



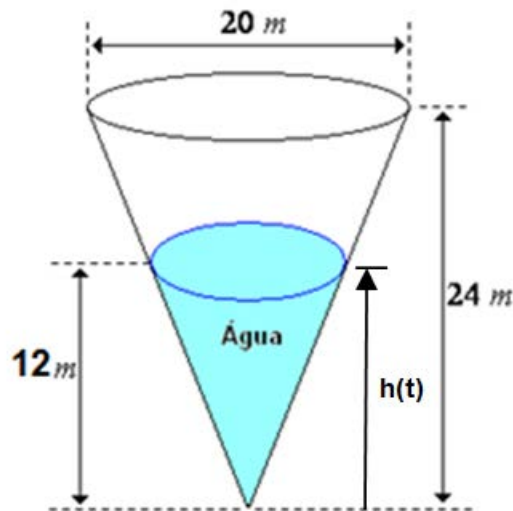
Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2015.1  
**Prova de Matemática - 28 de Novembro de 2014**

Nome: \_\_\_\_\_

1) (1 ponto) Encontre os pontos críticos da função  $f(x) = x^4 + 4x^3 - 1$  e classifique-os em máximo relativo, mínimo relativo ou nenhum dos dois.

2) (1 ponto) Um tanque cônico com água com o vértice para baixo tem um raio de 10 m no topo e uma altura de 24 m. Se a água fluir para fora do tanque, a uma taxa constante de  $\frac{dV}{dt} = 20 \text{ m}^3/\text{min}$ , com que taxa a profundidade da água ( $\frac{dh}{dt}$ )

estará decrescendo, quando o valor da profundidade for 12m ?



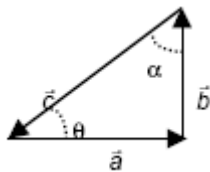
3) (1 ponto) determine  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan(x)}{x}$

4) (1 ponto) Determine a área delimitada pelas curvas:  $x + y = 3$ ,  $y = \frac{1}{2}x$  e  $y = 2x$



Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2015.1  
**Prova de Matemática - 28 de Novembro de 2014**

5) ( 1 ponto) Sabendo que a soma de três vetores ( $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  e  $\vec{c}$ ) é zero, conforme a figura:



Determine:

- a)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  (produto escalar)
- b)  $\vec{b} \cdot \vec{c}$  (produto escalar)
- c)  $\vec{a} \cdot \vec{c}$  (produto escalar)
- d)  $\vec{a} \times \vec{b}$  (produto vetorial)

6) (2 pontos) Determine as dimensões de um retângulo de perímetro de 1000 m , cuja área é a maior possível.

7) Determine as integrais

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

b) (1 ponto)  $\int \frac{x^2 - 3x + 5}{x^3 - 5x^2} dx$

c) (1 ponto)  $\int \sin x \sec^2 x dx$



Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2015.1  
**Prova de Hidráulica - 28 de Novembro de 2014**

Aluno: \_\_\_\_\_

**PROVA SEM CONSULTA**

- 1) Dar a equação de Bernoulli (1 ponto)
  - (a) em termos de energia por unidade de massa,
  - (b) em termos de energia por unidade de peso,
  - (c) em termos de energia por unidade de volume.
  
- 2) No conduto forçado, é correto afirmar que: (1 ponto)
  - a) o perímetro é sempre aberto;
  - b) o fluido pode escoar no sentido ascendente;
  - c) o fluido não escoar no sentido descendente;
  - d) a pressão hidráulica interna é sempre positiva.
  
- 3) Determine o diâmetro de uma adutora, por gravidade, de 200 m de comprimento, ligando dois reservatórios mantidos em níveis constantes, com diferença de cotas de 20 m, para transportar uma vazão de água de 30 L/s. Equação universal:  
$$\Delta H = \frac{8fLQ^2}{\pi^2 D^5 g}$$
. Dados: fator de atrito,  $f = 0,0125$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $\pi = 3$ . (1 ponto)
  
- 4) Em certo projeto estabelece-se, como velocidade média do fluido, o valor máximo de 4 m/s. Escolhendo tubos com diâmetro  $D = 600 \text{ mm}$ , obter a vazão máxima (em  $\text{m}^3/\text{s}$ ). (1 ponto)
  
- 5) Tem-se um canal de seção retangular, executado com material em que o coeficiente de Chézy é 20 (de dimensões  $\text{L}^{0,5}\text{T}^{-1}$ ), com declividade de 0,5 %. Determinar qual a vazão capaz de escoar em regime uniforme, com uma profundidade de 1 m e largura de 2m. (1 ponto)

Obs: Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2015.1  
**Prova de Química - 28 de Novembro de 2014**

Nome: \_\_\_\_\_

1) (2,0 pontos) Fator da emissão *carbon footprint*) é um termo utilizado para expressar a quantidade de gases que contribuem para o aquecimento global, emitidos por uma fonte ou processo industrial específico. Pode-se pensar na quantidade de gases emitidos por uma indústria, uma cidade ou mesmo por uma pessoa. Para o gás CO<sub>2</sub>, a relação pode ser escrita:

Fator de emissão de CO<sub>2</sub> = 2 (Massa de CO emitida)/(Quantidade de material)

O termo “quantidade de material” pode ser, por exemplo, a massa de material produzido em uma indústria ou a quantidade de gasolina consumida por um carro em um determinado período.

No caso da produção do cimento, o primeiro passo é a obtenção do óxido de cálcio, a partir do aquecimento do calcário a altas temperaturas, de acordo com a reação:



Uma vez processada essa reação, outros compostos inorgânicos são adicionados ao óxido de cálcio, tendo o cimento formado 62% de CaO em sua composição.

**Dados:** Massas molares em g/mol - CO<sub>2</sub> = 44; CaCO<sub>3</sub> = 100; CaO = 56.

*TREPTOW, R.S. Journal of Chemical Education. v. 87 nº 2, fev. 2010 (adaptado).*

Considerando as informações apresentadas no texto, qual é, aproximadamente, o fator de emissão de CO<sub>2</sub> quando 1 tonelada de cimento for produzida, levando-se em consideração apenas a etapa de obtenção do óxido de cálcio?

Baseado no texto a seguir responda as questões 2 e 3.

#### AMEAÇA INVISÍVEL

Lixo tóxico importado para enriquecer fertilizantes pode contaminar o solo, a água e toda a lavoura nacional. Na análise de certa carga de zinco em pó apreendida no porto de Santos (o zinco é misturado ao adubo X para suprir deficiências do solo), o Ibama constatou a presença, em altas concentrações, dos poluentes tóxicos chumbo, cádmio e arsênio, os chamados metais pesados, relacionados ao aparecimento de doenças como o câncer. Sem sofrer degradação, os poluentes citados acumulam

- se no solo e nos cursos d'água, causando efeitos extremamente nocivos ao meio ambiente e à vida dos seres vivos. Entretanto, a importação da mistura tóxica continua ocorrendo. Revista Isto É (texto resumido)

2) (2,0 pontos) Do texto, conclui-se que:

- I) O chumbo, em alta concentração, quando misturado ao adubo X, causa pequena contaminação, por ser usado na forma de pó.
- II) Quem cultiva, quem colhe e quem come os alimentos que foram plantados com o adubo X contaminado ignora o dano que pode vir a ocorrer para a saúde.
- III) O chumbo e o cádmio, por se degradarem rapidamente na natureza, não contaminam o lençol freático.
- IV) O zinco, misturado ao adubo, causa certas deficiências ao solo.



Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2015.1  
**Prova de Química - 28 de Novembro de 2014**

- V) Por continuar sendo importado, o lixo tóxico não deve trazer grandes problemas ao meio ambiente.

Qual(ais) alternativa(as) são verdadeiras:

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

- 3) (2,0 pontos) Íons  $Pb^{2+}$  e  $Cd^{2+}$  reagem com sulfeto de sódio ( $Na_2S$ ), formando sais insolúveis em água. Pode-se afirmar que:

Dado (produto de solubilidade,  $K_{ps}$  a 25 °C):

Sulfeto de cádmio  $K_{ps} = 4,0 \cdot 10^{-30} \text{ (mol/L)}^2$

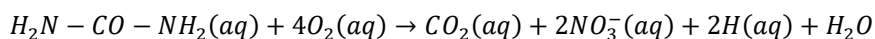
Sulfeto de chumbo II  $K_{ps} = 1,0 \cdot 10^{-28} \text{ (mol/L)}^2$

- I) A fórmula do sulfeto de chumbo II é  $Pb_2S$   
II) O composto que precipitará primeiro será o sulfeto de cádmio.  
III)  $Cd_2S_3$  é a fórmula do sulfeto de cádmio.  
IV) O composto que precipitará primeiro será o sulfeto de chumbo II.  
V) O coeficiente de solubilidade a 25°C, em mol/L, do sulfeto de cádmio é  $2,0 \cdot 10^{-30}$ .

Qual(ais) alternativa(as) são verdadeiras:

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

- 4) (2,0 pontos) Calcule a DBO de uma fonte de água que contem 1 grama de uréia por cada 100 litros de água, considere que a reação entre a uréia e o oxigênio é :



Dados massa atômica:

O = 16

H = 1

N = 14

C = 12

- 5) (2,0 pontos) Na análise de uma amostra de água se comprova que a mesma contém 0,0030 mol/litro de  $Ca^{2+}$  e 0,0040 mol/litro de  $HCO_3^-$ . Calcule o número de moles de  $Ca(OH)_2$  e  $Na_2CO_3$  que devem ser adicionados a um litro de água para abrandá-la.



Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2015.1  
**Prova de Ciências do Ambiente - 28 de Novembro de 2014**

**ALUNO:** \_\_\_\_\_

1. Leia as afirmações a seguir e responda à questão abaixo:

- a) Ao conjunto de indivíduos de diferentes espécies habitando determinada área dá-se o nome de bioma;
- b) O conjunto do ambiente físico e dos organismos que nele vivem é conhecido como população;
- c) O lugar que um organismo ocupa no ecossistema é seu habitat, e a descrição de seu modo de vida constitui seu nicho ecológico.

Tais afirmações estão corretas? Justifique **(1 ponto)**:

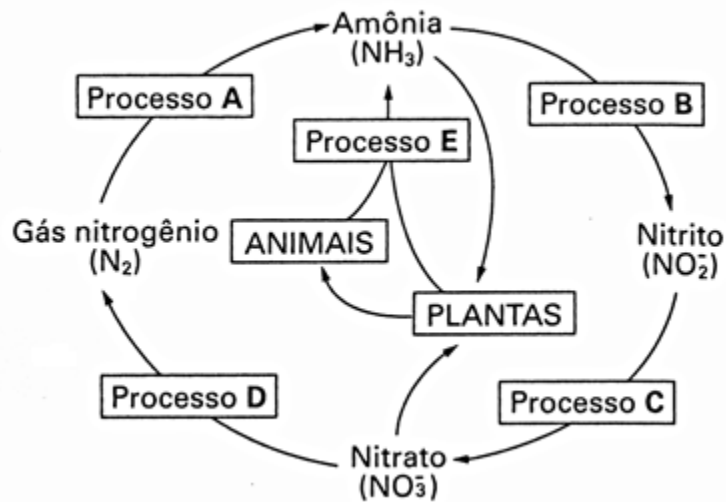
2. Na atmosfera terrestre, a uma altitude de mais ou menos 30 km, existe uma camada de gás ozônio ( $O_3$ ). Esse gás se forma espontaneamente a partir da decomposição do oxigênio ( $O_2$ ) sob ação da radiação ultravioleta do sol. Esta camada de ozônio tem importante papel para os seres vivos porque **(1 ponto)**:

- I. Absorve os raios ultravioletas danosos presentes na radiação solar, diminuindo sua incidência na superfície.
- II. Protege os animais contra o câncer e prejuízos à visão.
- III. Protege o planeta contra as chuvas ácidas.

3. O esquema representa o ciclo do elemento nitrogênio.



Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2015.1  
**Prova de Ciências do Ambiente - 28 de Novembro de 2014**



a) Explique de que maneira os animais obtêm nitrogênio para a fabricação de suas substâncias orgânicas.

b) Em quais dos processos indicados por letras (A, B, C, D e E) participam Bactérias?

Qual a importância do processo E para a continuidade da vida?  
(1 ponto):

4. Conceitue e dê exemplo (1 ponto):

- a) Competição intraespecífica.
- b) Sucessão ecológica.
- c) Protocooperação.
- d) Plantas epífitas.
- e) Comensalismo.



Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2015.1  
**Prova de Ciências do Ambiente - 28 de Novembro de 2014**

5. Complete a que se referem os seguintes itens **(1 ponto)**:

- a) Realizada por seres que utilizam outros compostos que não o oxigênio como aceptores de hidrogênio: \_\_\_\_\_
- b) Tipo de competição que se estabelece entre os machos em sua disputa pelas fêmeas: \_\_\_\_\_.
- c) O ambiente descrito, com inúmeros animais e vegetais, à beira de um charco de água doce que, durante o dia, sofre flutuações de temperatura, luminosidade, maior ou menor pH e até alterações de salinidade, poderá ser classificado como um exemplo de: \_\_\_\_\_.
- d) A fauna deste ecossistema é bastante diversificada, composta por diferentes espécies de aves, peixes, moluscos, mamíferos, crustáceos e outros pequenos animais. Estamos falando do ecossistema: \_\_\_\_\_.
- e) A emissão excessiva de certos gases, como o CO<sub>2</sub>, tem sido responsabilizada pelo aumento gradativo da temperatura da superfície terrestre, com graves conseqüências previstas para o futuro, como inundações de cidades localizadas ao nível do mar. Esse aumento da temperatura é causado pela: \_\_\_\_\_.





Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2015.1  
**Prova de Ciências do Ambiente - 28 de Novembro de 2014**

6. Cite duas alterações de caráter físico no solo, causadas pela ação humana, e duas de caráter químico **(1 ponto)**:

a) de caráter físico:

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

b) de caráter químico:

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

7. Cite quatro funções da vegetação em áreas urbanas **(1 ponto)**:

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

8. São exemplos dos chamados “poluentes emergentes” da água (cite quatro) **(1 ponto)**:



Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2015.1  
**Prova de Ciências do Ambiente - 28 de Novembro de 2014**

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

9. Cite quatro fenômenos que contribuem para a autodepuração de um curso de água **(1 ponto)**:

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

10. São exemplos de medidas de controle da poluição atmosférica **(1 ponto)**:

a) Medidas preventivas:

a.1) \_\_\_\_\_



Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Área de Concentração em Saneamento Ambiental – Seleção 2015.1  
**Prova de Ciências do Ambiente - 28 de Novembro de 2014**

---

a.2) \_\_\_\_\_

b) Medidas corretivas:

b.1) \_\_\_\_\_

b.2) \_\_\_\_\_