isipaper.org

201F

201

F

نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :

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

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

صبح جمعه
۹۲/۱۲/۱۶
دفترچه شماره ۱

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
سال ۱۳۹۳

مهندسی شیمی (۳)
بیوتکنولوژی ـ محیط‌زیست (کد ۲۳۶۲)

تعداد سؤال: ۴۵ — مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

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

اسفندماه سال ۱۳۹۲

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

isipaper.org

۱- واکنش $A \rightarrow R$ در فاز مایع در یک راکتور مخلوط شونده (mixed) به‌صورت آدیاباتیک انجام می‌شود. شیب خط کار آدیاباتیک $(K^{-1}) = \frac{-1}{70}$ است. میزان تبدیل در راکتور $X_A = 0/7$ می باشد. تغییر دمای سیال چند درجه سانتی‌گراد است؟

۱) -50 ۲) ۴۹

۳) ۷۰ ۴) ۸۵

۲- در واکنش موازی تجزیه A ، R مادهٔ مطلوب است:

$A \rightarrow R \quad r_R = 1$

$A \rightarrow S \quad r_S = 2C_A$

$A \rightarrow T \quad r_T = C_A^2$

با خوراک از A خالص و غلظت اولیه $C_{A0} = 1(\frac{mol}{lit})$ حداکثر مقدار R از کدام نوع راکتوری بدست می‌آید؟

۱) مخلوط شونده (mixed)

۲) لوله‌ای (plug)

۳) ترکیبی از لوله‌ای در اول و مخلوط شونده بعد از آن

۴) ترکیبی از مخلوط شونده در اول و لوله‌ای بعد از آن

۳- در واکنش موازی $A \begin{matrix} \nearrow R \\ \searrow S \end{matrix}$ رابطه $\varphi\left(\frac{R}{A}\right) = 0/1 + \%1C_A$ برقرار است. اگر غلظت خوراک ورودی به یک راکتور مخلوط شونده(mixed) $C_{A0} = 10(\frac{mol}{lit})$ باشد، حداکثر R قابل تولید در این راکتور چند $(\frac{mol}{lit})$ است؟

۱) ۴ ۲) ۱/۵

۳) ۱ ۴) ۰/۵

۴- در دو واکنش موازی $\begin{cases} 2A \rightarrow B + C \\ 2A \rightarrow D + E \end{cases}$ در $100^\circ C$ انجام گرفته و غلظت B پنج برابر غلظت D است. چنانچه واکنش در $200^\circ C$ صورت گیرد، غلظت B سه برابر غلظت D می‌شود. کدام‌یک صحیح است؟

۱) $E_1 < E_2$ ۲) $E_1 = E_2$

۳) $E \geq E_2$ ۴) $E_1 > E_2$

isipaper.org

۵- برای واکنش چندگانه زیر برای دستیابی به حداکثر گزینش پذیری ماده D در مورد نوع راکتور انتخابی و دما کدام‌یک صحیح است؟

$$\begin{cases} A + B \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} D \\ A + B \xrightarrow[k_3]{} U \end{cases}$$

$$-r_{A_1} = 10^9 \exp(-10000/T) C_A^2 C_B$$

$$+r_{A_2} = 20 \exp(-2000/T) C_D$$

$$-r_{A_3} = 10^3 \exp(-3000/T) C_A C_B$$

۱) راکتور mixed و دمای بالا، A و B نیز با هم وارد شوند.

۲) راکتور PFR و دمای بالا، A و B نیز از ابتدای راکتور وارد شوند.

۳) راکتور semibatch در دمای متوسط، B در داخل راکتور و A قطره قطره وارد شود.

۴) راکتور PFR در دمای متوسط، A از ابتدا وارد شود و B به صورت جانبی تزریق گردد.

۶- واکنش موازی زیر را در نظر بگیرید. حداکثر بازده لحظه‌ای ماده S چقدر است و برای رسیدن به حداکثر تولید S چه نوع راکتوری پیشنهاد می‌شود؟

$$(C_{A_0} = 2 \frac{mol}{lit})$$

$$A \begin{cases} \xrightarrow{} R & r_R = 1 \\ \xrightarrow{} S & r_S = 2C_A \\ \xrightarrow{} T & r_t = C_A^2 \end{cases}$$

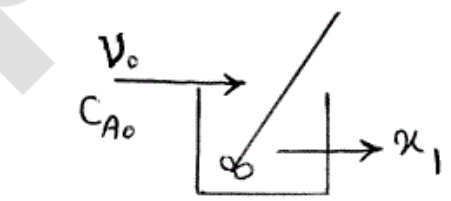
۱) حداکثر بازده در $C_A = 0/5$ رخ می‌دهد و نوع راکتور تفاوتی نمی کند.

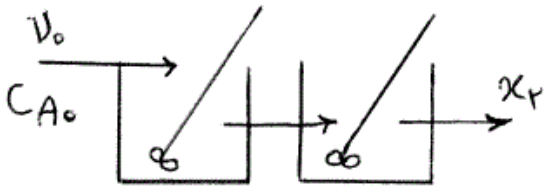
۲) حداکثر بازده در $C_A = 1$ رخ می‌دهد و بهترین راکتور PFR است.

۳) حداکثر بازده در $C_A = 1$ رخ می‌دهد و بهترین راکتور CSTR است.

۴) حداکثر بازده در $C_A = 0/5$ رخ می‌دهد و بستن دو راکتو پشت سر هم ابتدا CSTR بعد PFR بهترین گزینه است.

۷- جریان خوراکی با دبی v_0 و غلظت C_{A_0} در واکنش ابتدایی $A \rightarrow B$ در راکتور mixed به حجم v انجام می‌شود. اگر همین جریان وارد دو راکتور سری هر یک به حجم v شود کسر تبدیل خروجی از دومی $(\frac{x_2}{x_1})$ به چه نسبتی تغییر می کند. $(\tau = \frac{v}{v_0})$





۱) ۲

۲) $\frac{1+k\tau}{k\tau}$

۳) $\frac{2(1+k\tau)}{1+2k\tau}$

۴) $\frac{2+k\tau}{1+k\tau}$

isipaper.org

۸- برای واکنش فاز مایع $A+2B \rightarrow R$ با سرعت $-r_A = k C_A C_B^2$ چنانچه نسبت $\frac{C_{B_0}}{C_{A_0}} = 2$ باشد تغییرات درصد تبدیل با زمان در راکتور ناپیوسته کدام است؟

۱) $\frac{1}{(1-x_A)^2} = 1 + 4kC_{A_0}^2 t$

۲) $\frac{1}{(1-x_A)^2} = 1 + 8kC_{A_0}^2 t$

۳) $\frac{1}{(1-x_A)^3} = 1 + 4kC_{A_0}^2 t$

۴) $\frac{1}{(1-x_A)^3} = 1 + 8kC_{A_0}^2 t$

۹- حداکثر سرعت (V_{max}) در یک واکنش آنزیمی به‌معادله سرعت $r_A = \frac{kC_{E_0}C_A}{M + C_A}$ کدام است؟

۱) k

۲) M

۳) C_{E_0}

۴) kC_{E_0}

۱۰- قطرات پراکنده محتوی ماده A از یک راکتور **mixed** عبور کرده و واکنش درجه صفر تجزیه A رخ می‌دهد. جزئی از A تبدیل نشده که در جریان خروجی از سیستم موجود می‌باشد، چقدر است؟ $(\frac{k\bar{t}}{C_{A_0}} = \frac{1}{2})$

۱) $1 - \frac{1}{2}(1 - e^{-2})$

۲) $1 - \frac{1}{2}(1 - e^{2})$

۳) $1 + \frac{1}{2}(1 - e^{-2})$

۴) $1 + \frac{1}{2}(1 - e^{2})$

۱۱- در یک خط لوله به قطر داخلی ۲۰ سانتی‌متر و طول ۱۰۰۰ کیلومتر محصول A با سرعت ۱۰۰ متر بر ثانیه در جریان است. چنانچه شدت پراکندگی برابر ۱۰ باشد، پهنای ۱۶٪ تا ۱۸٪ آلودگی در فاصله ۱۰۰۰ کیلومتر بر حسب واحد SI چقدر است؟

۱) ۰/۰۲

۲) ۰/۰۴

۳) ۲۰

۴) ۴۰

isipaper.org

۱۲- معادله دیفرانسیل بیانگر مدل پراکندگی کدام گزینه زیر است؟ (با فرض آن که واکنش نیز رخ دهد.)

۱) $u\frac{dx_A}{dx}-D\frac{d^2x_A}{dx^2}-kC_{A\circ}^n(1-x_A)^n=\circ$

۲) $u\frac{dx_A}{dx}-D\frac{d^2x_A}{dx^2}+kC_{A\circ}^{n-1}(1-x_A)^n=\circ$

۳) $u\frac{dx_A}{dx}-D\frac{d^2x_A}{dx^2}-kC_{A\circ}^{n-1}(1-x_A)^n=\circ$

۴) $u\frac{dx_A}{dx}-D\frac{d^2x_A}{dx^2}+kC_{A\circ}^n(1-x_A)^n=\circ$

۱۳- برای یک مخلوط دوجزئی تک فازی داریم: $\overline{H}_2=2x_2^3-3x_1^2+6x_1+18$ در صورتی که $H_1=3\circ$ باشد، مقدار $\overline{H}_1^\infty$ چیست؟ واحدها همه هماهنگ است.

۱) ۲۴ ۲) ۳۰

۳) ۳۲ ۴) ۳۶

۱۴- یک پمپ، آب یک استخر را تا ارتفاع ۵ متری پمپ می‌کند. در انتهای لولهٔ خروجی یک نازل (یا شیپوره) وجود دارد که سرعت خروجی آب را به $1\circ\frac{m}{sec}$ می‌رساند. راندمان ایزوانتروپیک پمپ، لوله و شیپوره بطور کلّی و بر روی هم برابر ۵۰٪ می‌باشد. مقدار (قدرمطلق) مصرف انرژی پمپ بازای هر کیلوگرم آب پمپ شده چند کیلوژول است؟ $g=1\circ\frac{m}{sec^2}$

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲

۳) ۰/۴ ۴) ۰/۸

۱۵- شیر متصل به یک مخزن صلب خالی عایق به حجم ۲۵۲ لیتر را به آهستگی باز می‌کنیم تا هوا در دمای $3\circ\circ^\circ K$ و فشار یک بار (شرایط هوای آزاد محیط) وارد مخزن شود. وقتی جریان هوا به داخل مخزن قطع شد، شیر را می‌بندیم. هوا را گاز کامل با گرمای ویژهٔ ثابت فرض کنید $(\gamma=\frac{C_p}{C_v}=1/4)$

در این صورت جرم هوای داخل مخزن چند کیلوگرم است؟ $(R=\circ/3\ \frac{kj}{kg^\circ K})$

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۲۸

۳) ۰/۲ ۴) ۰/۲۸

isipaper.org

۱۶- گازی از معادله حالت $PV = RT + BP$ پیروی می‌کند که در آن ضریب B فقط تابعی از T می‌باشد. در صورتی که C_p و C_p^{ig} به ترتیب ظرفیت حرارتی در فشار ثابت و ظرفیت حرارتی در فشار ثابت برای حالت ایده‌آل باشند، مقدار عبارت $\Delta C_p = C_p - C_p^{ig}$ برابر کدام است؟

۱) $-۲PT(\frac{d^۲B}{dT^۲})$

۲) $-TP(\frac{d^۲B}{dT^۲})$

۳) $۲PT(\frac{d^۲B}{dT^۲})$

۴) $TP(\frac{d^۲B}{dT^۲})$

۱۷- برای بخار اشباع یک مایع خالص فرضی در دمای $۴۰۰^\circ K$ ضریب تراکم‌پذیری برابر ۰/۹۲ می‌باشد و فشار بخار آن نیز ۰/۱ MPa است. بطور تقریبی ضریب فوگاسیتهٔ آن مایع در همان دما ولی در فشار ۱۰۰ بار چیست؟ دانسیتهٔ متوسط آن مایع در این شرایط برابر ۰/۵ $\frac{gr}{cm^۳}$ می‌باشد.

$Exp(x) = ۱ + x + \frac{x^۲}{۲!} + \frac{x^۳}{۳!} + ...$ و می‌دانیم که $R = ۰/۲۵ \frac{kj}{kg^\circ K}$

۱) ۰/۰۰۶

۲) ۰/۰۰۸

۳) ۰/۰۲۹

۴) ۰/۰۱۱

۱۸- مقدار ده واحد جرم از یک گاز واقعی درون یک سیلندر و پیستون در دمای $۴۰۰^\circ K$ از فشار ۰/۱ MPa تا فشار ۲۵ MPa به صورت ایزوترمال رورسیبل متراکم می‌شود. تغییر انرژی آزاد هلمهولتز آن چیست؟ برای آن گاز می‌توان معادلهٔ ویریال به شکل $Z = ۱ + B'P$ را صادق فرض کرد.

$R = ۰/۵$ و واحدها همه هماهنگ است.

$Ln۵ = ۱/۶$ و $Ln۳ = ۱/۱$ و $Ln۲ = ۰/۷$

۱) ۱۱

۲) ۱۱۰

۳) ۱۱۰۰

۴) ۱۱۰۰۰

۱۹- مخزن صلبی به حجم ۱۰ لیتر حاوی هوای فشرده در دمای محیط و فشار ۲ MPa می‌باشد. در این مخزن یک سوراخ بسیار کوچک ایجاد شده و پس از مدتی بسیار طولانی فشار هوای درون مخزن به نصف کاهش می‌یابد. مقدار حرارت مبادله شده بین مخزن و محیط در این مدت برحسب کیلوژول چیست؟ هوا را گاز کامل فرض کنید.

۱) ۱۰

۲) ۵

۳) ۱۰۰

۴) ۲۰۰

isipaper.org

۲۰- ضریب ویریال مرتبهٔ دوم گاز مشخصی $B = b - \frac{a}{T^2}$ است که در آن a و b ثابت هستند. تغییر انرژی درونی (داخلی) مخصوص آن گاز در یک فرآیند دما ثابت با دمای T، برای تغییر از فشار بسیار پایین تا فشار π چقدر است؟

۱) $\frac{-2a\pi}{T^2}$ ۲) $\frac{-a\pi}{T^2}$

۳) $\frac{a\pi}{T^2}$ ۴) $\frac{2a\pi}{T^2}$

۲۱- گازی از معادله حالت $PV = RT - \frac{a}{T}P + bP$ پیروی می‌کند که در آن a و b ثابت‌های معادله می‌باشند. اگر ضریب ژول ـ تامسون به صورت $\eta = \left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_H$ تعریف شود، مقدار این ضریب برای این گاز که از معادله حالت بالا پیروی می‌کند، چیست؟ (C_p ظرفیت حرارتی در فشار ثابت می‌باشد)

۱) $\eta = -\frac{b}{C_p}$ ۲) $\eta = \frac{2a - bT}{C_p T}$

۳) $\eta = +\frac{b}{C_p}$ ۴) $\eta = \frac{2a + bT}{C_p T}$

۲۲- یک گاز سبک (سازندهٔ اول) به مقدار بسیار کم در یک مایع سنگین در دمای T و فشار ۲۰ atm حل می‌شود. ثابت قانون هنری برای آن سازنده در فاز مایع برابر ۳۰۰ atm می‌باشد. در همین شرایط فاز گازی در تعادل با فاز مایع محتوی ۹۶٪ مولی از سازندهٔ اول است. کسر مولی این سازنده در فاز مایع چیست؟ فاز گاز را می‌توان گاز کامل فرض کرد.

۱) ۰/۰۳۲ ۲) ۰/۰۴۵

۳) ۰/۰۶۴ ۴) ۰/۰۹۶

۲۳- در مخزنی عایق مقدار یک کیلوگرم آب مایع بسیار خالص در فشار 1atm در حالت تأخیر در انجماد در دمای $(-2^\circ C)$ وجود دارد. حال یک کریستال بسیار کوچک یخ به درون آب می‌اندازیم. نقطهٔ انجماد آب در فشار یک اتمسفر را صفر درجهٔ سانتیگراد و گرمای انجماد در صفر درجهٔ سانتیگراد را برابر $320\frac{kj}{kg}$ و گرمای ویژهٔ آب مایع را در این شرایط $4\frac{kj}{kg^\circ K}$ فرض کنید. کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

۱) فقط ۲۵ گرم از آب یخ می‌زند.

۲) فقط ۵۰ گرم از آب یخ می‌زند.

۳) همه آب یخ می‌زند و دمای نهایی آن صفر درجهٔ سانتیگراد خواهد بود.

۴) هیچ اتفاق مهمی نخواهد افتاد زیرا کریستال یخ بسیار کوچک است.

isipaper.org

۲۴- یک کمپرسور فرضی به صورت ایزوترمال رورسیبل در دمای $۳۰۰^{\circ}K$ و بطور کاملاً یکنواخت (پایدار) یک مخلوط گازی را از فشار یک بار تا فشار ۲۰ بار متراکم می‌کند. برای آن مخلوط گازی ضریب تراکم‌پذیری (Z) در نقطهٔ ورودی برابر ۹۰/۰ و در نقطهٔ خروجی برابر ۸۰/۰ می‌باشد. مقدار کار مصرفی کمپرسور به طور تقریبی برحسب $\frac{kj}{kg}$ چیست؟ $R = ۰/۵ \frac{kj}{kg^{\circ}K}$

$Ln۲ = ۰/۷$ و $Ln۳ = ۱/۱۵$ و $Exp(x) = ۱ + x + \frac{x^{۲}}{۲!} + ...$

۱) ۲۵۰ ۲) ۳۵۰
۳) ۴۵۰ ۴) ۵۵۰

۲۵- برای یک سیستم دوجزئی همگن شامل اجزای (۱) و (۲) انرژی آزاد گیبس اضافی از رابطه $\frac{g^E}{RT} = \frac{۴}{T} x_۱x_۲$ بدست می‌آید. برای این سیستم در صورتیکه تعداد مول‌های اجزای (۱) و (۲) در محلول برابر باشند، مقدار آنتالپی اضافی h^E برابر کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟

۱) ۲R ۲) R
۳) $\frac{۱}{۲}$R ۴) $\frac{۱}{۴}$R

۲۶- مقدار μ در کشت ناپیوسته (Batch) در کدام یک از فازهای رشد، ثابت نیست؟

۱) فاز lag ، فاز Death ، فاز Stationary
۲) فاز Death ، فاز Stationary ، فاز Acceleration
۳) فاز Death ، فاز Deceleration ، فاز Acceleration
۴) فاز Death ، فاز Stationary ، فاز Deceleration

۲۷- منظور از تخمیر حالت جامد (solid state fermentation) چیست؟

۱) کشت میکرو ارگانیسم بر روی سطح با عمق کم
۲) کشت میکرو ارگانیسم در سوبسترای جامد غوطه‌ور
۳) کشت میکرو ارگانیسم بر روی محیط‌های کشت حاوی آگار
۴) کشت میکرو ارگانیسم بر روی سوبسترای مرطوب در عدم حضور آب آزاد

۲۸- برای تولید پروتئین‌های نوترکیب از کدام یک از میزبان‌های زیر بیشترین استفاده می‌شود؟

۱) باکتری ای کولای، مخمر پیکیا پاستوریس و گیاهان
۲) باکتری ای کولای، مخمر *ساکارومیسیس سروزیه* و سلول‌های CHO
۳) باکتری ای کولای، قارچ *آسپرژیلوس نایجر* و تخم حشرات
۴) باکتری ای کولای، سلول‌های CHO ، مخمر پیکیا پاستوریس

isipaper.org

isipaper.org

۲۹- برای تولید پر حجم‌ترین فرآورده تخمیری در جهان (بیواتانول) از چه مواد خام عمده تاکنون استفاده شده است؟

۱) مواد نشاسته‌ای، مواد لیگنوسلولزی و جلبک‌ها

۲) شربت گلوکز، سلولز، فاضلاب های شهری

۳) گاز CO_2، مواد لیگنوسلولزی، مواد نشاسته‌ای

۴) مواد نشاسته‌ای، فاضلاب‌های شهری و جلبک‌ها

۳۰- در روش کشت ناپیوسته همراه با خوراک دهی (Fed-Batch) رابطه سرعت رقیق‌سازی (D) چگونه است؟

۱) $D = \frac{F}{V_0}$

۲) $D = \frac{Ft}{V_0}$

۳) $D = \frac{F}{V_0 + Ft}$

۴) $D = \frac{FV_0}{V_0 + Ft}$

۳۱- در بحث سترون‌سازی هوای ورودی به فرمنتور X_{90} به چه مفهوم است؟

۱) ضخامتی از فیلتر که قادر به حذف ۹۰ درصد آلودگی از هوا نیست.

۲) ضخامتی از فیلتر که قادر به حذف ۹۰ درصد آلودگی از هوا است.

۳) ضخامتی از فیلتر که ۹۰ درصد هوای مورد نیاز فرمنتور را تأمین می‌کند.

۴) ضخامتی از فیلتر که برای ۹۰ درصد فرآیندهای تخمیر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳۲- در کدام روش تثبیت، امکان بازیابی آنزیم وجود دارد؟

۱) entrapping ۲) cross-linking

۳) covalent binding ۴) Ionic binding

۳۳- کدام یک از منابع کربن زیر در صنایع تخمیری کاربرد بیشتری دارد؟ از معایب عمده این منبع کربن چیست؟

۱) شربت غلیظ شدهٔ فروکتوز، قیمت آن بالا است.

۲) مواد لیگنوسلولزی، به مقدار فراوان در دسترس نیستند.

۳) ملاس، پساب حاصل از تخمیر دارای بار آلودگی بالا است.

۴) آب پنیر، پساب حاصل از تخمیر دارای بار آلودگی بالا است.

۳۴- در مهار noncompetitive آنزیم‌ها .....

۱) k_m کم می‌شود. ۲) V_{max} کم می‌شود.

۳) k_m زیاد می‌شود. ۴) V_{max} زیاد می‌شود.

۳۵- لیگازها چه نوع واکنش‌هایی را کاتالیز می‌کنند؟

۱) اتصال دو مولکول با آبکافت همزمان ATP

۲) اتصال دو مولکول بدون نیاز به آبکافت همزمان ATP

۳) شکستن پیوندهای شیمیایی، اغلب با تشکیل یک پیوند دوگانه یا یک حلقه

۴) شکستن پیوندهای شیمیایی، اغلب با تبدیل یک پیوند دوگانه به یگانه یا باز شدن یک حلقه

isipaper.org

۳۶- کدام جواب در مورد عدد Damkohler (Da) برای آنزیم‌های تثبیت شده صحیح نیست؟

۱) D_a << ۱ مقاومت انتقال جرم کم است.

۲) D_a >> ۱ مقاومت انتقال جرم بالا است.

۳) D_a >> ۱ رژیم واکنش محدود شده حاکم است.

۴) وقتی D_a خیلی بزرگ است، سرعت واکنش سوبسترا از نوع مرتبه اول است.

۳۷- برای یک آنزیم Turnover number برابر است با:

۱) $\frac{۱}{V_{max}}$

۲) $\frac{V_{max}}{e_\circ}$

۳) $\frac{e_\circ}{V_{max}}$

۴) $e_\circ . V_{max}$

۳۸- در رابطهٔ مربوط به سترون سازی هوای ورودی به فرمنتور برای فرآیندهای تخمیر هوازی، ثابت k به چه عواملی بستگی دارد؟

۱) اندازهٔ روزنه‌های صافی ، سرعت خطی هوای عبوری در صافی

۲) جنس ماده مورد استفاده در ساخت صافی، اندازه روزنه‌های صافی

۳) تعداد میکروارگانیسم‌های موجود در هوای ورودی به صافی، سرعت خطی هوای عبوری

۴) جنس مادهٔ مورد استفاده در ساخت صافی، سرعت خطی هوای عبوری از صافی

۳۹- چه روش‌های برای تهیه مایه تلقیح با غلظت زیاد اسپورها وجود دارد؟

۱) اسپورزائی در شرایط بی هوازی، اسپورزائی در کشت جامد

۲) اسپورزائی در محیط کشت‌های کشت حاوی گلوکز، اسپورزائی در کشت غوطه‌ور

۳) اسپورزائی فقط در محیط کشت غوطه‌ور در فرآیند ناپیوسته همراه با خوراک دهی

۴) اسپورزائی بر روی محیط‌های کشت جامدشده، اسپورزائی روی محیط‌های کشت جامد، اسپورزائی در کشت غوطه‌ور

۴۰- کاربردهای مهندسی متابولیک برای توسعه و بهبود خصوصیات میکرو ارگانیسم‌ها عبارتند از:

۱) افزایش بازدهی، محدود نمودن سوبسترای قابل مصرف، تولید متابولیت‌های اولیه کاهش تشکیل محصولات جانبی

۲) محدود نمودن سوبستراهای قابل مصرف، افزایش بهره‌دهی، افزایش بازدهی، تولید محصولات غیر وابسته به رشد، مهندسی فیزیولوژی سلولی

۳) افزایش بازدهی یا بهره‌دهی ، گسترش طیف سوبستراهای قابل مصرف، تولید محصولات جدید، مهندسی فیزیولوژی سلولی و حذف یا کاهش تشکیل محصولات جانبی

۴) افزایش بهره‌دهی ، گسترش طیف محصولات تولیدی، تولید متابولیت‌های ثانویه، حذف یا کاهش محصولات جانبی، سهولت مراحل خالص سازی محصول

isipaper.org

۴۱- **نقش زیست‌شناسی سامانه‌ها در مهندسی متابولیک چیست؟**

۱) زیست‌شناسی سامانه‌ها به عنوان ابزاری قوی برای تأمین داده‌های با خروجی زیاد مرتبط با ژنوم برای بهبود هدفمند کارخانه سلولی نقش ایفا می‌کند.

۲) زیست‌شناسی سامانه‌ها به عنوان ابزاری قوی برای شناخت نتایج حاصل از مهندسی متابولیک سلولی نقش ایفا می‌کند.

۳) زیست‌شناسی سامانه‌ها به عنوان ابزاری قوی برای آنالیز شارهای متابولیکی درون سلولی نقش ایفا می‌کند.

۴) زیست‌شناسی سامانه‌ها نقشی در مهندسی متابولیک ندارد.

۴۲- **در کشت ناپیوسته (Batch) در شرایطی که $\mu = \frac{\mu_{max}}{۲}$ باشد، کدام جواب صحیح است؟**

۱) $k_S = \frac{s}{۲}$ ۲) $k_S = s$

۳) $k_S = \frac{۱}{s}$ ۴) $k_S = ۲s$

۴۳- **در کشت پیوسته (Continous) تحت چه شرایطی تجمع سلولی (Cell accumulation) اتفاق می‌افتد؟**

۱) $D < \mu$ ۲) $D = \frac{\mu}{۲}$

۳) $D = \mu$ ۴) $D > \mu$

۴۴- **برای مقایسه نسبت C به N برای محیط کشت تولید اسیدسیتریک با محیط کشت تولید آنزیم، کدام ارتباط صحیح است؟**

۱) محیط کشت آنزیم $\frac{C}{N}$ > محیط کشت اسید سیتریک $\frac{C}{N}$

۲) محیط کشت آنزیم $\frac{C}{N}$ < محیط کشت اسید سیتریک $\frac{C}{N}$

۳) محیط کشت آنزیم $\frac{C}{N}$ = محیط کشت اسید سیتریک $\frac{C}{N}$

۴) محیط کشت آنزیم $۲\times\frac{C}{N}$ = محیط کشت اسید سیتریک $\frac{C}{N}$

۴۵- **برای سترون‌سازی $۱۰^۵$ لیتر محیط کشت با بار آلودگی $۱۰^۳ \text{ Cell mL}^{-۱}$ مقدار ∇ کدام است؟**

۱) $\nabla = ۱۸/۶۴$ ۲) $\nabla = ۲۳/۲$

۳) $\nabla = ۲۵/۶۳$ ۴) $\nabla = ۳۲/۲$