

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas
Programa de Pós-Graduação em Química

Edital de Seleção - Mestrado e Doutorado

O Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal de Minas Gerais FAZ SABER que, no período de **11 a 27 de janeiro de 2010**, estarão abertas as inscrições para seleção de candidatos aos cursos de Mestrado e Doutorado. As inscrições serão recebidas na Secretaria de Pós-graduação em Química, Departamento de Química-ICEx-UFMG, na Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 – Pampulha, CEP: 31270-901 - Belo Horizonte-MG, de 2ª a 6ª feira, exceto em feriados, de 8:30 às 12:00 horas e de 13:30 às 17:00 horas. As inscrições poderão também ser enviadas pelo Correio, com **limite de postagem em 25 de janeiro de 2010**, desde que a documentação esteja completa e em conformidade com o item II deste edital. Contatos: Tel. (31) 3409-5732; e-mail: pgquimic@qui.ufmg.br; página web do Programa: <http://www.qui.ufmg.br/pos-graduacao/>.

I - Das Vagas. Serão oferecidas **30 vagas para o Mestrado e 30 para o Doutorado** para ingresso no primeiro semestre de 2010. As áreas de concentração para os cursos de Mestrado e Doutorado são: Físico-Química, Química Analítica, Química Inorgânica e Química Orgânica.

II – Dos Requisitos para a Inscrição. Para a inscrição, os candidatos ao Mestrado e ao Doutorado deverão apresentar à Secretaria do Programa os seguintes documentos: **a)** formulário de inscrição preenchido, acompanhado de 1(uma) foto 3x4cm; **b)** cópia da carteira de identidade, título de eleitor, com o(s) último(s) comprovante(s) de votação e CPF; **c)** cópia de diploma de graduação em Química ou área afim, a juízo do Colegiado, expedido por estabelecimento oficial ou oficialmente reconhecido, ou documento equivalente que comprove o candidato estar em condições de ser graduado antes de iniciado o primeiro semestre letivo de pós-graduação, ficando a matrícula condicionada à prova de conclusão da graduação; **d)** cópia do histórico escolar da graduação, para o candidato ao mestrado, e 9 cópias dos históricos escolares da graduação e da pós-graduação, quando houver, para o candidato ao doutorado; **e)** cópia de comprovante de residência; **f)** *curriculum vitae* (modelo da Plataforma Lattes/CNPq – site: www.cnpq.br) sendo **1** (uma) cópia para o Mestrado e **9** (nove) cópias para o Doutorado, com as comprovações da participação em congressos e cópia(s) de artigo(s) publicado(s), quando houver; **g)** prova de estar em dia com as obrigações eleitorais e militares, no caso de candidato brasileiro e, no caso de candidato estrangeiro, os exigidos pela legislação específica. O candidato ao Doutorado deverá ainda apresentar: **h)** ementas e programas com carga horária e bibliografia, das disciplinas cursadas na pós-graduação, quando houver; **i)** 9 cópias do plano de pesquisa, com o máximo de 10 laudas, incluídas as folhas de rosto e assinatura do candidato e do provável orientador que será indicado. A lista de orientadores do Programa aptos a receber novos orientados está disponível na página web do Programa. **Todos os documentos deverão vir acompanhados dos originais para autenticação na Secretaria do Programa, exceto os enviados pelo correio, sendo obrigatória, nesse caso, a apresentação dos originais na Secretaria para**

autenticação no primeiro dia da prova. Só serão deferidos os pedidos de inscrição que atenderem a todas as exigências deste edital. No ato da inscrição, cada candidato receberá um número que identificará suas provas escritas, sendo vedado seu conhecimento pelas Comissões de Seleção até a divulgação do resultado.

III – Das Comissões de Seleção. As Comissões de Seleção para o Mestrado e para o Doutorado serão compostas, cada uma, de 8 (oito) professores do Departamento de Química indicados pelo Colegiado.

IV – Do Processo Seletivo. Mestrado. A seleção para o Mestrado será realizada durante o período de **08 a 11 de fevereiro de 2010**, sendo constituída de quatro provas escritas de conteúdos específicos, de caráter eliminatório e classificatório, com duração de 2 horas e 30 minutos cada e de uma reunião com os candidatos aprovados, em **11/02/2010, à tarde**. A reunião será realizada em local e horário ser divulgado pela Secretaria do Curso. As áreas, dias e horário de realização das provas são: Físico-Química, em **08/02/2010 às 9h**, Química Analítica, em **08/02/2010 às 14h**, Química Inorgânica, em **09/02/2010 às 9h** e Química Orgânica, em **09/02/2010 às 14h**. As provas serão realizadas no Departamento de Química do ICEx da UFMG, na sala 126, conforme programa e bibliografia indicados no Anexo I deste Edital e na página web do Programa.

Doutorado. A seleção será realizada no período de **08 a 10 de fevereiro de 2010** e será constituída de etapa única, de caráter eliminatório e classificatório, com as seguintes avaliações: **a) Prova Escrita (Química Geral)** a ser realizada na sala 122 do Departamento de Química do ICEx da UFMG, no dia **08/02/2010 às 9h** (com duração de 2 horas e 30 minutos) conforme programa e bibliografia indicados no Anexo II deste Edital e na página web do Programa; **b) Análise de Curriculum vitae e Histórico Escolar**, em que serão analisados os títulos, a experiência profissional, a produção intelectual e o desempenho acadêmico nos históricos escolares de graduação e mestrado, se houver; **c) Análise do Projeto de Pesquisa**, onde serão analisados aspectos de estrutura (forma e linguagem), relevância do tema de pesquisa e exequibilidade; **d) Arguição oral sobre o projeto de pesquisa proposto**, em que serão analisados a expressão oral de idéias, defesa em arguição sobre temas de atividades declaradas pelo candidato, domínio do assunto do trabalho proposto para a tese, a amplitude de domínio conceitual na área de concentração escolhida e em áreas correlatas. A arguição oral será realizada **na sala 118** do Departamento de Química do ICEx da UFMG, no período de **08 a 10 de fevereiro de 2010**, em horário a ser divulgado pela Secretaria do Programa, observada a ordem dos candidatos para as arguições estabelecida pela Comissão de Seleção. Exige-se rendimento mínimo de 70% dos pontos distribuídos.

VII - Do Resultado Final.

Mestrado. Serão atribuídas notas a cada uma das quatro provas em escala de 0 a 100 pontos. A nota final será obtida pela média simples e será considerado aprovado o candidato que obtiver aproveitamento igual ou superior a 50% e nota mínima de 10% em cada prova, dentro do limite de vagas. Em caso de empate, o desempate será feito em função da menor dispersão das 4 notas medida pelo desvio padrão.

Doutorado. A nota final, em escala de 0 a 100 pontos, será obtida da seguinte forma: 20 pontos para a Prova Escrita, 30 pontos para a Análise de *Curriculum Vitae* e Histórico Escolar, 25 pontos para o Projeto de Pesquisa e 25 pontos para a Arguição Oral. Será considerado aprovado o candidato que obtiver, pelo menos, 70 pontos na nota final, dentro do limite de vagas. Em caso de empate, o desempate será feito em função, nesta ordem, das notas de: i) análise de *curriculum vitae* e histórico escolar, ii) arguição oral, iii) prova escrita.

Os resultados finais das seleções ao Mestrado e ao Doutorado serão divulgados no **dia 11 de fevereiro de 2010**, à tarde, na Secretaria do Programa, com a ordem de classificação em sequência decrescente das médias apuradas. Será de 10 (dez) dias o prazo para a interposição dos recursos, conforme estabelece o Regimento Geral da UFMG, contados a partir da data da divulgação do resultado da seleção. Durante o período de recurso os candidatos terão acesso às suas respectivas provas. A documentação dos candidatos ao Mestrado e ao Doutorado cujos pedidos de inscrição forem indeferidos, assim como a dos candidatos reprovados na seleção, deverá ser requisitada dentro de, no máximo, 30 dias após a divulgação do resultado final. Após este prazo essa documentação será incinerada.

VIII - Das Matrículas. As matrículas dos candidatos selecionados para o Mestrado e o Doutorado serão feitas na Secretaria do Programa, ou na modalidade on line, no período de **19 a 22 de fevereiro de 2010**, de 8:30 às 12:00 horas e de 13:30 às 17:00 horas. Não há garantia de bolsas para os candidatos aprovados na seleção. As normas para distribuição de bolsas encontram-se no endereço eletrônico <http://www.gui.ufmg.br/pos-graduacao/>. É vedado o registro acadêmico simultâneo em mais de um curso de Graduação, de Pós-graduação, ou ambos os níveis. Os alunos de mestrado e doutorado selecionados no exame de seleção de que trata este Edital deverão se submeter às provas de língua estrangeira no prazo máximo de 12 meses, para alunos de Mestrado, e de 24 meses para alunos de Doutorado, após ingresso. A aprovação nesta(s) prova(s) é requisito para a continuidade dos estudos no mestrado e no doutorado. Os alunos de Mestrado deverão realizar prova de conhecimento de língua inglesa e de Doutorado, além da prova de conhecimento de língua inglesa, deverão realizar prova de conhecimento de língua espanhola, como segunda língua estrangeira obrigatória. As provas de língua estrangeira serão elaboradas pelo CENEX-FALE-UFMG, exigindo rendimento mínimo de 60% dos pontos em cada uma delas. A dispensa da(s) prova(s) de língua estrangeira poderá ser solicitada mediante a entrega de um dos seguintes certificados de conhecimento: **língua inglesa** - comprovante de aprovação emitido pelo CENEX/FALE/UFMG, aplicado até 36 meses antes da data desta solicitação; Test of English as Foreign Language - TOEFL (mínimo de 213 pontos para o CBT TOEFL ou 550 pontos para o TOEFL tradicional); International English Language Test – IELTS (mínimo de 6,0 pontos), First Certificate in English da University of Cambridge, dentro da validade dos testes; **língua espanhola** - comprovante de aprovação emitido pelo CENEX/FALE/UFMG, aplicado até 36 meses antes da data desta solicitação. O candidato ao Doutorado poderá ainda aproveitar a aprovação no exame de conhecimento da língua estrangeira realizada para o Mestrado, se houver. As inscrições para o exame de língua estrangeira devem ser realizadas na FUNDEP, em um de seus postos de atendimento: UFMG – Campus da Pampulha – Av. Antonio Carlos, 6627, Praça de Serviços, loja 7 ou Conservatório UFMG – Av. Afonso Pena, 1.534 – Centro – BH/MG, ou pelo site: <http://www.fundep.ufmg.br>.

Formatado: Não Realce

Informações sobre estas provas (inscrições, local das provas e custos) poderão ser obtidas na FUNDEP, pelo telefone: 3409-4220 e na Secretaria de Pós-Graduação em Química, Departamento de Química-ICEx-UFMG. Belo Horizonte, 28 de dezembro de 2009. Prof. Humberto Osório Stumpf – Coordenador.

ANEXOS

Anexo I - Programa e Bibliografia das provas de conhecimento específico por área - Mestrado

I- Físico-Química

1. A Primeira Lei da Termodinâmica

- Conceitos fundamentais; processos irreversíveis e reversíveis; trabalho e calor; termoquímica; funções de estado e diferenciais exatas; consequências termodinâmicas.

2. A Segunda Lei da Termodinâmica

- O sentido da mudança espontânea; funções do sistema; combinação entre a primeira e segunda lei; propriedades da energia de Gibbs.

3. A Terceira Lei da Termodinâmica

4. Diagramas de Fase

- Transformações físicas das substâncias puras; diagramas de fase; estabilidade e transições de fase; fases, componentes e graus de liberdade; sistemas de dois componentes.

Observação:

Este programa exige conhecimentos fundamentais de cálculo diferencial e integral de várias variáveis.

Bibliografia indicada

- P. W. Atkins & J. de Paula (2003). "Físico-Química", Vol. 1, 7ª edição, LTC, Rio de Janeiro.
- G. W. Castellan (1988). "Fundamentos de Físico-Química", 1ª edição, LTC, Rio de Janeiro.

II- Química Analítica

1. Titulometria de Neutralização

- Equilíbrios ácidos-básicos
- Curvas das titulações de neutralização
- Indicadores ácidos-básicos

2. Equilíbrios de Solubilidade

- Produto da solubilidade e solubilidade
- Fatores que afetam a solubilidade

- Interações ácido-básicas nos equilíbrios de solubilidade
- Interações de complexação nos equilíbrios de solubilidade

3. Titulometria de Precipitação

- Curvas de titulação de precipitação
- Métodos argentimétricos (Mohr e Volhard)

4. Complexometria

- Equilíbrios de complexação
- Complexometria com EDTA

5. Eletroquímica

- Células eletroquímicas galvânicas
- Equação de Nernst
- Potenciais eletródicos
- Aplicações dos potenciais eletródicos padrões

6. Teoria da titulometria de oxidação-redução

- Curvas de titulação
- Indicadores de oxidação-redução

Bibliografia indicada

- OTTO ALCIDES OHLWEILER - Química Analítica Quantitativa – Vol. 1 e 2 - 3a. Edição
- SKOOG-WEST: Fundamentos de Química Analítica - Vol. I

III- Química Inorgânica

1. Química de Coordenação

- Aplicação da Teoria da Ligação de Valência a Compostos de Coordenação.
- Teoria do Campo Cristalino: complexos octaédricos, tetraédricos. Efeito Jahn-Teller. Fatores que afetam o valor de $10 Dq$. Série espectroquímica. Evidências de estabilização pelo campo cristalino.
- Caráter covalente de complexos de coordenação: retroligação π : efeito nefelauxético. Teoria de Orbitais Moleculares aplicada aos compostos de coordenação.
- Estereoquímica dos compostos de coordenação. Isomeria geométrica; isomeria óptica; outros tipos de isomeria.
- Estabilidade de compostos de coordenação. Constantes de estabilidade. Fatores que influenciam a estabilidade dos compostos de coordenação. Efeito quelato.

2. Introdução aos Organometálicos

- Tipos de ligantes. Regra dos 18 elétrons. Descrições dos complexos octaédricos a partir de Orbitais Moleculares. Ligações do tipo metal-olefina, carbonila e nitrosila.

3. Cinética e Mecanismo de Reação de Compostos de Coordenação

- Velocidade de reação. Lei de velocidade de reação. Complexos lábeis e inertes.
- Mecanismo das reações de substituição em complexos octaédricos e quadráticos planos.
- Mecanismo de reações de oxi-redução.
- Efeito trans.

4. Introdução à Teoria de Grupo

- Elementos e operações de simetria.
- Classificação de moléculas segundo os grupos pontuais.

5. Química de ácidos e bases

- Conceito de Brønsted.
- Conceito de Lewis.
- Ácidos e bases duros e macios.

Bibliografia indicada

- Huheey, James E.; Keite, Ellen A.; Keiter, Richard L. **Inorganic Chemistry** : principles of structure and reactivity. 4. ed. 1993.
- Cotton, F. Albert; Wilkinson, Geoffrey. **Advanced Inorganic Chemistry**. 5.ed. 1988.
- Shriver, D.F.; P.W. Atkins; Langford, C. **Inorganic Chemistry**. 2.ed. 1994.
- Cotton, F. Albert. **Chemical Applications of Group Theory**. 3.ed. 1990.
- Barros, Haroldo L.C. **Química Inorgânica** : uma introdução. Belo Horizonte: UFMG/UFOP, 1992.

IV- Química Orgânica

1. Estereoquímica

- Estereoquímica e carbono assimétrico;
- atividade óptica;
- análise conformacional de compostos alicíclicos e cíclicos;
- diastereoisômeros e enantiômeros;
- configuração absoluta e nomenclatura R,S.

2. Mecanismos de Reação e Velocidade de Reação

- Intermediários de reação, estados de transição; cinética de reação; efeitos dos substituintes;
- Teoria da velocidade de reação – catálise;

- Acidez e basicidade: teoria geral e reações; ácidos e bases orgânicos.

3. Substituição Nucleofílica Alifática e Eliminação

- Mecanismos de reação SN1 e SN2 (estereoquímica, reatividade; efeito de substituintes e solventes;
- Competição com reações E1 e E2).

4. Reações de Adição Iônica a Alcenos e Alcinos

- Reações de adição à ligação dupla carbono-carbono.

5. Substituição Eletrofílica Aromática

- Aromaticidade;
- Reações de substituição eletrofílica aromática;
- Efeito dos substituintes (dirigência e reatividade).

6. Reações de Compostos Carbonílicos

- Reações de adição a aldeídos e cetonas;
- Reações de ácidos carboxílicos e derivados.

7. Reação com Radicais livres

- Reações de halogenação radicalar de alcanos e de alcenos/alcinos.

Bibliografia indicada

- T.W. G. Solomons e C. B. Fryhle, "*Química Orgânica*", vol.1 e 2 (sétima edição) - Livros Técnicos e Científicos - Ed., Rio de Janeiro, 2001

Anexo II - Programa e Bibliografia da prova de Química Geral Doutorado

1- Conceitos básicos sobre ligações químicas

- Ligação iônica;
- Ligação covalente
- Polaridade das ligações e eletronegatividade
- Estruturas de Lewis
- Forças intermoleculares

2- Reações ácido-base

- Ácidos e bases de Brønsted-Lowry;
- Ácidos e bases de Lewis
- Comportamento ácido-básico e estrutura química

3- Equilíbrio químico

- Conceito
- A constante de equilíbrio
- Cálculo de constantes de equilíbrio
- Princípio de Le Chatelier

Bibliografia indicada

- Brown, T. L., LeMay, H. E. Jr., Bursten, B. E. & Burdge, J. R. (2005). "Química - A Ciência Central", 9a ed., Pearson Prentice Hall, São Paulo.
- Kotz, J. C. & Treichel, P. Jr. (1996). "Química e reações químicas", Volume I e Volume II, 5a ed., LTC, Rio de Janeiro.
- Russel, J. B. (1994). "Química Geral", 2a ed. Makron, São Paulo.