

TERMODINÂMICA E ELETROQUÍMICA

Pré-requisitos: CM401

Carga horária: 04 horas / semana

Horário: terças-feiras e quintas-feiras de 13:30 h às 15:30 h

Professor: Joaquim D. Da Motta Neto

Código: CQ302

Créditos: 04

Sala: PQ12

Telefone: 3361-3300

I. Conteúdo programático geral.

- i) **Estado gasoso.** Lei de Charles. Lei de Boyle. Lei de Gay-Lussac. Equações de estado. Gases ideais. Gases reais. Fator de compressibilidade. Misturas de gases.
- ii) **Primeira lei da Termodinâmica.** Conceitos de calor e trabalho. Processos simples.
- iii) **Termoquímica.** Entalpia. Capacidades caloríficas. Lei de Hess. Equação de Kirchhoff.
- iv) **Segunda lei da Termodinâmica.** Entropia. Ciclo de Carnot. Conceito de energia livre.
- v) **Energias livres.** Relações de Maxwell. Equação de Gibbs-Helmholz.
- vi) **Equilíbrio químico.** Princípio de Le Chatelier. Cálculos de equilíbrio. K_c e K_p .
- vii) **Fugacidade.** Fugacidade de um gás real. Potencial químico.
- viii) **Eletroquímica.** Condutividade. Lei de Kohlrausch. Lei de Debye & Hückel.
- ix) **Pilhas.** Pilhas galvânicas e eletrolíticas. Potenciais de eletrodo. Equação de Nernst.

II. Avaliação: a nota dependerá de dois itens: a frequência do aluno e seu desempenho no corpo de tarefas designada pelo professor responsável. A frequência mínima **exigida** pelo CEPE é de 75% das aulas ministradas. Assim sendo, será considerado reprovado por falta (RF) o aluno que não atingir esta frequência. Casos extraordinários (falta por doença etc.) serão resolvidos a critério do professor responsável. Serão considerados aprovados por média (AM) os alunos que, além de obterem a frequência mínima, atingirem média parcial (MP) igual ou superior a 70 (setenta) após computado o seguinte corpo de notas:

$$MP = [(P1) + (P2) + (P3) + (P4)] / 4 \quad \text{Média parcial}$$

Recomenda-se que o aluno procure construir uma boa média desde o começo, quando a quantidade de matéria é menor. O objetivo é somar 280 pontos após as quatro provas parciais. *Consulte o professor em caso de dúvida ! Não espere até a última hora !*

Será aplicado um exame final em **1 de julho de 2026**. Serão considerados aprovados após o exame final (AF) os alunos que alcançarem média 50 (cinquenta).

O gabarito de cada prova estará disponível para consulta. Em caso de dúvida, o professor responsável estará disponível para esclarecimentos. Recomenda-se que cada aluno esteja constantemente a par de sua situação, de modo a evitar situações de última hora.

O professor tem de se preocupar com uma turma inteira, por isso ele não pode ser responsável por um aluno apenas. Cada aluno é responsável por tomar a iniciativa de procurar o auxílio do professor se achar necessário.

III. Bibliografia.

- * B.M. Mahan & R.J. Myers, *Química. Um Curso Universitário*, Edgard Blücher, 1995.
- * P.W. Atkins, *Físico-Química*, 6a. Ed., LTC, Oxford, 1997.
- * H. Macedo, *Físico-Química I*, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1981.
- * H. Macedo & Adir M. Luiz, *Problemas de Termodinâmica Básica*, Edgard Blücher.
- * G.W. Castellan, *Fundamentos de Físico-Química*, LTC, 1986.

IV. Intenção de cronograma e datas notáveis:

Parte 1. Estado gasoso. Primeira lei.

23 de fevereiro	Início do Primeiro Semestre de 2026.
24 de fevereiro	Aula 1. Syllabus. Sistema e vizinhanças. Estado gasoso. Gases ideais.
26 de fevereiro	Aula 2. Teoria cinética dos gases. Distribuição de velocidades.
3 de março	Aula 3. Gases reais. Fator de compressibilidade. Equação de Virial.
5 de março	Aula 4. Revisão e exercícios.
10 de março	Aula 5. Primeira lei. Calor e trabalho. Funções de estado e diferenciais.
12 de março	Aula 6. Entalpia. Expansão adiabática. Expansão isotérmica.
17 de março	Aula 7. Revisão e exercícios.
19 de março	Primeira prova (P1). Toda a matéria das sete primeiras aulas.

Parte 2. Termoquímica e Segunda lei. Entropia. Energias livres.

24 de março	Aula 8. Termoquímica. Lei de Kirchhoff. Lei de Hess.
26 de março	Aula 9. Revisão e exercícios.
31 de março	Aula 10. Segunda lei da Termodinâmica. Definição de entropia.
2 de abril	Aula 11. Cálculos de entropia. Terceira lei da Termodinâmica.
3 de abril	Feriado religioso. Sexta-feira Santa. Não haverá aula.
7 de abril	Aula 12. Revisão e exercícios.
9 de abril	Aula 13. Energia livre de Helmholtz. Energia livre de Gibbs. Equações de Maxwell. Relações de Maxwell.
14 de abril	Aula 14. Equilíbrio e espontaneidade de reações químicas. Atividade.
16 de abril	Aula 15. Cálculos de equilíbrio. K_c e K_p de reações gasosas.
21 de abril	Feriado cívico. Dia de Tiradentes.
23 de abril	Aula 16. Revisão e exercícios.
28 de abril	Aula 17. Revisão e exercícios.
30 de abril	Segunda prova (P2). Toda a matéria da oitava à 17a. aula.
1 de maio	Feriado mundial. Dia do trabalho.
5 de maio	Aula 18. Devolutiva da segunda prova.

Parte 3. Termodinâmica de equilíbrio.

5 de maio	Aula 19. Equação fundamental da Termodinâmica.
7 de maio	Aula 20. Equação de Gibbs-Helmholz. Dependência de G com a pressão.
12 de maio	Aula 21. Revisão e exercícios.
14 de maio	Aula 22. Integração da equação de Gibbs-Helmholz. Exemplos.
19 de maio	Aula 23. Revisão e exercícios.
21 de maio	Aula 24. Fugacidade de um gás ideal. Fugacidade de um gás real.
26 de maio	Aula 25. Revisão e exercícios.
28 de maio	Terceira prova (P3). Toda a matéria da 19ª à 25ª aulas.

Parte 4. Eletroquímica de equilíbrio.

2 de junho	Aula 26. Condutividade. Lei de Kohlrausch.
4 de junho	Feriado religioso. Corpus Christi. Não haverá aula.
9 de junho	Aula 27. Mobilidade. Números de transporte.
11 de junho	Aula 28. Termodinâmica de íons em solução. Lei de Debye & Hückel.
16 de junho	Aula 29. Células eletroquímicas. Células galvânicas e eletrolíticas.
18 de junho	Aula 30. Meias-reações. Tipos de eletrodos. Equação de Nernst.
23 de junho	Aula 31. Revisão e exercícios.
25 de junho	Quarta prova (P4). Toda a matéria das últimas seis aulas.
27 de junho	Último dia letivo do Primeiro semestre.
1 de julho	Exame final do Primeiro Semestre de 2026. Toda a matéria.