



## Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Química Aplicada I		Código da Disciplina: ETQ205
Course: Applied Chemistry I		
Materia: Química aplicada		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 240	Carga horária semanal: 02 - 02 - 02
Curso/Habilitação/Ênfase:	Série:	Período:
Engenharia de Alimentos	2	Diurno
Engenharia Química	3	Noturno
Engenharia Química	2	Diurno
Engenharia Química	2	Noturno
Professor Responsável:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Juliana Ribeiro Cordeiro	Bacharel em Química	Doutor
Professores:	Titulação - Graduação	Pós-Graduação
Antonia Miwa Iguti	Engenheiro de Alimentos	Doutor
Celize Maia Tcacenco	Bacharel em Química	Doutor
Juliana Ribeiro Cordeiro	Bacharel em Química	Doutor
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
DESENVOLVER CONHECIMENTO EM:		
C1: Noções sobre a natureza macro e microscópica da matéria		
C2: Medidas de massa, volume e concentração da matéria		
C3: Transformações físicas e químicas da matéria		
C4: Estrutura atômica e molecular da matéria		
C5: Conceitos de mol e cálculo estequiométrico, massa, volume, densidade relativa e massa específica e expressões de concentração		
C6: Propriedades de soluções, cálculos de concentração e conversão entre diversos modos de expressão da concentração		
C7: Energia e reações químicas, entalpia, entropia e energia livre de Gibbs		
C8: Cinética e mecanismos de reações químicas		
C9: Equilíbrios químicos		
C10: Propriedades e reações de alguns compostos orgânicos e inorgânicos		
C11: Eletrólitos		
C12: Equilíbrio de neutralização		
C13: Equilíbrio de solubilidade		
C14: Equilíbrio de oxidorredução		
C15: Equilíbrio de formação de complexos		
C16: Análises qualitativas e quantitativas envolvendo equilíbrios		
C17: Propriedades físicas e químicas de compostos orgânicos e correlações com a estrutura molecular		
C18: Reações de substituição nucleofílica alifática		
C19: Reações de eliminação		
C20: Reações de adição		



C21: Reações envolvendo radicais livres

C22: Reações redox orgânicas

DESENVOLVER HABILIDADE DE:

H1: Inter-relacionar propriedades macro e microscópicas

H2: Prever o comportamento macroscópico a partir do microscópico e vice-versa

H3: Efetuar cálculos estequiométricos corretamente

H4: Calcular a concentração de soluções e efetuar mudanças de unidade de concentração

H5: Prever a ocorrência e energética de reações químicas

H6: Prever a posição de um equilíbrio químico

H7: Prever os produtos e subprodutos de reações químicas

H8: Efetuar e planejar adequadamente experimentos em laboratório químico

H9: Desenvolver raciocínio indutivo a partir da observação no laboratório químico

H10: Analisar como os aspectos físico-químicos de um processo ou reação química afetam os resultados

H11: Efetuar análises químicas como ferramenta de controle de um processo químico

H12: Consultar e aplicar informações obtidas de fontes científicas

H13: Interpretar experimentos e elaborar explicações para fatos observados no laboratório

DESENVOLVER ATITUDES QUANTO AO(A):

A1: Comportamento adequado em relação aos procedimentos e à segurança em laboratórios químicos

A2: Emprego correto de substâncias químicas e procedimentos laboratoriais visando à preservação do meio ambiente e do ambiente de trabalho salutar

A3: Aplicação adequada do rigor científico aos trabalhos elaborados

A4: Atitude adequada ao trabalho em equipe

### EMENTA

Química orgânica: Nomenclatura IUPAC de compostos orgânicos, ligações químicas, princípios de estereoquímica, isomeria e quiralidade. Carbocátions, carbânions e radicais livres. Ácidos e bases. Efeitos da estrutura na reatividade.

Principais classes de reações orgânicas (substituição nucleofílica alifática, eliminações, adição, reações radicalares e redox).

Química Analítica: Segurança no laboratório; equilíbrio e volumetria de neutralização; equilíbrio e volumetria de precipitação; equilíbrio e volumetria de óxido-redução; equilíbrio e volumetria de formação de complexos; indicadores de titulação; análises qualitativas de cátions; introdução à bioquímica de macromoléculas: proteínas, carboidratos, lipídeos.



### SYLLABUS

Organic Chemistry: IUPAC nomenclature of organic compounds, chemical bonding, principles of stereochemistry, isomerism and chirality. Carbocations, carbanions and free radicals. Acids and bases. Effects of structure on reactivity. Main organic chemistry reactions (nucleophilic aliphatic substitution, eliminations, addition, radical reactions and redox). Physical Chemistry and Inorganic Chemistry: Chemical kinetics (rate law, reaction order, integrated equations, activated complex theory, reaction mechanisms, parallel and consecutive reactions).

Analytical Chemistry: Laboratory safety; sampling; equilibrium: neutralization, precipitation, redox, complex formation; volumetric titration: neutralization, precipitation, redox, complex formation; indicators; qualitative analysis of cations; biochemistry: introduction to macromolecules (proteins, carbohydrates, lipids).

### TEMARIO

Química Orgânica: IUPAC nomenclatura de compostos orgânicos, enlaces químicos, los principios de isomería estereoquímica y quiralidad. Carbocationes, carbaniones y radicales libres. Ácidos y bases. Estructura y reactividad. Principales reacciones de la química orgánica (sustitución nucleofílica. Alifática, eliminación, adición, reacciones radicalarias y redox.

Química analítica: Seguridad en los laboratorios químicos; muestreo; principios de equilibrio químico y volumetría: ácido-base, formación de complejos y precipitados, redox; indicadores; análisis cualitativo de cationes; Introducción a la bioquímica de macromoléculas: proteínas, carbohidratos, lípidos.

### ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Teoria - Sim  
Aulas de Exercício - Sim  
Aulas de Laboratório - Sim

### LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM

- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Ensino Híbrido
- Project Based Learning
- Problem Based Learning
- Gamificação

### METODOLOGIA DIDÁTICA

No primeiro semestre letivo, o turno diurno cursará o conteúdo relativo à Química Analítica, ao passo que o curso noturno cursará o conteúdo relativo à Química Orgânica.

No segundo semestre letivo, o turno diurno cursará o conteúdo relativo à Química Orgânica, ao passo que o curso noturno cursará o conteúdo relativo à Química Analítica.

- O curso será dividido em aulas teóricas expositivas, aulas de laboratório e aulas de resolução de exercícios.



- Haverá listas de exercícios com problemas contextualizados importantes para o entendimento dos conteúdos estudados, visando a estimular o raciocínio e preparar o estudante.
  - Serão utilizados recursos eletrônicos para a distribuição de material didático da disciplina.
  - A discussão dos resultados obtidos em laboratório será estimulada.
  - O planejamento de um experimento e a análise por pares do trabalho será cobrado por meio da elaboração de um roteiro de um experimento.
- Será executado um projeto integrado envolvendo disciplinas correlatas do mesmo ano letivo desta disciplina.

#### **CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA**

Com relação à Matemática, é necessário que o estudante tenha domínio de funções exponenciais e logarítmicas, base de cálculo diferencial e integral e do conceito de proporção.

Com relação à Geometria, são necessárias noções básicas de representação espacial de objetos tridimensionais no espaço bidimensional.

Com relação à Física, serão muito úteis os conhecimentos de como executar medidas, manipular os algarismos significativos, escalas e gráficos.

Com relação à Química, são necessárias os conceitos desenvolvidos sobre a teoria atômica, as bases da termodinâmica, a tabela periódica, a teoria cinética dos gases, ligações químicas e forças intermoleculares e ainda, os conceitos de

oxidação e redução e os conceitos de ácidos, bases e sais.

Com relação à Língua Portuguesa, a interpretação de textos e a redação serão bastante úteis.

#### **CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA**

Os conteúdos da disciplina, vistos de forma integrada, possibilitam ao aluno:

1. Prever a ocorrência de reações químicas tanto do ponto de vista cinético como termodinâmico
2. Apresentar domínio sobre os mecanismos que regem as reações químicas orgânicas e a previsão de formação de produtos e subprodutos dessas reações
3. Dominar o cálculo estequiométrico e o cálculo de concentrações de soluções
4. Aplicar conceitos de química inorgânica e orgânica na elaboração e entendimento de análises químicas
5. Ser capaz de efetuar síntese orgânica de modo seguro e adequado
6. Ser capaz de planejar e efetuar análise química titulométrica e aplicá-la a um processo de fabricação, zelando pela eficiência e pela segurança
7. Ser capaz de zelar pelo meio ambiente e pela segurança de seus pares
8. Ser capaz de conceber um experimento a partir da consulta da literatura científica disponível

**BIBLIOGRAFIA****Bibliografia Básica:**

BRUICE, Paula Yurkanis. Organic chemistry. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998. 760 p. ISBN 013889387X.

SKOOG, Douglas A et al. Fundamentos de química analítica. [Fundamentals of analytical chemistry]. Trad. Marco Tadeu Grassi; rev. téc. Celio Pasquini. São Paulo, SP: Thomson Learning, 2007. 999 p.

SOLOMONS, T. W. Graham. Química orgânica. Trad. de Horacio Macedo. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1996. v. 1. ISBN 85-216-1082-3.

SOLOMONS, T. W. Graham. Química orgânica. Trad. de Horacio Macedo. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1996. v. 2. ISBN 85-216-1083-1.

VOGEL, Arthur Israel. Química analítica qualitativa. Trad. de Antonio Gimeno. 5. ed. São Paulo, SP: Mestre Jou, 1981. 665 p.

**Bibliografia Complementar:**

HARRIS, Daniel C. Quantitative chemical analysis. 5. ed. New York: W. H. Freeman, 1999. 126 p. ISBN 0-7167-2881-8.

MORRISON, Robert Thornton; BOYD, Robert Neilson. Organic chemistry. 6. ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1992. 1325 p.

SYKES, Peter. A primer to mechanism in organic chemistry. England: Longman, 1998. 177 p. ISBN 0-582-26644-0.

VOGEL, Arthur Israel. Análise química quantitativa. Trad. de Horacio Macedo, Rev. por G. H. Jeffery. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 1992. 712 p.

VOLLHARDT, K. Peter C; SCHORE, Neil E. Organic chemistry: structure and function. 3. ed. New York: W. H. Freeman, 1999. 1210 p. ISBN 0-7167-2721-8.

**AValiação (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)**



Disciplina anual, com trabalhos.

Pesos dos trabalhos:

$k_1: 2,0$   $k_2: 2,0$   $k_3: 1,5$   $k_4: 1,0$   $k_5: 2,0$   $k_6: 2,0$   $k_7: 1,5$   $k_8: 1,0$   
 $k_9: 1,0$

Peso de  $MP(k_p)$ :

Peso de  $MT(k_T)$ :

### INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

Segue a breve descrição dos 9 trabalhos que compõem a média final:

T1: avaliação, feita em aula de exercícios, sobre o conteúdo visto em aulas de teoria do primeiro bimestre de Química Analítica. Peso 2.0

T2: avaliação, feita em aula de exercícios, sobre o conteúdo visto em aulas de teoria do segundo bimestre de Química Analítica. Peso 2.0

T3: avaliação, feita em aula de laboratório, sobre o conteúdo visto em aulas de laboratório de Química Analítica. Peso 1.5

T4: avaliação do caderno de laboratório de Química Analítica. Peso 1.0

T5: avaliação, feita em aula de exercícios, sobre o conteúdo visto em aulas de teoria do primeiro bimestre de Química Orgânica. Peso 2.0

T6: avaliação, feita em aula de exercícios, sobre o conteúdo visto em aulas de teoria do segundo bimestre de Química Orgânica. Peso 2.0

T7: avaliação, feita em aula de laboratório, sobre o conteúdo visto em aulas de laboratório de Química Orgânica. Peso 1.5

T8: avaliação do caderno de laboratório de Química Orgânica. Peso 1.0

T9: Projeto Integrador, em que as equipes de laboratório deverão fazer uma visita a uma indústria química ou de alimentos e elaborar, ao final do ano, uma apresentação e um relatório técnico sobre a visita. Peso 1.0

Sobre a avaliação do caderno de laboratório:

Espera-se que cada estudante, individualmente, tenha no seu caderno de laboratório:

\* Pré-aula: o aluno deverá trazer para a aula, conforme solicitado, o roteiro do procedimento experimental, considerações sobre a segurança ou resposta a perguntas prévias.

\* Ao longo da aula: anotações relativas ao procedimento experimental, dados, cálculos e resultados obtidos.

\* Pós-aula: resposta às questões propostas para cada experimento.



### OUTRAS INFORMAÇÕES

É vedada a participação de alunos no laboratório quando:

- A. Não estiverem matriculados na disciplina
- B. Não estiverem alocados pela secretaria no horário designado para eles
- C. Não estiverem trajando os EPIs necessários: avental de mangas compridas, óculos de segurança, cabelos longos presos, calças e sapatos fechados

Não será permitida a reposição de aulas de laboratório.



**SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA**





## APROVAÇÕES

Prof.(a) Juliana Ribeiro Cordeiro  
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Eliana Paula Ribeiro  
Coordenador(a) do Curso de Engenharia de Alimentos

Prof.(a) Luciano Gonçalves Ribeiro  
Coordenador(a) do Curso de Engenharia Química

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 L	PRINT - Programa de Recepção e Integração	91% a 100%
1 E	PRINT - Programa de Recepção e Integração	91% a 100%
1 T	PRINT - Programa de Recepção e Integração	91% a 100%
2 T	Apresentação do curso, professores, cronograma, metodologia de avaliação, plano de ensino, bibliografia, cronograma e ambiente Moodlerooms de ETQ205 - Química Aplicada I	0
2 L	Normas de conduta e segurança. Metodologia de avaliação de ETQ205. Formação dos grupos de trabalho. Materiais e técnicas de laboratório	41% a 60%
2 E	Aula sobre metodologias de estudo de química	91% a 100%
3 T	Massa, volume, densidade relativa e massa específica, mol e concentrações. Eletrólitos: ácidos fortes e fracos. pH	0
3 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
3 L	Preparo de soluções e medidas de pH	91% a 100%
4 T	Ácidos. Bases. Neutralização. pH e acidez titulável. Produto iônico da água. Hidrólise. pH de sais	0
4 L	Determinação titulométrica do ácido acético	91% a 100%
4 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
5 T	Indicadores de neutralização. Soluções tamponantes. Equação de Henderson-Hasselbalch	0
5 L	Curva de titulação do ácido acético	91% a 100%
5 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
6 T	Padronização de soluções: padrões primários e secundários. Titulações: diretas e indiretas	0
6 L	Estudo do caráter ácido-base de algumas substâncias químicas em solução	91% a 100%
6 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
7 T	Curvas de titulação de ácidos fortes e fracos. Equilíbrio de solubilidade	0
7 L	Revisão das aulas de laboratório do bimestre	91% a 100%
7 E	Avaliação T1	91% a 100%



8 T	Curvas de titulação de ácidos fortes e fracos. Equilíbrio de solubilidade	0
8 L	Revisão das aulas de laboratório do primeiro bimestre	91% a 100%
8 E	Avaliação T1	91% a 100%
9 T	Provas P1	91% a 100%
9 L	Provas P1	91% a 100%
9 E	Provas P1	91% a 100%
10 T	Efeito do íon comum. Curva de titulação de precipitação. Condições de precipitação. Precipitação fracionada	0
10 L	Análise quantitativa volumétrica fundamentada em reações de precipitação	91% a 100%
10 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
11 T	Reações de óxido-redução. Definição e balanceamento	0
11 L	Análise quantitativa volumétrica fundamentada em reações de precipitação	91% a 100%
11 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
12 T	Potenciais de redução. Células eletroquímicas. Equação de Nernst. Constante de equilíbrio	0
12 L	Permanganometria: determinação do ferro em liga metálica. Aula 1 de 2	91% a 100%
12 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
13 T	Reações de óxido-redução: ponto estequiométrico e indicadores	0
13 L	Permanganometria: determinação do ferro em liga metálica. Aula 2 de 2	91% a 100%
13 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
14 T	Complexos: introdução e nomenclatura	0
14 L	Determinação de cálcio e magnésio em água (dureza)	91% a 100%
14 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
15 T	Complexos: equilíbrio e reações	0
15 L	Determinação de cálcio e magnésio em água (dureza)	91% a 100%
15 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
16 T	Complexos: equilíbrio e reações. Equilíbrios simultâneos	0
16 L	Revisão das aulas de laboratório do segundo bimestre	91% a 100%



16 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
17 T	Aula de revisão	0
17 L	Avaliação T3	91% a 100%
17 E	Avaliação T2	91% a 100%
18 T	Aula de revisão	0
18 L	Avaliação T3	91% a 100%
18 E	Avaliação T2	91% a 100%
19 T	Provas P2	91% a 100%
19 L	Provas P2	91% a 100%
19 E	Provas P2	91% a 100%
20 T	Provas P2	91% a 100%
20 L	Provas P2	91% a 100%
20 E	Provas P2	91% a 100%
21 T	Aula de exercícios para a PS1	91% a 100%
21 L	Aula de exercícios para a PS1	91% a 100%
21 E	Aula de exercícios para a PS1	91% a 100%
22 T	Aula de exercícios para a PS1	91% a 100%
22 L	Aula de exercícios para a PS1	91% a 100%
22 E	Aula de exercícios para a PS1	91% a 100%
23 T	Provas P3	91% a 100%
23 L	Provas P3	91% a 100%
23 E	Provas P3	91% a 100%
24 T	Ligações químicas, propriedades das classes de compostos orgânicos e estruturas de Lewis. Teorias ácido-base e aplicações. Geometria e estereoquímica	0
24 L	Síntese de índigo e tingimento de tecidos	91% a 100%



24 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
25 T	Intermediários: carbocátions, carbânions e radicais livres. Efeitos da estrutura na reatividade. Classes de reações orgânicas	0
25 L	Recristalização como técnica de purificação. Aula 1 de 2	91% a 100%
25 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
26 T	Cinética química: cinética x termodinâmica, equações cinéticas e ordens de reações químicas. Métodos analíticos para a determinação da equação cinética de uma reação química	0
26 L	Recristalização como técnica de purificação. Aula 2 de 2	91% a 100%
26 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
27 T	Cinética química: equação de Arrhenius. Energia de ativação, fator de frequência, energia cinética x temperatura	0
27 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
27 L	Separação dos pigmentos presentes no espinafre fresco, no espinafre congelado e na cenoura por cromatografia em camada delgada	91% a 100%
28 T	Cinética química e mecanismos de reação (modelos de mecanismo). Reações elementares. Estado de transição, caminhos de reação, catálise e equilíbrio químico (definido cineticamente)	0
28 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
28 L	Cinética química: estudo da decomposição de tiosulfato em meio ácido. Aula 1 de 2	91% a 100%
29 T	Reações de substituição nucleofílica. Mecanismos SN1 e SN2. Exemplos de reações de SN	0
29 E	Avaliação T5	91% a 100%
29 L	Cinética química: estudo da decomposição de tiosulfato em meio ácido. Aula 2 de 2	91% a 100%
30 T	Provas P3	91% a 100%
30 L	Provas P3	91% a 100%
30 E	Provas P3	91% a 100%
31 T	Reações de substituição nucleofílica: continuação	0
31 L	Destilação por arraste a vapor de óleos essenciais	91% a 100%
31 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
32 T	Reações de eliminação: mecanismos E1 e E2. Competição entre as reações de substituição e eliminação	0



32 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
32 L	Ácidos e álcoois: reação de substituição	91% a 100%
33 T	Reações de adição: mecanismos de reação	0
33 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
33 L	Ácidos e álcoois: reação de eliminação	91% a 100%
34 T	Reações envolvendo dupla ou tripla ligações entre carbonos e síntese de polímeros	0
34 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
34 L	Condensação aldólica e reações correlacionadas	91% a 100%
35 T	Reações de adição em ligações dupla e tripla carbono heteroátomo	0
35 L	Síntese de ésteres	91% a 100%
35 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
36 T	Reações envolvendo radicais livres	0
36 L	Síntese de polímeros	91% a 100%
36 E	Aula de exercícios sobre a matéria lecionada correntemente	91% a 100%
37 T	Reações de óxido-redução em química orgânica	0
37 E	Avaliação T7	91% a 100%
37 L	Avaliação T7	91% a 100%
38 T	Provas P4	91% a 100%
38 E	Provas P4	91% a 100%
38 L	Provas P4	91% a 100%
39 E	Provas P4	91% a 100%
39 T	Provas P4	91% a 100%
39 L	Provas P4	91% a 100%
40 T	Aula de exercícios para a PS2	91% a 100%
40 E	Aula de exercícios para a PS2	91% a 100%
40 L	Aula de exercícios para a PS2	91% a 100%



41 L	Provas PS2	91% a 100%
41 E	Provas PS2	91% a 100%
41 T	Provas PS2	91% a 100%
Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório		