

CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

PROGRAMA PARA REOPÇÃO DE CURSO DO PROVAR 2016

Data da Prova: 04/11/2016.

Local: Sala EQ-11, Prédio da Engenharia Química – Centro Politécnico.

Material necessário: Lápis, borracha, caneta azul ou preta, calculadora (não pode ser HP ou similar).

CÁLCULO:

Função real de uma variável real: números reais, intervalo, módulo, funções. Definição de limites laterais, infinitos e limites no infinito; assíntotas verticais e horizontais. Continuidade: definição, teoremas e aplicações; continuidade com função composta, teorema do valor intermediário. **Derivadas:** definição, teoremas e aplicações; derivabilidade e continuidade; derivada de função composta (regra de cadeia); derivação implícita; derivadas de ordem superior. Máximos e mínimos absolutos e relativos; teorema de Rolle e do valor médio; funções crescentes e decrescentes, teste da derivada primeira; concavidade e pontos de inflexão; teste de derivada segunda para extremos relativos; traçado do gráfico de funções algébricas. Diferencial: definição e aplicações; anti-diferencial, integrais indefinidas e aplicações. **Integrais.** Área: definição, teoremas e aplicações; teorema do valor médio para integrais definidas; teorema fundamental do cálculo; cálculo de áreas, volumes e comprimentos de curvas por integral definida. Funções logarítmica e exponencial: definições, limites, derivadas e integrais. Funções trigonométricas inversas e hiperbólicas: definições, derivadas e integrais. Técnicas de integração: integração por partes, integração das potências de seno, co-seno, tangente, co-tangente, secante, co-secante, integração por substituição trigonométrica, integração das funções racionais. Formas indeterminadas, integrais impróprias e fórmulas de Taylor e MacLaurin. **Equações diferenciais:** conceitos básicos, equações lineares de primeira ordem, equações de primeira ordem com variáveis separáveis, equações homogêneas, equação de Bernoulli, equações de segunda ordem com coeficientes constantes. **Funções vetoriais de uma variável real:** limites, derivadas e integrais. Comprimento de arco. Vetores unitários da tangente e da normal: interpretação física. Comprimento de arco como parâmetro. Curvatura. **Funções de mais de uma variável:** limites, continuidade, derivadas parciais, diferenciabilidade, regra de cadeia. Derivadas parciais de ordem superior, derivadas direcionais e gradientes. Planos tangentes e normais a superfícies. Extremos de funções de várias variáveis. Derivação de funções implícitas. Multiplicadores de Lagrange. Obtenção de uma função a partir do seu gradiente e diferencial exata. **Integração múltipla:** integrais duplas, cálculo de áreas e volumes, integração tripla, mudança de variáveis em integrais múltiplas.

Referências Bibliográficas:

GUIDORIZZI, Hamilton L. **Um Curso de Cálculo**. Vol. 1. Ed. Livros Técnicos e Científicos.

SWOKOWSKI, Earl W. **Cálculo com Geometria Analítica**. Vols. 1 e 2. Ed. McGrawHill.

SPIVAK, M. – **Cálculus**.

LEITHOLD, L. **O cálculo com Geometria Analítica**. V.2. Ed. Harbra, São Paulo, 1994.

SWOKOWSKI, E. **Cálculo com Geometria Analítica**. V. 2. Ed. Harbra, São Paulo, 1994.

FÍSICA:

Movimento em uma dimensão: posição, velocidade média, velocidade instantânea, aceleração constante, queda livre. **Movimento em um plano:** deslocamento, velocidade e aceleração, movimento de um projétil, movimento circular uniforme, velocidade e aceleração relativa. **Dinâmica da partícula:** leis de Newton, força, peso e massa, leis de atrito, movimento circular uniforme. **Trabalho e energia:** trabalho realizado por forças constante e variável, energia cinética, teorema trabalho-energia, potência. **Conservação de energia:** forças conservativas, energia potencial, forças dissipativas, lei da conservação de energia. **Sistemas de partículas:** centro de massa, segunda lei de Newton para um sistema de partículas, movimento linear de um sistema de partículas, conservação do momento linear. **Colisões:** impulso e momento linear, colisões elásticas e inelásticas em uma dimensão. **Cinemática da rotação:** as grandezas do movimento de rotação, relação entre cinemática linear e a cinemática angular de uma partícula em movimento circular. **Dinâmica da rotação:** torque sobre uma partícula, momento angular de uma partícula, sistemas de partículas, energia cinética de rotação e momento de inércia, segunda lei de Newton na rotação, momento angular, conservação do momento angular.

Referências Bibliográficas:

HALLIDAY, D., RESNICK, R.; e WALKER, J.; Fundamentos de Física, vol. 1.
TIPLER, P.A.; Física, vol.1.
SEARS, F.; ZEMANSKI, H.W.; e YOUNG, H.D.; Física.Vol. 1.
NUSSENZWEIG, H.M.; Curso de Física Básica. Vol. 1.
HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K.S. Física II . 4ª ed. Ed. LTC S/A., 1996
TIPLER, P. Física para Cientistas e Engenheiros. V.II, Ed. LTC S/A , 1995.

GEOMETRIA ANALÍTICA:

Vetores no plano e no espaço. Adição, multiplicação e combinação linear de vetores. Coordenadas. Produto interno, vetorial, misto. Equações da reta no espaço: vetorial, paramétricas e gerais; paralelismo, perpendicularismo, coplanaridade, ângulo entre retas. Equações do plano: vetorial, geral e paramétricas; posições relativas entre plano e retas. Problemas de distâncias. Translação e rotação de eixos cartesianos no plano e no espaço. Simplificação de equação do segundo grau, mediante mudanças de coordenadas. **Curvas no plano.** Equação de lugar geométrico no plano; equações reduzidas da elipse, hipérbole e parábola. Equação geral e cônica. **Superfícies.** Equação de superfícies: esférica, cilíndrica, cônica, quádricas. Sistema de coordenadas polares no plano. Sistemas de coordenadas cilíndricas e esféricas no espaço.

Referências Bibliográficas:

STREINBRUCH, A e WINTERLE, P. – Ed. McGrawHill, São Paulo, 1987.
BOULOS, P. e CAMARGO, I. Geometria Analítica: Um Tratamento Vetorial. Ed. McGrawHill, São Paulo, 1987.

ÁLGEBRA LINEAR:

Operações binárias. Sistemas Algébricos. **Matrizes e operações com matrizes.** Sistemas de equações lineares homogêneas e não homogêneas. Operações com linhas e colunas. Equivalência. Matrizes reduzidas por linhas. Matrizes inversíveis. **Espaços vetoriais.** Espaços e subespaços vetoriais. Dependência linear. Base e dimensão. Espaços das linhas e posto de uma matriz. Coordenadas de vetores. **Transformações lineares.** Posto e nulidade de uma transformação linear. Transformações inversíveis. Representação linear de uma

transformação linear. Mudança de bases. Semelhanças de matrizes. **Operadores e matrizes diagonalizáveis**. Vetores e valores característicos. Diagonalização. Polinômio mínimo. Teorema de Cayley-Hamilton. Produtos internos. Espaços com produto interno. Processo de ortogonalização de Gram-Schmidt. Bases ortogonais. **Operadores sobre espaços com produto interno**. Isometrias. Congruência e conjuntividade de matrizes. Teorema espectral. Transformações afins de movimentos rígidos. Formas quadráticas. Polinômios quadráticos. **Cônicas**. Generalidades. Classificação das cônicas. Equações canônicas. Interseção com reta dada por dois pontos. Diâmetros e centro, eixos, focos. **Quádricas**. Generalidades. Classificação e equações canônicas. Interseção com reta por dois pontos. Planos diametrais, centro, diâmetros e eixos. Planos cíclicos.

Referências Bibliográficas:

BOLDRINI et al. **Álgebra Linear**. 3ª ed. Ed. Harbra. São Paulo, 1986.
NOBLE, B. e DANIEL, J. **Álgebra Linear Aplicada**. Ed. Prentice Hall do Brasil.
HOFFMAN, K. e KUNZ, R. **Álgebra Linear**. Ed. Polígono. São Paulo, 1971.
KOLMAN, B. **Introdução à Álgebra Linear com Aplicações**. Ed. Prentice Hall do Brasil, 1986.
CALLIOLI, C. et al. **Álgebra Linear e Aplicações**. 2ª ed. Ed. Atual, São Paulo, 1978.
STRANG, G. **Linear Algebra and its Applications**. 3rd. Harcourt Jovarovich College Publishers, 1988.

QUÍMICA:

Noções fundamentais. Estrutura eletrônica dos átomos. Ligações químicas. Equilíbrio químico. Eletroquímica. Termodinâmica química. Ametais. Metais. Estequiometria. Reações químicas e trocas de energia termoquímica. Cinética química. Ácidos e bases. Soluções tampão. Reações de oxiredução. Eletroquímica: pilhas galvânicas. Eletrólise da água. Complexos. Análise química de minerais. **Estrutura eletrônica dos átomos**. Natureza elétrica da matéria. O átomo de Rutherford. O átomo de Bohr. Mecânica quântica. O átomo de hidrogênio. Átomos multieletrônicos. Tabela periódica. Estrutura da tabela periódica. Energia de ionização. Afinidade eletrônica. Eletronegatividade. **Ligações químicas**. Ligações iônicas e covalentes. Orbitais atômicos e moleculares. Geometria molecular. Polaridade das ligações. Ligações múltiplas. Ligações multicêntricas. Ressonância. Ligação doador-receptor. **Química orgânica**. Natureza dos compostos orgânicos. Teorias ácido-base. Estudo das funções orgânicas. Relação entre estrutura e propriedades dos compostos orgânicos. Principais métodos de obtenção, reações e mecanismos de reações de compostos orgânicos. Estereoquímica e análise conformacional. Polímeros.

Referências Bibliográficas:

JONES, L.; ATKINS, P. **Princípios de Química**. 1ª Ed. Ed. Bookmann Comp., 2001.
RUSSEL, J.B. **Química Geral**. Tradução por Maria Elizabeth Brotto e outros. 2ª Ed. Ed. Makron Books do Brasil, Rio de Janeiro, 1994, 2v.
MAHAN, B.H. & MYERS, R. J. **Química: Um curso universitário**. Trad. da 4ª ed. Americana, Ed. Edgard Blucher, São Paulo, 1993.
PIMENTEL, G. C.; SPRATLEY, R. D. **Química, um tratamento moderno**. Vols. I e II. Ed. da Universidade de São Paulo, 1974.
OHLWEILER, O A. **Introdução à Química Geral**. Ed. Globo, 1971.
MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E.J.; STANITSKI, C.L. **Chemical Principles**. Saunders College Publishing, 1996.

PETRUCCI, R. HARWOOD, W.S. **General Chemistry, Principles and Modern Applications**. PrenticeHall Inc. 6ª ed., New Jersey, 1993.
CHANG, R. **Chemistry**. 4ª ed. Ed. McGrawHill, New York, 1991.
SNYDER, C.H. **The extraordinary chemistry of ordinary things**. 2ª ed. Ed. John Wiley & Sons, Inc. N.Y.Jersey, 1993.

PROCESSOS QUÍMICOS:

Noção de processos químicos, encadeamento de operações em processos convencionais. Balanços de massa em processos: lei da conservação da massa com e sem reação química, regime estacionário e transiente, reciclo e by-pass. Lei da conservação da energia (balanço de energia): com e sem mudança de fase, em reatores químicos, em sistemas com combustão, tipos de combustíveis e equipamentos para combustão, sistemas com mudanças de concentração.

Referências Bibliográficas:

Richard M. Felder e Ronald W. Rousseau, **Princípios Elementares dos Processos Químicos**.

Robert H. Perry, John Howard Perry, **Chemical engineers' handbook**

Regina M. Murphy, **Introduction to chemical processes: principles, analysis, synthesis**, McGraw-Hill 2007.

TERMODINÂMICA:

Conceito de temperatura e pressão (coordenadas de estado), equilíbrio líquido/vapor e substância pura, pressão de vapor. Propriedades volumétricas de gases: estados correspondentes e equações de estado. Propriedades volumétricas de líquidos saturados e subresfriados. Conceito fundamental de energia: energias armazenadas e em transição. Funções termodinâmicas dos sistemas reais: entalpia, entropia, energia livre de Gibbs, energia livre de Helmholtz. Funções termodinâmicas para sistemas com mais que um componente: propriedades de mistura e função de Gibbs. Fugacidade e atividade. Equilíbrio de fases: equilíbrio líquido/vapor e previsão de propriedades de equilíbrio. Equilíbrio químico e constante de equilíbrio.

Referências Bibliográficas:

Sith, J.M.; VAN NESS, H.C.; ABBOTT, M.M; **Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química**. Editora LTC. 7 ed. 2007

SANDLER, S.I. **Chemical and Engineering Thermodynamics**. John Wiley & Sons, Inc. 2. Ed. 1989.

KORETSKY, Milo D. **Termodinâmica para Engenharia Química**. LTC. 2007.

TERRON, LUIZ R. **Termodinâmica Química Aplicada**. Manole, 2008.