



# UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

EDITAL Nº 11/2018 – DQOI/UFC

A Universidade Federal do Ceará – UFC por meio do Departamento de Química Orgânica e Inorgânica convida os estudantes de graduação, de acordo com as normas deste edital, a participarem da Olimpíada Brasileira do Ensino Superior de Química (OBESQ), Projeto Cadastrado na Pró-Reitoria de Extensão Código nº CEOO.PJ.090.

O Chefe do Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, Prof. Luiz Constantino Grombone Vasconcellos, torna público que se encontram abertas as inscrições para a 1ª Olimpíada Brasileira do Ensino Superior de Química, de acordo com o Projeto Olimpíada Brasileira do Ensino Superior de Química (OBESQ) cadastrado na Pró-Reitoria de Extensão (PREX) sob nº CEOO.PJ.090.

## **1 – OBJETIVO**

Estimular os estudantes dos Cursos de Ensino Superior: Licenciatura em Química, Bacharelado em Química, Química Industrial, Engenharia Química, Farmácia e Tecnologia de Processos Químicos a se aperfeiçoarem, contribuindo para a descoberta de jovens talentos na área de Química, a curiosidade científica e a desenvolverem seus conhecimentos e habilidades a partir do espírito olímpico.

## **2 – DOS REQUISITOS PARA INSCRIÇÃO**

Os candidatos deverão estar regularmente matriculados nos Cursos de Licenciatura em Química, Bacharelado em Química, Química Industrial, Engenharia Química, Farmácia e Tecnologia de Processos Químicos, das Universidades Federais, Estaduais, Particulares, Institutos de Educação e Faculdades de todo o território Nacional.

## **3 - INSCRIÇÕES**

3.1 – As inscrições far-se-ão pelos Coordenadores Estaduais do projeto (anexo I), no período de 01/05 a 15/05 de 2018, mediante o preenchimento de

formulário de inscrição no sistema de inscrições (Sistema OBQSYS), constante no sítio eletrônico da OBESQ (<http://www.obesq.org/>).

3.2 – Os Coordenadores Estaduais poderão inscrever no máximo 10 (dez) estudantes, por instituição, selecionados através da Seletiva Estadual (Etapa I).

3.3. Serão consideradas indeferidas as inscrições que não atendam ao determinado neste Edital.

#### **4 – PROVA (Etapa II)**

4.1 – No dia da prova, o (a) candidato (a) deverá apresentar um documento de identificação com foto, e que contenha o número do registro geral (RG). Não será permitida a entrada do (a) candidato (a) em local de prova sem apresentação de identificação.

4.2 – A prova da OBESQ, a ser realizada no dia 16 de junho de 2018, será aplicada nos locais a serem divulgados pelas Coordenações Estaduais que constam no anexo I. O candidato (a) deverá comparecer ao local da prova pelo menos 15 (quinze) minutos antes do início da prova. Imediatamente após o início da prova o (a) candidato (a) que não compareceu estará desclassificado (a). A prova será composta de exame teórico com trinta (30) questões, dentre objetivas e analítico/descriptivas (pontuação máxima: 100 pontos) podendo, versar sobre técnicas laboratoriais habituais para estudantes de Ensino Superior. A pontuação de cada questão estará impressa na prova.

4.3. A prova da OBESQ terá início às 14:00 h, horário oficial de Brasília, com duração de quatro ( 4) horas. O tempo mínimo de permanência do estudante na sala de aplicação do exame é de 1 (uma) hora

4.3. É vedada ao candidato (a), durante a realização da prova escrita a consulta de qualquer material bibliográfico ou anotações pessoais, sob pena de exclusão do candidato.

4.4. É permitido o uso de calculadoras, inclusive científicas, similares às indicadas no anexo II. Porém, não é permitido o uso de calculadoras programáveis de qualquer tipo e o uso de demais equipamentos eletrônicos como *smartphones*, *tablets* e *notebooks*.

#### **5 – CONDIÇÕES ESPECIAIS**

5.1. Os estudantes Portadores de Necessidades Especiais – PNE deverão comprovar sua condição no momento da inscrição, conforme inciso IV do artigo 39 do Decreto nº 3.298/1999, solicitando à respectiva coordenação estadual as condições especiais para a participação na prova, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias da data de sua aplicação, obedecendo aos critérios de viabilidade e de razoabilidade, cuja decisão será comunicada ao candidato em até cinco (5) dias úteis antes da aplicação da prova.

5.2. Os estudantes guardadores de sábado, por convicção religiosa, deverão informá-lo à respectiva coordenação estadual com antecedência mínima de quinze (15) dias da data de aplicação do exame e apresentar-se até às 14:00 h (horário oficial de Brasília) no local designado pela coordenação estadual, para que possam iniciar o exame somente a partir do sol poente, garantindo-lhes os direitos legais.

## 6 – RESULTADO

6.1. O resultado parcial será divulgado no site da Olimpíada Brasileira do Ensino Superior de Química (<http://www.obesq.org/>) a partir do dia 16 de setembro de 2018 e o resultado final a partir do dia 18 de setembro de 2018.

6.2. Contestações referentes às questões e aos gabaritos das provas deverão ser enviadas em até 48 h, após a divulgação do gabarito oficial pela Coordenação Nacional, em formulário próprio disponível no site <http://www.obesq.org/>, devendo ser impresso, preenchido e enviado para o endereço eletrônico [obquimica@gmail.com](mailto:obquimica@gmail.com) ou a outro indicado no sítio eletrônico da Coordenação Nacional.

6.3. Os pedidos de revisão e recurso de prova serão analisados pela Comissão Pedagógica, que terá um prazo de até três (3) dias úteis para avaliar os pedidos de revisão e de recursos interpostos pelos candidatos.

6.4. Não cabe contestação quanto ao resultado dos pedidos de revisão e de recurso.

## 7 – PREMIAÇÃO

7.1. Os três primeiros colocados em cada uma das áreas, assim classificadas: Química Geral, Química Inorgânica, Química Analítica, Físico-Química e Química Orgânica, receberão medalhas: 1º Lugar (ouro), 2º Lugar (prata) e 3º Lugar (bronze). Os alunos classificados nos três primeiros lugares na pontuação geral receberão medalhas de ouro (1º lugar), prata (2º lugar) e bronze (3º lugar) em solenidade de premiação do Programa Nacional das Olimpíadas de Química a ser realizada na cidade de Natal (RN) em 30 de novembro do corrente ano. Os aprovados sem medalhas, com escores a partir de 50 (cinquenta) pontos receberão certificado de Menção Honrosa.

## 8 – CALENDÁRIO

PROGRAMA	DATA
INSCRIÇÕES	01/05 – 15/05
PROVA	16/06
RESULTADO	A partir do dia 18/09
PREMIAÇÃO	30/11

## 9 – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### QUÍMICA GERAL

1. Conceitos Básicos. Método científico, medidas, algarismos significativos, classificação da matéria, propriedades físicas e químicas da matéria, métodos de separação e de Identificação da matéria.
2. Estequiometria. Leis ponderais, teoria atômica, estrutura do átomo, massa relativa dos átomos, isótopos, espectrometria de massa, massa molar; número de Avogadro; fórmula mínima, fórmula percentual dos compostos, fórmulas químicas, nomenclatura dos compostos, equações químicas, relações de massas nas reações, reagentes limitante, Rendimentos teórico e real.
3. Estrutura Eletrônica dos Átomos. Componentes do átomo, comportamento do átomo, efeito fotoelétrico, espectros atômicos, Teoria de Böhr para o Átomo de Hidrogênio, ondas e partículas, mecânica quântica, números quânticos, orbitais atômicos, distribuição dos Elétrons nos Átomos, Princípio de Aufbau.
4. Tabela Periódica. Desenvolvimento da Tabela Periódica, classificação periódica dos elementos, variação periódica das propriedades físicas (carga nuclear efetiva, raio atômico, raio iônico), energia de ionização, afinidade eletrônica, variação das propriedades químicas dos elementos representativos.
5. Ligação Química. Símbolo de Lewis, ligação iônica, energia Reticular dos compostos iônicos, ligação covalente, eletronegatividade, escrevendo as estruturas de Lewis, carga formal e estrutura de Lewis, conceito de ressonância, exceção da regra do octeto, geometria molecular, momento dipolar, teoria da ligação de valência, hibridização dos orbitais atômicos, hibridização em moléculas contendo ligações duplas e triplas, teoria do orbital molecular, ligação metálica.
6. Soluções. Tipos de soluções, visão molecular do processo de solução, unidades de concentração, estequiometria de soluções, princípios de solubilidade, efeito da temperatura na solubilidade, efeito da pressão na solubilidade dos gases, propriedades coligativas de solução eletrolítica e não eletrolítica, colóides, água e meio ambiente.
7. Forças Intermoleculares. Teoria cinética molecular dos sólidos e líquidos, forças intermoleculares (força dipolo-dipolo, íon- dipolo, força de dispersão, ligação hidrogênio), propriedades dos líquidos (tensão superficial, viscosidade, estrutura e propriedade da água).
8. Sólidos. Estrutura do cristal, Difração de raio X nos cristais, tipos de cristais, sólidos amorfos, mudança de fase, diagrama de fase, classificação e tipo de ligação dos sólidos.
9. Cinética Química. Velocidade de uma reação, lei da velocidade, relação entre a concentração dos reagentes e o tempo, energia de ativação, dependência da constante da velocidade com a temperatura, mecanismos de reações, catalise.

10. Equilíbrio Químico. Conceito de equilíbrio, constante de equilíbrio, escrevendo expressões de constante de equilíbrio, relação entre cinética química e equilíbrio químico, significado da constante de equilíbrio, fatores que afetam o equilíbrio químico (Princípio de Le Chatelier – mudança da temperatura, concentração, volume e pressão, efeito do catalisador).

11. Equilíbrio Ácidos e Bases. Dissociação da água, teorias gerais sobre ácidos e bases, natureza dos ácidos e das bases, medida de acidez – pH, força ácida e básica, ácido fraco e constante de ionização ácida, base fraca e constante de ionização básica, relação entre ácido e base conjugada e constante de ionização, propriedades das soluções salinas, titulação ácido-base, solução tampão, efeito do íon comum.

12. Reações redox e Eletroquímica. Número de oxidação, reações redox, células galvânicas, potencial padrão de redução, termodinâmica das reações redox, o efeito da concentração na célula emf (Equação de Nernst), baterias, corrosão, eletrolise.

### **FÍSICO-QUÍMICA**

1. Gases. Leis empíricas dos gases, hipótese de Avogadro, lei dos gases ideais, misturas gasosas, distribuição barométrica, gases reais, equações de van der Waals, equação do virial, fator de compressibilidade, temperatura de Boyle, condensação e variáveis críticas, variáveis reduzidas e princípio dos estados correspondentes.

2. 1ª Lei Termodinâmica e Termoquímica. Calor e trabalho, trabalhos de compressão e expansão, transformações reversíveis e irreversíveis, energia e o primeiro princípio da termodinâmica, energia interna, experimento de Joule, entalpia, capacidades caloríficas ( $C_v$  e  $C_p$ ), transformações adiabáticas, experimento de Joule-Thomson, calorimetria, calores de formação e formação, lei de Hess, calor de solução e diluição, dependência de calor de reação com temperatura, entalpias de ligação.

3. 2ª e 3ª Leis de Termodinâmica. Enunciado da 2ª lei da termodinâmica, características do ciclo reversível, rendimento de máquinas térmicas, entropia, desigualdade de Clausius, propriedades da entropia, variações de entropia no gás ideal, 3ª lei da termodinâmica, equação de Boltzmann, variações de entropia nas reações químicas.

3. Energia Livre de Gibbs e Potencial Químico. Condições gerais de equilíbrio e espontaneidade, energia livre de Gibbs ( $G$ ) e energia livre de Helmholtz ( $A$ ), equações termodinâmicas de estado, relações de Maxwell, propriedades de  $A$  e  $G$ , potencial químico, fugacidade.

4. Equilíbrio Químico. Potencial químico de um gás puro, Energia livre de Gibbs de mistura de gases ideais e reais, avanço de reação, constantes de equilíbrio em função de fração molar e da concentração, energia livre de Gibbs padrão de formação, dependência de equilíbrio com a temperatura, princípio de Le Chatelier, reações químicas e entropia, equação de Gibbs-Duhem.

5. Equilíbrio Físico. Condições de equilíbrio, estabilidade de fases, variação de potencial químico em função de pressão e temperatura, Equação de Clayperon, equilíbrio gás-fase condensada, equação de Claussius-Clayperon, regra das fases de Gibbs, diagrama de fases, equilíbrio entre fases condensadas.

6. Propriedades coligativas, tonoscopia, crioscopia, solubilidade molar ideal, ebulioscopia, pressão osmótica.

7. Soluções Ideais e Não-Ideais. Características das soluções, potencial químico em solução ideal, soluções binárias e lei de Raoult, ponto de borbulhamento, ponto de orvalho, regra da alavanca, soluções binárias não-ideais, desvios do comportamento ideal, conceito de atividade e coeficiente de atividade, diagramas p-x e t-x, azeótropos, soluções gás-líquido e lei de Henry, soluções sólido-sólido, ponto eutético, sistemas de três componentes e diagrama ternário, distribuição do soluto entre dois solventes, equilíbrio químico na solução ideal, propriedades coligativas em soluções não ideais.

8. Eletroquímica. Cargas, energia e trabalho elétrico, potenciais padrão, potenciais fora das condições padrão, equação de Nernst e constante de equilíbrio, dependência de potencial com a temperatura, atividades em soluções eletrolíticas, teoria de Debye-Hückel, corrosão e galvanização, transporte iônico e condutância.

9. Cinética Química. Velocidade de reação, leis de velocidade integradas, reações envolvendo equilíbrio, relação entre temperatura e velocidade de reação, teoria das colisões de Arrhenius, reações paralelas e consecutivas, mecanismos e processos elementares, aproximação do estado estacionário, reações em cadeia, teoria do estado de transição, equação de Eyring.

10. Química Quântica. Contribuições de Thomson e Rutherford, espectro do corpo negro, leis de Wien, de Stefan-Boltzmann e Rayleigh-Jeans, equação de Planck, efeito fotoelétrico, átomo de Bohr, transição eletrônica do hidrogênio, átomos hidrogenóides e multieletrônicos, dualidade da onda-partícula, princípio da incerteza, equação de Schrödinger unidimensional, operadores, autofunções e autovalores, normalização da função de onda, partícula na caixa unidimensional, tridimensional e espectroscopia em sistemas conjugados, tridimensional, oscilador harmônico, rotor rígido e espectro rotacional, átomo de hidrogênio.

## **QUÍMICA ANALÍTICA**

1. Reações e Equações Químicas.

2. Unidades de concentração de Substâncias em Solução.

3. Itens básicos de um laboratório: balança analítica, vidrarias (buretas, pipetas, provetas, balões, tubos de ensaio etc.), estufas, muflas, sistemas de aquecimento, capelas, papéis de filtro.

4. Operações básicas do laboratório: separação sólido-líquido (filtração, centrifugação), secagem, calcinação, digestão, precipitação, lavagem de sólidos, calibração de vidraria volumétrica.
5. Técnicas de amostragem.
6. Erros e Tratamento de Dados Analíticos.
7. Hidrólise, Solução Tampão, Produto de Solubilidade e Suspensões coloidais.
8. Análise qualitativa de cátions e ânions.
9. Análise Gravimétrica.
10. Análise Volumétrica: Volumetria de Neutralização, Volumetria de Precipitação (argentimetria e outros), Volumetria de Oxirredução (dicromatometria, permanganometria, cerimetria, iodometria, iodimetria) e Volumetria de Complexação.
11. Potenciometria: Equação de Nernst, Eletrodos Ativos, Inertes, de Referência e de Membrana. Determinação Potenciométrica de pH. Titulação Potenciométricas: Neutralização, Precipitação, Redox e Complexação. Aplicações.
12. Amperometria, voltametria, coulometria, eletrólise, eletrogravimetria, eletroforese
13. Fundamentos e Aplicação da Espectroscopia de Absorção Molecular UV-VIS: Leis Fundamentais, Absortimetria Relativa, Absortimetria Absoluta. Desvios da Lei de Beer.
14. Espectroscopia de Emissão Atômica: Fotometria de Chama, Absorção Atômica, Plasma com Acoplamento Indutivo (óptico e massas)
15. Fluorescência atômica
16. Cromatografia a gás, líquida de alta eficiência, em papel, em coluna.
17. Separações por extração líquido-líquido e troca iônica

## **QUÍMICA INORGÂNICA**

1. Estrutura atômica. Origem dos elementos, nucleossíntese de elementos leves, nucleossíntese de elementos pesados, a estrutura de átomos hidrogenoides, informações espectroscópicas, alguns princípios de mecânica quântica, orbitais atômicos, átomos com muitos elétrons penetração e blindagem, classificação dos elementos e parâmetros atômicos.
2. Estrutura molecular e ligação. Regra do octeto, ressonância, modelo da repulsão eletrônica dos elétrons da camada de valência, teoria da ligação pela camada de valência, molécula de hidrogênio, moléculas diatômicas homomoleculares, moléculas diatômicas heteromoleculares, moléculas poliatômicas, teoria do orbital molecular para moléculas diatômicas homomoleculares, heteromoleculares e polimoleculares, propriedades da ligação, forma das moléculas em termos de orbitais moleculares, comprimento da ligação, força da ligação.
3. Estrutura de sólidos simples. A descrição da estrutura dos sólidos, célula unitária, estrutura de metais e ligas, sólidos iônicos, energias relacionadas a ligação iônica, defeitos e sólidos não estequiométricos, estrutura eletrônica dos sólidos.

4. Simetria Molecular, operações de simetria, elementos de simetria, tabela de caracteres, aplicações de simetria em vibrações moleculares, apresentados nos espectros de infravermelho, atribuição de bandas baseado na simetria molecular em espectros de absorção de radiação eletromagnética na região do visível e do ultravioleta, construção de orbitais moleculares baseado na simetria da molécula.
5. Química de coordenação. Complexos metálicos do bloco d da tabela periódica dos elementos, estrutura eletrônica e propriedades, teoria de ligação pela camada de valência, teoria do campo cristalino, teoria do campo ligante, efeito Jahn-Teller, espectro eletrônico, teoria do orbital molecular.
6. Química dos organometálicos
7. Química do hidrogênio.
8. Química dos Metais alcalinos e alcalinos terrosos.
9. Química do Boro, alumínio e elementos do grupo 13.
10. Química do Carbono, silício e elementos do grupo 14.
11. Química do Nitrogênio, fósforo e elementos do grupo 15.
12. Química do Oxigênio, enxofre e elementos do grupo 16.
13. Química dos Halogênios (Grupo 17)
14. Gases Nobres (Grupo 18)
15. Química dos Metais de Transição.

## **QUÍMICA ORGÂNICA**

1. Teoria Estrutural. Hibridização, Geometria molecular, Ligações apolares e polares, Efeitos eletrônico, indutivo e mesomérico, Forças intermoleculares (forças de London, ligação de hidrogênio, dipolo-dipolo, íon-dipolo), propriedades físicas de compostos orgânicos, Ressonância e aromaticidade.
2. Funções Orgânicas. Estrutura, nomenclatura e propriedades físicas de Hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos, Haletos orgânicos, Álcoois, fenóis, éteres e correlatos de enxofre, Aminas alifáticas e aromáticas, Aldeídos e cetonas, Ácidos carboxílicos, amidas, haletos de acila, anidridos, ésteres e nitrilas.
3. Estereoquímica. Projeções de Fisher e Newman; Conformação e análise conformacional; estereoisômeros (enantiômeros, diastereoisômeros) e suas propriedades; compostos quirais e aquirais; racematos; excesso enantioméricos; polarimetria; Descritores estereoquímicos: R/S; D/L; cis/trans; E/Z; sin/anti.



4. Ácidos e Bases. Definições de Bronsted-Lowry e Lewis; Fatores que afetam a acidez e a basicidade
5. Biomoléculas. Carboidratos, aminoácidos e lipídeos: estrutura, nomenclatura e classificação.
6. Mecanismo, reatividade e estereoquímica das:  
Reações dos hidrocarbonetos insaturados: hidrogenação catalítica, adição de ácidos, halogênios, oxidação, epoxidação, ozonólise, reação de Diels-Alder.
7. Reações dos alcanos e ciclo alcanos: oxidação e halogenação.
8. Reações dos compostos aromáticos: reações de substituição eletrofilica. Efeitos de ativação dos substituintes, efeito de orientação dos substituintes. Reações de substituição nucleofílica em compostos aromáticos.
9. Reações dos haletos de alquila: Reações de substituição nucleofílica: mecanismos  $SN_1$  e  $SN_2$ . Reações de eliminação  $E_1$  e  $E_2$ . Competição de reações  $SN_1/SN_2$ ,  $E_1/E_2$ ,  $SN_1/E_1$  e  $SN_2/E_2$ . Fatores que afetam as velocidades das reações  $SN_1$  e  $SN_2$ .
10. Reações dos álcoois, fenóis e éteres: formação de alcóxidos e fenóxidos. Conversão de álcoois à halogenetos de alquila, tosilatos e mesilatos, participação do grupo vizinho. Conversão à ésteres, reação de desidratação, oxidação de álcoois, reações de éteres e epóxidos.
11. Reações de aldeídos e cetonas: Reações de adição nucleofílica à carbonila: adição de água, álcoois, tióis. Adição de amônia e derivados: aminas, hidroxilaminas, hidrazina e derivados, semicarbazidas. Conversão de compostos carbonilados a halogenetos. Adição de compostos organometálicos. Adição de ilídeos. Alquilação de enolatos e condensação de aldol. Reações de redução e oxidação.
12. Reações de ácidos carboxílicos e seus derivados. Reações ácido-base, efeito indutivo e força dos ácidos, aspectos gerais dos mecanismos de reação de derivados carboxílicos, preparação de ésteres e amidas. Saponificação. Reação de redução com reagentes organometálicos.  $\alpha$ -haloácidos.
13. Reações de compostos Orgânicos Nitrogenados. Aminas, sais de amônio quaternário, enaminas, oximas, diazo-alcanos.
14. Espectroscopia no Ultravioleta e Visível (UV-VIS). Cromóforos e auxocromos, Efeitos Batocrômico, Hipsocrômico, Hipercrômico e Hipocrômico; Uso de U.V. - Vis em Determinação estrutural.
15. Espectroscopia no Infravermelho (IV). O oscilador harmônico, Graus de liberdade: translacional, rotacional e vibracional; Graus de liberdade vibracionais ativos no infravermelho; Análise das regiões espectrais de 4000 a 650  $cm^{-1}$ , Influência da conjugação e da formação de ligações de hidrogênio; Absorções características de compostos orgânicos simples.

16. Espectrometria de Massas (EM). O espectrômetro de massa; Íon metaestável, molecular e pico base; Análise mecanística do padrão de fragmentação de funções orgânicas comuns.

17. Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear (RMN). Ressonância magnética nuclear de onda contínua versus ressonância magnética nuclear de pulsos; momento angular, número quântico de spin nuclear, constante magnetogírica, sensibilidade, distribuição de Boltzmann, relaxação nuclear, proteção nuclear e deslocamento químico, acoplamento spin-spin, notação de sistemas de spins, constantes de acoplamento, espectros de RMN  $^1\text{H}$ , RMN  $^{13}\text{C}$  (BB, DEPT, GATED), Determinação estrutural.

## 10 – BIBLIOGRAFIA

### QUÍMICA GERAL

1. Chang, R; Goldsby, K.A. **General Chemistry, The Essential Concepts**, 7ª Ed, The McGraw-Hill Companies, USA, 2014.
2. Housecroft, C. E; Constable, E. C. **Chemistry**, 4ª Ed. Pearson Education Limited, England, 2010.
3. Gilbert, T. R.; Kirss, R, V; Foster, N.; Davies, G; **Chemistry, The Science in Context**, 2ª Ed, W.W. Norton & Company, USA, 2009
4. Ebbing, D. D.; Gammon, S. D. **General Chemistry**, 8ª Ed, Houghton Mifflin Company, Boston, USA, 2008.
5. Silberberg, M.S.; **Principles of General Chemistry**, 1ª Ed, The McGraw-Hill Companies, New York, USA, 2007.
6. Atkins, P.; Jones, L. **Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3ª Ed. Bookman, Porto Alegre, 2006.
7. Brown, T. L; Bursten, B. R; Burdge, J. R. **Química: Uma Ciência Central**. 9ª Ed. Pearson, São Paulo: 2005.
8. Kotz, J. C.; Treichel Jr, P.M. **Química Geral e Reações Químicas**. 5ª. Ed, Vols. 1 e 2. Thomson, São Paulo, 2005.
9. Brady, J.E.; Senese, F. **Química - A Matéria e Suas Transformações**, 5ª ed, Vols. 1 e 2. LTC: Rio de Janeiro 2009.

### FÍSICO-QUÍMICA

1. Castellan, G. W. Fundamentos de Físico-Química. Vol. 1. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1986.
2. Ball, D. W. Físico-Química. Vol.1 e Vol 2. São Paulo: Thomson, 2005.
3. McQuarrie, D. A., Simon, J.D., Physical Chemistry: A Molecular Approach, University Science Books, 1997
4. Levine, Ira N. Físico-Química. 6. ed. Rio de Janeiro, LTC, 2012.
5. Pilla, L.; Schifino, J. Físico-química I: termodinâmica química e equilíbrio químico. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2013.
6. Chang, R. Físico-Química Para As Ciências Químicas e Biológicas. 3ª ed. Vol.1 e 2. São Paulo: McGraw-Hill Interamericana do Brasil, 2009.

7. Atkins, P.; Paula, J. Físico-Química. 9. ed. Vol. 1. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.
8. Silbey, R. J.; Alberty, R. A.; Bawendi, M. G. Physical Chemistry. 4<sup>th</sup> Edition, New York: John Wiley & Sons, Inc., 2004.

### QUÍMICA ANALÍTICA

1. Vogel, A. I. Química Analítica Qualitativa. São Paulo: Editora Mestre Jou, 1981.
2. Baccan, N.; Aleixo, L. M.; Godinho, O. E. S. Introdução à Semi-Micro Análise Qualitativa, 5<sup>a</sup>. Ed., São Paulo: Editora da Unicamp, 1994.
3. King, E. J. Análise Qualitativa: Reações, Separações e Experiências. Tradução de Raimundo Nonato Damasceno. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana, 1981.
4. Skoog, D. A.; West, D. M.; Holler, F. J.; Crouch, S.R. Fundamentos de Química Analítica, 9<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.
5. Medham, J.; Denney, R.; Barnes, J.D; Thomas, M. Análise Química Quantitativa, 6<sup>a</sup>. Ed., Rio de Janeiro: Editora LTC, 2002.
6. Harris, D. C. Análise Química Quantitativa, 9<sup>a</sup>. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.
7. Christian, G. D.; Reilly, J. E. Instrumental Analysis, 2<sup>nd</sup> Edition, Boston: Allyn and Bacon INC, 1986.
8. Holler, F. J.; Skoog, D. A.; Crouch, S.R. Princípios de Análise Instrumental, 6<sup>a</sup>. Ed., Porto Alegre: Artmed, 2009.

### QUÍMICA INORGÂNICA

1. Shriver & Atkins. **Inorganic Chemistry**, Atkins, P., Overton, T., Rourke, J., Weller, M., Armstrong, F., Hagerman, M.. 5<sup>a</sup> Ed. W. H. Freeman and Company. New York, 2010.
2. Lee, J. D. **Química Inorgânica Não Tão Concisa**, tradução da 5<sup>a</sup> edição inglesa. Editora Edgard Blucher Ltda., São Paulo, 2003
3. Rayner-Canham, G; Overton, T. **Química Inorgânica Descritiva**. W.H. Freeman & Company, New York.
4. Huheey, J. E., Keiter, E. A., Keiter, R. L. **Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity**, 4<sup>th</sup> Ed. Collins: New York., 1997.
5. Atkins, P., Overton, T., Rourke, J., Weller, M., Armstrong, F., Hagerman, M.. **Química Inorgânica**. 4a ed. Bookman: Porto Alegre, 2008
6. Housecroft, C.E. and Sharpe, A. G., **Química Inorgânica**, 4<sup>a</sup> Ed, Vols. 1 e 2. LTC: Rio de Janeiro, 2013.
7. Barros, H.C., **Química Inorgânica, Uma Introdução**, UFMG Editora ,1992.

### QUÍMICA ORGÂNICA

1. Bruice, P.Y., *Química Orgânica*, 4<sup>a</sup> ed., Ed. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2006.
2. Carey, F.A., *Química Orgânica*, 7<sup>a</sup> ed., Ed. MGH/Bookman Editora Ltda., São Paulo, 2011.
3. McMurry, J., *Química Orgânica*, 7<sup>a</sup> ed., Ed. Cengage Learning, São Paulo, 2011.
4. Solomons, T.W.G., *Química Orgânica*, 10<sup>a</sup> ed., Editora LTC, Rio de Janeiro, 2012.
5. Silverstein, R. M.; Webster, F. X.; Kiemle, D.; Bryce, D. Spectrometric Identification of Organic Compounds. 8<sup>th</sup> ed. New York : John Wiley & Sons, 2014.

6. Pavia, D. L.; Lampman, G. M.; Kriz, G. S.; Vyvyan, J. A. *Introduction to Spectroscopy*. 5<sup>th</sup> ed. Cengage Learning: USA, 2015.
7. Claridge, T. *High-Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry*, 2<sup>nd</sup> Ed. (Tetrahedron Organic Chemistry), Elsevier (2009).
8. Field, L. D.; Sternhell, S.; Kalman, J. R. *Organic Structures from Spectra*, 4<sup>th</sup> Ed., John Wiley and Sons, England (2008).

## 10 - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Os casos omissos nesse Edital serão avaliados e decididos pela coordenação geral do projeto.

Departamento de Química Orgânica e Inorgânica

Fortaleza, 26 de abril de 2018



Prof. Dr. Luiz Constantino G. Vasconcelos  
Chefe do Departamento  
Química Orgânica e Inorgânica

## ANEXO I

### COORDENAÇÕES ESTADUAIS DA OLIMPÍADA BRASILEIRA DO ENSINO SUPERIOR DE QUÍMICA (OBESQ)

#### ACRE

acre.obquimica.org  
Prof. Ilmar Bernardo Graebner  
ibgraebner@gmail.com  
UFAC – Universidade Federal do Acre

#### ALAGOAS

alagoas.obquimica.org/  
Prof. Demetrius Pereira Morilla  
demetriusmorilla@ifal.edu.br  
IFAL - Campus Maceió  
Instituto Federal de Alagoas

#### AMAPÁ

amapa.obquimica.org/  
Prof. Kelton Luis Belém dos Santos  
kelton.belem@unifap.br  
Universidade Federal do Amapá

#### AMAZONAS

www.oaq.ufam.edu.br/  
olimpíadasdequimica@  
hotmail.com  
Prof. Paulo Rogério da Costa Couceiro  
oaq.ufam@gmail.com  
couceiro35@gmail.com  
Universidade Federal do Amazonas

#### BAHIA

www.obaq.ufba.br  
Prof. Lafaiete Almeida Cardoso  
lafaiete@ufba.br  
Universidade Federal da Bahia  
Instituto de Química - Depto. Qui. Orgânica

#### CEARÁ

http://ce.obquimica.org/  
Profa. Nilce Viana Gramosa Pompeu de Sousa Brasil  
nilce@dqi.ufc.br  
Universidade Federal do Ceará

#### DISTRITO FEDERAL

brasil.obquimica.org/

Profa. Elaine Rose Maia  
petunbquimica@gmail.com  
elaine.rose.maia@gmail.com  
Universidade de Brasília - Instituto de Química

### **ESPÍRITO SANTO**

www.ocq.ufes.br/  
Prof. Carlos Vital Paixão de Melo  
cvpaixao@globo.com  
carlosmelo@ufes.br  
Universidade Federal do Espírito Santo

### **GOIÁS**

goias.obquimica.org/  
Renato Cândido da Silva  
obqgoias@yahoo.com.br  
Universidade Federal de Goiás

### **MARANHÃO**

maranhao.obquimica.org/  
Prof. Roberto Batista de Lima  
rblimas@gmail.com  
obqma@yahoo.com.br  
Universidade Federal do Maranhão

### **MATO GROSSO**

Prof. Luiz Both  
luiz.both@blv.ifmt.edu.br  
luiz\_both@hotmail.com  
IFMT - Campus Bela Vista

### **MATO GROSSO DO SUL**

olimpiquimica.ms.obq@gmail.com  
Prof. Onofre Salgado Siqueira  
olimpiada.quimica.ms@gmail.com  
onofre.s.siqueira@gmail.com  
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

### **MINAS GERAIS**

www.qui.ufmg.br/omq/  
zeus.qui.ufmg.br/~omq/  
Prof. Gilson de Freitas Silva  
gilson.freitas@gmail.com  
omq.ufmg@gmail.com  
Universidade Federal de Minas Gerais

### **PARÁ**

para.obquimica.org/  
Profa. Patrícia da Luz  
pdaluz@yahoo.com

Instituto Federal do Pará - IFPA

### **PARAÍBA**

paraiba.obquimica.org/  
Prof. Francisco Ferreira Dantas Filho  
dantasquimica@yahoo.com.br  
comissaoopbq@gmail.com  
Universidade Estadual da Paraíba –UEPB

### **PARANÁ**

[http://blogs.ct.utfpr.edu.  
br/oprq/](http://blogs.ct.utfpr.edu.br/oprq/)  
Profa. Maurici Luzia Del Monego  
mauriciluzia@gmail.com  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

### **PERNAMBUCO**

pernambuco.obquimica.org/  
Prof. Cristiano Marcelino Almeida Cardoso Filho  
cristianomarcelinojr@uol.com.br  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

### **PIAUI**

piaui.obquimica.org/  
Prof. José Milton Elias de Matos  
jmematos@gmail.com  
Universidade Federal do Piauí

### **RIO DE JANEIRO**

Prof. Júlio Carlos Afonso  
julio@iq.ufrj.br  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

### **RIO GRANDE DO NORTE**

oqrn.quimica.ufrn.br  
Prof. Fabiano do Espírito Santo Gomes  
feibi\_natal@yahoo.com.br  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

### **RIO GRANDE DO SUL**

www.abqrs.com.br  
Profa. Tania D. M. Salgado  
oqdors@gmail.com  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

### **RONDÔNIA**

[www.programa-olimpiadarondoniense-de-quimica.com/](http://www.programa-olimpiadarondoniense-de-quimica.com/)  
Prof. Renato Cassaro  
renatocassaro26@hotmail.com  
Fundação Universidade Federal de Rondônia- UNIR

**RORAIMA**

roraima.obquimica.org/  
Prof. Luiz Antônio Mendonça Alves da Costa  
luizufrr@gmail.com  
luiz.costa@ufrr.br  
Universidade Federal de Roraima

**SANTA CATARINA**

www.ocquimica.com.br  
Prof. Jonas Comin Nunes  
jonas@crqsc.gov.br  
Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL

**SÃO PAULO**

http://allchemistry.iq.usp.br  
Prof. Fernando Silva Lopes  
abqsp@iq.usp.br  
fslopes@iq.usp.br  
Instituto de Química da USP

**SERGIPE**

http://sergipe.obquimica.  
org/  
Prof. Dr. André Luís Bacelar Silva Barreiros  
osequim@gmail.com  
andrelbbarreiros@hotmail.com  
Universidade Federal de Sergipe

**TOCANTINS**

tocantins.obquimica.org/  
Prof. José Expedito Cavalcante da Silva  
jecs@mail.uft.edu.br  
Universidade Federal do Tocantins



## ANEXO II

### LISTA DE CALCULADORAS DE USO PERMITIDO

Será permitido o uso de calculadora científica para auxiliar no desenvolvimento das questões da prova, **desde que o modelo satisfaça as seguintes condições:**

- Seja silenciosa;
- Não necessitem de alimentação externa localizada;
- Não terem cálculo simbólico (CAS);
- Não terem capacidade de comunicação à distância;
- Não terem fitas, rolos de papel ou outro meio de impressão.
- O modelo seja com tampa removível.

Desta forma ficam vetados o uso de celular/smartphone e calculadoras gráficas e/ou que utilizam cálculo INTEGRAL E DIFERENCIAL.

Lista exemplificativa, não exaustiva, de máquinas de calcular passíveis de serem utilizadas no certame:

<b>Casio</b>	<b>Elgin</b>	<b>HP</b>
fx-350MS	CC-240	HP-10S
fx-570MS	CC-56	
fx-115MS		<b>PROCALC</b>
fx-100MS	<b>Tilibra</b>	SC133
fx-350MS	TC-08	SC365
fx-95MS		
fx-82MS	<b>Kenko</b>	
fx-85MS	FX82MS	

A lista apresentada é apenas indicativa, não é exaustiva e não exclui, portanto, a utilização de máquinas calculadoras de outras marcas ou modelos não referenciados desde que satisfaçam cumulativamente as condições supracitadas.