



n° da inscrição:

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PROAMB



Prova de Seleção ProAmb – Mestrado 2018 29/01/2018

Instruções aos candidatos:

- (1) O candidato que assinar a prova ou que se identificar de qualquer maneira será desclassificado.
- (2) Preencher **o número de inscrição** em todas as folhas.
- (3) Usar caneta preta ou azul.

QUESTÃO 01

Segundo a Lei Federal 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, define-se resíduos sólidos como: “ *material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível*”. Esta lei estabelece também uma classificação dos resíduos quanto à sua origem e periculosidade.

Assim sendo, aponte quais são as principais características dos chamados resíduos perigosos e porque os mesmos têm essa nomenclatura. Para complementar essa questão, escreva como são classificados os resíduos sólidos, de acordo com os riscos que eles podem oferecer ao meio ambiente e ao homem, segundo a norma da ABNT 2004/04, informando inclusive as outras importantes normas da ABNT sobre o assunto que subsidiam no “enquadramento” de tais resíduos.

QUESTÃO 02

Duas cidades diferentes lançam esgoto de forma pontual em rios com características hidrodinâmicas muito semelhantes (as quais podem ser consideradas idênticas para esta questão). Portanto, cada cidade lança seu efluente em um rio diferente, mas com a mesma capacidade de resiliência. O gráfico apresentado na Figura 1 demonstra a progressão do consumo de oxigênio, ou seja, a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) exercida. Ressalta-se que o coeficiente de desoxigenação (K_1) (na base 20 °C) é 0,40 dias⁻¹ para um efluente e 0,10 dias⁻¹ para o outro. Utilizando tais informações responda as questões abaixo.

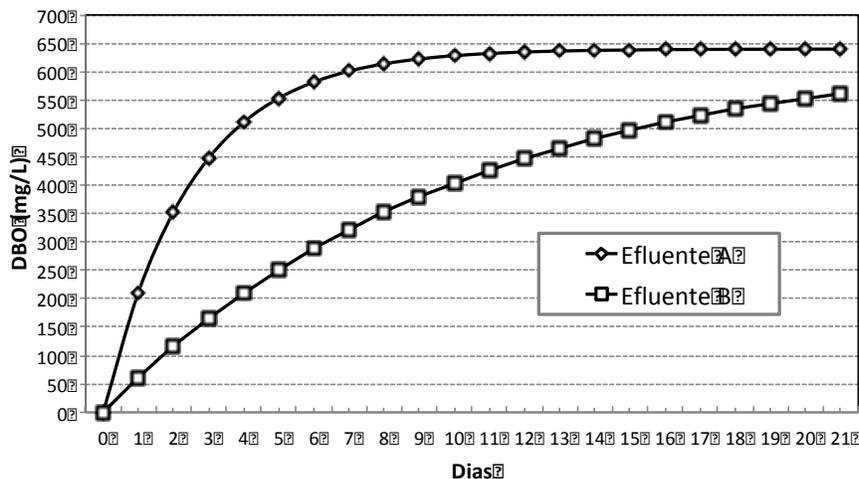


Figura 1 – Trajetória de consumo de oxigênio obtida em experimentos laboratoriais realizados com amostras dos referidos efluentes, incubados a 20 °C.

- Qual é a DBO de cinco dias de cada um dos efluentes? E o que esta variável caracteriza (retrata) deles?
- Considerando que o Efluente A apresentou o valor de Demanda Química de Oxigênio de 1100 mg/L e o Efluente B de 1000 mg/L, qual apresenta maior biodegradabilidade e por quê?
- Dentre os efluentes, qual seria o esgoto bruto concentrado e qual o que já teria passado por um processo de tratamento em nível secundário? Atribua os valores apresentados de K_1 para cada efluente, justificando.
- Diferencie o impacto do lançamento de cada efluente nos rios.



n° da inscrição:

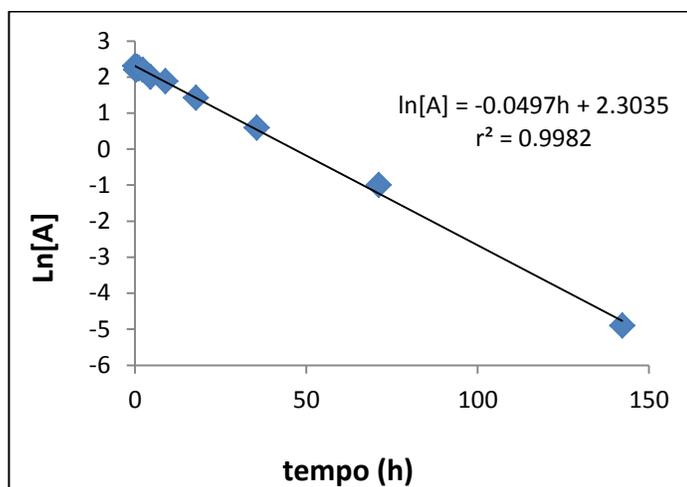
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PROAMB



QUESTÃO 02

QUESTÃO 03

O cloreto de benzila é um agente químico utilizado em várias indústrias como a de cosméticos, de tintas e a farmacêutica. Entretanto, é também um composto tóxico irritante da pele e dos olhos. Sua decomposição em água é lenta e pode ser representada pela equação genérica:



- 1) Desenvolva a expressão matemática que representa a velocidade de decomposição da espécie A, considerando uma reação de ordem 0.
- 2) Desenvolva a expressão matemática que representa a velocidade de decomposição da espécie A, considerando uma reação de ordem 1.
- 3) Com base nas equações desenvolvidas nos itens 1 e 2 e na figura ao lado indique qual é a ordem da reação e justifique sua resposta.



n° da inscrição:

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PROAMB



QUESTÃO 03



n° da inscrição:

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PROAMB



QUESTÃO 04

Qual é a demanda teórica de oxigênio para que uma solução de glicose ($C_6H_{12}O_6$) $1,67 \times 10^{-3}$ mol/L seja decomposta em dióxido de carbono e água (Dados: C = 12,011 g/mol; H = 1,008 g/mol; O = 15,999 g/mol)?



n° da inscrição:

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PROAMB



QUESTÃO 05

A energia solar é um tipo de energia renovável. Cite, dando a definição de cada uma, todas as formas de energia solar por absorção direta ou não.

Algumas dessas formas são capazes de liberar gases indutores do efeito estufa. Cite e explique esses processos.

QUESTÃO 06

A alcalinidade de um corpo de água é a medida da capacidade deste de resistir à acidificação, como a provinda de chuva ácida. Além dessa importante propriedade, o valor da alcalinidade é usado por biólogos como uma medida da capacidade do corpo de água em manter a vida de plantas aquáticas. Do ponto de vista operacional, a alcalinidade é medida pela quantidade de íons H^+ necessários para neutralizar 1 L de uma amostra de água. As principais espécies responsáveis pela alcalinidade da água são os íons carbonato (CO_3^{2-}), bicarbonato (HCO_3^-) e hidroxila (OH^-). A alcalinidade pode ser determinada por titulação volumétrica utilizando-se duas faixas de viragem:

- (i) uma em torno de pH 8, a chamada *alcalinidade à fenolftaleína*, com o objetivo de titular apenas o carbonato, que majoritariamente foi convertido em bicarbonato, e outros ânions básicos similares,
- (ii) e a outra faixa de viragem em torno do pH 4, onde não apenas todo o íon carbonato da amostra foi transformado em bicarbonato, mas certamente todo o íon bicarbonato foi transformado em ácido carbônico, o que justifica a determinação da chamada *alcalinidade total*.

Considerando o equilíbrio químico entre os íons bicarbonato e carbonato, mostre porque na determinação da alcalinidade à fenolftaleína se titula majoritariamente o íon bicarbonato. Considere o valor de concentração inexpressivo quando este for menor que 0,5% do valor de concentração da espécie majoritária. Dado: $K_{a2} HCO_3^- = 4,7 \times 10^{-11}$. Dica: A resolução será facilitada pela consideração do equilíbrio do par conjugado ácido/base HCO_3^- / CO_3^{2-} para a dissociação ácida em meio aquoso.



n° da inscrição:

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PROAMB



QUESTÃO 06

