

Programa Analítico de Disciplina

QUI 722 - Metodologias sintéticas em química inorgânica e química descritiva de grupos representativos

Departamento de Química - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Catálogo: 2025

Número de créditos: 4

Carga horária semestral: 60h

Carga horária semanal teórica: 4h

Carga horária semanal prática: 0h

Semestres: II

Ementa

Ácidos, bases e íons em solução aquosa
Redução e oxidação
Química inorgânica em meios não aquosos
Metodologias sintéticas em química inorgânica
Hidrogênio
Grupo 1
Grupo 2
Grupo 13
Grupo 14
Grupo 15
Grupo 16
Grupos 17
Grupo 18

Conteúdo

Unidade	T	P	To
1. Ácidos, bases e íons em solução aquosa 1. Ácidos inorgânicos, balanço de energia em soluções ácidas, tendências em uma série de óxiácidos, coordenação de cátions por água, formação de polioxocompostos, óxidos e hidróxidos anfóteros, solubilidade de sais inorgânicos, efeito do íon comum, constante de estabilidade de complexos, fatores que afetam a estabilidade de complexos, acidez de Lewis nos grupos, reações de ácidos e bases de Lewis, solventes ácidos e básicos.	6h	0h	6h
2. Redução e oxidação 1. Introdução aos processos de oxirredução, potencial de redução e sua relação com energia livre e constante de equilíbrio de reação, série eletroquímica, efeito da formação de complexos ou precipitação no potencial de redução, desproporcionamento e comproporcionamento, Diagrama de	6h	0h	6h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: GDYS.RCOJ.UDTP

potenciais: Frost-Ebsworth, Ellingham, Latimer e Pourbaix.			
3. Química inorgânica em meios não aquosos 1. Permissividade relativa, ácidos e bases em solventes não aquosos, amônia líquida, fluoreto de hidrogênio líquido, ácido sulfúrico, ácido fluorossulfônico, superácidos, trifluoreto de bromo, tetróxido de dinitrogênio, líquidos iônicos e fluídos supercríticos.	4h	0h	4h
4. Metodologias sintéticas em química inorgânica 1. Reações sólido-vapor: formação de filmes, deposição física de vapor, deposição química de vapor; reações sólido-líquido: Regra de Ostwald e modelo de cristalização de LaMer, reações de precipitação, solidificação convencional, processo sol-gel, técnicas solvotermal, hidrotermal e ionotermal, síntese eletroquímica; reações sólido-sólido: método cerâmico, síntese por combustão, microondas, síntese eletroquímica; síntese de nanomateriais: top-down e bottom-up; Bottom-up: precipitação, hidrotermal, assistidas por micelas, sol gel, método poliol.	8h	0h	8h
5. Hidrogênio 1. Os íons hidrogênio e hidreto, isótopos, di-hidrogênio, hidretos moleculares, salinos e metálicos e ligação de hidrogênio.	4h	0h	4h
6. Grupo 1 1. Ocorrência, extração e aplicações, propriedades físicas, estado metálico, haletos, óxidos e hidróxidos, sais de oxiácidos (carbonato e hidrogenocarbonato), química das soluções aquosas (solubilidade e hidratação) e complexos macrocíclicos, química de coordenação não aquosa, compostos organometálicos.	4h	0h	4h
7. Grupo 2 1. Ocorrência, extração e aplicações, propriedades físicas, reatividade de metais, haletos, óxidos e hidróxidos, carbetos, química das soluções aquosas (solubilidade e hidratação), complexos com O e N doadores, química organometálica e relações diagonais.	4h	0h	4h
8. Grupo 13 1. Ocorrência, extração e aplicações, propriedades físicas, reatividade, hidretos, haletos, óxidos e hidróxidos, óxiácidos e seus sais, compostos contendo nitrogênio, boretos metálicos, aglomerados de boranos e carboboranos compostos organometálicos.	4h	0h	4h
9. Grupo 14 1. Ocorrência, extração e aplicação, propriedades físicas, reatividade dos elementos, hidretos, carbetos e silicetos, íons de Zintl, haletos, óxidos e hidróxidos, óxiácidos e silicatos, siloxanos (silicone), aluminossilicatos, sulfetos, nitretos, química de solução aquosa.	4h	0h	4h

<p>10. Grupo 15 1. Ocorrência, extração e aplicação, propriedades físicas, ligações, reatividade dos metais, hidretos, nitretos, fosfetos e arsenetos, haletos e oxi-haletos, óxidos e oxiácidos, fosfazenos, sulfetos e selenetos, química das solução aquosa, compostos organometálicos.</p>	4h	0h	4h
<p>11. Grupo 16 1. Ocorrência, extração e aplicação, propriedades físicas, ligações, reatividade dos metais, hidretos, sulfetos e polissulfetos metálicos, selenetos e teluretos, haletos e oxialetos, óxidos e oxiácidos, compostos com nitrogênio, química das soluções aquosas, nitretos, fosfetos e arsenetos, haletos e oxi-haletos, óxidos e oxiácidos, fosfazenos, sulfetos e selenetos, química das solução aquosa.</p>	4h	0h	4h
<p>12. Grupos 17 1. Ocorrência, extração e aplicação, propriedades físicas, ligações, reatividade dos elementos, haletos de hidrogênio, compostos inter-halogênios, cátions poli-halogênios, ânion poli-haletos, óxidos e oxiácidos e química das solução aquosa.</p>	4h	0h	4h
<p>13. Grupo 18 1. Ocorrência, extração e aplicação, propriedades físicas e compostos de Kr, Xe e Rn.</p>	4h	0h	4h
Total	60h	0h	60h

Teórica (T); Prática (P); Total (To);

QUI 722 - Metodologias sintéticas em química inorgânica e química descritiva de grupos representativos

Bibliografias básicas	
Descrição	Exemplares
HUHEEY, James E.; KEITER, Ellen A; KEITER, Richard L. Inorganic chemistry: principles of structure and reactivity. 4th ed. New York: Harper Collins, 1993. 1 v. ISBN 006042995X .	6
SHRIVER, D. F; ATKINS, P. W. Química inorgânica. 4. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008. vi, 847 p. ISBN 9788577801992.	17
K.M. Mackay et al. Introduction to Modern Inorganic Chemistry. 6th edition, 2002. United Kingdom, ISBN 0 7487 6420 8	0
Rayner-Canham, G; Overton, T. Descriptive Inorganic Chemistry, 6th edition. England. 2014. ISBN-13: 978-1-4641-2557-7	0
House, J. E.; House, K. A. Descriptive Inorganic Chemistry. Elsevier, 2016. ISBN: 978-0-12-804697-5	0
Winter, C. H.; Hoffman, D. M. Inorganic Materials Synthesis: New directions for Advanced Materials. American Chemical Society, DC, 1999. ISBN 0-8412-3606-2	0
Lalena, J. N. et al. Inorganic Materials Synthesis and Fabrication. Wiley, 2008. ISBN 978-0-471-74004-9 (cloth)	0
HOUSECROFT, Catherine E.; SHARPE, Alan G. Química inorgânica: volume 1. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xxx, 624 p. ISBN 9788521623274 (broch.).	0

Bibliografias complementares	
Descrição	Exemplares
Jordan, R. B. Reaction Mechanisms of Inorganic and Organometallic Systems, 3rd edition. Oxford, 2007. ISBN 978-0-19-530100-7	0
Altavilla, C.; Ciliberto, E. Inorganic Nanoparticles: Synthesis, Applications, and Perspectives. CRC Press. 2011. ISBN: 978-1-4398-1762-9	0
Rao, C.N.R; Biswas, K. Essentials of Inorganic Materials Synthesis. Wiley, 2015. ISBN 978-1-118-83254-7	0
Douglas, B.; McDaniel, D.; Alexander, J. Concepts and models of Inorganic Chemistry. 3rd edition . Wiley. 1993. ISBN: 9780471629788	0
Pfenning, B. W. Principles of Inorganic Chemistry. Wiley 2015. ISBN 978-1-118-85910-0 (0

Syllabus

QUI 722 - Synthetic methodologies in inorganic chemistry and descriptive chemistry of representative groups

Departamento de Química - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Catalog: 2025

Number of credits: 4

Total hours: 60h

Weekly workload - Theoretical: 4h

Weekly workload - Practical: 0h

Period: II

Content

Hydrogen
Group 1
Group 2
Group 3
Group 14
Group 15
Group 16
Acids, bases and ions in aqueous solution
Reduction and oxidation
Inorganic chemistry in non-aqueous media
Synthetic methodologies in inorganic chemistry
Group 17
Group 18

Course program

Unit	T	P	To
<p>1. Acids, bases and ions in aqueous solution</p> <p>1. Inorganic acids, energy balance in acidic solutions, trends in a series of oxyacids, coordination of cations by water, formation of polyoxocompounds, amphoteric oxides and hydroxides, solubility of inorganic salts, effect of the common ion, stability constant of complexes, factors that affect the stability of complexes, Lewis acidity in groups, reactions of Lewis acids and bases, acidic and basic solvents.</p>	6h	0h	6h
<p>2. Reduction and oxidation</p> <p>1. Introduction to redox processes, reduction potential and its relationship with free energy and reaction equilibrium constant, electrochemical series, effect of complex formation or precipitation on reduction potential, disproportionation and coproportionation, Potential diagram: Frost-Ebsworth, Ellingham, Latimer and Pourbaix.</p>	6h	0h	6h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: GDYS.RCOJ.UDTP

<p>3. Inorganic chemistry in non-aqueous media 1. Relative permittivity, acids and bases in non-aqueous solvents, liquid ammonia, liquid hydrogen fluoride, sulfuric acid, fluorosulfonic acid, superacids, bromine trifluoride, dinitrogen tetroxide, ionic liquids and supercritical fluids.</p>	4h	0h	4h
<p>4. Synthetic methodologies in inorganic chemistry 1. Solid-vapor reactions: film formation, physical vapor deposition, chemical vapor deposition; solid-liquid reactions: Ostwald rule and LaMer crystallization model, precipitation reactions, conventional solidification, sol-gel process, solvothermal, hydrothermal and ionothermal techniques, electrochemical synthesis; solid-solid reactions: ceramic method, combustion synthesis, microwaves, electrochemical synthesis; synthesis of nanomaterials: top-down and bottom-up; Bottom-up: precipitation, hydrothermal, micelle-assisted, sol gel, polyol method.</p>	8h	0h	8h
<p>5. Hydrogen 1. Hydrogen and hydride ions, isotopes, dihydrogen, molecular, salt and metal hydrides and hydrogen bonding.</p>	4h	0h	4h
<p>6. Group 1 1. Occurrence, extraction and applications, physical properties, metallic state, halides, oxides and hydroxides, oxyacid salts (carbonate and hydrogen carbonate), chemistry of aqueous solutions (solubility and hydration) and macrocyclic complexes, non-aqueous coordination chemistry, organometallic compounds.</p>	4h	0h	4h
<p>7. Group 2 1. Occurrence, extraction and applications, physical properties, reactivity of metals, halides, oxides and hydroxides, carbides, chemistry of aqueous solutions (solubility and hydration), complexes with O and N donors, organometallic chemistry and diagonal relationships.</p>	4h	0h	4h
<p>8. Group 3 1. Occurrence, extraction and applications, physical properties, reactivity, hydrides, halides, oxides and hydroxides, oxyacids and their salts, nitrogen-containing compounds, metallic borides, borane clusters and carboboranes, organometallic compounds.</p>	4h	0h	4h
<p>9. Group 14 1. Occurrence, extraction and application, physical properties, reactivity of the elements, hydrides, carbides and silicides, Zintl ions, halides, oxides and hydroxides, oxyacids and silicates, siloxanes (silicone), aluminosilicates, sulfides, nitrides, aqueous solution chemistry.</p>	4h	0h	4h
<p>10. Group 15 1. Occurrence, extraction and application, physical properties, bonds, reactivity of metals, hydrides, nitrides, phosphides and arsenides, halides and oxyhalides, oxides and oxyacids, phosphazenes, sulfides and selenides, chemistry of aqueous solutions, organometallic compounds.</p>	4h	0h	4h
<p>11. Group 16 1. Occurrence, extraction and application, physical properties, bonds, reactivity of metals, hydrides, metallic sulfides and polysulfides, selenides and tellurides, halides and oxyhalides, oxides and oxyacids, compounds with nitrogen, chemistry of aqueous solutions, nitrides, phosphides and</p>	4h	0h	4h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: GDYS.RCOJ.UDTP

arsenides, halides and oxyhalides, oxides and oxyacids, phosphazenes, sulfides and selenides, aqueous solution chemistry.			
12. Group 17 1. Occurrence, extraction and application, physical properties, bonds, reactivity of the elements, hydrogen halides, interhalogen compounds, polyhalogen cations, anion polyhalides, oxides and oxyacids and aqueous solution chemistry.	4h	0h	4h
13. Group 18 1. Occurrence, extraction and application, physical properties and compounds of Kr, Xe and Rn.	4h	0h	4h
Total	60h	0h	60h

Theoretical (T); Practical (P); Total (To);

QUI 722 - Synthetic methodologies in inorganic chemistry and descriptive chemistry of representative groups

Fundamental references	
Description	Copies
HUHEEY, James E.; KEITER, Ellen A; KEITER, Richard L. Inorganic chemistry: principles of structure and reactivity. 4th ed. New York: Harper Collins, 1993. 1 v. ISBN 006042995X .	6
SHRIVER, D. F; ATKINS, P. W. Química inorgânica. 4. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008. vi, 847 p. ISBN 9788577801992.	17
K.M. Mackay et al. Introduction to Modern Inorganic Chemistry. 6th edition, 2002. United Kingdom, ISBN 0 7487 6420 8	0
Rayner-Canham, G; Overton, T. Descriptive Inorganic Chemistry, 6th edition. England. 2014. ISBN-13: 978-1-4641-2557-7	0
House, J. E.; House, K. A. Descriptive Inorganic Chemistry. Elsevier, 2016. ISBN: 978-0-12-804697-5	0
Winter, C. H.; Hoffman, D. M. Inorganic Materials Synthesis: New directions for Advanced Materials. American Chemical Society, DC, 1999. ISBN 0-8412-3606-2	0
Lalena, J. N. et al. Inorganic Materials Synthesis and Fabrication. Wiley, 2008. ISBN 978-0-471-74004-9 (cloth)	0
HOUSECROFT, Catherine E.; SHARPE, Alan G. Química inorgânica: volume 1. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xxx, 624 p. ISBN 9788521623274 (broch.).	0

Complementary references	
Description	Copies
Jordan, R. B. Reaction Mechanisms of Inorganic and Organometallic Systems, 3rd edition. Oxford, 2007. ISBN 978-0-19-530100-7	0
Altavilla, C.; Ciliberto, E. Inorganic Nanoparticles: Synthesis, Applications, and Perspectives. CRC Press. 2011. ISBN: 978-1-4398-1762-9	0
Rao, C.N.R; Biswas, K. Essentials of Inorganic Materials Synthesis. Wiley, 2015. ISBN 978-1-118-83254-7	0
Douglas, B.; McDaniel, D.; Alexander, J. Concepts and models of Inorganic Chemistry. 3rd edition . Wiley. 1993. ISBN: 9780471629788	0
Pfennig, B. W. Principles of Inorganic Chemistry. Wiley 2015. ISBN 978-1-118-85910-0 (0