

O Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Química do Instituto de Ciências Exatas (ICEx) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) TORNA PÚBLICO que, **a partir das 06:00h (seis horas) do dia 05 de maio de 2016 até as 23:59h (vinte e três horas e cinquenta e nove minutos) do dia 30 de maio de 2016**, estarão abertas as inscrições para seleção de candidatos ao curso de DOUTORADO.

As inscrições serão feitas **exclusivamente pela internet**, no período de vigência das inscrições através da página web do Programa: <http://www.ppg.qui.ufmg.br>.

Contatos: Tel. (31) 3409-5732; e-mail: [pgquimic@qui.ufmg.br](mailto:pgquimic@qui.ufmg.br);

**I - Das Vagas.** Serão oferecidas **77 vagas (setenta e sete vagas)** para ingresso no curso de Doutorado no segundo semestre letivo de 2016. As áreas de concentração do curso de Doutorado são: Físico-Química, Química Analítica, Química Inorgânica e Química Orgânica.

**II - Dos Requisitos para a Inscrição.** As inscrições serão feitas exclusivamente mediante o preenchimento do Formulário Eletrônico de Inscrição e submissão dos seguintes documentos digitalizados, no formato PDF, diretamente na página web do Programa, durante o período de vigência das inscrições.

a) formulário de inscrição, preenchido, disponível em <http://www.ppg.qui.ufmg.br>;

b) histórico escolar do curso de graduação;

c) diploma do curso 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 do período para registro acadêmico no Programa de Pós-Graduação, ficando tal registro condicionado à prova de conclusão da graduação;

d) se houver, histórico do curso de mestrado e comprovante de conclusão do curso de mestrado;

e) 01 (uma) foto recente 3x4 cm (no formato JPEG);

f) comprovante de endereço residencial;

g) documentos pessoais: Carteira de Identidade, Cadastro de Pessoa Física (CPF), Certidão de Nascimento ou de Casamento; Certidão de Quitação Eleitoral que pode ser obtida no site: <http://www.tse.jus.br/eleitor/certidoes/certidao-de-quitacao-eleitoral>) e documento de quitação com o Serviço Militar (quando couber); candidato estrangeiro deverá apresentar os documentos exigidos pela legislação específica.

h) *Curriculum vitae* (CV - modelo da Plataforma Lattes/CNPq – site: <http://www.cnpq.br/>), com comprovação obrigatória, de responsabilidade do candidato, de todas as atividades relacionadas no CV, incluindo a primeira página dos artigos publicados (quando houver);

O comprovante de inscrição será encaminhado ao candidato, via e-mail, com o protocolo de recebimento e número de inscrição imediatamente após a sua submissão pelo candidato. O número de identificação será utilizado para manter seu anonimato durante a correção de sua prova escrita.

Para o deferimento da inscrição, é imprescindível que os documentos listados nos itens (b) até (h) sejam apresentados de forma legível. Só serão deferidos os pedidos de inscrição que atenderem a todas as exigências deste Edital.

Candidatos com necessidades especiais poderão indicar, no formulário de inscrição, as condições especiais necessárias para a sua participação neste concurso.

Caso o candidato seja aprovado no processo seletivo de que trata este Edital, duas (2) cópias impressas, legíveis e sem rasura, da documentação solicitada no item II (letras “a” até “g”) deverão ser entregues na Secretaria do Programa **até o dia 22 de julho de 2016, para efetuar o registro acadêmico no curso.**

**III - Da Comissão de Seleção.** A Comissão de Seleção para o Doutorado será composta de 08 (oito) professores do Departamento de Química, todos indicados pelo Colegiado. A relação nominal da banca examinadora será divulgada na Secretaria e na página web do Programa, até 48 horas antes do início do processo seletivo, juntamente com a declaração de inexistência de impedimento e suspeição de cada membro da banca em função dos candidatos inscritos neste concurso, nos termos da legislação vigente.

**IV - Do Processo Seletivo.** A seleção será constituída de duas etapas.

Caberá recurso contra o resultado da primeira etapa do processo seletivo, com efeito suspensivo, sem prejuízo do recurso final. O resultado da segunda etapa será divulgado com o resultado final. Recursos, parcial e final, deverão ser dirigidos à Coordenação do Programa e enviados à Secretaria do Programa por e-mail: [pgquimic@qui.ufmg.br](mailto:pgquimic@qui.ufmg.br).

**1ª) Prova escrita de conteúdos específicos**, de caráter eliminatório e classificatório. Será atribuída nota a esta prova em escala de 0 a 60 pontos e será considerado aprovado o candidato que obtiver aproveitamento igual ou superior a 50%. O candidato que não obtiver, pelo menos, 30 pontos nesta prova será automaticamente eliminado.

Esta prova será realizada no dia **20 de junho de 2016, de 13:00h (treze horas) às 17:00h (dezessete horas)**, tendo duração máxima de 4 horas, no CAD 1/Campus UFMG, localizado na Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 - Bairro Pampulha/Belo Horizonte, podendo também ser realizada em outras cidades, entre as indicadas no formulário de inscrição.

O programa e bibliografia para essa prova estão indicados no **Anexo** deste Edital e também na página web do Programa. Para a realização da prova escrita será permitido o uso de calculadora científica simples (não programável ou alfanumérica ou gráfica) e “Kit” de modelos químicos.

A prova será formulada em português e em inglês, conforme opção do candidato no ato da inscrição, e as respostas poderão ser registradas em português ou inglês.

O resultado desta etapa será divulgado no dia 23/06/2016, (na página web do Programa). O prazo para a interposição de recursos será de 10 (dez) dias, conforme estabelece o Regimento Geral da UFMG, contados a partir da data da divulgação do resultado da seleção (*via web*). O candidato somente participará da segunda etapa em caso de aprovação na primeira etapa.

**2ª) Análise de *Curriculum vitae* e Histórico Escolar**, de caráter classificatório. Nesta etapa serão analisados os títulos, a experiência profissional, a produção intelectual e o desempenho acadêmico nos históricos escolares de graduação e mestrado, se houver. Será atribuída nota a esta avaliação em escala de 0 a 40 pontos. O *Curriculum vitae* terá peso 2 e o Histórico Escolar, peso 1.

**V - Do Resultado Final.** A NOTA FINAL do candidato será a soma das notas atribuídas à prova escrita de conteúdos específicos e à análise de *Curriculum vitae* e Histórico Escolar. Será aprovado o candidato que alcançar nota final igual ou superior a 50%. Os candidatos serão ordenados em sequência decrescente da Nota Final, com a indicação do resultado: **aprovado e classificado**, ou **aprovado, mas não classificado**, ou **reprovado**. Serão admitidos no curso de Doutorado os candidatos aprovados e classificados, observado o limite das vagas disponibilizadas neste Edital. Em caso de empate, o desempate será feito seguindo a ordem: i) Prova Escrita de conteúdos específicos; ii) Análise de *Curriculum vitae* e Histórico Escolar. O resultado final da seleção será divulgado no dia **06 de julho de 2016, a partir das 14:00h (quatorze horas)**, no site <http://www.ppg.qui.ufmg.br>.

O prazo para a interposição de recursos será de 10 (dez) dias, conforme estabelece o Regimento Geral da UFMG, contados a partir da data da divulgação do resultado da seleção (*via web*). Durante o período de recurso os candidatos terão acesso às suas respectivas provas mediante solicitação através do email: [pgquimic@qui.ufmg.br](mailto:pgquimic@qui.ufmg.br).

**VI - Do Registro e Da Matrícula.** O candidato aprovado e classificado no processo seletivo de que trata este Edital deverá efetuar, **exclusivamente pela internet, no período de 05 a 08 de julho de 2016**, o seu cadastro prévio, mediante o preenchimento de formulário disponível no site <http://sistemas.ufmg.br/cadastroprevio>. O candidato deverá, ainda, entregar na Secretaria do Programa, 2 (duas) cópias impressas (legíveis e sem rasuras) da documentação solicitada para a inscrição (letras “a” até “g” do item II do Edital), **até o dia 22 de julho de 2016**.

O DRCA tomará as providências para efetuar o Registro Acadêmico após o recebimento da documentação completa dos candidatos selecionados, na forma exigida (cópias legíveis e sem rasuras) e do preenchimento da Ficha de Cadastro Prévio pelo candidato classificado. A documentação será enviada ao DRCA pela Secretaria do Programa, **até o dia 25 de julho de 2016**.

O candidato deverá apresentar documentos que comprovem a conclusão do curso de graduação (cópia do diploma de graduação, expedido por estabelecimento oficial ou oficialmente reconhecido ou declaração de conclusão de curso em que conste a data da colação do grau) e mestrado (quando houver), **até o dia 22 de julho de 2016**.

Em caso de curso de graduação concluído no exterior, deverá ser apresentada cópia do diploma de curso de graduação com selo de autenticação consular e tradução juramentada para o português, exceto aqueles emitidos em língua espanhola.

Candidatos estrangeiros deverão apresentar à Secretaria do Programa, **até o dia 22 de julho de 2016**, o Registro Nacional de Estrangeiro - RNE, ou passaporte com Visto Permanente ou Visto Temporário de Estudante (válido), documento que comprove filiação e demais documentos a serem informados pela Secretaria do Programa.

De acordo com o disposto no art. 39, § 2º, do Regimento Geral da UFMG, “cada aluno terá direito a um único registro acadêmico, correspondente a uma só vaga no curso em que foi admitido na UFMG”. Perderá automaticamente o direito à vaga e será considerado formalmente desistente o candidato classificado que não efetuar o Cadastro Prévio na data fixada para a realização desse procedimento ou que não apresentar qualquer dos

documentos solicitados neste Edital. O preenchimento de vaga(s) decorrente(s) destas situações será feito mediante convocação de outros candidatos aprovados, observada, rigorosamente, a ordem de classificação segundo a ordem decrescente de pontos obtidos no concurso, até a data limite para envio da documentação ao DRCA.

A matrícula dos candidatos aprovados e classificados será realizada no Sistema Acadêmico da Pós-Graduação, de acordo com orientação da Secretaria do Programa, em data a ser divulgada, observando o calendário acadêmico da UFMG.

A aprovação no curso não implica a concessão automática de bolsa. A distribuição de bolsas é objeto de outra norma que pode ser acessada no endereço eletrônico <http://www.ppg.qui.ufmg.br>.

Em atendimento à Resolução Nº 08/2008, de 14 de outubro de 2008, do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade, e a Resolução Nº 01/2015, de 27 de março de 2015, do Programa de Pós-Graduação em Química <http://www.ppg.qui.ufmg.br>, os alunos de doutorado selecionados nos exames que trata este Edital deverão comprovar **conhecimento de língua inglesa**, no prazo máximo de **24 meses**, a contar da primeira matrícula no curso. A comprovação solicitada é requisito para a continuidade dos estudos no Programa de Doutorado em Química. O não cumprimento desta determinação implicará a exclusão do aluno do curso. Será aceita uma das seguintes comprovações obtida nos últimos 03 anos, com a respectiva pontuação mínima:

EXAME	PONTUAÇÃO MÍNIMA
CENEX-FALE-UFMG realizado para a Área 2: Ciências Exatas e da Terra, Engenharias(Faculdade de Letras – UFMG)	60
TOEFL ITP (Institucional Testing Program TOEFL)	500
TOEFL iBT (Internet Based Test TOEFL)	60
IELTS (International English Language Testing System)	6,0
University of Cambridge – FCE (First Certificate in English) ou CAE (Cambridge Advanced English)	A, B ou C

O aluno **estrangeiro** selecionado nos exames que trata este Edital, exceto aquele nascido em país de língua portuguesa, deverá comprovar, no prazo máximo de **24 meses**, a contar da primeira matrícula no curso, **conhecimento de língua portuguesa**.

Belo Horizonte, 29 de abril de 2016.

Prof. Ângelo de Fátima  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Química da UFMG.

## **ANEXO**

### **Programa e Bibliografia da prova escrita para seleção ao Doutorado**

#### **I - Físico-Química**

1. As leis da Termodinâmica:

Conceitos fundamentais; processos irreversíveis e reversíveis; trabalho e calor; termoquímica; funções de estado e diferenciais exatas; consequências termodinâmicas; o sentido da mudança espontânea; funções do sistema; combinação entre a primeira e segunda lei; propriedades da energia de Gibbs.

2. Diagramas de fases de substâncias puras:

Transformações físicas das substâncias puras; diagramas de fase; estabilidade e transições de fase; regras das fases.

Bibliografia indicada:

- P. W. Atkins & J. de Paula (2010). "Físico-Química", Vol. 1, 8ª 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. Titulometria de Precipitação:

Equilíbrios de solubilidade; Curvas de titulação de precipitação; Métodos argentimétricos (Mohr e Volhard).

3. Complexometria:

Equilíbrios de complexação; Complexometria com EDTA.

4. Eletroquímica:

Células eletroquímicas galvânicas; Equação de Nernst; Potenciais eletródicos.

5. 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
- HARRIS, DANIEL, C: Química Analítica Quantitativa – 7ª edição

#### **III - Química Inorgânica**

1. Química de Coordenação e Organometálicos:

Teoria do Campo Cristalino e Teoria de Ligação de Valência (complexos octaédricos e tetraédricos).

- Energia de Estabilização do Campo Cristalino
- Fatores que afetam o valor de  $\Delta$
- Série espectroquímica
- Efeito Jahn-Teller
- Evidências de estabilização do campo cristalino
- Aplicações da Teoria do Campo Cristalino

Teoria de Orbitais Moleculares aplicada aos compostos de coordenação e organometálicos

- Princípio da eletroneutralidade e retroligação pi
- Complexos metal carbonila
- Evidências experimentais para a ligação pi

Isomerismos em compostos de coordenação (Isomeria geométrica, óptica e outros tipos de isomeria)

Estabilidade de compostos de coordenação (constante de formação, efeito quelato, regra dos 18 elétrons, fatores que influenciam a estabilidade dos compostos de coordenação).

## 2. Química de ácidos e bases:

Conceito de Brönsted; Conceito de Lewis; Ácidos e bases duros e macios.

### Bibliografia indicada:

- Huheey, J. E., Keiter, E. A., Keiter, R. L. *Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity*. 4<sup>th</sup> ed. New York: HarperCollins College Publishers, 1993.
- Atkins, P. W., Shriver, D. F.; Overton, T. L., Rourke, J. P.; Weller, M. T.; Armstrong, F. A., Hagerman, M. *Inorganic Chemistry*, 5<sup>th</sup> ed. W. H. Freeman and Company, New York, 2010.
- Gispert, J. R. *Coordination Chemistry*, 1<sup>th</sup> ed, Wiley-VCH, Weinheim, 2008.
- Miessler, G. L.; Tarr, D. A. *Inorganic Chemistry*. 4<sup>th</sup> ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2011.

## IV - Química Orgânica

### 1. Estereoquímica e análise conformacional:

Estereoquímica; diastereoisômeros, enantiômeros, compostos *meso* e suas propriedades físico-químicas; nomenclatura de estereoisômeros: sistemas *R/S* e *E/Z*; análise conformacional de compostos cíclicos e acíclicos.

### 2. Acidez e basicidade:

Teoria geral e reações; ácidos e bases orgânicas.

### 3. Substituição nucleofílica a carbono saturado e reações de eliminações:

Reações S<sub>N</sub>1, S<sub>N</sub>2, E1 e E2 (aspectos gerais de seus mecanismos e aspectos de estereosseletividade e estereoespecificidade; efeitos dos substituintes e solventes).

### 4. Adição eletrofílica a alcenos e alcinos:

Aspectos gerais, mecanismos, estereo e regiosseletividade das reações de adição a alcenos e alcinos.

### 5. Compostos aromáticos:

Aromaticidade; reações de substituição eletrofílica aromática do benzeno e seus derivados; reações de substituição eletrofílica aromática de benzenos substituídos (efeitos de substituintes ativadores e desativadores).

### 6. Compostos carbonílicos:

Reações de adição nucleofílica a aldeídos e cetonas; reações de ácidos carboxílicos e seus derivados.

### Bibliografia indicada:

- Química Orgânica – LTC Livros Técnicos Científicos Ltda; 9<sup>a</sup> Ed., 2009 / T. W. Graham Solomons & Craig B. Fryhle.