

کلید سوالات رشته صنایع غذایی

زبان عمومی و تخصصی

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. گزینه 3 درست است. | 11. گزینه 4 درست است. | 21. گزینه 3 درست است. |
| 2. گزینه 4 درست است. | 12. گزینه 2 درست است. | 22. گزینه 1 درست است. |
| 3. گزینه 2 درست است. | 13. گزینه 3 درست است. | 23. گزینه 1 درست است. |
| 4. گزینه 1 درست است. | 14. گزینه 1 درست است. | 24. گزینه 3 درست است. |
| 5. گزینه 2 درست است. | 15. گزینه 3 درست است. | 25. گزینه 2 درست است. |
| 6. گزینه 4 درست است. | 16. گزینه 4 درست است. | 26. گزینه 2 درست است. |
| 7. گزینه 2 درست است. | 17. گزینه 1 درست است. | 27. گزینه 4 درست است. |
| 8. گزینه 4 درست است. | 18. گزینه 1 درست است. | 28. گزینه 3 درست است. |
| 9. گزینه 3 درست است. | 19. گزینه 3 درست است. | 29. گزینه 4 درست است. |
| 10. گزینه 1 درست است. | 20. گزینه 2 درست است. | 30. گزینه 1 درست است. |

پاسخ تشریحی توسط: استاد امیر انصاری

31. گزینه 2 درست است.

$$f(x) = x \frac{e^x + 1}{e^x - 1}$$

$$x \rightarrow -x : f(-x) = -x \frac{e^{-x} + 1}{e^{-x} - 1} = -x \frac{\frac{1}{e^x} + 1}{\frac{1}{e^x} - 1}$$

$$f(-x) = -x \frac{\frac{1+e^x}{e^x}}{\frac{1-e^x}{e^x}} = -x \frac{1+e^x}{1-e^x} = -x \frac{1+e^x}{-(e^x - 1)}$$

$$f(-x) = x \frac{e^x + 1}{e^x - 1} \text{ تابع زوج است}$$

چون تابع زوج است، محور y ها، محور تقارن تابع خواهد بود.

32. گزینه 3 درست است.

$$I = \lim_{n \rightarrow +\infty} 2n \left(\sqrt{n^2 + 1} - n \right) \times \frac{\sqrt{n^2 + 1} + n}{\sqrt{n^2 + 1} + n}$$
$$I = \lim_{n \rightarrow +\infty} 2n \frac{n^2 + 1 - n^2}{\sqrt{n^2 + 1} + n} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2n}{\sqrt{n^2} + n} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2n}{2n} = 1$$

33. گزینه 3 درست است.

$$f(x) = \frac{2}{\sqrt{2x^2 - 4x + 3}}$$

$$f'(x) = \frac{-2 \left(\frac{4x-4}{2\sqrt{2x^2-4x+3}} \right)}{\left(\sqrt{2x^2-4x+3} \right)^2}$$

$$f'(x) = \frac{-(4x-4)}{(2x^2-4x+3)\sqrt{2x^2-4x+3}}$$

$$f'(x)=0 \Rightarrow 4x-4=0 \Rightarrow x=1$$

x	$-\infty$	1	$-\infty$
y'		+	-
y	0	2	0

max

$$f(1) = \frac{2}{\sqrt{2-4+3}} = \frac{2}{1} = 2 \Rightarrow \text{Max } f = 2$$

34. گزینه 1 درست است.

$$f(x) = x^2 - x + 1; x > \frac{1}{2}$$

برای به دست آوردن نقطه تقاطع هر تابع مانند f با معکوس خودش کافیست محل تقاطع تابع f با خط $y = x$ را به دست آوریم.

$$\begin{cases} y = x^2 - x + 1 \\ y = x \end{cases} \Rightarrow x^2 - x + 1 = x \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0$$

$$(x-1)^2 = 0 \Rightarrow x=1 \Rightarrow y=1$$

$$A(1,1), O(0,0) \Rightarrow AO = \sqrt{1+1} = \sqrt{2}$$

35. گزینه 4 درست است.

$$I = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1-x+x^2}}{\sin 2x} = \frac{0}{0}$$

$$\xrightarrow{\text{HOP}} I = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\frac{1+2x}{2\sqrt{1-x+x^2}}}{2 \cos 2x} = \frac{-\frac{1}{2}}{2} = -\frac{1}{4}$$

36. گزینه 3 درست است.

$$x(2^x) = 1 \Rightarrow x(2^x) - 1 = 0$$

$$\text{گزینه 1} \left(1, \frac{3}{2}\right) \Rightarrow \begin{cases} f(1) = 2 - 1 > 0 \\ f\left(\frac{3}{2}\right) = 3\sqrt{2} - 1 > 0 \end{cases} \Rightarrow \text{قضیه بولتزانو صادق نیست}$$

$$\text{گزینه 2} \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right) \Rightarrow \begin{cases} f\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{4} \sqrt[4]{2} - 1 < 0 \\ f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} \sqrt{2} - 1 < 0 \end{cases} \Rightarrow \text{قضیه بولتزانو صادق نیست}$$

$$\text{گزینه 3} \left(\frac{1}{2}, 1 \right) \Rightarrow \begin{cases} f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}\sqrt{2} - 1 < 0 \\ f(1) = 2 - 1 > 0 \end{cases} \Rightarrow \text{قضیه بولتزانو برقرار است}$$

$$\text{گزینه 4} \left(0, \frac{1}{4} \right) \Rightarrow \begin{cases} f(0) = 0 - 1 < 0 \\ f\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{4}\sqrt{2} - 1 < 0 \end{cases} \Rightarrow \text{قضیه بولتزانو برقرار نیست}$$

فقط در گزینه 3 قضیه بولتزانو برقرار است لذا تابع در آن فاصله حتماً ریشه دارد.

37. گزینه 2 درست است.

$$f(x) = \frac{1 - \sin^2 x}{1 + \sin^2 x}$$

$$f(x) = \frac{\cos^2 x}{1 + \sin^2 x} \Rightarrow f\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\frac{2}{4}}{1 + \frac{2}{4}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{1}{3}$$

$$f'(x) = \frac{-2 \sin x \cos x (1 + \sin^2 x) - 2 \cos x \sin x (\cos^2 x)}{(1 + \sin^2 x)^2}$$

$$f'(x) = \frac{-\sin 2x (1 + \sin^2 x) - \sin 2x (\cos^2 x)}{(1 + \sin^2 x)^2}$$

$$f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{-\left(1 + \frac{2}{4}\right) - \left(\frac{2}{4}\right)}{\left(1 + \frac{2}{4}\right)^2} = \frac{-\frac{3}{2} - \frac{1}{2}}{\left(\frac{3}{2}\right)^2} = \frac{-2}{\frac{9}{4}} = \frac{-8}{9}$$

$$f\left(\frac{\pi}{4}\right) - 3f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{3} - 3\left(\frac{-8}{9}\right) = \frac{1}{3} + \frac{8}{3} = 3$$

38. گزینه 4 درست است.

$$\begin{cases} x = t - \sin t \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}} = \frac{\sin t}{1 - \cos t} = \frac{2 \sin \frac{t}{2} \cos \frac{t}{2}}{1 - \left(1 - 2 \sin^2 \frac{t}{2}\right)}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2 \sin \frac{t}{2} \cos \frac{t}{2}}{2 \sin^2 \frac{t}{2}} = \frac{\cos \frac{t}{2}}{\sin \frac{t}{2}} = \cot \frac{t}{2}$$

39. گزینه 4 درست است.

$$f: x^2 + y\sqrt{2x-1} + y^2 - 7 = 0$$

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{f'_x}{f'_y} = -\frac{2x+y}{\sqrt{2x-1}+2y} \xrightarrow{(1,2)} \frac{dy}{dx} = -\frac{2+2}{1+4} = -\frac{4}{5}$$

$$\text{خط مماس: } y-2 = \frac{-4}{5}(x-1) \xrightarrow{y=0} -2 = \frac{-4}{5}(x-1)$$

$$-10 = -4x + 4 \rightarrow -4x = -14 \rightarrow x = \frac{7}{2} = 3.5$$

40. گزینه 1 درست است.

$$f(x) = \cos \frac{\pi}{x} \rightarrow f'(x) = -\frac{\pi}{x^2} \sin \frac{\pi}{x}$$

$$f'(x) = \frac{\pi}{x^2} \sin \frac{\pi}{x} \xrightarrow{x=\frac{1}{5}} f'\left(\frac{1}{5}\right) = 0$$

$$f''(x) = \frac{-2\pi x}{x^4} \sin \frac{\pi}{x} + \frac{\pi}{x^2} \left(\frac{-\pi}{x^2} \cos \frac{\pi}{x} \right)$$

$$x = \frac{1}{5} \Rightarrow f''\left(\frac{1}{5}\right) = 0 - 625\pi^2 \cos(5\pi) = 625\pi^2$$

$$f' = 0, f'' > 0 \Rightarrow \text{نقطه min نسبی است}$$

41. گزینه 4 درست است.

$$I = \int_0^{27} x^{-\frac{2}{3}} (1 + \sqrt[3]{x})^{\frac{1}{2}} dx$$

$$1 + \sqrt[3]{x} = t \Rightarrow 1 + x^{\frac{1}{3}} = t \Rightarrow \frac{1}{3} x^{-\frac{2}{3}} dx = dt$$

$$x^{-\frac{2}{3}} dx = 3dt$$

$$\begin{cases} x=27 \rightarrow 1 + \sqrt[3]{27} = t \rightarrow 1+3=t \rightarrow t=4 \\ x=0 \rightarrow 1 + \sqrt[3]{0} = t \rightarrow 1+0=t \rightarrow t=1 \end{cases}$$

$$I = \int_1^4 t^{\frac{1}{2}} \times 3dt = 3 \times \left. \frac{t^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} \right|_1^4 = 2t\sqrt{t} \Big|_1^4$$

$$I = 8\sqrt{4} - 2\sqrt{1} = 16 - 2 = 14$$

42. گزینه 2 درست است.

$$y = -x^2 - 2x + 3$$

$$y' = -2x - 2 \xrightarrow{(2,-5)} y' = -6$$

$$\text{خط مماس: } y - (-5) = -6(x - 2) \rightarrow y + 5 = -6x + 12$$

$$y = -6x + 7$$

$$s = \int_0^2 \left| (-x^2 - 2x + 3) - (-6x + 7) \right| dx$$

$$s = \int_0^2 |-x^2 + 4x - 4| dx = \int_0^2 |-(x^2 - 4x + 4)| dx$$

$$s = \int_0^2 |(x-2)^2| dx = \int_0^2 (x-2)^2 dx = \left. \frac{(x-2)^3}{3} \right|_0^2$$

$$s = 0 - \frac{-8}{3} = \frac{8}{3}$$

43. گزینه 3 درست است.

فاصله نقطه $A(r, \theta)$ تا $B(\rho, \varphi)$ در دستگاه قطبی از رابطه زیر به دست می‌آید

$$AB = \sqrt{r^2 + \rho^2 - 2r\rho \cos(\theta - \varphi)}$$

$$A\left(2, \frac{\pi}{14}\right), \quad B\left(1, \frac{4\pi}{7}\right)$$

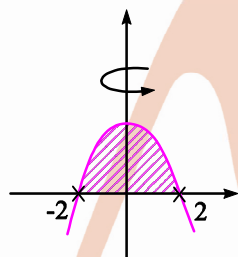
$$AB = \sqrt{4 + 1 - 4 \cos\left(\frac{\pi}{14} - \frac{4\pi}{7}\right)}$$

$$AB = \sqrt{5 - 4 \cos\left(\frac{-7\pi}{14}\right)} = \sqrt{5 - 4 \cos \frac{\pi}{2}} = \sqrt{5}$$

44. گزینه 2 درست است.

$$y = 4 - x^2$$

$$y = 0 \Rightarrow 4 - x^2 = 0 \Rightarrow x = \pm 2$$



چون محور y ها (محور دوران) از داخل سطح می‌گذرد مساحت را نصف کرده و آن را دوران می‌دهیم و البته توجه داشته باشید که نیازی به 2 برابر کردن جواب نیست.

$$V_y = 2\pi \int_a^b x(f(x) - g(x)) dx = 2\pi \int_0^2 x(4 - x^2 - 0) dx = 2\pi \left(4 \frac{x^2}{2} - \frac{x^4}{4} \right) \bigg|_0^2$$

$$V_y = 2\pi((8 - 4) - (0 - 0)) = 8\pi$$

45. گزینه 2 درست است.

$$f(x) = \int_1^{x^2} \frac{\sqrt{t}}{t+1} dt$$

$$f'(x) = 2x \frac{\sqrt{x^2}}{x^2 + 1} \xrightarrow{x=2} f'(2) = 4 \frac{2}{5} = \frac{8}{5}$$

46. گزینه 3 درست است.

$$\begin{cases} x = u^2 - v^2 \\ y = uv \end{cases} \xrightarrow{\frac{\partial}{\partial x}} \begin{cases} 1 = 2u \frac{\partial u}{\partial x} - 2v \frac{\partial v}{\partial x} \\ 0 = v \frac{\partial u}{\partial x} + u \frac{\partial v}{\partial x} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{u=2, v=3} \begin{cases} 1 = 4 \frac{\partial u}{\partial x} - 6 \frac{\partial v}{\partial x} \\ 0 = 3 \frac{\partial u}{\partial x} + 2 \frac{\partial v}{\partial x} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 = 4 \frac{\partial u}{\partial x} - 6 \frac{\partial v}{\partial x} \\ 0 = 9 \frac{\partial u}{\partial x} + 6 \frac{\partial v}{\partial x} \end{cases}$$

با جمع کردن دو معادله داریم:

$$1 = 13 \frac{\partial u}{\partial x} \Rightarrow \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{1}{13}$$

47. گزینه 2 درست است.

$$z = x^2 + 3xy - y^3$$

$$\begin{cases} \frac{\partial z}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial z}{\partial y} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x + 3y = 0 \\ 3x - 3y^2 = 0 \end{cases} \rightarrow x = y^2$$

$$2y^2 + 3y = 0 \Rightarrow y(2y + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = 0 \rightarrow x = 0 \\ y = -\frac{3}{2} \rightarrow x = \frac{9}{4} \end{cases}$$

$$\text{نقطه بحرانی} = \left\{ (0, 0), \left(\frac{9}{4}, -\frac{3}{2} \right) \right\}$$

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 2 \rightarrow A \quad \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = 3 \rightarrow B \quad \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = -6y \rightarrow C$$

$$\Delta = B^2 - AC \Rightarrow \Delta = 9 + 12y$$

$$\left(\frac{9}{4}, -\frac{3}{2} \right) \Rightarrow \Delta = 9 + 12 \left(-\frac{3}{2} \right) = 9 - 18$$

$$\left(\frac{9}{4}, -\frac{3}{2} \right) \begin{cases} \Delta = -9 < 0 \\ A = 2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \text{Min نسبی}$$

48. گزینه 2 درست است.

$$y = (x+1) \sin x$$

$$y = (x+1) \left(x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} L \right)$$

$$y = L \left(-\frac{1}{6} x^4 \right) L \Rightarrow x^4 \text{ ضریب} = \frac{-1}{6}$$

49. گزینه 4 درست است.

هادی خط $\frac{x+1}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z-2}{3}$ بردار $\vec{u} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$ می‌باشد که این بردار همان بردار نرمال صفحه عمود بر خط نیز خواهد بود.

نقطه $(1, -4, 0)$

بردار نرمال: $\vec{N} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$

معادله صفحه: $2(x-1) - 1(y+4) + 3(z-0) = 0$

$$2x - y + 3z - 6 = 0$$

تقاطع با محور x ها باعث می‌شود که $z = 0$ و $y = 0$ باشد.

$$2x - 6 = 0 \Rightarrow x = 3$$

50. گزینه 1 درست است.

$$-2i \begin{cases} r = 2 \\ \theta = \frac{-\pi}{2} \end{cases}$$

$$\sqrt{-2i} = \sqrt{r} \left(\cos \frac{\theta + 2k\pi}{2} + i \sin \frac{\theta + 2k\pi}{2} \right); k = 0, 1$$

$$\sqrt{-2i} = \sqrt{2} \left(\cos \frac{\frac{-\pi}{2} + 2k\pi}{2} + i \sin \frac{\frac{-\pi}{2} + 2k\pi}{2} \right)$$

$$k = 0 \Rightarrow \sqrt{-2i} = \sqrt{2} \left(\cos \frac{-\pi}{4} + i \sin \frac{-\pi}{4} \right) = \sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} i \right) = 1 - i$$

$$k = 1 \Rightarrow \sqrt{-2i} = \sqrt{2} \left(\cos \frac{3\pi}{2} + i \sin \frac{3\pi}{2} \right) = \sqrt{2} (0 - i) = -\sqrt{2} i$$

51. گزینه 1 درست است.

$$I = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{2n}}{5^n}$$

$$I = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{5^n} = \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{5} \right)^n$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{سری هندسی} \\ \text{جمله اول: } a_1 = \left(\frac{1}{5} \right)^0 = 1 \\ \text{قدرنسبت: } q = \frac{1}{5} \end{array} \right.$$

$$I = \frac{a_1}{1-q} = \frac{1}{1-\frac{1}{5}} = \frac{1}{\frac{4}{5}} = \frac{5}{4} = 1.25$$

52. گزینه 4 درست است.

$$\begin{aligned} & \sqrt{(4.02)^2 + (2.97)^2} \\ f(x, y) &= \sqrt{x^2 + y^2} \rightarrow f(4, 3) = \sqrt{16 + 9} = 5 \\ df &= \frac{\partial f}{\partial x} dx + \frac{\partial f}{\partial y} dy \\ df &= \frac{2x}{2\sqrt{x^2 + y^2}} dx + \frac{2y}{2\sqrt{x^2 + y^2}} dy \\ \xrightarrow{dx=0.02, dy=-0.03} df &= \frac{4}{5}(0.02) + \frac{3}{5}(-0.03) \\ df &= \frac{8}{500} - \frac{9}{500} = \frac{-1}{500} = -0.002 \\ \sqrt{(4.02)^2 + (2.97)^2} &= 5 + (-0.002) = 4.998 \end{aligned}$$

53. گزینه 2 درست است.

$$\left(2xy^3 + \frac{ay}{x^3} + y \right) dx + \left(3x^2y^2 - \frac{1}{x^2} + x \right) dy$$

$\begin{matrix} 1 & 4 & 4 & 2 & x & 4 & 4 & 3 \\ & & & & p & & & \end{matrix} \qquad \begin{matrix} 1 & 4 & 4 & 2 & x & 4 & 4 & 3 \\ & & & & Q & & & \end{matrix}$

شرط کامل بودن آن است که:

$$\begin{aligned} \frac{\partial P}{\partial y} &= \frac{\partial Q}{\partial x} \\ 6xy^2 + \frac{a}{x^3} + 1 &= 6xy^2 - \frac{2x}{x^4} + 1 \\ \frac{a}{x^3} &= \frac{2}{x^3} \Rightarrow a = 2 \end{aligned}$$

54. گزینه 3 درست است.

$$\begin{aligned} I &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+2}{n} \right)^{n+2} = 1^\infty \\ I &= \lim_{x \rightarrow a} f^{g(x)} = 1^\infty \Rightarrow I = e^{\lim_{x \rightarrow a} g(x)(f(x)-1)} \\ I &= e^{\lim_{n \rightarrow +\infty} (n+2) \left(\frac{n+2}{n} - 1 \right)} = e^{\lim_{n \rightarrow +\infty} (n+2) \left(\frac{2}{n} \right)} \\ I &= e^{\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2n+4}{n}} = e^{\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2n}{n}} = e^2 \end{aligned}$$

55. گزینه 4 درست است.

$$\begin{aligned} & \left(x + \frac{2}{\sqrt{x}} \right)^6 \\ & \text{جمله } k \text{ ام} = \binom{n}{k-1} (\text{اولی})^{n-k+1} (\text{دومی})^{k-1} \end{aligned}$$

$$\text{جمله } k \text{ ام} = \binom{6}{k-1} \left(x\right)^{6-k+1} \left(\frac{2}{\sqrt{x}}\right)^{k-1}$$

$$\text{جمله } k \text{ ام} = \binom{6}{k-1} x^{7-k} \times 2^{k-1} \times \left(x^{-\frac{1}{2}}\right)^{k-1}$$

$$\text{جمله } k \text{ ام} = \binom{6}{k-1} \times 2^{k-1} \times x^{7-k} \times x^{\frac{-x}{2} + \frac{1}{2}}$$

$$\text{جمله } k \text{ ام} = \binom{6}{k-1} 2^{k-1} \times x^{\frac{15-3k}{2}}$$

$$\text{جمله مستقل از } x \Rightarrow \frac{15}{2} - \frac{3k}{2} = 0 \Rightarrow k = 5$$

$$\text{جمله پنجم} = \binom{6}{5-1} 2^{5-1} \times x^0 = \binom{6}{4} 2^4 = \frac{6!}{4!2!} \times 16$$

$$\text{جمله پنجم} = \frac{6 \times 5 \times 4!}{2 \times 1 \times 4!} \times 16 = 15 \times 16 = 240$$

56. گزینه 3 درست است.

$$f(x, y) = x^2 y - \frac{y^2}{x}$$

$$\vec{r} \nabla f = \frac{\partial f}{\partial x} \hat{i} + \frac{\partial f}{\partial y} \hat{j} \Rightarrow \vec{r} \nabla f = \left(2xy - \frac{y^2}{x^2}\right) \hat{i} + \left(x^2 - \frac{2y}{x}\right) \hat{j}$$

$$\vec{r} \nabla f(1, -2) = \left(-4 + \frac{4}{1}\right) \hat{i} + \left(1 - \frac{-4}{1}\right) \hat{j} = 5\hat{j}$$

$$A(1, -2), B(3, 2) \Rightarrow \vec{AB} = (3-1)\hat{i} + (2-(-2))\hat{j}$$

$$\vec{AB} = 2\hat{i} + 4\hat{j} \Rightarrow \lambda_{\vec{AB}} = \frac{2\hat{i} + 4\hat{j}}{\sqrt{4+16}}$$

$$D_{\vec{AB}}^{\vec{r} \nabla f} = \vec{r} \nabla f \cdot \lambda_{\vec{AB}} = (5\hat{j}) \cdot \left(\frac{2\hat{i} + 4\hat{j}}{\sqrt{20}}\right) = \frac{20}{\sqrt{20}} = \sqrt{20}$$

$$D_{\vec{AB}}^{\vec{r} \nabla f} = 2\sqrt{5}$$

57. گزینه 4 درست است.

$$z = xye^{-(2x+3y)}$$

$$\begin{cases} \frac{\partial z}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial z}{\partial y} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ye^{-(2x+3y)} + xy(-2e^{-(2x+3y)}) = 0 \\ xe^{-(2x+3y)} + xy(-3e^{-(2x+3y)}) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} e^{-(2x+3y)}(y - 2xy) = 0 \\ e^{-(2x+3y)}(x - 3xy) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y(1 - 2x) = 0 \\ x(1 - 3y) = 0 \end{cases}$$

با توجه به دستگاه نقاط $(0,0)$ و $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{3}\right)$ نقاط بحرانی تابع است که چون هدف ربع اول است داریم:

$$z\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{3}\right) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} e^{-(1+1)} = \frac{1}{6} e^{-2}$$

58. گزینه 1 درست است.

$$I = \int_1^e \int_{\frac{1}{x}}^x \frac{1}{1+y} dy dx$$

$$I = \int_1^e \left(\ln(1+y) \right) \Big|_{\frac{1}{x}}^x dx = \int_1^e \left(\ln(1+x) - \ln\left(1+\frac{1}{x}\right) \right) dx$$

$$I = \int_1^e \left(\ln(1+x) - \ln\left(\frac{x+1}{x}\right) \right) dx = \int_1^e \ln \frac{x+1}{\frac{x+1}{x}} dx$$

$$I = \int_1^e \ln x dx = (x \ln x - x) \Big|_1^e$$

$$I = (e \ln e - e) - (1 \ln 1 - 1)$$

$$I = (e - e) - (0 - 1) = 1$$

59. گزینه 1 درست است.

$$y' = \frac{y}{x^2} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{y}{x^2}$$

$$\frac{1}{y} dy = \frac{1}{x^2} dx \Rightarrow \int \frac{1}{y} dy = \int \frac{1}{x^2} dx$$

$$\ln y = \frac{-1}{x} + c \xrightarrow{\left(1, \frac{1}{e}\right)} \ln \frac{1}{e} = -1 + c$$

$$\ln e^{-1} = -1 + c \rightarrow -1 = -1 + c \Rightarrow c = 0$$

$$\ln y = \frac{-1}{x} \Rightarrow y = e^{\frac{-1}{x}}$$

60. گزینه 3 درست است.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \rightarrow A^t = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

طرفین معادله $AX = 5A^t$ را از سمت چپ در A^{-1} ضرب می‌کنیم

$$A^{-1} \times AX = 5A^{-1} \times A^t \Rightarrow X = 5A^{-1} \times A^t$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \rightarrow A^{-1} = \frac{\begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}}{8-3} = \frac{1}{5} \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$X = 5A^{-1} \times A^t \Rightarrow X = 5 \times \frac{1}{5} \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

$$X = \begin{pmatrix} 7 & 8 \\ -4 & -1 \end{pmatrix}$$

شیمی مواد غذایی

پاسخ تشریحی توسط: استاد مسعود هماپور

61. گزینه 4 درست است.

با کاهش دما میزان رشد کریستال‌ها کاهش می‌یابد از سوی دیگر وجود مواد حل شده در آب حتی در مقادیر کم سرعت رشد کریستال‌ها را کاهش می‌دهد.

62. گزینه 1 درست است.

با مصرف آنتی‌اکسیدان‌ها طول دوره زمان فاز القاء افزایش می‌یابد.

63. گزینه 1 درست است.

در اثر واکنش پلیمریزاسیون ویسکوزیته روغن افزایش می‌یابد و خاصیت کف‌کنندگی روغن افزایش می‌یابد و به واسطه تبدیل ایزومرهای غیرمزدوج به مزدوج تمایل به اتواکسیداسیون هم بیشتر می‌شود.

64. گزینه 1 درست است.

وجود اسیدهای چرب کوتاه زنجیر فرار به ویژه بوتیریک اسید وجه مشخصه چربی شیر است همچنین در چربی شیر مقادیری اسید چرب زنجیر منشعب هم وجود دارد.

65. گزینه 2 درست است.

افزایش اسیدهای آمینه اسیدی و قلیایی سبب افزایش حلالیت پروتئین‌ها می‌شود و افزایش اسیدهای آمینه امیدیه نیز سبب افزایش محتوای نیتروژنی پروتئین می‌گردد.

66. گزینه 3 درست است.

ساختمان سوم پروتئین‌ها در نتیجه تا خوردن زنجیر پروتئینی روی هم و ایجاد پیوندهای دی سولفیدی، واندروالسی و هیدروژنی روی آن‌ها می‌باشد.

67. گزینه 3 درست است.

سلوبیوز: $\text{G} | \text{C} : \text{G} \rightarrow 1 \rightarrow 4 \beta \text{G}$

سلوبیوز دی ساکارید احیاءکننده ایجاد شده در نتیجه هیدرولیز سلولز است.

68. گزینه 3 درست است.

رتگرداسیون پدیده‌ای است که در نتیجه سرد شدن آهسته مخلوط نشاسته و قرار گرفتن رشته‌های آمیلوزی کنار هم و ایجاد پیوند هیدروژنی بین آن‌هاست و الحاق رشته‌های آمیلوپکتین به هم بیاتی می‌باشد.

69. گزینه 3 درست است.

فعالیت آبی بیانگر میزان در دسترس بودن آب و قابلیت استفاده آن است.

70. گزینه 4 درست است.

کنالپومین (اورترانسفرین) یک گلیکو پروتئین است که قادر به اتصال یا یون‌های سه ظرفیتی می‌باشد.

71. گزینه 1 درست است.

آلفالینولیک (9,12,15):3 C₁₈ کوتاه‌ترین عنصر خانواده امگا سه می‌باشد.

72. گزینه 4 درست است.

بیش‌ترین میزان رشد بلور در دمایی بالاتر از دمای بحرانی هسته‌دار شدن رخ می‌دهد و به این ترتیب در این دما درشت‌ترین کریستال‌ها ایجاد می‌شود.

73. گزینه 2 درست است.

هرگاه گروه فسفات به موقعیت شماره 1 یا 2 گلیسرول وصل شود به آن ساختار آلفالسیتین گویند.

74. گزینه 3 درست است.

همه فنولازها دارای مس در ساختار خود می‌باشند.

75. گزینه 4 درست است.

سیکلوپروپنئوئید اسیدها در ساختار خود دارای گروه سیکلوپروپن هستند این دسته سبب مثبت شدن واکنش هالفن می‌شوند.

76. گزینه 1 درست است.

علت بی‌رنگ بودن اسکوالن این است که پیوندهای دوگانه آن برخلاف کاروتنوئیدها از نوع غیرمزدوج است.

77. گزینه 3 درست است.

روش هیدرولیز اسیدی کم‌هزینه‌ترین و رایج‌ترین روش هیدرولیز پروتئین‌هاست در این روش راسمیک شدن رخ نمی‌دهد اما تریپتوفان نابود می‌شود.

78. گزینه 2 درست است.

پلاستئین نوع ویژه‌ای از پروتئولیز است که توسط آنزیم پپسین در دمای 37°C برای مدت طولانی انجام می‌شود.

79. گزینه 2 درست است.

آلژین از واحدهای مانورونیک اسید با اتصال $\beta(1 \rightarrow 4)$ تشکیل می‌شود.

80. گزینه 4 درست است.

هیدروکسی متیل فورفورال و فورفورال به ترتیب از اثر اسیدهای معدنی قوی بر روی هگزوزها و پنتوزها با خروج سه مولکول آب ایجاد می‌شود.

81. گزینه 2 درست است.

وضعیت D و L نشان دهنده وضعیت هیدروکسیل اتم کربن ماقبل آخر نسبت به هیدروکسیل آخرین کربن است پس هیدروکسیل کربن شماره 2 در L-گلیسرول سمت چپ است.

82. گزینه 4 درست است.

واکسینیک ایزومر مکانی اولئیک اسید است.

C₁₈:1(9) اولئیک اسید

C₁₈:1(11) واکسینیک

83. گزینه ؟ درست است.

84. گزینه 3 درست است.

از آنجایی که در فتواکسیداسیون برخلاف اتواکسیداسیون رادیکال‌های آزاد ایجاد نمی‌شوند بنابراین آنتی‌اکسیدان قادر به مهار این واکنش نیستند.

85. گزینه 2 درست است.

پایدارترین رطوبت ماده غذایی فعالیت آبی بین 0.2-0.4 است که در محدوده آب چند لایه می‌باشد.

کلید سوالات رشته صنایع غذایی

میکروبیولوژی مواد غذایی

- | | | |
|------------------------|------------------------|-----------------------|
| 104. گزینه 4 درست است. | 95. گزینه 4 درست است. | 86. گزینه 2 درست است. |
| 105. گزینه 2 درست است. | 96. گزینه 3 درست است. | 87. گزینه 3 درست است. |
| 106. گزینه 3 درست است. | 97. گزینه 1 درست است. | 88. گزینه 4 درست است. |
| 107. گزینه 3 درست است. | 98. گزینه 2 درست است. | 89. گزینه 3 درست است. |
| 108. گزینه 4 درست است. | 99. گزینه 1 درست است. | 90. گزینه 1 درست است. |
| 109. گزینه 1 درست است. | 100. گزینه 3 درست است. | 91. گزینه 4 درست است. |
| 110. گزینه 2 درست است. | 101. گزینه 2 درست است. | 92. گزینه 2 درست است. |
| | 102. گزینه 1 درست است. | 93. گزینه 1 درست است. |
| | 103. گزینه 3 درست است. | 94. گزینه 3 درست است. |

کلید سوالات رشته صنایع غذایی

تکنولوژی مواد غذایی (تکنولوژی لبنیات، قند، روغن و ...)

- | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| 111. گزینه 4 درست است. | 126. گزینه 2 درست است. | 141. گزینه 3 درست است. |
| 112. گزینه 2 درست است. | 127. گزینه 4 درست است. | 142. گزینه 4 درست است. |
| 113. گزینه 1 درست است. | 128. گزینه 3 درست است. | 143. گزینه 1 درست است. |
| 114. گزینه 3 درست است. | 129. گزینه 3 درست است. | 144. گزینه 4 درست است. |
| 115. گزینه 3 درست است. | 130. گزینه 4 درست است. | 145. گزینه 2 درست است. |
| 116. گزینه 1 درست است. | 131. گزینه 2 درست است. | 146. گزینه 3 درست است. |
| 117. گزینه 1 درست است. | 132. گزینه 2 درست است. | 147. گزینه 1 درست است. |
| 118. گزینه 2 درست است. | 133. گزینه 1 درست است. | 148. گزینه 4 درست است. |
| 119. گزینه 1 درست است. | 134. گزینه 4 درست است. | 149. گزینه 3 درست است. |
| 120. گزینه 4 درست است. | 135. گزینه 2 درست است. | 150. گزینه 4 درست است. |
| 121. گزینه 2 درست است. | 136. گزینه 2 درست است. | 151. گزینه 3 درست است. |
| 122. گزینه 3 درست است. | 137. گزینه 3 درست است. | 152. گزینه 3 درست است. |
| 123. گزینه 4 درست است. | 138. گزینه 4 درست است. | 153. گزینه 2 درست است. |
| 124. گزینه 1 درست است. | 139. گزینه 1 درست است. | 154. گزینه 2 درست است. |
| 125. گزینه 1 درست است. | 140. گزینه 4 درست است. | 155. گزینه 4 درست است. |

کلید سوالات رشته صنایع غذایی

اصول طراحی کارخانجات و مهندسی صنایع غذایی

- | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| 174. گزینه 2 درست است. | 165. گزینه 1 درست است. | 156. گزینه 4 درست است. |
| 175. گزینه 3 درست است. | 166. گزینه 3 درست است. | 157. گزینه 2 درست است. |
| 176. گزینه 4 درست است. | 167. گزینه 4 درست است. | 158. گزینه 1 درست است. |
| 177. گزینه 2 درست است. | 168. گزینه 1 درست است. | 159. گزینه 4 درست است. |
| 178. گزینه 1 درست است. | 169. گزینه 3 درست است. | 160. گزینه 3 درست است. |
| 179. گزینه 3 درست است. | 170. گزینه 1 درست است. | 161. گزینه 2 درست است. |
| 180. گزینه 1 درست است. | 171. گزینه 4 درست است. | 162. گزینه 2 درست است. |
| | 172. گزینه 4 درست است. | 163. گزینه 4 درست است. |
| | 173. گزینه 1 درست است. | 164. گزینه 1 درست است. |