



Universidade Federal do Ceará

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)

Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2019.1

Prova de Ciências do Ambiente - 11 de dezembro de 2018

Candidato(a)¹ : _____

1. O acúmulo de CO₂ na atmosfera constitui um dos fatores que provoca o conhecido "efeito estufa". Com relação a esse efeito é INCORRETO afirmar que: (1 ponto).
 - a) Além do gás carbônico, o metano e o óxido nitroso também contribuem para o efeito estufa.
 - b) A queima de combustíveis fósseis tem provocado aumento da taxa de gás carbônico no ar.
 - c) Fruto da atividade humana, a adubação com nitratos tem como ação nociva principal a liberação de CO₂, para a atmosfera.
 - d) A concentração de gás metano na atmosfera vem crescendo e, entre outros fatores, isto é devido à maior produção de lixo.
 - e) Parte da radiação solar que atinge a superfície terrestre é reirradiada sob a forma de radiação infra vermelha e esta é refletida por certos gases atmosféricos.

2. Marque com (V) as afirmativas verdadeiras e com (F) as falsas. (1 ponto).
 - a) Os índices de mortalidade, mortalidade infantil, morbidade, entre outros, são menos elevados em países em desenvolvimento, onde são precárias as condições básicas de vida, do que nos países em desenvolvimento ().
 - b) Podemos associar à qualidade de vida, a fatores artísticos, sociais e econômicos ().
 - c) Saúde pode ser, assim, associada à qualidade de vida, a qual, por sua vez, está ligada aos aspectos econômicos, sociais e ambientais ().
 - d) Os seguintes fatores não contribuem para a qualidade de vida: abastecimento de água, de moradia, transportes, destinação de esgotos e do lixo ().
 - e) A incidência de transmissão de doenças depende das condições, favoráveis ou não, que o meio lhe propicie ().

3. Os fenômenos *El Niño* e *La Niña* promovem perturbações climáticas em várias partes do mundo, afetando o ritmo das atividades sociais e econômicas nos locais mais intensamente atingidos pelos seus efeitos. Sobre esses fenômenos climáticos, é correto afirmar que: (1 ponto).
 - a) o fenômeno *La Niña* provoca redução de chuvas no Sul do Brasil e aumenta a pluviosidade do Nordeste.
 - b) o fenômeno *La Niña* é provocado pelo intenso resfriamento produzido pela corrente do Golfo no Atlântico Norte.

¹ Cada folha de almoço deve conter seu nome e a identificação da prova a qual se referem as respostas. Não responda provas diferentes em uma mesma folha almoço.



Universidade Federal do Ceará

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)

Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2019.1

Prova de Ciências do Ambiente - 11 de dezembro de 2018

- c) o *El Niño* é produzido pelo aquecimento excepcional das águas do oceano Pacífico provocado pela passagem da corrente quente de Humboldt.
- d) o *El Niño* é um fenômeno climático periódico que ocorre em intervalos variados.
- e) o *El Niño* provoca chuvas intensas no Sul e Sudeste do Brasil, mas diminui a chuva no Leste da Amazônia e agrava a seca no Nordeste.
4. 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 ()
5. Associe a coluna da direita com a da esquerda. (1 ponto).
- | | | |
|-----------------------------|-----|--|
| (a) Cadeia alimentar | () | descrição do modo de vida de um organismo no ecossistema. |
| (b) Organismos autótrofos | () | é a quantidade de espécies que habitam determinada área em relação à área habitada. |
| (c) Comunidade biológica | () | sintetizam seus próprios alimentos a partir de substâncias inorgânicas simples. |
| (d) Decompositores | () | não são capazes de sintetizar seus próprios alimentos a partir de substâncias inorgânicas simples. |
| (e) Nicho ecológico | () | é o processo de mudanças gradativas na constituição das comunidades que se sucedem no ecossistema. |
| (f) Densidade populacional | () | as bactérias e os fungos. |
| (g) Organismos Heterótrofos | () | a sequência linear de seres vivos em que um serve de alimento para o outro. |
| (h) Sucessão ecológica | () | conjunto de diferentes populações de plantas e animais que mantêm relação entre si. |



Universidade Federal do Ceará

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)

Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2019.1

Prova de Ciências do Ambiente - 11 de dezembro de 2018

6) Cite cinco fontes antrópicas de poluição do ar, ou seja, resultante das atividades humanas (1 ponto).

7) Assinale a alternativa INCORRETA (1 ponto):

- a) Abastecimento humano e irrigação são usos consuntivos.
- b) As águas subterrâneas são, geralmente, livres de microrganismos e ricas em contaminantes orgânicos e inorgânicos.
- c) Os plâncton são seres vivos que vivem ao sabor das correntes por não disporem de movimentação suficiente para vencê-las.
- d) A viscosidade é inversamente proporcional a temperatura e quanto maior a viscosidade mais facilidade têm os microrganismos de se manterem em suspensão.
- e) Consideramos recursos naturais, todos aqueles que provêm do meio ambiente e que são utilizados pelos diversos tipos de organismos, inclusive os seres humanos.

8. Qual (is) das atividades abaixo pode (m) ser associadas ao manejo adequado do solo, no combate a erosão? (1 ponto).

- a) Proteção da vegetação
- b) Desmatamento de áreas extensas
- c) Agropecuária
- d) Práticas agrícolas adequadas
- e) Impermeabilização do solo

9. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social. De outra forma, pode-se dizer que saneamento caracteriza o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar salubridade ambiental. Considere as ações abaixo:

- I. Tratamento e distribuição de água.
- II. Coleta e tratamento do esgoto.
- III. Coleta, disposição e tratamento dos resíduos sólidos.



Universidade Federal do Ceará

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)

Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2019.1

Prova de Ciências do Ambiente - 11 de dezembro de 2018

IV. Drenagem de águas pluviais.

As ações que visam a salubridade ambiental são:

- a) II e III apenas
- b) I, II e III apenas
- c) I, II, III e IV
- d) I e IV apenas
- e) III e IV apenas

10. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei n.º 12.305/2010, introduziu conceitos inovadores em relação a definições e destinação dos resíduos sólidos. Sobre o assunto, analise as afirmativas.

I - Logística Reversa é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

II - Define a responsabilidade compartilhada entre os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares de serviços públicos de limpeza urbana, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, e reduzir os impactos à saúde humana e ao meio ambiente.

III - A gestão e gerenciamento de resíduos sólidos devem priorizar a disposição final de todos os resíduos nos aterros sem considerar a viabilidade de redução, reutilização, reciclagem, não geração, tratamentos dos resíduos sólidos.

IV - Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; óleo lubrificante; pneus; produtos eletroeletrônicos e seus componentes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Estão corretas as afirmativas:

- (a) I, II e III.
- (b) II, III e IV.
- (c) I, III e IV.
- (d) I, II e IV.
- (e) II e IV.



Candidato(a)¹ : _____

PROVA SEM CONSULTA

- 1) Assinale verdadeiro (V) ou falso (F). No escoamento dos fluidos reais, uma parte de sua energia dissipa-se:
 - a) Em vista do peso específico () (0,25 pontos)
 - b) Devido ao módulo de elasticidade () (0,25 pontos)
 - c) Pelo empuxo () (0,25 pontos)
 - d) Em forma de calor e nos turbilhões da corrente fluida () (0,25 pontos).

- 2) Assinale verdadeiro (V) ou falso (F). Quando o fluido escoar do ponto A para o ponto B, a perda de carga é:
 - a) Contínua de A para B () (0,25 pontos)
 - b) Constante de A para B () (0,25 pontos)
 - c) Contínua de B para A () (0,25 pontos)
 - d) Imprevisível entre A e B () (0,25 pontos).

- 3) Perda de carga unitária é: (valor: 1,0)
 - a) a razão entre o comprimento do conduto e a perda de carga contínua;
 - b) a perda de energia no conduto de raio unitário;
 - c) a razão entre a perda de carga contínua e o comprimento do conduto;
 - b) a perda de energia igual a unidade;

¹ Cada folha de almanaque deve conter seu nome e a identificação da prova a qual se referem as respostas. Não responda provas diferentes em uma mesma folha almanaque.



Prova de Hidráulica - 11 de dezembro de 2018

4) Fazer a correspondência correta entre os itens das duas colunas a seguir: (valor: 1,0)

- | | |
|--|----------------------------|
| A) h_p/L | 1) Rugosidade relativa |
| B) Escoamento laminar | 2) Velocidade média |
| C) ε/D (aspereza/diâmetro) | 3) Perda de carga unitária |
| D) A/P (área da seção/perímetro molhado) | 4) $Re < 2000$ |
| E) VD/v | 5) Raio hidráulico |
| F) $\frac{\int_A v dA}{A}$ | 6) Número de Reynolds |

5) Assinale verdadeiro (V) ou falso (F).

- O Número de Reynolds define a aspereza interna de um encanamento () (0,25 pontos)
- No regime turbulento, a aspereza das paredes do conduto influi na determinação do coeficiente de perda de carga, quando o tubo é hidraulicamente rugoso () (0,25 pontos)
- No regime laminar, a perda de carga é inversamente proporcional ao Número de Reynolds () (0,25 pontos)
- No regime laminar, o coeficiente de perda de carga depende da rugosidade do conduto () (0,25 pontos).

6) Em um tubo de 200 mm de diâmetro, escoam 2400 L/min de água. Mais adiante, o diâmetro do tubo é reduzido para 100 mm. Determinar as velocidades médias nos dois trechos da tubulação, em m/s. Considere para efeito de cálculo, $\pi = 4$. (valor: 1,0):

7) Um projeto fixou a velocidade média V_1 para a vazão Q_1 , originando o diâmetro D_1 na tubulação. Uma revisão desse projeto manteve V_1 e indicou condições para duplicar a vazão. Nesta situação, calcule D_2/D_1 . (valor: 1,0)



Universidade Federal do Ceará

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)

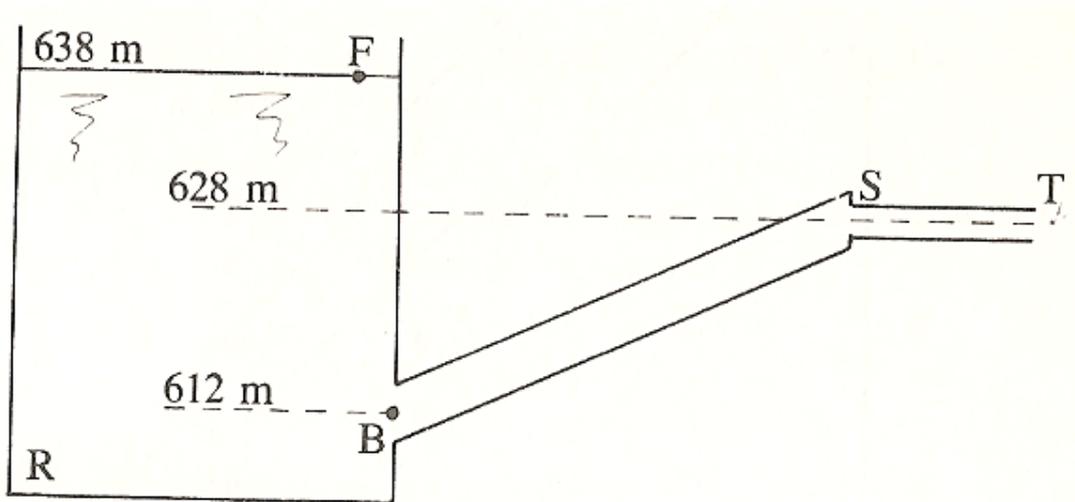
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2019.1

Prova de Hidráulica - 11 de dezembro de 2018

8) Do reservatório R parte o tubo BS, com o diâmetro de 30 cm, estando os pontos B e S nas cotas 612 m e 628 m, respectivamente. O tubo ST é horizontal, tem o diâmetro de 15 cm e descarrega 150 L/s de água na atmosfera. O reservatório é alimentado de tal forma que o nível (NA) seja constante na cota 638. Supomos nula a velocidade em F. Desprezando as perdas de carga nas curvas da tubulação e também no trecho FB, calcular:

- a) a pressão em B, em mca; (valor: 1,0)
- b) a perda de carga entre B e T, em m; (valor: 1,0)

Dados: $V_B = 2,0$ m/s; $V_T = 8,0$ m/s; $\gamma_{\text{água}} = 10000$ N/m³; $g = 10$ m/s².



9) Tem-se um canal de seção retangular, executado com material em que o coeficiente de Chézy é 20 (de dimensões $L^{0,5}T^{-1}$), com declividade de 0,005 m/m. Determinar qual a vazão (em m³/s) capaz de escoar em regime uniforme, com uma profundidade de 1 m e largura de 2 m. (1 ponto).



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado 2019.1 - Área de Concentração: Saneamento Ambiental
Prova de Matemática - 11 de dezembro de 2018

Candidato(a) : _____

1) (1 ponto) Resolva, usando a Regra de Cramer, o seguinte sistema:

$$\begin{cases} x + 2y - z = -5 \\ -x - 2y - 3z = -3 \\ 4x - y - z = 4 \end{cases}$$

2) (1 ponto) Considere os vetores: $\mathbf{u} = (1, -1, 2)$ e $\mathbf{v} = (3, 0, 4)$. Determine o produto vetorial $\mathbf{u} \times \mathbf{v}$.

3) (1 ponto) Determine a reta tangente à curva $f(x) = \sqrt{x}$ e que seja paralela a reta: $2x - y - 1 = 0$.

4) (1 ponto) Determine $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2 - 5x - 3}{x^3 - 7x^2 + 11x - 5}$

5) (1 ponto) Um tanque tem a forma de um cone invertido com uma altura de 5 m e um raio da base de 1 m. A vazão de enchimento de tanque é de $2 \text{ m}^3/\text{min}$. Determine a velocidade (em m/min) de subida do nível da água quando a água está com profundidade de 3 m.

6) (1 ponto) Dada a função $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3$, determine os pontos de máximo e de mínimo relativos (locais) no intervalo $-1 < x < 3$.

7) (1 ponto) Determinar a área da região limitada por $y = 2x^2$ e $y = x + 1$

8) Determine as integrais:

a) (1 ponto) $\int x^3 e^x dx$.

b) (1 ponto) $\int \frac{x-1}{x^2-2x} dx$

c) (1 ponto) $\int \frac{x+7}{x^2-x-6} dx$

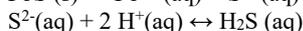
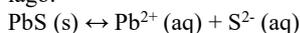


Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)
Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2019.1
Prova de Química - Dezembro de 2018

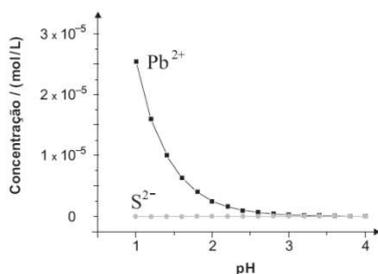
Candidato(a): _____

Cada questão vale 2 pontos.

1) Analise os dois equilíbrios que envolvem as espécies provenientes do PbS, um mineral depositado no fundo de certo lago:



Neste gráfico, estão representadas as concentrações de Pb^{2+} e S^{2-} , originadas exclusivamente do PbS, em função do pH da água:

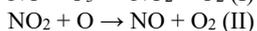
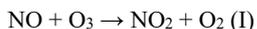


Considere que a incidência de chuva ácida sobre o mesmo lago altera a concentração das espécies envolvidas no equilíbrio. Com base nessas informações, a(s) afirmativa(s) CORRETA(S) é (são),

- 1) a concentração de íons Pb^{2+} e a de S^{2-} , em pH igual a 2, são iguais.
- 2) a quantidade de H_2S é maior com a acidificação do meio.
- 4) a solubilidade do PbS é menor com a acidificação do meio.
- 8) a concentração de S^{2-} não aumenta porque o H_2S formado precipita.
- 16) a contaminação por íons Pb^{2+} aumenta com a adição de H^+ ao meio.

SOMA ()

2) Os óxidos de nitrogênio, conhecidos coletivamente como NO_x , são poluentes atmosféricos importantes. O óxido de nitrogênio, NO, contribui, como os clorofluorcarbonos, na destruição da camada de ozônio, segundo as reações:



O resultado final dessas reações é a destruição de uma molécula de ozônio, $\text{O}_3 + \text{O} \rightarrow 2\text{O}_2$. Considerando as reações (I) e (II): a) determine o número de oxidação do nitrogênio nos compostos presentes nas equações; b) indique, com justificativa, por que o NO é tão prejudicial na destruição da camada de ozônio.

3) O limite máximo de poluição do ar por monóxido de carbono (CO) é alcançado quando a concentração desse gás atinge $4,6 \times 10^{-2} \text{ g/m}^3$ de ar. Considere a massa molar média do ar (N_2 , O_2) igual a 28,9 g. Com base nessas informações e nos conhecimentos sobre soluções, fases da matéria e constantes moleculares, é CORRETO afirmar:

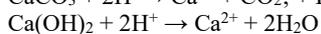
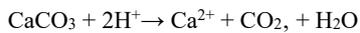
- (01) CO, N_2 e O_2 formam uma solução.
- (02) CO é responsável pelo fenômeno da chuva ácida.
- (04) $1,0 \times 10^{23}$ é o número de moléculas de CO por m^3 de ar, no limite máximo de poluição.
- (08) CO (ponto de ebulição $-191,5^\circ\text{C}$) pode ser separado do oxigênio (ponto de ebulição $-182,95^\circ\text{C}$), após liquefeitos, por destilação fracionada.
- (16) A concentração de $2,0 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ de CO, no ar, ultrapassa o limite máximo de poluição.
- (32) A densidade do CO em relação ao ar é, aproximadamente, igual a 1,0 no limite máximo de poluição.
- (64) A concentração aproximada da solução resultante da mistura de $1,0 \text{ m}^3$ de ar contendo $4,6 \times 10^{-2} \text{ g}$ de CO com $3,0 \text{ m}^3$ de ar contendo $6,6 \times 10^{-2} \text{ g}$ de CO/m^3 é de $2,5 \times 10^{-2} \text{ g}$ de CO/m^3 de ar.

Soma : ()



Prova de Química - Dezembro de 2018

4) Certos solos contaminados apresentam uma acidez relativamente elevada. A diminuição desta acidez pode ser feita pela adição ao solo de carbonato de cálcio, CaCO_3 , ou hidróxido de cálcio, Ca(OH)_2 , ocorrendo uma das reações, a seguir:



Uma agência ambiental recebeu uma oferta de fornecimento de carbonato de cálcio ou de hidróxido de cálcio, ambos a um mesmo preço por quilograma. Qual dos dois seria mais vantajoso, em termo de menor custo, para adicionar à mesma extensão de solo? Justifique. Massas atômicas relativas: Ca = 40; C = 12; O = 16 e H = 1.

5) O cloro gasoso é um importante produto químico no tratamento de água e esgoto. Sendo dado o equilíbrio químico abaixo, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S):



01. A expressão para calcular a constante de equilíbrio é: $K_c = \frac{[\text{PCl}_5]}{[\text{PCl}_3] \cdot [\text{Cl}_2]}$.

02. A reação direta é endotérmica.

04. Aumentando-se a pressão sobre o sistema em equilíbrio, ele será deslocado no sentido de produzir mais $\text{PCl}_5(\text{g})$.

08. Aumentando-se a temperatura, o equilíbrio será deslocado para a direita.

16. Adicionando-se um catalisador, o equilíbrio será deslocado para a direita.

32. Aumentando-se a concentração de $\text{Cl}_2(\text{g})$, haverá aumento na concentração do $\text{PCl}_5(\text{g})$.

Soma ()