

MATEMÁTICA

1ª QUESTÃO

O domínio da função $f(x) = \frac{\sqrt[4]{x^2-3x}}{x+4}$ é

- A) $(-\infty, 4) \cup (4, +\infty)$
- B) $(-\infty, 0] \cup [3, +\infty)$
- C) $(-\infty, -4) \cup (-4, -3] \cup [0, +\infty)$
- D) $(-\infty, -4) \cup (-4, 0] \cup [3, +\infty)$
- E) $(-\infty, -4) \cup [3, +\infty)$

2ª QUESTÃO

As equações das retas assíntotas horizontais do gráfico da função $f(x) = \frac{2x+1}{\sqrt{x^2-16}}$ são

- A) $y = -1$ e $y = 1$
- B) $y = -2$ e $y = 2$
- C) $y = -3$ e $y = 3$
- D) $x = -4$ e $x = 4$
- E) $x = -2$ e $x = 2$

3ª QUESTÃO

Seja a função $f(x) = \begin{cases} 3kx + 2, & \text{se } x \leq 1 \\ k^2x^2 - 2, & \text{se } x > 1 \end{cases}$. O valor positivo de k para que $f(x)$ seja contínua em \mathbb{R} é

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

4ª QUESTÃO

Seja a função $f(x) = \int_0^{2x} \sqrt[3]{t^3 + 2t^2} dt$. A derivada de $f(x)$ é

- A) $f'(x) = 4\sqrt[3]{x^3 + x^2}$
- B) $f'(x) = 2\sqrt[3]{x^3 + 2x^2}$
- C) $f'(x) = \sqrt[3]{x^3 + 2x^2}$
- D) $f'(x) = x^3 + 2x^2$
- E) $f'(x) = 4x^3 + 2x^2$

5ª QUESTÃO

A área da região do plano xy , limitada pelas curvas $y^2 = x + 2$ e $y = x$, é igual a

- A) $5/2$
- B) $8/3$
- C) $10/3$
- D) $7/2$
- E) $9/2$

6ª QUESTÃO

Seja S a superfície de equação $4x^3 + 2xy - z^3 = 9$. A equação do plano tangente a S , no ponto $(2,1,3)$, é

- A) $10x - 2y + 15z = 63$
- B) $20x + 6y - 13z = 7$
- C) $50x + 4y - 27z = 23$
- D) $40x - 3y + 12z = 113$
- E) $60x - 5y - 18z = 61$

7ª QUESTÃO

O conjunto de todos os valores de x , que satisfazem a desigualdade $|3x - 2| \leq 2$, é

- A) $\{x \in \mathbb{R} : 0 \leq x \leq 4/3\}$
- B) $\{x \in \mathbb{R} : 0 \leq x \leq 1\}$
- C) $\{x \in \mathbb{R} : 0 \leq x \leq 2/3\}$
- D) $\{x \in \mathbb{R} : 0 \leq x \leq 1/3\}$
- E) $\{x \in \mathbb{R} : -2 \leq x \leq 2\}$

8ª QUESTÃO

A função quadrática $P(x)$, que satisfaz $P(1) = 4$, $P'(1) = 0$ e $P''(1) = 2$, é

- A) $P(x) = 2x^2 - x + 3$
- B) $P(x) = 2x^2 - 4x + 6$
- C) $P(x) = 3x^2 - 2x$
- D) $P(x) = x^2 - x + 4$
- E) $P(x) = x^2 - 2x + 5$

9ª QUESTÃO

O valor de $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^{100} - 1}{x - 1}$ é

- A) 0
- B) 1
- C) 10
- D) 100
- E) 1000

10ª QUESTÃO

A equação da reta tangente ao gráfico da função $f(x) = \sqrt{x}$ e paralela à reta da equação $y - x = 10$ é

- A) $y = x + 1/4$
- B) $y = x$
- C) $y = x + 1/2$
- D) $y = x + 1$
- E) $y = x - 1$

11ª QUESTÃO

A função $f(x) = 3x^5 - 5x^3 + 3$ é decrescente no intervalo

- A) $(-2, 1)$
- B) $(-1, 2)$
- C) $(-1, 1)$
- D) $(1, 3)$
- E) $(-2, 0)$

12ª QUESTÃO

O gráfico da função $f(x) = x^4 + 4x^3$ tem concavidade voltada para baixo no intervalo

- A) $(-\infty, 0)$
- B) $(-2, 0)$
- C) $(-2, 1)$
- D) $(-2, 2)$
- E) $(-1, 1)$

13ª QUESTÃO

Dois ciclistas iniciam simultaneamente uma viagem partindo de um mesmo ponto. Um viaja para o norte a 20 km/h, e o outro viaja para o leste a 15 km/h. A taxa de variação da distância entre os ciclistas é

- A) 35 km/h
- B) 32 km/h
- C) 30 km/h
- D) 27 km/h
- E) 25 km/h

14ª QUESTÃO

Os valores de x para os quais a função $f(x) = x^4 - 8x^2$ tem valores mínimos locais são

- A) -2 e 2
- B) -2 e 0
- C) 0 e 2
- D) -2 e 1
- E) 1 e 2

15ª QUESTÃO

Os pontos de inflexão do gráfico da função $f(x) = x^4 - 2x^3 + x$ são

- A) $(0, 0)$ e $(-1, 2)$
- B) $(-1, 2)$ e $(1, 0)$
- C) $(0, 0)$ e $(1, 0)$
- D) $(-1, 2)$ e $(2, 2)$
- E) $(-2, 30)$ e $(2, 2)$

16ª QUESTÃO

O valor da integral definida $\int_1^9 \left(\frac{3}{2}\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx$ é

- A) 27
- B) 28
- C) 29
- D) 30
- E) 31

17ª QUESTÃO

Se a derivada da função $f(x)$ é $f'(x) = x^2 \ln x$, para todo $x > 0$, e o gráfico de $f(x)$ passa pelo ponto $(1, 1)$, então

- A) $f(x) = 2x \ln x + 1$
- B) $f(x) = \frac{x^3}{3} \ln x + 1$
- C) $f(x) = 2x \ln x + x$
- D) $f(x) = 2x \ln x + 2x - 1$
- E) $f(x) = \frac{x^3}{3} \ln x - \frac{x^3}{9} + \frac{10}{9}$

18ª QUESTÃO

O valor da soma da série $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^2+6n+8}$ é

- A) 8/13
- B) 3/4
- C) 1/2
- D) 7/12
- E) 2/3

19ª QUESTÃO

Se $z = \ln(u^2 + v^2 + w^2)$, $u = 2x + y$, $v = x - 2y$ e $w = 3xy$, então $\frac{\partial z}{\partial x}(1, 1)$ é

- A) 27/19
- B) 28/19
- C) 26/19
- D) 25/19
- E) 24/19

20ª QUESTÃO

A inclinação da reta tangente à curva de equação $2(x^2 + y^2)^2 = 25(x^2 - y^2)$, no ponto $(-3, 1)$, é

- A) 3/11
- B) 5/11
- C) 7/13
- D) 8/13
- E) 9/13

21ª QUESTÃO

A derivada da função $f(x) = e^{\sin x} - \cos(e^x)$ é

- A) $f'(x) = e^{\sin x} \cos x - e^x \cos(e^x)$
- B) $f'(x) = e^{\sin x} \cos x + e^x \sin(e^x)$
- C) $f'(x) = e^{\sin x} \cos x + e^x \cos(e^x)$
- D) $f'(x) = e^{\sin x} \sin x - e^x \cos(e^x)$
- E) $f'(x) = e^{\sin x} \sin x - e^x \sin(e^x)$

22ª QUESTÃO

O domínio da função $f(x, y) = \ln(9 - x^2 - y^2) - \sqrt{x^2 + y^2 - 4}$ é

- A) $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 / 4 \leq x^2 + y^2 < 9\}$
- B) $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 / 0 \leq x^2 + y^2 < 3\}$
- C) $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 / 1 \leq x^2 + y^2 < 9\}$
- D) $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 / x^2 + y^2 \leq 1\}$
- E) $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 / x^2 + y^2 \geq 4\}$

23ª QUESTÃO

O valor de $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{5xy^2}{\sqrt{x^2+y^2}}$ é

- A) ∞
- B) 5
- C) 1
- D) 0
- E) -1

24ª QUESTÃO

O valor da integral dupla $\int_0^1 \int_{\sqrt{y}}^1 \frac{9\sqrt{x^3+2}}{2} dx dy$ é

- A) $2\sqrt{3}$
- B) $3\sqrt{2}$
- C) $3\sqrt{3} - 2\sqrt{2}$
- D) $3\sqrt{3} + 3\sqrt{2}$
- E) $3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$

25ª QUESTÃO

O volume do sólido abaixo do parabolóide de equação $z = 1 - x^2 - y^2$ e acima da região do plano xy limitada pelas retas de equações $x = 0$, $y = 1$ e $y = x$ é

- A) $1/2$
- B) $1/5$
- C) $1/6$
- D) $2/3$
- E) $5/7$

QUÍMICA GERAL

26ª QUESTÃO

A massa, em gramas, de 0,10 mol de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ é

- A) 164,11
- B) 10,21
- C) 102,11
- D) 16,41
- E) 82,00

27ª QUESTÃO

Ácido nítrico pode ser produzido a partir da seguinte sequência de reações químicas:

- I. $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- II. $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$
- III. $3\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$

Sobre essas reações, é CORRETO afirmar:

- A) Somente a reação I é de oxirredução e nessa o elemento hidrogênio sofre oxidação.
- B) Na reação II, o elemento oxigênio sofre redução.
- C) As reações I, II e III são de dupla troca.
- D) A reação III sofre oxirredução e nessa o elemento hidrogênio sofre oxidação.
- E) As reações I, II e III não são de oxirredução.

28ª QUESTÃO

A concentração em quantidade de matéria (mol L^{-1}) de uma solução aquosa, preparada a partir da dissolução de 14,2 g de sulfato de sódio (Na_2SO_4) em água, suficiente para perfazer 200 mL de solução, corresponde a

- A) 0,500
- B) 2,00
- C) 1,00
- D) 0,100
- E) 0,0500

29ª QUESTÃO

Uma solução foi preparada a partir da dissolução de 20,8 g de $\text{MnSO}_4 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ em 1000 g de água a 15 °C. Sabendo-se que a solubilidade de $\text{MnSO}_4 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ a 15 °C é 208 g por 100 g de água, é CORRETO afirmar que a solução obtida é

- A) supersaturada.
- B) saturada com corpo de fundo.
- C) insaturada.
- D) instável.
- E) heterogênea.

30ª QUESTÃO

A reação, a 800 °C, entre coque e vapor d'água produz monóxido de carbono, segundo a equação química balanceada abaixo descrita:



Considerando que a reação descrita acima tenha alcançado estado de equilíbrio químico, é CORRETO afirmar:

- A) A remoção de vapor d'água deslocará a reação, para aumentar a produção de monóxido de carbono, visando alcançar novo estado de equilíbrio.
- B) A remoção de gás hidrogênio deslocará a reação, para aumentar a produção de monóxido de carbono, visando alcançar novo estado de equilíbrio.
- C) A adição de coque deslocará a reação, para aumentar a produção de monóxido de carbono, visando alcançar novo estado de equilíbrio.
- D) O aumento da temperatura não influenciará a quantidade de monóxido de carbono produzido.
- E) O aumento da pressão deslocará a reação, para aumentar a produção de monóxido de carbono, visando alcançar novo estado de equilíbrio.

31ª QUESTÃO

A 25 °C, as soluções aquosas NaOH 0,010 mol L⁻¹ e Ca(OH)₂ 0,010 mol L⁻¹ apresentam, respectivamente, os valores de pH

- A) 2 e 4.
- B) 12 e 12,3.
- C) 2 e 1,7.
- D) 10 e 6.
- E) 3 e 9.

Dado: $\log 2 = 0,30$

32ª QUESTÃO

A tabela abaixo apresenta as reações de equilíbrio de ionização, em solução aquosa, de algumas bases fracas e suas respectivas constantes de equilíbrio.

Base	Reação de Equilíbrio	K _b a 25 °C
Amônia - NH ₃	$\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$	$1,8 \times 10^{-5}$
Piridina - C ₅ H ₅ N	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$1,7 \times 10^{-9}$
Metilamina – CH ₃ NH ₂	$\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	$4,4 \times 10^{-4}$

Considerando, exclusivamente, as informações da tabela acima, é CORRETO afirmar:

- A) A metilamina é a base mais fraca.
- B) Em uma mesma concentração, todas as soluções apresentam o mesmo pH.
- C) Em uma mesma concentração, a solução de metilamina tem o menor pH.
- D) Em uma mesma concentração, a solução de metilamina é a mais básica.
- E) Todas as soluções aquosas, independentemente de suas concentrações, são ácidas.

33ª QUESTÃO

Em uma reação reversível qualquer existem dois termos importantes para o estudo do equilíbrio: o quociente da reação, representado pela letra Q , e a constante de equilíbrio, representada pela letra K . A avaliação dos valores encontrados para esses dois termos, para uma reação reversível, permite estabelecer se o sistema está em equilíbrio e, em caso negativo, permite identificar a direção da reação para alcançar o estado de equilíbrio. Considerando essas informações, é CORRETO afirmar que:

- A) Quando $Q \neq K$, o sistema encontra-se em estado de equilíbrio dinâmico.
- B) Quando $Q > K$, a reação ocorrerá na direção dos produtos para alcançar o estado de equilíbrio.
- C) Em uma reação reversível, sempre $Q \neq K$.
- D) Em uma reação reversível, sempre $Q = K$.
- E) Quando $Q > K$, a reação ocorrerá na direção dos reagentes para alcançar o estado de equilíbrio.

34ª QUESTÃO

O fosfato de sódio é um sal básico formado a partir de uma reação de

- A) um ácido fraco monoprotico com uma base forte.
- B) um ácido fraco triprotico com uma base forte.
- C) um ácido fraco monoprotico com uma base fraca.
- D) um ácido fraco triprotico com uma base fraca.
- E) um ácido forte com uma base forte.

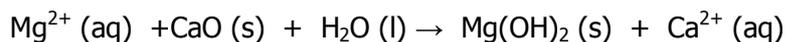
35ª QUESTÃO

Uma solução-tampão

- A) é formada por um par ácido-base conjugado.
- B) é formada pela reação de um ácido forte com uma base forte.
- C) é formada por uma base forte.
- D) apresenta capacidade tamponante máxima, quando o pK_a é menor que o pH .
- E) apresenta capacidade tamponante máxima, quando o pK_a é maior que o pH .

36ª QUESTÃO

A extração de magnésio da água do mar pode ser realizada pela adição de óxido de cálcio, CaO , à água do mar, o que resulta na precipitação de $Mg(OH)_2$. A equação que representa essa reação química é:



Ao considerar que a reação tem rendimento de 90%, o valor da massa de CaO necessária para extrair 24.310 g de magnésio da água é

- A) 56.080 g
- B) 24.570 g
- C) 40.000 g
- D) 27.300 g
- E) 50.472 g

37ª QUESTÃO

Em relação à osmose, é CORRETO afirmar:

- A) O movimento das moléculas do solvente ocorre no sentido da solução mais diluída.
- B) A pressão osmótica é a pressão necessária para permitir o movimento das moléculas do solvente.
- C) A osmose ocorre quando duas soluções possuem pressão osmótica iguais.
- D) Uma solução com pressão osmótica maior do que outra é chamada de solução hipertônica.
- E) O movimento das moléculas do solvente ocorre no sentido da solução hipertônica para a solução hipotônica.

38ª QUESTÃO

O cientista que postulou que os elétrons estavam arranjados em anéis e circundavam completamente em órbitas a esfera positiva foi

- A) Dalton.
- B) Thomson.
- C) Rutherford.
- D) Bohr.
- E) Newton.

39ª QUESTÃO

O hidrogênio

- A) é o elemento mais eletronegativo da tabela periódica.
- B) é um não metal eletronegativo, capaz de formar ligações metálicas com os gases nobres.
- C) pode ocorrer na forma de ânion, quando é nomeado íon hidreto, ou na forma de cátion, quando é nomeado íon hidrogênio.
- D) é o átomo com eletronegatividade equivalente à do flúor.
- E) é líquido a temperatura de 25 °C e apresenta pressão de 1 atm.

40ª QUESTÃO

Sobre as ligações químicas, é CORRETO afirmar:

- A) Na ligação iônica, as forças eletrostáticas repelem os íons de cargas opostas.
- B) O composto NaCl é formado por ligação do tipo metálica.
- C) A ligação covalente ocorre quando um átomo perde um elétron e outro átomo ganha um próton.
- D) A molécula de hidrogênio é formada por ligação covalente.
- E) Quando formam ligações iônicas, os gases nobres se estabilizam com oito elétrons em suas camadas de valência.

41ª QUESTÃO

NÃO é considerado(a) um composto aromático:

- A) a piridina.
- B) o pirrol.
- C) o furano.
- D) o celeno.
- E) o tiofeno.

42ª QUESTÃO

O composto majoritariamente obtido, quando se realiza a nitração do tolueno com os ácidos nítrico e sulfúrico, é

- A) o *o*-Nitrotolueno.
- B) o *p*-Nitrotolueno.
- C) o *o*-Sulfotolueno.
- D) o *p*-Sulfotolueno.
- E) o ácido benzenossulfônico.

43ª QUESTÃO

NÃO ocorre no benzeno

- A) reação de halogenação.
- B) reação de nitração.
- C) reação de sulfonação.
- D) reação de alquilação de Friedel-Crafts.
- E) reação de condensação de Claisen-Schmidt.

44ª QUESTÃO

A massa molecular do composto 3-etil-nonan-2-ol é

- A) 168.
- B) 172.
- C) 174.
- D) 176.
- E) 178.

45ª QUESTÃO

A reação a 25 °C entre o composto 2-metilpropan-2-ol e o ácido clorídrico concentrado produz majoritariamente

- A) 2-cloro-2-metilpropano.
- B) 2-cloro-2-pentano.
- C) 2,3-dicloropropano.
- D) ácido-2-cloropropano.
- E) ácido-3-cloropropano.

46ª QUESTÃO

Sobre os aldeídos e as cetonas, é CORRETO afirmar:

- A) Os aldeídos e as cetonas possuem ponto de ebulição menor que 100 °C porque o grupo carbonila é apolar.
- B) Os aldeídos e as cetonas não realizam ligações de hidrogênio fortes entre as suas moléculas, por isso, essas moléculas possuem pontos de ebulição mais baixos que os álcoois de mesma massa molecular.
- C) Os aldeídos e as cetonas reagem por meio de substituição eletrofílica aromática.
- D) Os aldeídos e as cetonas são formados por meio de reações de adição à carbonila.
- E) Os aldeídos e as cetonas reagem entre si formando aminas primárias e secundárias.

47ª QUESTÃO

A reação, a 100 °C, entre o benzaldeído e a propanona, na presença de hidróxido de sódio, forma o composto

- A) 4-fenilbut-4-en-2-ona.
- B) 4-fenilbut-5-en-2-ona.
- C) 4-fenilbut-3-en-3-ona.
- D) 4-fenilbut-3-en-2-ona.
- E) 4-fenilbut-3-en-4-ona.

48ª QUESTÃO

O butan-1-ol, na presença de ácido bromídrico concentrado, forma um produto cuja fórmula molecular é

- A) $C_4H_{10}Br$
- B) C_4H_9Br
- C) C_4H_8Br
- D) C_5H_9Br
- E) C_5H_8Br

49ª QUESTÃO

Sobre as proteínas, é CORRETO afirmar:

- A) As proteínas são formadas por L-aminoácidos e o mais comum dentre esses é a lisina.
- B) As proteínas são formadas por ligações sigma e possuem grupamentos apolares, que são responsáveis pelo enovelamento de sua estrutura primária.
- C) A proteína formada pela sequência dos aminoácidos felilalanina e triptofano é chamada de insulina.
- D) Na estrutura de algumas proteínas identificam-se os aminoácidos treonina e isoleucina.
- E) A proteína, na presença de água, sofre hidrólise e gera enzimas.

50ª QUESTÃO

Os grupos funcionais presentes no composto ácido-3-hidroxipentanodioico são

- A) o álcool e a amina.
- B) a amida e o ácido carboxílico.
- C) o éster e o hidrocarboneto.
- D) o álcool e o hidrocarboneto.
- E) o álcool e o ácido carboxílico.