



Número de inscrição do Candidato(a)¹: _____

1. O conceito de **conservação** implica no uso racional dos recursos naturais. Desse modo, ele está diretamente ligado ao conceito de: (1,0 ponto)
 - a) preservação.
 - b) sustentabilidade.
 - c) meio natural.
 - d) espaço geográfico.
 - e) comunidade.

2. Qual o nome do **Acordo**, realizado por meio da Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas do ano de 2015, que estabeleceu medidas de controle do aquecimento global? (1,0 ponto)
 - a) Acordo de Kyoto.
 - b) Acordo de Montreal.
 - c) Acordo de Paris.
 - d) Acordo de Mudanças Climáticas .
 - e) Acordo de Londres.

3. A **Agenda 2030** para o Desenvolvimento Sustentável corresponde a um conjunto de programas, ações e diretrizes que orientarão os trabalhos das Nações Unidas e de seus países membros rumo ao desenvolvimento sustentável. Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) são o cerne da Agenda 2030 e sua implementação deverá ocorrer no período de: (1,0 ponto).
 - a) 2015 a 2030.
 - b) 2016 a 2030.
 - c) 2020 a 2039.
 - d) 2025 a 2039.
 - e) 2012 a 2050.

4. Vários conceitos básicos são importantes no estudo da Ecologia. Relacione as colunas: (1 ponto)
 1. Ecossistemas.
 2. Habitat.;

¹ As provas escritas serão identificadas por meio do número de inscrição do candidato, de forma a não permitir a identificação do mesmo pelos componentes das comissões de seleção, impondo-se a desclassificação do candidato que assinar ou inserir qualquer marca ou sinal que permita sua identificação.



3. Comensalismo.

4. Mutualismo.

5. Biocenose.

[] associação em que uma das espécies é beneficiada, sem causar prejuízo ou benefício à outra.

[] parte viva de um ecossistema.

[] constituído pela comunidade e pelo ambiente.

[] associação entre indivíduos de duas espécies diversas, que beneficia a ambos.

[] local onde existem populações de uma certa espécie.

A sequência correta é:

a) 3, 2, 1, 4 e 5

b) 4, 5, 2, 3 e 1.

c) 1,3,5. 2 e 4.

d) 2, 5, 1, 4 e 3.

e) 3, 5, 1, 4 e 2.

5. As atividades humanas causam muitas **mudanças no solo**, as quais podem ser de caráter físico ou químico. Complete se as atividades humanas de degradação do solo são de caráter físico (f) ou químico (q) (1 ponto).

a. Fertilidade artificial ()

b. Disposição de resíduos sólidos e líquidos ()

c. Queimadas ()

d. Movimentos de terra (escavações e aterros)()

e. Aplicação de pesticidas ()

6. Com relação aos **Padrões de Potabilidade** da água, é correto afirmar (1,0 ponto):

a) É recomendado que o pH da água, no sistema de distribuição, seja mantido na faixa de 2,7 a 5,5.

b) As cianobactérias (algas vermelhas ou algas cianofíceas) são microrganismos com características celulares procariontes (bactérias com membrana nuclear).

c) Os Padrões de potabilidade são conjuntos de valores permitidos como parâmetros da qualidade da água para consumo humano.



- d) A Portaria nº. 2.914/2011(ratificada pela Portaria de consolidação nº 5 de 28/9/2017 do Ministério da Saúde) recomenda que não é necessário realizar monitoramento mensal de *Escherichia coli*.
 - e) Os poluentes emergentes como os produtos farmacêuticos e compostos químicos originários de cosméticos, produtos de higiene, detergentes e medicamentos como analgésicos e antidepressivos não causam problemas a saúde humana.
7. Coloque (V) para as afirmativas verdadeiras e (F) para as afirmativas falsas. (1,0 ponto)
- ☐ O aumento do CO₂ na atmosfera tem causado o fenômeno conhecido como “efeito estufa” responsável pelo aquecimento gradual do Planeta.
 - ☐ O oxigênio do ar é, quase que totalmente, resultante da atividade fotossintética da vegetação terrestre e aquática.
 - ☐ Os padrões de potabilidade são limites máximos de impurezas físicas, químicas e biológicas que podem estar presentes na água, causando danos à saúde humana.
 - ☐ O abastecimento de água para consumo humano deve considerar os somente os aspectos quantitativos.
 - ☐ O lodo ativado é o floco produzido no esgoto pelo crescimento de bactérias (zooglieia) ou outros microrganismos, na presença de oxigênio. Esse lodo funciona como coagulante, “aglutinando” a matéria orgânica presente no esgoto.
8. Considerando os custos e a importância da preservação dos recursos hídricos, uma indústria decidiu purificar parte da água que consome para reutilizá-la no processo individual. De uma perspectiva econômica e ambiental, a iniciativa é importante porque esse processo. (1,0 ponto)
- a) permite que toda água seja devolvida limpa aos mananciais.
 - b) diminui a quantidade de água adquirida e comprometida pelo uso industrial.
 - c) reduz o prejuízo ambiental, aumentando o consumo de água.
 - d) torna menor a evaporação da água e mantém o ciclo hidrológico inalterado.
 - e) recupera o rio onde são lançadas as águas utilizadas.



9. Sabe-se que uma área de quatro hectares de floresta, na região tropical, pode conter cerca de 375 espécies de plantas enquanto uma área florestal do mesmo tamanho, em região temperada, pode apresentar entre 10 e 15 espécies. O notável padrão de diversidade das florestas tropicais se deve a vários fatores, entre os quais é possível citar.(1,0 ponto)
- a) altitudes elevadas e solos profundos.
 - b) a ainda pequena intervenção do ser humano.
 - c) sua transformação em áreas de preservação.
 - d) maior insolação e umidade e menor variação climática.
 - e) alternância de períodos de chuvas com secas prolongadas.
10. Diversas espécies de animais, plantas, algas, protozoários, fungos e bactérias estão presentes em um lago. O conjunto desses seres vivos constitui: (1,0 ponto).
- a) uma população.
 - b) uma sucessão ecológica.
 - c) uma cadeia alimentar.
 - d) uma comunidade biológica.
 - e) um ecossistema.



Número de inscrição do Candidato(a)¹: _____

- 1) Dada a função intervalar, faça o gráfico que a represente e determine a área sob a mesma, conforme o intervalo [1 a 8]. (Valor: 1,0 ponto)

$$f(x) = \begin{cases} 0,5x - 0,5 & x \leq 6 \\ x = 2,5 & 6 < x \leq 8 \\ x = 0 & > 8 \end{cases}$$

- 2) Para as funções abaixo, determine a derivada $f'(x)$ (Valor: 1,0 ponto)

- a) $f(x) = e^{5x^2}$ (0,5 ponto)
b) $f(x) = \sqrt{x}$ (0,5 ponto)

- 3) Considere a matriz abaixo e determine a razão entre os valores mínimo e máximo da matriz normalizada. Empregue a técnica de normalização pela soma, conforme: $x_{ij} = x_i / \sum (x_{ij})$. (Valor: 1,0 ponto)

Linha	Coluna					
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
L ₁	7,14	596	49,4	100,7	326	992
L ₂	7,33	605	57,6	38,8	358	1862
L ₃	7,15	511	38,9	72,9	100	1004
L ₄	7,03	649	41,6	51,3	318	899
L ₅	6,88	416	46,1	88,8	128	816

- 4) Considere a diferencial ordinária abaixo e apresente solução para $n = 1$ e $n = 2$ (Valor: 1,0 ponto).

$$dC/dt = -k.C^n$$

- 5) Considere as soluções da questão anterior. Admita que o valor inicial da variável independente (C) é 1000 e o valor final é igual a 100. Para um mesmo t (admita valor igual a 10) qual delas é maior? (admita $\ln 10 = 2,303$). Se desejar, apresente uma solução analítica. (Valor: 1,0 ponto).

- 6) Calcule o limite abaixo, se existir. (Valor: 1,0 ponto)

a) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x-7}{x^2-49}$

b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x}+x}{x^2+2x}$

¹ As provas escritas serão identificadas por meio do número de inscrição do candidato, de forma a não permitir a identificação do mesmo pelos componentes das comissões de seleção, impondo-se a desclassificação do candidato que assinar ou inserir qualquer marca ou sinal que permita sua identificação.



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado 2025 - Áreas de Concentração: Saneamento Ambiental
Prova de Matemática

7) Dada a função: $f(x, y) = x^3 + x^2y^3 - 2y^3 + 10$, determine $\partial f / \partial x (x, y)$ e $\partial f / \partial y$. (Valor: 1,0 ponto)

8) Qual a solução para a integral definida abaixo mostrada? (Valor: 1,0 ponto).

$$\int_2^8 (4x + 3) dx$$

9) O monitoramento de um sistema de tratamento de resíduos apresentou os seguintes resultados de concentração um poluente: entrada (C_o) $\rightarrow$ 300, 400, 380 e 520 mg/L; saída (C) $\rightarrow$ 70, 80, 100 e 70 mg/L. Simplificadamente, a razão média de transferência do sistema é dada por? E a eficiência média é de quanto?

10) Quais são as condições para operações de produto e soma entre matrizes?

Sucesso a todos!



Número de inscrição do Candidato(a)¹: _____

PROVA SEM CONSULTA

1) Assina verdadeiro (V) ou falso (F) para as alternativas abaixo:

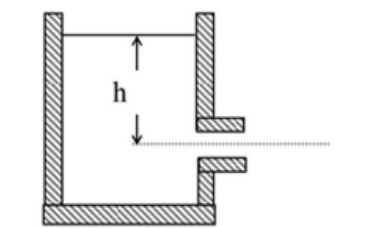
- a) No escoamento de fluidos reais uma parcela da perda de carga se refere a energia que é dissipada na forma de calor. () (0,5 pontos);
- b) A perda de carga no escoamento de fluidos em condutos forçados (sob pressão) é influenciada pelo diâmetro da canalização que o conduz. () (0,5 pontos);
- c) Sabendo que há dois reservatórios conectados, sendo um mais elevado que o outro, e que o fluido escoar do reservatório de maior cota para o de menor cota. A velocidade de escoamento do fluido não depende da diferença entre as alturas de lâmina d'água dos reservatórios. () (0,5 pontos);
- d) Em escoamento de fluidos a pressão atmosférica (livre) a vazão tem relação diretamente proporcional a declividade. () (0,5 pontos);

2) Um conduto livre (pressão atmosférica) de seção circular que transporta água como fluido opera com altura de lâmina d'água igual a metade do seu diâmetro total (semicircular), o qual possui declividade de 1,0 %, executado em concreto armado, cujo coeficiente de Chézy é 80 (dimensão $L^{0,5}T^{-1}$). Determine capacidade de condução de água deste canal em regime permanente e uniforme, sabendo que o diâmetro do conduto é de 1,0 m. Calcule também a tensão trativa provocada na parede do canal. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $\pi = 3$. (2,0 pontos)

3) Em uma cidade há uma rede de distribuição de água (condutos forçados) com 40 km de extensão em trecho retilíneo e diâmetro de 0,5 m. Considere a perda de carga unitária de 0,0005 e que a pressão no ponto inicial da rede de 35 m.c.a. Calcule a altura de lâmina d'água disponível no final da rede. Desconsidere as perdas localizadas devido as singularidades na rede. Dados: 1m.c.a. = 10 kPa; $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\pi = 3$. (2,0 pontos)

4) Um fluido escoar em uma tubulação de PVC que apresenta diâmetro interno de 40 cm, conduzindo uma vazão de 72 L/min (litros por minuto). O escoamento ocorre a temperatura de 30 °C, o fluido apresenta viscosidade cinemática a 30°C de 0,000008 m^2/s . Determine se o escoamento é turbulento, laminar ou de transição e a velocidade de escoamento. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $\pi = 3$. (2,0 pontos)

5) Uma comunidade conta com um reservatório (figura abaixo) em que a saída atual está obstruída, impedido assim a distribuição de água para a população. Há a possibilidade de abertura de novo orifício para distribuição da água. Porém, a população necessita de vazão de 360 m^3/h (metros cúbicos por hora). Sabendo que a altura máxima útil do reservatório é de 6,0 m (estará sempre com esta altura de lâmina d'água), o diâmetro do orifício será de 0,4 m e o coeficiente de descarga (C_d) é igual a 0,1. Calcule aproximadamente a altura/profundidade que deve ser feito o orifício para atender a vazão correta. Para realização dos cálculos considere o coeficiente de descarga " C_d " igual a 0,1, gravidade (g) igual a 10,0 m/s^2 e $\pi = 3,0$. (2,0 pontos)



¹ As provas escritas serão identificadas por meio do número de inscrição do candidato, de forma a não permitir a identificação do mesmo pelos componentes das comissões de seleção, impondo-se a desclassificação do candidato que assinar ou inserir qualquer marca ou sinal que permita sua identificação.



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado 2025 - Áreas de Concentração: Saneamento Ambiental
Prova de Química

Número de inscrição do Candidato(a)¹: _____

1. Sobre o ciclo do enxofre, considere as seguintes afirmativas (2,0 pontos):

- I. O dióxido de enxofre (SO_2), liberado por atividades vulcânicas ou pela queima de combustíveis fósseis, pode reagir com a água na atmosfera para formar ácido sulfúrico (H_2SO_4), contribuindo para a acidificação das chuvas.
- II. O sulfato (SO_4^{2-}) é a forma oxidada mais estável do enxofre, sendo altamente solúvel em água e amplamente distribuído em sistemas aquáticos e terrestres.
- III. A redução do sulfato (SO_4^{2-}) para sulfeto de hidrogênio (H_2S) ocorre em condições anaeróbias, sendo mediada por bactérias redutoras de sulfato.

Logo, pode-se concluir que:

- a) Apenas I está correta.
- b) Apenas I e II estão corretas.
- c) Apenas II e III estão corretas.
- d) Apenas III está correta.
- e) Todas estão corretas.

2. Sobre catalisadores, considere as seguintes afirmativas (2,0 pontos):

- I. Os catalisadores atuam diminuindo a energia de ativação da reação, permitindo que ela ocorra mais rapidamente.
- II. Catalisadores homogêneos estão na mesma fase dos reagentes, enquanto catalisadores heterogêneos estão em uma fase distinta.
- III. Em uma reação catalisada, o catalisador altera o equilíbrio químico, favorecendo a formação dos produtos.

Logo, pode-se concluir que:

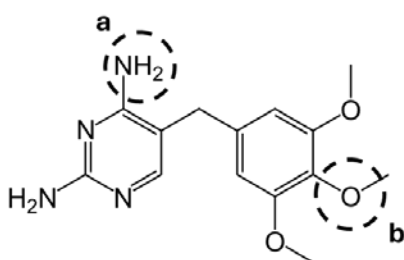
- a) Apenas I está correta.
- b) Apenas I e II estão corretas.
- c) Apenas II e III estão corretas.
- d) Apenas I e III estão corretas.
- e) Todas estão corretas.

¹ As provas escritas serão identificadas por meio do número de inscrição do candidato, de forma a não permitir a identificação do mesmo pelos componentes das comissões de seleção, impondo-se a desclassificação do candidato que assinar ou inserir qualquer marca ou sinal que permita sua identificação.

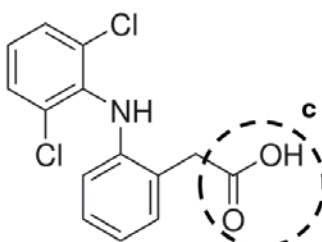


3. Os micropoluentes orgânicos são substâncias químicas que, mesmo em concentrações muito baixas no ambiente, podem causar impactos negativos em ecossistemas aquáticos e na saúde humana. Entre esses compostos, que chegam ao meio ambiente por meio de despejos de esgoto doméstico, industrial ou hospitalar, destacam-se a trimetoprima, um antibiótico amplamente utilizado, o diclofenaco, um anti-inflamatório não esteroide, e o metilparabeno, um conservante presente em cosméticos e alimentos.

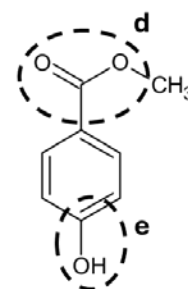
Identifique os grupos funcionais assinalados nas moléculas de trimetoprima, diclofenaco e metilparabeno, apresentadas a seguir:



Trimetoprima



Diclofenaco



Metilparabeno

- a) _____ (0,4 ponto).
- b) _____ (0,4 ponto).
- c) _____ (0,4 ponto).
- d) _____ (0,4 ponto).
- e) _____ (0,4 ponto).
4. A produção de metano (CH_4) por meio da digestão anaeróbia de resíduos orgânicos oferece uma alternativa sustentável para a geração de energia. A substituição de combustíveis fósseis ajuda a reduzir impactos ambientais, como o aquecimento global e a chuva ácida, promovendo um sistema energético mais sustentável.
- a) Escreva a equação balanceada da reação de combustão completa de metano (0,5 ponto).
- b) Calcule a variação de energia livre padrão para a combustão de um mol de metano usando os seguintes valores de energia livre padrão de formação: $\Delta_f G^\circ(\text{CH}_4) = -50,8 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f G^\circ(\text{O}_2) = 0 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f G^\circ(\text{CO}_2) = -394,4 \text{ kJ/mol}$ e $\Delta_f G^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -228,6 \text{ kJ/mol}$ (1,5 ponto).
5. O ar atmosférico é composto, em média, por 21% de oxigênio (O_2) e 79% de nitrogênio (N_2) em volume (v/v). Sabendo que a massa molar do O_2 é 32,0 g/mol e a do N_2 é 28,0 g/mol, calcule a proporção de oxigênio no ar em massa (m/m) (2,0 pontos).