



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Ambiental

Componente Curricular: Química Analítica

Fase: 03

Ano/Semestre: 2014/01

Número de Créditos: 05

Carga horária - Hora Aula: 90

Carga horária - Hora Relógio: 75 (CH Teórica: 45; CH Prática: 30)

Professor: Arlindo Cristiano Felipe (arlindocfelippe@uffs.edu.br)

Atendimento ao Aluno: Quinta-Feira, 14h00min às 17h00min, Laboratório de Química Geral.

2. OBJETIVO GERAL DO CURSO

O curso de Engenharia Ambiental tem por objetivo formar profissionais generalistas, humanistas, críticos e reflexivos, que busquem absorver as necessidades da sociedade considerando aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais. Além dessa visão ampla espera-se desse profissional uma sólida formação no que tange aos conhecimentos científicos específicos necessários para atividades que viabilizam a utilização consciente dos recursos naturais renováveis, bem como sua correta aplicação nos mais variados contextos.

3. EMENTA

Métodos clássicos de análise: gravimetria, titulometria de precipitação, neutralização e complexação. Métodos eletroquímicos: eletroquímica e titulações redox, potenciometria, condutometria e voltametria. Métodos Espectroscópicos: absorção e emissão molecular ultravioleta e visível e infravermelho. Métodos Espectrométricos: absorção atômica, ressonância magnética de núcleos e espectrometria de massas. Métodos Cromatográficos: separações, cromatografia líquida e cromatografia gasosa.

4. OBJETIVOS

4.1. GERAL:

Fornecer os fundamentos teóricos e experimentais dos principais métodos clássicos gravimétricos, eletroquímicos, espectroscópicos, espectrométricos e cromatográficos de análise, visando que tais conhecimentos básicos lhe permitam selecionar e utilizar a metodologia mais adequada para a solução dos problemas analíticos ambientais.

4.2. ESPECÍFICOS:

- a) Familiarizar o estudante com teorias fundamentais da análise química qualitativa e quantitativa;
- b) Desenvolver habilidades e comportamentos necessários à prática profissional da análise química através da realização de experimentos relativos aos métodos clássicos e instrumentais de análise.

5 CRONOGRAMA E CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

5.1. Aulas Teóricas

| Data Encontro | Conteúdo |
|---------------|--|
| 17/03 | Apresentação do Plano de ensino / Lista de Exercícios Revisão das Funções Inorgânicas / Lista de Exercícios Revisão Unidades de Medidas e Concentração de Soluções |
| 24/03 | Introdução à química analítica / Erros e Tratamento dos Dados Analíticos |
| 31/03 | Equilíbrio Químico. Equilíbrio Ácido-Base: pH de soluções de ácidos e bases fortes. |
| 07/04 | Introdução a titulação, titulação ácido-base, indicadores ácido-base. |
| 14/04 | Equilíbrio Químico. Equilíbrio Ácido-Base: pH de soluções de ácidos e bases fracas. |
| 21/04 | FERIADO |
| 28/04 | Equilíbrio Ácido-Base: Hidrólise de sais e Solução tampão |
| 05/05 | Avaliação Teórica 1 (AT1) |
| 12/05 | Rec. NP1 |
| 19/05 | Equilíbrio de Precipitação |
| 26/05 | Volumetria de Precipitação |
| 02/06 | Equilíbrio de complexação – Volumetria de complexação |
| 09/06 | Equilíbrio de oxi-redução – Volumetria de oxi-redução |
| 16/06 | Avaliação Teórica 2 (AT2) |
| 23/06 | Métodos Potenciométricos |
| 30/06 | Cromatografia Líquida. Cromatografia Gasosa. |
| 07/07 | Espectroscopia de Absorção Molecular e Espectroscopia de Absorção Atômica |
| 14/07 | Avaliação Teórica 3 (AT3) |
| 21/07 | Rec. NP2 |

5.2. Aulas Práticas

| Data Encontro | Conteúdo |
|---------------|---|
| 18/03 | Apresentação do Laboratório. Normas de Segurança no Laboratório de Química. |
| 25/03 | Aferição de material volumétrico |
| 01/04 | Preparação e padronização de soluções ácidas e básicas |
| 08/04 | Medidas de pH de soluções ácidas e básicas. |
| 15/04 | Volumetria de neutralização: Determinação da acidez de vinagre. Determinação da acidez de vinho. |
| 22/04 | Volumetria de neutralização: Titulação de retorno: Determinação de $Mg(OH)_2$ no Leite de Magnésia |
| 29/04 | Equilíbrio envolvendo ácidos e bases fracas, hidrólise de sais e solução tampão. |
| 06/05 | Avaliação Prática 1 (AP1) - Determinação do teor de ácido acetilsalicílico (AAS) em comprimidos de aspirina. |
| 13/05 | Fechamento da NP1 |
| 20/05 | Volumetria de Precipitação: preparação e padronização de uma solução de nitrato de prata |
| 27/05 | Volumetria de Precipitação: Determinação de cloreto de sódio em soro fisiológico (Método de Mohr) |
| 03/06 | Volumetria de Complexação: Determinação da dureza da água com EDTA / Determinação de hidróxido de magnésio em leite de magnésia |
| 10/06 | Volumetria de Oxi-redução: Preparo de uma solução de $KMnO_4$ e padronização com $Na_2C_2O_4$ / Determinação do teor de peróxido de hidrogênio em água oxigenada |
| 17/06 | Avaliação Prática 2 (AP2) - Determinação da concentração de cloreto de cálcio em solução aquosa através de volumetria de precipitação e volumetria de complexação. |
| 24/06 | Titulação potenciométrica de neutralização - Determinação de ácido fosfórico em refrigerante sabor cola |
| 01/07 | Cromatografia |
| 08/07 | Determinação absorciométrica de Fe |
| 15/07 | Avaliação Prática 3 (AP3) - Potenciometria: determinação da concentração de ácido acético em vinagre e cálculo do pKa |
| 22/07 | Fechamento da NP2 |

6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A disciplina será ministrada em sala de aula e também em laboratório. Na parte teórica, as aulas serão expositivas com utilização de recursos audiovisuais (projektor e lousa) e questionamentos, discussões, debates, trabalhos individuais e trabalhos em grupo serão realizados. Será buscada uma aprendizagem significativa da química analítica, com a introdução de temas de interesse do cotidiano e da área de Engenharia Ambiental. O professor conduzirá as aulas iniciando com uma introdução ao tema e um questionamento inicial visando motivar o interesse e a atenção dos estudantes para o assunto a ser desenvolvido. A seguir, serão desenvolvidos os temas das aulas propriamente ditos, promovendo a participação efetiva dos alunos. As conclusões das aulas serão feitas com a apresentação de uma síntese do conteúdo, enfatizando-se os pontos mais importantes que foram trabalhados, seguindo-se da indicação da leitura recomendada. Após a apresentação de cada tema, serão propostos problemas para resolução em grupo envolvendo aplicações da teoria estudada e/ou interpretação de dados. Serão utilizadas tecnologias tais como calculadoras científicas, softwares científicos e consulta a base de dados na internet. Na parte experimental, serão realizadas aulas práticas no laboratório para que o estudante tenha contato direto com as técnicas e metodologias analíticas relacionadas à disciplina.

7. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

A avaliação será contínua, oportunizando-se momentos de reflexão e questionamentos durante as aulas. A avaliação terá o propósito de acompanhar o processo de aprendizagem, servir como uma forma de estudo e revalidação dos conhecimentos adquiridos por parte dos estudantes e permitir possíveis tomadas de decisão por parte do docente no sentido de aprimorar o processo de ensino e de aprendizagem. Os instrumentos de avaliação a serem utilizados serão provas escritas e individuais e trabalhos em grupos. Os instrumentos de avaliação serão elaborados de modo a permitir a identificação dos conceitos, habilidades e competências propostas no plano de curso. O estudante que faltar a alguma avaliação deverá apresentar atestado médico com Código Internacional de Doença (CID). Somente assim, uma nova data será agendada para realização da avaliação. O sistema de avaliação seguirá as normas gerais estabelecidas pela UFFS. Estará aprovado na disciplina, o aluno que obtiver nota, com média final igual ou superior a 6,0 (seis) e frequência igual ou superior a 75 %.

A **Média Final** será constituída pela **Média Aritmética** entre as notas parciais **NP1** e **NP2**.

A nota parcial **NP1** será calculada através da seguinte fórmula:

$$NP1 = (AT1 \times 0,7) + (AP1 \times 0,1) + (NR1 \times 0,2) \quad (\text{Equação 1})$$

AT1 = Avaliação teórica 1

AP1 = Avaliação prática 1

NR1 = Média das notas dos relatórios de laboratório até a data da AP1.

A nota parcial **NP2** será calculada através da seguinte fórmula:

$$NP2 = [(AT2 \times 0,3) + (AP2 \times 0,1)] + [(AT3 \times 0,3) + (AP3 \times 0,1)] + [NR2 \times 0,2]$$

AT2 = Avaliação teórica 2

AP2 = Avaliação prática 2

AT3 = Avaliação teórica 3

AP3 = Avaliação prática 3

NR2 = Média das notas dos relatórios de laboratório após a data da AP1 até a data da AP3.

7. 1. RECUPERAÇÃO: NOVAS OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO

Caso o discente adquirir nota parcial **NP1** e/ou **NP2** inferior a **6,0**, será aplicada uma nova avaliação visando recuperar estas médias. Estas recuperações acontecerão após aula de revisão onde os discentes poderão levantar as dúvidas referentes ao conteúdo ministrado.

Para recuperação da **NP1**, o discente fará uma nova avaliação escrita (**Rec. NP1**) no qual será cobrado o conteúdo da avaliação **AT1**. A nota desta nova avaliação substituirá a nota **AT1** na Equação 1.

Para recuperação da **NP2**, o discente fará uma nova avaliação escrita (**Rec. NP2**) no qual serão cobrados os conteúdos das avaliações **AT2**, e **AT3**. A nota desta nova avaliação substituirá as notas **AT2** e **AT3** na Equação 2.

8. REFERÊNCIAS

8.1. BÁSICA:

HARRIS, D. C. **Análise Química Quantitativa**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

MENDHAM, J. et al. **Vogel: análise química quantitativa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

VOGEL, A. I. **Química analítica qualitativa**. 5. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981.

SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; NIEMAN, T. A. **Princípios de Análise Instrumental**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

SKOOG, D. A. *et al.* **Fundamentos de Química Analítica**. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

8.2. COMPLEMENTAR:

ATKINS, P. W. **Físico-Química: fundamentos**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

PAVIA, D. L.; *et al.* **Introdução à Espectroscopia**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIEMLE, D. J. **Identificação espectrométrica de compostos orgânicos**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

VOGEL, A. I. **Análise Inorgânica Quantitativa**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1981.

Professor

Coordenador do curso

Chapecó, 17 de março de 2014.