

MAESTRÍA EN QUÍMICA BIOORGÁNICA
PREGUNTAS EJEMPLO – EXAMEN DE MATEMÁTICAS

I. Simplificar al máximo las siguientes expresiones:

a)

$$A = \frac{(2x + 5)(x + 3) - 2x(x + 5) - 14}{x^2 + 2x + 1}$$

Respuesta: $\frac{1}{x+1}$

b)

$$B = \frac{(X^2 + 2X)^2 - X^2(X - 2)^2 + 12X^4}{6X^3 + 12X^4}$$

Respuesta: $\frac{2}{3} \frac{3x+2}{2x+1}$

2. Si $i = \sqrt{-1}$ encontrar:

a) i^3

Respuesta: $-i$

b) i^6

Respuesta: -1

3. Simplificar la expresión:

$$C = (4 + 6i)(3 + 2i) + 4i$$

Respuesta: $30i$

4. Encontrar el conjugado complejo de:

$$B = a(b + ci)^2 + 4(c - id)^{-1}$$

En donde a, b, c y d son números reales.

Respuesta: $a(b - ci)^2 + 4(c + id)^{-1}$

5. Encontrar la magnitud del número complejo:

$$z = 4(\cos 3 + i(4\sin 3 + 6)) + 6i$$

Respuesta: 32.5

6. Encontrar la suma y diferencia de los vectores: $A = (2.5, 3.0)$, $B = (3.1, 4.0)$

Respuestas: $A + B = (4.6, 7.0)$ $A - B = (0.4, -1.0)$

7. Si $A = 2.50i + 4.00j$ y $B = 3.00i - 5.00j$, encontrar el ángulo entre A y B.

Respuesta: $2.04 \text{ rad} = 117^\circ$

8. Para los mismos vectores del ejercicio anterior, encontrar $(3A) \cdot B$.

Respuesta: -37.5

9. Dados $A = (1.00, 2.00, 3.00)$ y $B = (1.00, 1.00, 1.00)$, encontrar $C = A \times B$.

Respuesta: $-i+2j-k$ o bien $(-1, 2, -1)$

10. Mostrar que C del ejemplo anterior es perpendicular a A.

Respuesta: $A \cdot C = 0$

11. El momentum angular, L, de una partícula de masa, m, moviéndose con una velocidad, v, tiene una expresión dada por:

$$L = mr \times v$$

donde r es el vector de posición de la partícula. Calcular el momentum angular de una partícula con

$$m = 1.00 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$r = i \, 4.00 \text{ m}$$

$$v = j \, 24.00 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Respuesta: $k (9.60 \times 10^{-2} \text{ kg m s}^{-1})$

12. Dada la función exponencial $y = e^{3x}$, encontrar una expresión que cuantifique el cambio requerido en x, Δx , para que el cambio en la función, Δy , sea el doble de su magnitud inicial.

Respuesta: $\frac{1}{3} \ln 3$

13. Un reactante en una reacción química de primer orden, tiene una concentración $C(t)$, dada por la expresión $C(t) = C(t_0)e^{-0.122t}$. Encontrar el valor de t para que la concentración disminuya al 21% de su valor inicial, $C(t_0)$.

Respuesta: $-\frac{1}{0.122} \ln(0.21)$

14. Dada $y = \tan(x \operatorname{sen} x)$, calcular su derivada.

Respuesta: $(x \cos x + \operatorname{sen} x) \sec^2(x \operatorname{sen} x)$

15. Dada $y = \cos x$, encontrar los puntos en donde la recta tangente es paralela al eje x (la recta tiene pendiente cero), en el intervalo $[0, 2\pi]$.

Respuesta: $X = k\pi, k=0,1,2$

16. Dada $y = A \cos kx + B \operatorname{sen} kx$, donde A , B y k son constantes, encontrar la expresión para su segunda derivada.

Respuesta: $-k^2 x$

17. Dada $\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$, donde a , b y R son constantes, calcular:

a)

$$\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T$$

Respuesta: $\frac{-RT}{(V-b)^2} + \frac{2a}{V^3}$

b)

$$\left(\frac{\partial^2 P}{\partial V^2}\right)_T$$

Respuesta: $\frac{2RT}{(V-b)^3} - \frac{6a}{V^4}$

18. Calcular $\int \frac{x+3}{x^3-x} dx$

Respuesta: $\ln \frac{(x+1)(x-1)^2}{x^3} + C$

19. Calcular $\int x e^{-x} dx$

Respuesta: $-(1+x)e^{-x} + C$

20. Calcular $\int_0^{\infty} e^{-x} dx$

Respuesta: 1

21. Calcular el área en el primer cuadrante bajo la curva $y = \sqrt{x}$ entre $x=0$ y $x=1$.

Respuesta: $\frac{2}{3}$

22. Calcula los siguientes límites aplicando la Regla de L Hopital:

a)

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^{n+1} - x}{x^{n+1} - 1}$$

en donde n es un entero.

Respuesta: $\frac{n}{n+1}$

b)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen } x - x}{x^3}$$

Respuesta: $-\frac{1}{6}$

23. Encontrar la solución de la ecuación diferencial:

$$\frac{dy}{dx} - yx = x$$

Respuesta: $y = C e^{\frac{1}{2}x^2} - 1$ donde C es una constante

24. Encontrar una solución a la ecuación diferencial:

$$\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} - 2y = 0$$

Respuesta: $y = C_1 e^x + C_2 e^{-2x}$ donde C_1 y C_2 son constantes

25. Dada una distribución de probabilidad uniforme $f = \frac{1}{b-a}$, encontrar la probabilidad de que un valor de esta distribución esté entre $\mu - \sigma_x$ y $\mu + \sigma_x$, con $\mu = 5$ y $\sigma_x = 2.89$. Donde $b = 10$ y $a = 0$.

Respuesta: 0.58

26. Encontrar la media y la desviación estándar del conjunto de números: 32.41, 33.76, 32.91, 33.04, 32.75, 33.23

Respuesta: 33.02, 0.41