ نیز صورت می‌گیرد که مواد زائد S و T را تولید می‌کند. اگر هر سه واکنش ابتدایی باشند، درصورتی که غلظت خوراک A کاهش یابد و دمای واکنش کماکان ثابت باشد چه تأثیری بر روی تولید محصول R دارد؟

- (۱) درصد تولید R افزایش می‌یابد.
- (۲) تأثیری بر روی درصد تبدیل R نخواهد گذاشت.
- (۳) درصد تولید R کاهش می‌یابد.
- (۴) درصد تولید R افزایش و درصد تولید S و T ثابت می‌ماند.

-۵ واکنش ابتدایی $A \rightarrow R$ در فاز گاز در دو راکتور جریان پلاگ (Plug) و مخلوط‌شونده همزن دار پیوسته (Mixed) به صورت جداگانه صورت می‌گیرد. اگر درصد تبدیل در دو راکتور یکسان و برابر 80% و همچنین ثابت سرعت واکنش در دو راکتور یکسان باشد، نسبت حجم راکتور پلاگ به راکتور Mixed کدام است؟

$$\frac{1}{4} \ln 5 \quad (2)$$

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

$$\frac{4}{\ln 5} \quad (4)$$

$$\frac{2}{\ln 2} \quad (3)$$

-۶ واکنش $R \rightarrow A$ را با معادله سرعت $-r_A = \frac{k_1 C_A^2}{1 + k_2 C_A}$ در نظر بگیرید. در این واکنش $k_1 = 10^5 e^{-5000/RT}$ و $k_2 = 10^3 e^{-3000/RT}$ باشد. انرژی فعالیت و درجه واکنش در مراحل ابتدایی واکنش کدام است؟

$$E = 5000 \text{ درجه } 1 \quad (2)$$

$$E = 5000 \text{ درجه } 2 \quad (1)$$

$$E = 2000 \text{ درجه } 2 \quad (4)$$

$$E = 2000 \text{ درجه } 1 \quad (3)$$

-۷ واکنش درجه اول فاز مایع $A \xrightarrow{k} C + D$ با غلظت اولیه $C_{A_0} = 1M$ در یک راکتور مخلوط شونده همزن دار پیوسته (mixed) با نسبت برگشتی ۵ انجام می‌شود. اگر $\tau = \frac{4}{k}$ باشد، میزان درصد تبدیل کدام است؟

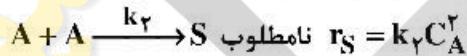
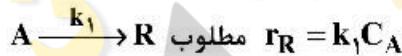
$$80 \quad (4)$$

$$76 \quad (3)$$

$$67 \quad (2)$$

$$32 \quad (1)$$

-۸ جسم A در فاز مایع طبق واکنش زیر به ایزومر آن تبدیل شده و یا به صورت دیمتر آن درمی‌آید:



اگر راکتور لوله‌ای پیوسته‌ای (پلاگ) با خوارک ورودی با غلظت C_{A_0} استفاده شود، مقدار $C_{A,\max}$ کدام است؟

$$\ln(1 + \frac{2k_2}{k_1} C_{A_0}) \quad (2)$$

$$\frac{k_1}{2k_2} \ln(1 + \frac{k_1}{k_2} C_{A_0}) \quad (1)$$

$$\frac{k_1}{2k_2} \ln(1 + \frac{2k_2}{k_1} C_{A_0}) \quad (4)$$

$$\frac{k_1}{k_2} \ln(1 + \frac{k_2}{k_1} C_{A_0}) \quad (3)$$

-۹ برای واکنش $P \rightarrow A$ وقتی که غلظت A برابر یک مولار است سرعت واکنش برابر $10\% \text{ mol/l.s}$ و وقتی که غلظت A برابر ده مولار باشد سرعت واکنش $1\% \text{ mol/l.s}$ است. در هر دو حالت دمای محیط واکنش 20°C است. با این اطلاعات معادله سرعت این واکنش در دمای 20°C کدام است؟

$$-r_A = 0.1 C_A \quad (2)$$

$$-r_A = 0.1 C_A \quad (1)$$

$$-r_A = 0.1 C_A^2 \quad (4)$$

$$-r_A = 0.1 C_A^2 \quad (3)$$

-۱۰ اگر فشار یک گاز واقعی در دمای ثابت به سمت صفر میل کند آنگاه:

(۱) کلیه خواص آن مشابه خواص گاز کامل خواهد بود.

(۲) حجم مخصوص آن از حجم مخصوص گاز کامل کمتر خواهد بود.

(۳) حجم مخصوص آن از حجم مخصوص گاز کامل بیشتر خواهد بود.

(۴) انتروپی و انتالیی و انرژی داخلی مخصوص آن مشابه گاز کامل خواهد بود.

-۱۱ سیستمی شامل سیلندر و پیستون حاوی 1m^3 از یک گاز و دارای فشار اولیه 250kPa می‌باشد. در این حالت

یک فنر خطی که دارای ثابت فنر $\frac{\text{kN}}{\text{m}} 200$ می‌باشد، در قسمت بالای پیستون و بخش بالایی سیلندر قرار می‌گیرد.

بر روی پیستون به اندازه کافی وزنه وجود دارد. سپس انتقال حرارت به گاز صورت می‌گیرد و باعث انبساط گاز و فشرده شدن فنر می‌گردد. در صورتی که حجم گاز داخل سیلندر 2 برابر گردد، با فرض سطح مقطع 4cm^2 برای پیستون، فشار نهایی گاز در داخل سیلندر بر حسب کیلوپاسکال چقدر است؟ (فنر در ابتدا آزاد است).

(۲) ۲۷۵

(۴) ۴۷۵

(۱) ۲۵۵

(۳) ۳۷۵

-۱۲ درون یک مخزن صلب 5 گرم مول مخلوط دوجزئی هم‌مولی از یک گاز واقعی در دمای 40°K و فشار 8atm

قرار دارد. در صورتی که معادله ویریال به شکل $Z = 1 + \frac{B}{P}$ صادق باشد و برای آن مخلوط بر حسب واحد سانتی‌مترمکعب بر مول داشته باشیم:

$$B_{11} = -200, B_{22} = -300, B_{12} = -250$$

$$\text{حجم مخزن چند لیتر است؟} \left(R = 8.3 \frac{\text{cm}^3 \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$$

(۲) ۲/۵

(۴) ۷۵۰

(۱) 75°

(۳) ۷/۵

-۱۳ برای یک مخلوط همگن دوجزئی در دمای T و فشار P داریم:

$$M = 2x_1 + 3x_2 + x_1 x_2 (x_1 + 2x_2)$$

تابع \bar{M}_2 بر حسب x_1 چیست و مقدار \bar{M}_2^∞ کدام است؟ (واحدها اختیاری و هماهنگ است).

$$\bar{M}_2^\infty = 2 \quad \bar{M}_2 = -2x_1^2 - 3x_1 + 3 \quad (2)$$

$$\bar{M}_2^\infty = 6 \quad \bar{M}_2 = -2x_1^2 + 3x_1 + 5 \quad (1)$$

$$\bar{M}_2^\infty = 4 \quad \bar{M}_2 = -2x_1^2 + 3x_1^2 + 3 \quad (4)$$

$$\bar{M}_2^\infty = 4 \quad \bar{M}_2 = 3x_1^2 - 2x_1^2 + 3 \quad (3)$$

-۱۴ یک پمپ تخلیه اضطراری آب جمع شده در کف یک گودال بزرگ را باشد جریان یک مترمکعب بر ثانیه توسط

یک لوله که به انتهای آن یک شبیور (نازل) وصل است تا ارتفاع 20 متر پمپ می‌کند. سرعت خروجی آب از شبیوره انتهای لوله برابر 20 متر بر ثانیه می‌باشد. راندمان ایزونتروپیک (انتروپوییت ثابت) کل پمپ، لوله و شبیوره بر روی هم

برابر 0.5% می‌باشد مقدار تقریبی توان مصرفی پمپ بر حسب کیلووات کدام است؟ ($\frac{\text{m}}{\text{sec}^2} = 10\text{g}$ و دانسیته آب

برابر یک گرم بر سانتی‌مترمکعب می‌باشد).

(۲) ۶۰۰

(۴) ۱۲۰۰

(۱) ۴۰۰

(۳) ۸۰۰

-۱۵ یک مخزن صلب و غیرعایق به حجم 200 لیتر حاوی هوای فشرده در دمای محیط (300K) و فشار 20MPa

می‌باشد. در این مخزن یک سوراخ بسیار کوچک ایجاد شده و پس از یک مدت زمان بسیار طولانی فشار هوای درون مخزن به نصف کاهش بیدا می‌کند. مقدار گرمای مبادله شده بین مخزن و محیط در این مدت بر حسب کیلوژول کدام است؟ (هو را گاز کامل با گرمای ویژه ثابت فرض کنید).

(۲) ۲۰۰۰

(۴) ۴۰۰۰

(۱) ۱۰۰۰

(۳) ۳۰۰۰

-۱۶- کمپرسوری فرضی به‌طور یکنواخت (پایدار) مقدار ۱۰ گرم مول بر ثانیه یک گاز واقعی را از فشار ۱۰ اتمسفر و دمای ۳۰۰ K به فشار ۴۴/۵ اتمسفر می‌رساند. اگر کمپرسور به‌طور ایزوترمال رور سبیل کار کند و گاز از معادله ویریال $Z = 1 + B'P$ پیروی کند و ضریب تراکم پذیری آن گاز در شرایط ورودی کمپرسور تقریباً برابر ۱ و در شرایط خروجی برابر $Z = ۰/۹$ فرض شود مقدار کار مصرفی کمپرسور تقریباً چند کیلووات است؟

$$R = \lambda \frac{J}{\text{mol} \cdot K}, \ln 2 = ۰/۷, \ln ۳ = ۱/۱, \text{Exp}(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \dots$$

(۴۵)

(۳۳/۶)

(۴/۵)

(۳/۳۶)

-۱۷- ضریب تراکم پذیری برای بخار اشباع یک مایع خالص در دمای ۳۰۰ K برابر $۰/۹$ و فشار بخار آن در این دما برابر ۲ اتمسفر می‌باشد. ضریب فوگاسیسته آن مایع در دمای ۳۰۰ K و فشار ۱۰۰ اتمسفر تقریباً گدام است؟

$$\text{(حجم مخصوص متوسط آن مایع برابر } \frac{\text{cm}^3}{\text{mol}} \text{ ۲۴ می‌باشد.)}$$

$$R = \frac{\lambda \circ \text{cm}^3 \text{ atm}}{\text{mol} \cdot K}$$

$$\text{Exp}(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \dots$$

(۰/۰۶)

(۰/۰۱)

(۰/۰۴۱)

(۰/۰۲)

-۱۸- استون (۱) و کلروفروم (۲) در فشار اتمسفری آزوتروپی با کسر مولی $x_1 = ۰/۳۳$ و دمای $۶۴/۶^\circ C$ دارند. فشار بخار استون و کلروفروم در این دما به ترتیب $۱/۵$ و $۰/۸ \text{ atm}$ است. ضریب فعالیت استون و کلروفروم در آزوتروپ به ترتیب گدام است؟

(۱) $\gamma_1 = ۰/۶۷, \gamma_2 = ۱/۲۵$ (۲) $\gamma_1 = ۰/۵, \gamma_2 = ۰/۵۴$ (۳) $\gamma_1 = ۱/۵, \gamma_2 = ۰/۸$

(۴) باید مدلی مناسب داشت و اکنون نمی‌توان اظهارنظر کرد.

-۱۹- دو جرم یکسان (هر گدام $\frac{m}{۲}$) از یک مایع خالص در دمای T_1 و $T_2 > T_1$ در دو لیوان داریم. آنها را به‌نحو آدیباتیک روی هم می‌ریزیم. اگر مایع را تراکم‌ناپذیر و دارای ظرفیت گرمایی ویژه ثابت فرض کنیم، تغییر انتروپی فرایند یا تغییر خالص انتروپی در این شرایط چگونه است؟

(۱) حتماً منفی است.

(۲) حتماً مثبت و غیر صفر است.

(۳) مثبت است و می‌تواند صفر هم باشد.

(۴) بسته به محیط ΔS می‌تواند مثبت تا صفر یا منفی باشد.

-۲۰- ضریب فراریت نسبی برای سیستم دوجزئی طبق رابطه $\alpha_{۱۲} = \frac{1 + a_{۱۲}x_۲ + a_{۱۲۲}x_۲^۲}{1 + a_{۲۱}x_۱ + a_{۲۱۱}x_۱^۲}$ داده شده است که در آن $a_{۱۲} = ۷/۱۸۷۵$ ، $a_{۱۲} = -۲/۴۰۶۴$ ، $a_{۱۲۲} = ۱/۴۶۸۵$ و $a_{۲۱} = ۲/۵۸۹۱$ می‌باشد. مقادیر فشار اشباع برای اجزای (۱) و (۲) به‌ترتیب $\text{bar} ۰/۷$ و $۰/۴۵ \text{ bar}$ می‌باشد. نسبت ضرایب اکتیویته اجزای (۱) و (۲) در نقطه آزوتروپ چقدر است؟

(۰/۸۴)

(۰/۶۴)

(۱/۷۵)

(۱/۴۹)

- ۲۱- دانسیتۀ مولی یک مخلوط دوجزئی به کمک رابطۀ تجربی $\rho = 1 + 2x_1 + 3x_2^2$ به دست می‌آید. رابطۀ مربوط به \bar{V}_1 کدام مورد است؟

$$\rho \bar{V}_1 = 1 + 4x_1 + 9x_1^2 \quad (2)$$

$$\rho \bar{V}_1 = 4x_1^2 + 9x_1 - 1 \quad (1)$$

$$\bar{V}_1 = \frac{1}{\rho} \left[-1 - 2x_1 + 9x_1^2 \right] \quad (4)$$

$$\bar{V}_1 = \frac{1}{\rho} \left[4x_1^2 + 9x_1 \right] \quad (3)$$

- ۲۲- برای یک سیستم دوجزئی تعادلی مایع بخار در دمای 100°C ، فشارهای بخار اشبع دو جزء در این دما برابر $P_2^{\text{sat}} = 200\text{kPa}$ و $P_1^{\text{sat}} = 150\text{kPa}$ و کسر مولی جزء (۱) در فاز مایع برابر $x_1 = 0.6$ می‌باشد. فاز بخار به صورت گاز ایده‌آل فرض می‌شود. اگر ضریب فعالیت دو جزء به ترتیب برابر $y_1 = 0.8$ و $y_2 = 0.9$ باشد، کسر مولی جزء (۱) در فاز بخار کدام است؟

$$0.44 \quad (2)$$

$$0.35 \quad (1)$$

$$0.65 \quad (4)$$

$$0.56 \quad (3)$$

- ۲۳- می خواهیم مقدار ۱۰ کیلوگرم بر ثانیه آب K_{300} را به طور کاملاً یکنواخت یا پایدار در یک یخچال فرضی به دمای 280 K برسانیم حداقل کار مصرفی قابل نصوح این یخچال فرضی چند کیلووات است؟ (گرمای ویژه آب را 4 kJ/kg کیلوژول بر کیلوگرم بر کلوین فرض کنید).

$$\ln 2 = 0.7, \ln 3 = 1.1, \ln 5 = 1.6, \ln 7 = 1.9$$

$$400 \quad (2)$$

$$200 \quad (1)$$

$$800 \quad (4)$$

$$600 \quad (3)$$

- ۲۴- میکروب *Zymonas mobilis* در فرماننوری با حجم 60 m^3 متر مکعب و در سیستم کمومستات مورد استفاده قرار می‌گیرد. در صورتی که غلظت سوبسترا در خوراک ۱۲ گرم در لیتر باشد، با داشتن اطلاعات $Y_{xs} = 0.06$ و $\mu_{max} = 0.3\text{ hr}^{-1}$ و $S_i = 12 \frac{\text{gr}}{\text{L}}$ ، $S = 1.5 \frac{\text{gr}}{\text{L}}$ ، $K_s = 0.2 \frac{\text{gr}}{\text{L}}$ سوبسترا در حالت پایدار به $1/5$ گرم در لیتر برسد؟

$$15/6 \quad (2)$$

$$12/6 \quad (1)$$

$$24/3 \quad (4)$$

$$18 \quad (3)$$

- ۲۵- *Lactobacillus Casei* در یک فرایند بی‌هوایی، استارتبری را که برای تهیه پنیر سوئیسی مصرف دارد تولید می‌نماید. در این فرایند اسید لاکتیک به عنوان محصول جانبی تولید می‌گردد. چنانچه شرایط $Y_{xs} = 0.23\text{ kg} \cdot \text{kg}^{-1}$ و $m_s = 0.135 \frac{\text{kg}}{\text{kg.h}}$ در سیستم برقرار باشد و فرماننور در شرایط $\mu_{max} = 0.35\text{ h}^{-1}$ ، $K_s = 0.15\text{ kg.m}^{-3}$ و $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ عمل نماید. اگر جریان ورودی $80 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3 \cdot \text{h}}$ و غلظت سوبسترا $40 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$ و 40 m^3 باشد. غلظت سوبسترا در حالت *quasi-steady state* و *fed batch* ۶ ساعت حجم مایع 0.275 m^3 باشد. غلظت سوبسترا در حالت *quasi-steady state* (بر حسب $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$) کدام است؟

$$0.275 \quad (2)$$

$$0.241 \quad (1)$$

$$0.285 \quad (4)$$

$$0.375 \quad (3)$$

- ۲۶- می خواهیم یک واحد تولید اتابول با ظرفیت 210° مترمکعب در سال طراحی کنیم. اگر برای این منظور از کشت حالت ناپیوسته و شرایط کاری زیر مدنظر باشد: تعداد روزهای کاری سال 300° روز، 20° درصد از حجم کاری فرماننور به دلیل آلوده شدن قابل استفاده نیست و حجم مفید فرماننورها 70° درصد باشد و حتماً بدانیم که زمان هر batch

$\frac{m^3}{batch}$ چه میزان خواهد بود و اگر یک فرماننور همزن دار با حداقل ارتفاع 3° روز است، حجم فرماننور اصلی بر حسب

استاندارد برای این منظور استفاده شود، تعداد ردیفهای همزن مورد نیاز کدام است؟

$$\frac{D_i}{D_T} = 0.5, \frac{H}{D} = 3 \quad (\text{در نظر گرفته شود.})$$

(۱) $1/5 - 32/5$

(۴) $2/8 - 42/7$

(۱) $1/5 - 31/2$

(۳) $2/1 - 37/5$

- ۲۷- تعریف ارائه شده درخصوص کدام نظریه زیر صحیح است؟ «مکانیسم کنترلی برخی ارگانیسم‌ها برای جلوگیری نمودن از تولید بیشتر متابولیسم اولیه بسیار ضعیف است. از این رو با تبدیل متابولیسم‌های اولیه به متابولیسم ثانویه آن‌ها را از سلول دفع می‌کنند، به‌طوری‌که اگر این تبدیل را به انجام نرسانند انباشتگی این مواد موجب مرگ ارگانیسم می‌گردد.»

(۱) نگهداری سلول

(۳) مکانیسم تنفسی

- ۲۸- از یک سیستم کموستات 2° مرحله‌ای برای تولید یک محصول متابولیسم ثانویه استفاده شده است. اگر حجم هر یک

از راکتورها 5° مترمکعب و میزان جریان ورودی $\frac{lit}{hr} 5^{\circ}$ باشد، میزان غلظت سوبسترا 10° گرم بر لیتر در جریان ورودی بوده و پارامترهای سینتیکی به صورت زیر می‌باشد. اگر در راکتور اول فقط رشد اتفاق افتد و در راکتور دوم

تنها تولید محصول داشته باشیم، میزان تبدیل کلی سوبسترا پس از مرحله دوم (بر حسب $\frac{kg}{m^3}$) کدام است؟

$$F = 5^{\circ} \frac{lit}{hr}, V = 5^{\circ} \frac{m^3}{hr}, K_s = 1 \frac{kg}{m^3}, Y_{xs} = 0.5 \frac{kg}{kg}$$

$$S_i = 10 \frac{g}{lit}, K_s = 1 \frac{kg}{m^3}, \mu_{max} = 0.12 h^{-1}, q_p = 0.16 \frac{kg}{kg.hr}, Y_{ps} = 0.8 \frac{kg}{kg.hr}$$

(۱) $0/3$

(۲) $0/4$

(۳) $0/25$

(۴) $0/32$

- ۲۹- کدام مورد درخصوص متابولیسم ثانویه نادرست است؟

(۱) محصولات ثانویه در نتیجه محدودیت مواد مغذی تولید می‌شوند.

(۲) محصولات متابولیسم ثانویه دارای عملکرد مشخصی در ارگانیسم‌های زنده نیستند.

(۳) توانایی انجام متابولیسم ثانویه تنها در برخی از گونه‌های گیاهی و بعضی میکرووارگانیسم‌ها دیده می‌شود.

(۴) فاکتورهایی که موجب تشکیل متابولیسم ثانویه در سلول می‌شوند با عواملی که تغییرات مورفولوژیکی را در میکرووارگانیسم القاء می‌کنند، کاملاً متفاوتند.

-۳۰ در یک راکتور پیوسته مقدار D_{opt} وقتی فرمانتور کمостات در رقت بهینه کار می‌کند، کدام مورد است؟

$$D_{opt} = \mu_{max} (1 - \sqrt{\frac{k_s}{k_s + s_i}}) \quad (۲)$$

$$D_{opt} = Y_{xs} \sqrt{\frac{k_s(s_i - k_s)}{s - k_s}} \quad (۱)$$

$$D_{opt} = \mu_{max} (1 - \sqrt{\frac{k_s + s_i}{s_i}}) \quad (۴)$$

$$D_{opt} = \mu_{max} (1 - \sqrt{\frac{k_s}{s_i}}) \quad (۳)$$

-۳۱ برای تعیین دور همزن در افزایش مقیاس چنانچه توان مصرفی به ازاء واحد حجم محیط کشت یکسان باشد از چه رابطه‌ای استفاده می‌شود و در صورت افزایش غلظت میکروحامولها در بیوراکتورها، سرعت همزدن کدام است؟

$$\frac{N_2}{N_1} \alpha \frac{C_2}{C_1}, N_1^r \cdot D_{i_1}^r = N_2^r \cdot D_{i_2}^r \quad (۲)$$

$$\frac{N_2}{N_1} \alpha \frac{v_r C_2}{v_i C_1}, N_1^r \cdot D_{i_1}^r = N_2^r \cdot D_{i_2}^r \quad (۱)$$

$$\frac{N_2}{N_1} \alpha \frac{C_1}{C_2}, N_1^r \cdot D_{i_1}^r = N_2^r \cdot D_{i_2}^r \quad (۴)$$

$$\frac{N_2}{N_1} \alpha \frac{\rho_{d_2} C_2}{\rho_{d_1} C_1}, N_1^r \cdot D_{i_1}^r = N_2^r \cdot D_{i_2}^r \quad (۳)$$

-۳۲ چگونه می‌توان در فرایندهای زیستی، دسترس پذیری سوبسترا را افزایش داد و بهره متابولیک، متناسب با کدام پارامتر اساسی در بیوراکتورها است؟

(۲) شرایط هندسی فرمانتور - KL

(۱) تغییر دما - μ_{max}

(۴) تغییر هدایت یونی - k_s

(۳) تغییر هدایت یونی - D

(۳) در کدام نوع از بیوراکتورهای زیر می‌توان مسیر حرکت حباب را برابر نمود؟

(۱) بیوراکتور ستونی

(۲) بیوراکتور U شکل

(۳) ایرلیفت با حلقه داخلی

(۴) ایرلیفت با حلقه خارجی

-۳۴ در فرایند مداوم، سرعت رشد سلولی با کدام مورد برابر است و بالاترین غلظت توده زیستی متناسب با کدام است؟

$$q, \frac{dF}{dt} \quad (۲)$$

$$T, \mu_{max} \quad (۱)$$

$$P, F, V \quad (۴)$$

$$C^*, \frac{F}{V} \quad (۳)$$

-۳۵ دو معیار مهم در سترون‌سازی محیط کشت استفاده می‌شود. این دو معیار به ترتیب کدام است؟

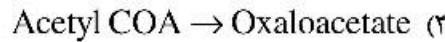
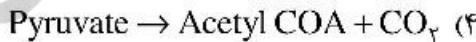
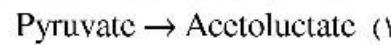
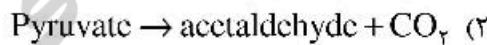
(۱) ∇ معیار احتمال آلدگی - Q معیار حفظ مواد مغذی محیط کشت

(۲) Q معیار حفظ مواد مغذی محیط کشت - N_1 تعداد میکروارگانیسم‌های پس از سترون‌سازی

(۳) N_1 تعداد میکروارگانیسم‌ها پس از سترون‌سازی - N_0 تعداد میکروارگانیسم‌های ناخواسته

(۴) N_0 تعداد میکروارگانیسم‌های ناخواسته - ∇ معیار احتمال آلدگی

-۳۶ کدام واکنش درون سلولی منجر به فرایند تخمیر می‌شود؟



-۳۷ کدام پارامتر در معادله رشد می‌تواند نمایانگر حالت فیزیولوژیک میکروارگانیسم باشد و در کدام شرایط خوراک‌دهی، سرعت رشد با ماکزیمم رشد برابر است؟

Batch, X_m (۲)

Batch, Q (۱)

Fed-batch, X (۴)

Fedbatch, μ (۳)

- ۳۸- مقدار مورد نیاز از گلوكز و نیترات آمونیوم به عنوان منبع کربن و نیتروژن در کشت باکتری اشرشیاکلی را تعیین کنید؟ (اگر مطلوب تولید ۱۰ گرم توده زیستی باشد (بر حسب گرم) در صورتی که توده زیستی ایجاد شده از باکتری به طور متوسط دارای ۴۸ درصد کربن و ۱۲/۵ درصد نیتروژن باشد).

- (۱) ۳/۲، ۶
 (۲) ۲/۵، ۱۲
 (۳) ۷/۲، ۱۵
 (۴) ۱/۲۵، ۴/۸

- ۳۹- در آنزیم‌های آلوستراتیک از سینتیک میکائیلیس متن $P + nL \rightleftharpoons PL_n$ برای پروتئینی با تعداد جایگاه‌های اتصالی n اتصال لیگاند به پروتئین استفاده می‌شود. ثابت پیوستگی این معادله به صورت $K_a = \frac{[PL_n]}{[P][L]^n}$ خواهد شد و درصد اشباع یا درصد جایگاه‌های اتصالی لیگاند موجود در روی پروتئین که

$$\text{توسط لیگاند اشغال شده} = \frac{[L]^n}{[L]^n + K_d} \theta = \text{خواهد بود، کدام مورد در خصوص } n \text{ (ضریب هیل) نادرست است؟}$$

(۱) اگر $n < 1$ باشد جایگاه‌های اشباع اثر تعاوی منفی دارند و بیشتر هیپربولیک می‌شود.

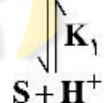
(۲) اگر $n = 1$ (حالت هیپربولیک)، جایگاه‌های اتصال مستقل از همدیگر عمل می‌کنند.

(۳) اگر $n > 1$ باشد جایگاه‌های اشباع اثر تعاوی مثبت دارند و منحنی اشباع سیگموئیدی تر است.

(۴) اگر $n > 1$ باشد، جایگاه‌های اتصال اثر تعاوی مثبت دارند و منحنی اشباع سیگموئیدی تر می‌شود.

- ۴۰- در حالی که سوبسترا (S) وابسته به pH محیط باشد، در pH اسیدی می‌تواند به شکل اکسایش یافته (SH^+) تغییر

$$\text{شکل دهد، با توجه به مکانیسم زیر نسبت } \frac{V}{V_{\max}} \text{ کدام است؟}$$



$$\frac{S}{S + K_m(\frac{K_1}{H^+})} \quad (۲)$$

$$K_1 + K_m(\frac{S}{H^+}) \quad (۴)$$

$$\frac{S}{K_m + K_1(\frac{S}{ESH^+})} \quad (۱)$$

$$K_m + K_1 \frac{(S/H^+)}{(\frac{S}{ESH^+})} \quad (۳)$$

- ۴۱- چنانچه بازدارندگی در غلظت بالای سوبسترا داشته باشیم، واکنش آن به صورت زیر خواهد بود در این صورت معادله

$$\text{میکائیلیس متن} \frac{V}{V_{\max}} \text{ کدام مورد است؟}$$



$$\frac{S^\ddagger}{K_1} \left/ \left(1 + \frac{S}{K_m} + \frac{S^\ddagger}{K_1} \right) \right. \quad (۵)$$

$$\frac{S/K_m}{1 + \frac{S}{K_m} + \frac{S^\ddagger}{K_m \times K_1}} \quad (۶)$$

$$\frac{S}{K_m} \left/ \left(1 + \frac{S^\ddagger}{K_1} + \frac{S}{K_m \times K_1} \right) \right. \quad (۱)$$

$$(1 + \frac{S}{K_m} + \frac{S^\ddagger}{K_1}) K_1 \times K_m \quad (۳)$$

- ۴۲- کارایی کاتالیتیک یا ثابت ویژگی آنزیم کدام مورد است و اگر در یک واکنش آنزیمی غلظت سوبسترا $\frac{1}{3}$ مقدار

$$\frac{V}{V_{\max}} \text{ آنزیم انتخاب شود، کدام مورد درخصوص } \frac{V}{V_{\max}} \text{ صحیح است؟}$$

$$\frac{1}{3} \text{ و } K_m \quad (2)$$

$$\frac{1}{5} \text{ و } K_{cat} \quad (1)$$

$$\frac{1}{4} \text{ و } \frac{K_{cat}}{K_m} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \text{ و } \frac{K_m}{K_{cat}} \quad (3)$$

- ۴۳- در اثر واکنش یک آنزیم با زنجیره پپتیدی $\text{NH}_2 - \text{Trp} - \text{His} - \text{Asp} - \text{Ala} - \text{Val} - \text{Leu} - \text{Pro}$ آمینو اسید پرولیلن از زنجیره جدا شده است و با بقیه زنجیره پپتیدی به صورت $\text{NH}_2 - \text{Trp} - \text{His} - \text{Asp} - \text{Ala} - \text{Val} - \text{Leu}$ باقی مانده است. آنزیمی که بر روی زنجیره پپتیدی اثر کرده است، کدام است؟

(۱) آنزیم کربوکسی پپتیداز B

(۲) آنزیم کربوکسی پپتیداز C

(۳) آنزیم کربوکسی پپتیداز A

(۴) هر کدام از انواع A، B و C آنزیم کربوکسی پپتیداز می‌تواند این کار را انجام دهد.

- ۴۴- از بین آمینو اسیدهای مختلفی که در طبیعت وجود دارند، فقط ۲۰ تا آمینو اسید در زیست سنتز پروتئین‌ها شرکت می‌کنند. در زیر چند نمونه از این ۲۰ تا آمینو اسید ذکر شده است. از بین آمینو اسیدهای ذکر شده در ذیل چند آمینو اسید هستند که زنجیره جانبی آن‌ها قابلیت یونیزه شدن دارد؟

متیونین - گلوتامیک اسید - لیزین - تیروزین - سرین - تریپتوفان - سیستئین - گلیسین

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۲

- ۴۵- آنزیم کاتالیزکننده واکنش داده شده جزء کدام دسته از آنزیم‌ها می‌باشد؟



(۱) لیاز (۲) هیدرولاز (۳) لیگاز (۴) ترانسفراز



