ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MINISTÉRIO PÚBLICO

PROCESSO SELETIVO DE ESTUDANTES PARA O QUADRO DE ESTAGIÁRIOS DO MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO SUPERIOR – ENGENHARIA QUÍMICA

RESULTADO E CLASSIFICAÇÃO FINAL
ABERTURA DE PRAZO RECURSAL

EDITAL N.º 05/2019/GAT – PORTO ALEGRE

O Coordenador da Unidade de Assessoramento Ambiental, responsável pelo processo seletivo, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo Provimento nº 66/2011-PGJ-RS, e com base no Regulamento do Programa de Estágios do Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, **RESOLVE:**

I – TORNAR PÚBLICO o resultado final do processo seletivo de estagiários de nível superior do curso de Engenharia Química para atuarem junto à **Unidade de Assessoramento Ambiental, do Gabinete de Assessoramento Técnico**, conforme listagem abaixo:

RESULTADO E CLASSIFICAÇÃO FINAL

Classificação	Nome do Candidato	Nº Inscrição	Nota Final	Desempate	Turno de estágio a que concorre
1	Daniel Souza de Almeida	1	95	06/08/1998	Manhã
2	Giorgio Rama da Costa	14	85	09/01/1998	Manhã/Tarde
3	Bernardo Wermuth	7	85	04/05/1998	Manhã
4	Daniel Sfreddo Trindade	24	80	20/11/1996	Manhã
5	Bianca Lopes Beck	11	80	21/07/1997	Manhã/Tarde
6	Henrique da Soler	2	80	16/12/1997	Manhã/Tarde
7	Gabriel Araujo de Souza	18	80	30/01/1998	Manhã/Tarde
8	Lucas Pavanelo Siqueira	26	80	15/06/1998	Manhã
9	Eduardo Vicente Fernandes	8	80	14/01/1999	Manhã
10	João Delfino Torres	17	75	02/03/1996	Manhã/Tarde
11	Michelle Martins Schinoff Alves	5	75	09/03/1996	Manhã
12	Rodrigo Schild Valega Fernandes	25	75	13/05/1996	Manhã/Tarde
13	Dalci Potrick Júnior	12	70	20/05/1994	Manhã/Tarde
14	Natália Alice Vargas da Fonseca	16	70	16/04/1997	Manhã
15	Renata Barcella Rodrigues	6	70	09/11/1998	Manhã/Tarde
16	Rafael da Rocha Lima	15	65	09/12/1990	Manhã/Tarde
17	Bruno Grill Cordeiro	20	65	16/12/1996	Manhã/Tarde
18	Marcel Mostardeiro Cola	23	60	30/09/1988	Manhã/Tarde
19	Lucas Fernandes Pontes	10	60	09/06/1998	Manhã

ELIMINADO	Diogo da Rosa dos Santos	3	55	19/11/1988	Manhã/Tarde
ELIMINADO	Cinthia Lopes	21	55	07/12/1996	Manhã
ELIMINADO	Fabiane Petró	22	45	02/10/1997	Tarde
ELIMINADO	Ezequiel Rodrigues Pinheiro	19	30	16/04/1991	Tarde
ELIMINADO	Keitieli Ramos Marques	4	30	15/01/1995	Manhã
AUSENTE	Leonardo Ignácio Silva Thurow	13	-	10/12/1996	Manhã
AUSENTE	Rafaela Mezzomo Tonietto	9	-	26/06/1997	Manhã

II – DIVULGAR o gabarito da prova, no Anexo I, bem como a imagem do caderno de questões da prova no Anexo II deste edital.

III. ABRIR PRAZO para interposição de recursos quanto às questões e gabarito da prova, nos seguintes termos:

A) Os recursos deverão ser interpostos por correspondência eletrônica (*e-mail*), do endereço eletrônico do candidato, informado no momento da inscrição, para o endereço eletrônico gat-ambiental@mprs.mp.br, contendo no assunto a seguinte descrição “Recurso: Edital n.º 05/2019/GAT – Porto Alegre”.

B) No corpo da correspondência eletrônica, deverá constar necessariamente o nome completo do candidato, o CPF e o número da inscrição no processo seletivo.

C) O teor do recurso não deverá ser descrito no corpo da correspondência eletrônica.

D) O recurso interposto deverá ser anexado à correspondência eletrônica, por meio de arquivo do Microsoft Office Word com o nome no seguinte padrão “QUESTÃO XX” (Exemplo: QUESTÃO 09). Deverá ser anexado um arquivo para cada questão.

E) O teor do recurso deverá deixar explícito claramente o aspecto a ser questionado, fundamentado com a literatura pertinente.

F) O recurso interposto está limitado a um arquivo para cada questão com um máximo de 3.000 (três mil) caracteres em seu teor.

G) É vedado ao candidato fazer qualquer tipo de identificação pessoal no teor do recurso (no arquivo anexado).

H) O período para interposição de recursos é das 8 h do dia 08/10/2019 às 18 h do dia 10/10/2019.

I) Os recursos interpostos em desacordo com as especificações contidas neste Edital não serão conhecidos.

Porto Alegre, 07 de outubro de 2019.

FLÁVIO FACCIN,
Coordenador da Unidade de Assessoramento Ambiental,
Responsável pelo Processo Seletivo.

PUBLICADO EM 07/10/2019.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MINISTÉRIO PÚBLICO

ANEXO I

GABARITO

EDITAL N.º 05/2019/GAT – PORTO ALEGRE

Questão	Alternativa correta
01	D
02	E
03	D
04	B
05	D
06	C
07	A
08	D
09	A
10	D
11	E
12	A
13	B
14	B
15	A
16	D
17	A
18	C
19	B
20	C

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MINISTÉRIO PÚBLICO

ANEXO II

CADERNO DE QUESTÕES

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
GABINETE DE ASSESSORAMENTO TÉCNICO
UNIDADE DE ASSESSORAMENTO AMBIENTAL

PROCESSO SELETIVO DE ESTUDANTES PARA O QUADRO DE ESTAGIÁRIOS DO MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

CURSO SUPERIOR – ENGENHARIA QUÍMICA

EDITAL N.º 05/2019/GAT – PORTO ALEGRE

Porto Alegre, 1º de Outubro de 2019

Orientação

Para responder as questões (1) e (2), considere o fragmento de texto abaixo.

"Todo constituinte oxidável presente em um despejo introduzido em um curso d'água será forçadamente oxidado através de reações químicas ou bioquímicas (microrganismos) resultando no consumo de oxigênio dissolvido na massa líquida, o que ocasionará uma depleção de oxigênio ao longo do curso do rio.

Estes compostos oxidáveis, em presença de nutrientes e microrganismos, são oxidados a CO_2 + H_2O + compostos inorgânicos oxidados. Tais reações bioquímicas são detectadas em laboratório por meio do parâmetro de caracterização de efluentes líquidos conhecido como demanda bioquímica de oxigênio (DBO)."

Adaptado de Cavalcanti, J. E. W. **Manual de Tratamento de Efluentes Industriais**. 2ª edição. São Paulo: Engenho Editora Técnica Ltda., 2009, p. 165-166.

Questão N. 1 – Cálculos Básicos de Engenharia Química

O Quadro 1 classifica um curso d'água em função de sua DBO.

Quadro 1

Classificação	DBO (mg/L)
Limpo	Até 2
Razoável	Maior que 2 até 4
Ruim	Maior do que 4

Amostras de água foram coletadas em vários pontos de um curso hídrico e foram submetidas à análise de DBO. Os resultados obtidos são mostrados no Quadro 2.

Quadro 2

Identificação do ponto de coleta da amostra	Resultado da análise de DBO
I	0,2 g/m³
II	4000 mg/m³
III	2000 mg/m³
IV	5000 mg/m³
V	0,002 kg/m³

Em qual amostra, a água desse recurso hídrico é classificada como ruim?

(a) I
(b) II
(c) III
(d) IV
(e) V

Questão N. 2 – Cálculos básicos de Engenharia Química

Uma indústria gera efluentes líquidos continuamente e opera 24 h/dia. A DBO desse efluente é 5.000 mg/L. Se a produção diária de efluente dessa indústria for 10 m³, a massa de oxigênio requerido em 24 h para estabilizar a quantidade total de matéria orgânica biologicamente oxidável presente neste despejo é:

(a) 5 g
(b) 50 g
(c) 500 g
(d) 5.000 g
(e) 50.000 g

Questão N. 3 – Cálculos básicos de Engenharia Química

Em um inquérito civil, investigam-se as causas do rompimento de uma tubulação que promovia o escoamento de óleo do tanque TQ-01 ao tanque TQ-02. A área da seção transversal da tubulação é 300 cm². Essa tubulação operava completamente cheia de óleo, cuja massa específica é 0,80 g/cm³. Dados de projeto indicam que a velocidade média de escoamento do óleo na tubulação é 2 m/s. Qual foi a vazão mássica de óleo que vazou da tubulação para o ambiente durante tal acidente?

(a) 160 g/s
(b) 240 g/s
(c) 480 g/s
(d) 48 kg/s
(e) 0,48 kg/s

Questão N. 4 – Cálculos básicos de Engenharia Química

Uma indústria de conservas vegetais gera 2 m³ de efluentes líquidos, diariamente, contaminado com ácido acético (CH_3COOH). Testes laboratoriais indicaram que a concentração do contaminante no efluente líquido é 120 g/m³. Deseja-se neutralizar o ácido acético utilizando hidróxido de sódio (NaOH). Qual é a massa de NaOH gasto diariamente nessa operação? A massa molar do ácido acético é 60 g/mol e a massa molar do NaOH é 40 g/mol.

(a) 320 g
(b) 160 g
(c) 80 g
(d) 20 g
(e) 16 g

Orientação

Para responder as questões (5) e (6), considere o fragmento de texto abaixo.

Empresa do ramo químico gera efluentes líquidos com alta carga de um poluente termorresistente X. A concentração de X no efluente bruto é 800 mg de X/kg de efluente e a vazão é 10 m³ de efluente/h. A empresa utiliza um evaporador para aumentar a concentração do poluente X, visando reduzir o volume de efluentes encaminhado para tratamento externo, como mostra a Figura 1. Admita que a densidade do efluente bruto é 1.000 kg/m³, a operação ocorre em estado estacionário e na ausência de reações químicas.

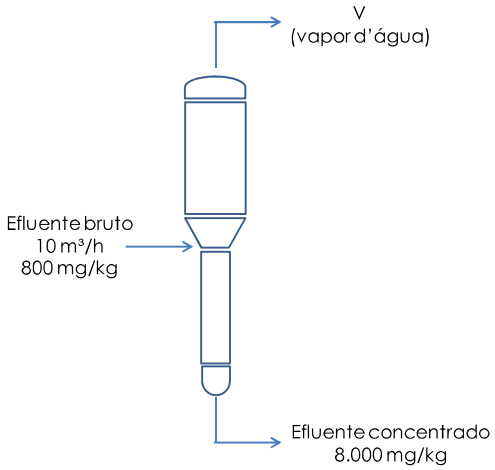

Figura 1

Questão N. 5 – Balanço material em processos industriais

Qual é a vazão de vapor d'água gerado no evaporador?

(a) 1 m³/h

(b) 9 m³/h

(c) 1.000 kg/h

(d) 9.000 kg/h

(e) 10.000 kg/h

Questão N. 6 – Balanço energético em processos industriais

Admitindo que as entalpias específicas do efluente bruto, do efluente concentrado e do vapor d'água, nas condições praticadas são, respectivamente, 100 kJ/kg, 1.000 kJ/kg e 10.000 kJ/kg, qual é a carga térmica consumida pelo evaporador?

(a) $9x10^5$ kJ/h

(b) $9x10^6$ kJ/h

(c) $9x10^7$ kJ/h

(d) $9x10^8$ kJ/h

(e) $9x10^9$ kJ/h

Questão N. 7 – Fundamentos de Engenharia Ambiental

Empresa do ramo de processamento de arroz possui em sua unidade fabril um equipamento que promove o polimento do grão. Nessa operação gera-se uma corrente gasosa contendo um material particulado (pó) de baixíssima granulometria. A empresa pretende recuperar esse pó e comercializá-lo. Que equipamento ela deve instalar para promover a remoção de pó dessa corrente gasosa?

(a) Filtro de mangas
(b) Decantador
(c) Lavador de gases
(d) Hidrociclone
(e) Flotador

Questão N. 8 – Fundamentos de Engenharia Ambiental

A norma técnica da ABNT NBR 10.004 classifica os resíduos sólidos como perigosos (classe I) e não perigosos (classe II-A e II-B). Qual dos resíduos listados abaixo tipicamente é classificado como não perigoso segundo essa norma técnica?

(a) Lodo de ETE contendo cromo
(b) Lodo de tinta de pintura industrial
(c) Acumulador elétrico a base de chumbo
(d) Lodo de estação de tratamento de água
(e) Lâmpadas com vapor de mercúrio pós uso

Questão N. 9 – Fundamentos de Engenharia Ambiental

Assinale a alternativa que representa a sequência correta de equipamentos em uma estação para tratamento de efluentes líquidos industriais por lodos ativados.

(a) gradeamento – medidor de vazão – decantador primário – reator biológico – decantador secundário – medidor de vazão
(b) medidor de vazão – gradeamento – reator biológico – decantador primário – decantador secundário – medidor de vazão
(c) gradeamento – decantador primário – decantador secundário – reator biológico – medidor de vazão
(d) decantador primário – gradeamento – reator biológico – medidor de vazão
(e) medidor de vazão – decantador primário – reator biológico – decantador secundário – gradeamento

Questão N. 10 – Fundamentos de Engenharia Ambiental

Considere o fluxograma de processo de tratamento de efluente de indústria de processamento de grãos ilustrado na Figura 2.

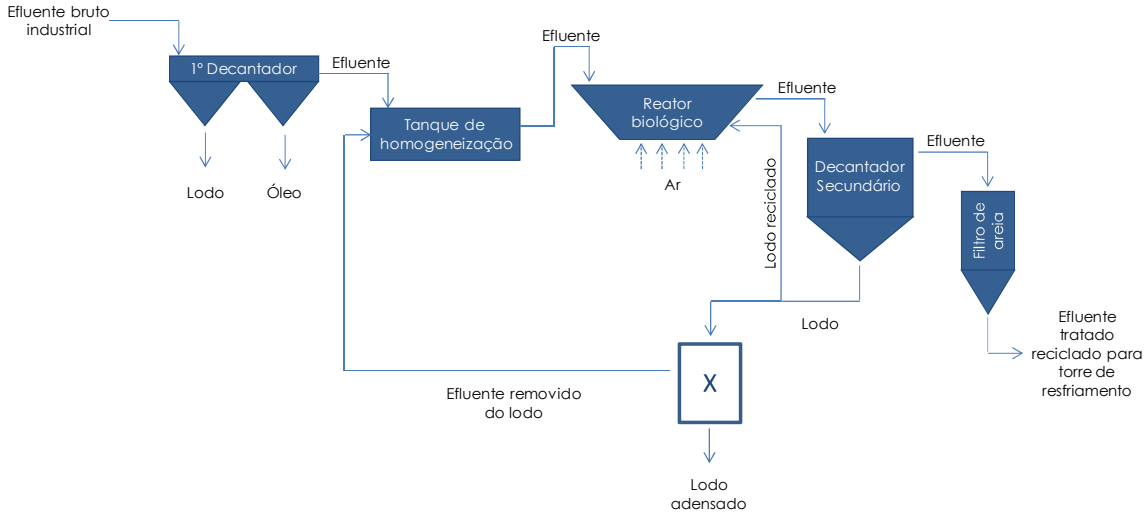

Figura 2

Assinale a alternativa que indica corretamente o equipamento a ser instalado na posição do retângulo identificado com a letra "X", de forma a promover a transformação representada no fluxograma.

(a) Peneira

(b) Bomba centrífuga

(c) Flotador

(d) Filtro Prensa

(e) Calha parshal

Questão N. 11 – Termodinâmica

Um gás ideal está contido em um dispositivo cilindro-pistão fechado e perfeitamente adiabático. Esse gás sofre a transformação reversível ABC, representada no diagrama pressão *versus* volume mostrado na Figura 3. Sobre esse processo é correto afirmar que:

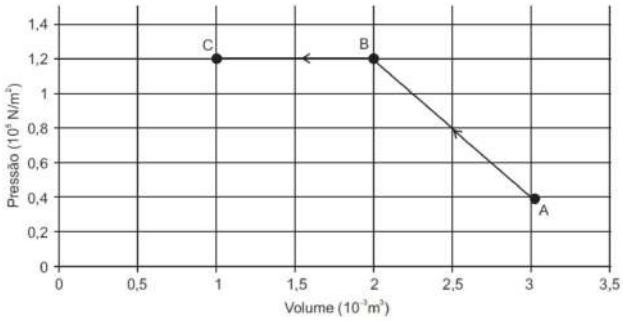

Figura 3

(a) O gás sofreu uma compressão e não houve variação de sua energia interna entre o início e o final do processo.

(b) O gás sofreu uma expansão e não houve variação de sua energia interna entre o início e o final do processo.

(c) O gás sofreu uma compressão e sua energia interna final é menor do que a energia interna inicial.

(d) O gás sofreu uma expansão e sua energia interna final é menor do que a energia interna inicial.

(e) O gás sofreu uma compressão e sua energia interna final é maior do que a energia interna inicial.

Orientação

Para responder as questões (12), (13) e (14), considere o fragmento de texto abaixo.

Empresa do ramo de abate de suínos utiliza sistema de refrigeração por compressão de amônia para reduzir a temperatura do ar na sala de manipulação de suínos e, principalmente, nas câmaras de refrigeração. A Figura 4 representa esquematicamente o circuito de refrigeração por amônia, constituído por compressor, evaporador, condensador e válvula de expansão.

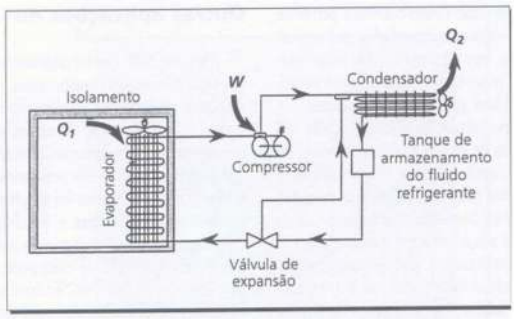

Figura 4. Fonte: Ordoñez *et al.* (2004)

Questão N. 12 – Termodinâmica

Em um circuito de refrigeração por compressão de amônia, a função da válvula de expansão é:

(a) Reduzir a temperatura da amônia líquida ao passar pela válvula.

(b) Reduzir a temperatura dos vapores de amônia ao passar pela válvula.

(c) Aumentar a temperatura da amônia líquida ao passar pela válvula.

(d) Aumentar a temperatura dos vapores de amônia ao passar pela válvula.

(e) Cessar a vazão de amônia que segue para o evaporador.

Questão N. 13 – Operações Unitárias

Para remover vapores de amônia misturados ao ar é comum promover seu contato com água líquida, na qual a amônia apresenta razoável solubilidade. Tecnologicamente, a operação unitária empregada para tal finalidade é a:

(a) extração líquido-líquido;

(b) absorção gasosa;

(c) destilação fracionada;

(d) adsorção química;

(e) evaporação.

Questão N. 14 – Termodinâmica

Em um inquérito civil investiga-se o vazamento de amônia ocorrido dentro da sala de manipulação (corte e desossa) de suínos. Em qual equipamento do circuito de refrigeração por amônia provavelmente ocorreu tal vazamento desse fluido refrigerante?

(a) Compressor

(b) Evaporador

(c) Válvula de expansão

(d) Condensador

(e) Tanque de armazenamento de amônia

Questão N. 15 – Termodinâmica

O equilíbrio é um dos conceitos essenciais para a Engenharia Química. O equilíbrio líquido vapor (ELV) é particularmente importante para a operação unitária de destilação. Um possível equacionamento do ELV para misturas binárias é expresso por

$$\varphi_i \, y_i \, P = \gamma_i \, x_i \, P_{v,i}^0$$

Onde

φ_i é o coeficiente de fugacidade do componente i na mistura gasosa;

y_i é a fração molar do componente i na fase gasosa;

P é a pressão total da fase gasosa;

γ_i é o coeficiente de atividade do componente i na mistura líquida;

xi é a fração molar do componente i na fase líquida;

$P_{v,i}^0$ é a pressão de vapor do componente i puro.

Para uma solução ideal, pode-se afirmar que, no equacionamento do ELV,

(a) $\gamma_i = 1$

(b) $\gamma_i > 1$

(c) $\gamma_i < 1$

(d) $\gamma_i = 0$

(e) $\gamma_i \rightarrow \infty$

Questão N. 16 – Fenômenos de Transporte

Uma bomba é utilizada para transferir água do tanque 1 até o tanque 2, como mostra a Figura 5. Admita que (i) a aceleração da gravidade é 10 m/s², (ii) os diâmetros das tubulações de sucção e descarga da bomba são idênticos; e (iii) ambos os tanque estão abertos para a atmosfera. Qual deve ser a potência mínima da bomba para transferir 5 kg/s de fluido de um tanque a outro?

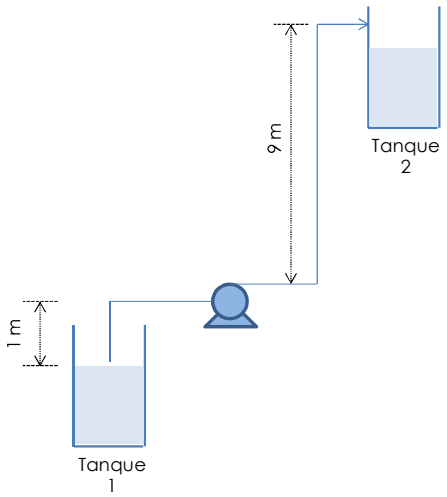

Figura 5

(a) 50 W

(b) 100 W

(c) 450 W

(d) 500 W

(e) 1000 W

Questão N. 17 – Fenômenos de Transporte

Considere o escoamento em estado estacionário de um fluido incompressível com densidade igual a 1x10³ kg/m³ através da tubulação mostrada na Figura 6. Assumindo que a vazão mássica nos pontos 2 e 3 são, respectivamente, 6 e 4 kg/s, então a vazão volumétrica no ponto 1 é

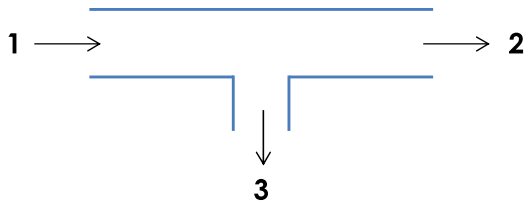

Figura 6

(a) 36 m³/h

(b) 10 m³/h

(c) 3,6 m³/h

(d) 0,36 m³/h

(e) 0,01 m³/h

Questão N. 18 – Fenômenos de Transporte

Duas paredes planas, fabricadas com diferentes materiais, cujas condutividades térmicas são k_1 e k_2 (ambas constantes) foram submetidas ao mesmo fluxo de calor. No estado estacionário, o perfil de temperatura observado em cada parede é mostrado na Figura 7. Admitindo que inexista geração de calor na parede e sabendo que a espessura das paredes (L_1 e L_2) são iguais, pode-se afirmar que:

(a) $k_1 = k_2$

(b) $k_2 = 3\ k_1$

(c) $k_1 = 3\ k_2$

(d) $k_1 = 2\ k_2$

(e) $k_2 = 2\ k_1$

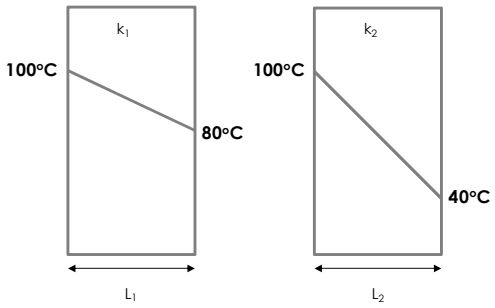

Figura 7

Questão N. 19 – Operações Unitárias

Um estabelecimento comercial realiza a lavagem de automóveis, gerando efluente líquido contaminado com óleo. Considerando aspectos técnicos e econômicos, que operação unitária deve ser empregada para promover o tratamento desse efluente e separar o óleo e a água?

(a) Peneiramento

(b) Decantação

(c) Evaporação

(d) Fluidização

(e) Destilação

Questão N. 20 – Operações Unitárias

A secagem térmica é uma operação unitária que envolve a transferência simultânea de calor e de massa. Seu objetivo é reduzir o teor de umidade de um sólido por meio da remoção de água na forma de vapor a partir de seu contato com um fluido de aquecimento.

Em uma estação de tratamento de efluentes é realizada a secagem de lodo. O leito de secagem é uma bacia de concreto impermeabilizado na base e nas paredes laterais, com dimensões de 5 m de comprimento, 3 m de largura e 0,5 m de profundidade. O teor de umidade do lodo, em base seca, disposto no leito é 1 kg água/kg de sólido seco. Deseja-se reduzir seu teor de umidade para 0,5 kg água/kg de sólido seco. Admitindo que nas condições operacionais praticadas a taxa de secagem seja constante e igual a 0,1 kg água/(m^2.h) e que a massa de sólido seco é 3000 kg, o tempo que lodo deve permanecer neste leito de secagem é:

(a) 10 h

(b) 100 h

(c) 1.000 h

(d) 600 h

(e) 6.000 h