



PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA

1º Semestre 2026

Disciplina	
Código	Nome
QF531	Físico-Química II

Turmas	Horário	Local
A	Ter: 19/21	IQ01
A	Sex: 21/23	IQ01

Docentes

Raphael Nagao, nagao@unicamp.br
Sala E204, Instituto de Química - Unicamp

Forma de Condução/Organização da Disciplina e das Avaliações

A disciplina será conduzida mediante aulas expositivas do conteúdo, promovendo a participação ativa dos alunos. Após a discussão dos conceitos principais serão realizados exercícios para a melhor fixação. As avaliações serão realizadas de forma dissertativa e pela realização de cálculos (recomenda-se o uso de calculadora científica). As provas serão baseadas na bibliografia recomendada (livros, slides, links, aulas e vídeos preparados pelo professor).

Prazos de Entrega das Atividades e dos Resultados das Avaliações

Os resultados das avaliações/atividades serão disponibilizados em até 4 semanas após sua conclusão.

CrITÉRIOS de Avaliação e Aprovação

Os alunos serão avaliados por meio de duas provas escritas (P1 e P2) e cinco listas de exercícios (L1 à L5). Calcula-se a média (M_e) das notas:

$$M_e = 0,85 \cdot \left(\frac{P1 + P2}{2} \right) + 0,15 \cdot \left(\frac{L1 + \dots + L5}{5} \right)$$

$M_e \geq 5,0$	APROVADO
$2,5 \leq M_e < 5,0$	EXAME
$M_e < 2,5$	REPROVADO

A partir de M_e e da nota do exame (E), a nota final (N_F) será:

$$N_F = \frac{M_e + E}{2}$$

$N_F \geq 5,0$	APROVADO
$N_F < 5,0$	REPROVADO

*o exame poderá substituir a avaliação no dia de faltas abonadas pelo inciso V do artigo 72.

Art. 57. O Plano de Desenvolvimento das disciplinas que exigem a realização de Exame deverá especificar:

I - média parcial mínima que dispense o aluno da realização do referido Exame. Essa média não poderá ser inferior a 5,0 (cinco) e nem superior a 7,0 (sete); e

II - média parcial mínima que permita ao aluno realizar o referido Exame. Essa média mínima especificada no Plano de Desenvolvimento não poderá ser superior a 2,5 (dois inteiros e cinco décimos).

§1º Quando não houver regras específicas estabelecidas pela Congregação da Unidade, os critérios descritos nos incisos I e II deste artigo serão determinados pelo professor responsável e aprovados pela Coordenadoria do Curso, conforme descrito no §3º do art. 13.

§2º Para a realização do exame final o aluno deverá obter a frequência mínima estabelecida para a disciplina e atender as disposições dos incisos I e II do art. 57.

§3º O método utilizado para o cálculo da média parcial e da nota final (que combine a média parcial e nota do exame) deverá estar especificado no Plano de Desenvolvimento da disciplina.

§4º O Plano de Desenvolvimento da disciplina deve informar se o exame final substituirá a avaliação no dia de faltas abonadas pelo inciso V do artigo 72.

Forma de Atendimento Extra-Classe

As turmas serão atendidas por PED que poderão auxiliar na resolução de exercícios e discussão dos conceitos. O horário e a sala serão ainda definidos e disponibilizados para todas as turmas no Google Classroom em tempo oportuno.

Calendário

Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho
24 Aula	3 Aula	7 Aula	5 Aula	2 Aula	15 Exame
27 Aula	6 Aula	10 Aula	8 Aula	9 Aula	
	10 Aula	14 Aula	15 Aula	12 Aula	
	13 Aula	17 P1	19 Aula	16 Aula	
	17 Aula	24 Aula	22 Aula	19 Aula	
	20 Aula	28 Aula	26 Aula	23 P2+Listas	
	24 Aula		29 Aula		
	27 Aula				
	31 Aula				

Art. 58 do Regimento Geral de Graduação: O Exame deverá ser realizado no período previsto pelo Calendário Escolar e deverá estar agendado para o mesmo dia da semana e horário em que são ministradas as aulas da disciplina, exceto na ocorrência de feriado ou ponto facultativo.

23/02 - Início das aulas do 1º período letivo de 2026

02 a 04/04 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades

20 e 21/04 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades

01 e 02/05 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades

12/05 - Avaliação e discussão de cursos - Não haverá aula

04 a 06/06 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades

01 a 08/07 - Semana de Estudos

09 a 11/07 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades

13 a 18/07 - Semana de Exames

Outras informações relevantes

(1) Art. 56 do Regimento Geral de Graduação: São condições para aprovação: II - nas disciplinas em que nota e frequência são adotadas como forma de avaliação – obter **nota final** igual ou superior a 5,0 (cinco vírgula zero) e a frequência mínima estabelecida para a disciplina no Catálogo dos Cursos de Graduação; a frequência mínima de 75%.

(2) **Sobre o Abono de Faltas:** os critérios do Abono de Faltas são definidos pelo artigo 72, do Regimento Geral de Graduação.

(3) Quaisquer alterações no PDE, propostas pelo(a) Docente ou Discentes, no transcorrer do semestre, só poderão ser realizadas mediante a concordância do(a) Docente e Discentes, e autorização da Comissão de Graduação.

SEGUEM A EMENTA, PROGRAMA E BIBLIOGRAFIA

Código: **QF531**

Nome: **Físico-Química II**

Nome em Inglês: **Physical Chemistry II**

Nome em Espanhol: **Físicoquímica II**

Tipo de Disciplina: **Semanal**

Tipo de Aprovação: **Nota e Frequência**

Característica: **Regular**

Frequência: **75%**

Tipo de Período / Período de Oferecimento: **Semestral / Todos os períodos**

Exige Exame: **Sim**

Vetores

T	L	P	O	PE	OE	SL	SEMANAS	CRÉDITO
4	-	-	-	-	-	4	15	4

Ocorrência nos Currículos: **05, 13, 50, 56**

Pré-requisitos: **QF431 ou QF335 ou QF331**

Ementa: **Teoria cinética dos gases: equação barométrica, Lei de Maxwell-Boltzmann para a distribuição de velocidades; potencial intermolecular. Cinética química: equações de velocidade; catálises homogênea e heterogênea; reações rápidas, noções sobre dinâmica molecular. Eletroquímica: condutividade de soluções, Lei de Ostwald; equilíbrio iônico; propriedades termodinâmicas; coeficientes de atividade; teoria de Debye-Hückel; pilhas e reações eletroquímicas; passivação e corrosão.**

Programa:

I. Equilíbrio Químico

- Reações em fase gasosa; avanço de reação.
- Reações em fase condensada.
- Soluções de eletrólitos. Atividades.

II. Eletroquímica - Reatividade de metais

- Pilhas, FEM padrão, Eq. de Nernst, relação entre FEMs, ΔG , ΔH e ΔS , potencial de eletrodo e aplicações.
- Teoria de Arrhenius e de Debye-Hückel; lei limite de D-H; condutividade iônica

III. Cinética Química

- Taxa de reação, velocidades média e instantânea; leis cinéticas empíricas, efeito da temperatura
- Equações integradas, meia-vida.
- Mecanismos: Reações elementares, reversíveis, irreversíveis e consecutivas; relação de detalhamento de equilíbrio; estado estacionário e outras aproximações.
- Catálise homogênea e heterogênea;
- Reações de polimerização, radicalares, fotoquímicas, enzimáticas (Michaelis-Menten).

IV. Teoria cinética dos gases

- Energia cinética e temperatura
- Distribuição de velocidades (Maxwell-Boltzmann), movimento browniano, difusão
- Frequência de colisões, livre caminho médio, seção de choque
- Relação entre velocidade de reação, taxas de colisões e energia de colisão.
- Noções sobre teoria do complexo ativado

Bibliografia Básica

- 1) MCQUARRIE, D. A.; SIMON, J. D. **Physical Chemistry: A Molecular Approach**. 1. Ed. University Science Books, 1997. 1360 p
- 2) LEVINE I. N. **Physical Chemistry**. 6 Ed. McGraw-Hill, 2008. 1008 p
- 3) ATKINS, P. W.; PAULA, J.; **Physical Chemistry: Thermodynamics, Structure and Change**. 10 Ed. Oxford University Press, 2018. 1060 p

Bibliografia Complementar

- 1) CHAGAS, A. P. **Termodinâmica Química**. 1 Ed. Editora da UNICAMP, 2019. 409 p
- 2) ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 7. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2018. 830 p
- 3) SIMON, J.; MCQUARRIE, D. A. **Molecular Thermodynamics**. 1 Ed. University Science Books, 1999. 672 p
- 4) MCQUARRIE, D. A. **Statistical Mechanics**. 1 Ed. University Science Books, 2000. 641 p
- 5) KLIPPENSTEIN, S. J.; PANDE V. S.; TRUHLAR, D. G. **Chemical Kinetics and Mechanisms of Complex Systems: A perspective on recent theoretical advances**. J. Am. Chem. Soc. 2014, 136, 2, 528–54