



**PROGRAMA
NACIONAL
OLIMPÍADAS DE
QUÍMICA**

OLIMPÍADA BRASILEIRA DO ENSINO SUPERIOR DE QUÍMICA REGULAMENTO GERAL – EDIÇÃO 2025

A Coordenação do Programa Nacional Olimpíadas de Química divulga o presente regulamento da VII Olimpíada Brasileira do Ensino Superior de Química a ser realizada em 2025.

SEÇÃO 1: DA DEFINIÇÃO E OBJETIVOS

Art. 1º. A Olimpíada Brasileira do Ensino Superior de Química (OBESQ) é o certame nacional destinado a estudantes regularmente matriculados nos cursos de ensino superior cadastrados na plataforma do Ministério da Educação (MEC), de instituições de ensino superior públicas e particulares de todo o Brasil, conforme projeto cadastrado junto à Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Ceará.

Art. 2º. São objetivos da Olimpíada Brasileira do Ensino Superior de Química:

- I. Descobrir jovens com talento e aptidões para o estudo da Química, estimulando a curiosidade científica e incentivando-os a se tornarem futuros profissionais em Química;
- II. Incentivar os estudantes de cursos superiores a se engajarem em Programas de Pós-Graduação na área de Química;
- III. Promover, através das Olimpíadas de Química, a cooperação entre professores, profissionais e estudantes das instituições de ensino superior brasileiras;
- IV. Estimular o ensino, a pesquisa e a extensão na área da Química;
- V. Contribuir para a formação de profissionais na área de Química.

SEÇÃO 2: DOS REQUISITOS PARA PARTICIPAÇÃO

Art. 3º. Os estudantes interessados em participar da VII OBESQ deverão estar regularmente matriculados, durante todo o processo, em quaisquer cursos de ensino superior pertencentes às Universidades Federais, Estaduais, Particulares, Institutos Federais de Educação e Faculdades de todo o território nacional.

SEÇÃO 3: DAS INSCRIÇÕES

Art. 4º. As inscrições ocorrerão no período de **01 a 30 de junho de 2025** no endereço eletrônico do Programa Nacional Olimpíadas de Química – PNOQ: www.obquimica.org.

§ 1º. As coordenações dos cursos poderão inscrever seus estudantes do primeiro ao último ano de graduação, pelo endereço eletrônico: www.obquimica.org. Os estudantes que estiverem em qualquer etapa de seu curso de graduação também poderão realizar suas inscrições, individualmente, pelo endereço eletrônico: www.obquimica.org.

§ 2º. A identificação de um curso corresponde ao seu código junto ao MEC, que pode ser consultado no endereço eletrônico <https://emec.mec.gov.br/>.

§ 3º. Estudantes que já tenham finalizado qualquer curso de ensino superior não poderão participar do certame.

§ 4º. Serão consideradas indeferidas as inscrições que não atendam ao determinado neste regulamento.

Art. 5º. A Olimpíada Brasileira do Ensino Superior de Química, na Edição 2025, constará de cinco modalidades:

- I. Química Geral
- II. Química Inorgânica
- III. Química Analítica
- IV. Química Orgânica
- V. Físico-Química

Art. 6º. Ao efetuar sua inscrição no evento, o estudante e seus responsáveis legais autorizam as Coordenações Estaduais, a Coordenação Nacional da OBESQ e a Coordenação Nacional do PNOQ a, automaticamente e de forma irrevogável, irreatável e gratuita, utilizar-se da imagem e nome para fins institucionais, de divulgação em mídias sociais e publicidade do evento, por todo e qualquer veículo, processo ou meio de comunicação e publicidade, existentes ou que venham a ser criados, incluindo, mas não se limitando, a mídia impressa, televisiva, digital e pela Internet.

SEÇÃO 4: DA PROVA

Art. 7º. A OBESQ é composta de duas fases.

§ 1º. A Fase I corresponde a uma prova com questões objetivas em nível nacional e é seletiva para a Fase II.

§ 2º. A Fase II corresponde a uma prova com questões analítico-expositivas em nível nacional.

§ 3º. A prova da Fase I será realizada no dia **05 de julho de 2025** e constará de trinta questões de múltipla escolha de Química Geral, Química Inorgânica, Química Analítica, Química Orgânica, Físico-Química e técnicas laboratoriais habituais para estudantes de ensino superior. A pontuação máxima desta prova é de 100 pontos.

§ 4º. A prova da Fase I será realizada online, com o início de acesso ao sistema e o período de prova a ser divulgado posteriormente.

§ 5º. Serão selecionados para a Fase II da VII OBESQ até dez estudantes por curso, desde que tenham obtido o mínimo de 30 pontos na prova da Fase I. O curso é identificado nos termos estabelecidos no § 2º do artigo 4º deste regulamento. Em caso de empate na nota correspondente à décima posição de um curso, serão chamados para a Fase II todos os estudantes desse curso com esta mesma nota.

§ 6º. A prova da Fase II será realizada no dia **22 de agosto de 2025** e constará de 10 questões analítico-expositivas de Química Geral, Química Inorgânica, Química Analítica, Química Orgânica, Físico-Química e técnicas laboratoriais habituais para estudantes de ensino superior. A pontuação de cada questão estará disponível na prova. A pontuação máxima desta prova é de 200 pontos.

§ 7º. As provas da Fase II serão realizadas presencialmente, em locais a serem divulgados posteriormente.

Art. 8. A Coordenação Nacional do PNOQ, as Coordenações Estaduais e as instituições envolvidas não se responsabilizam por problemas técnicos que venham a acontecer, como queda ou instabilidade de internet, ficando a cargo do estudante a responsabilidade de garantir *hardware* (computador, tablet ou smartphone) e velocidade de conexão adequados para realização da prova da Fase I nos dias e horários estabelecidos no presente regulamento.

Art. 9. Recursos sobre questões da prova da Fase I poderão ser interpostos em até 24 horas, contadas a partir da divulgação do gabarito oficial no endereço eletrônico do PNOQ (www.obquimica.org) em formulário próprio, também disponibilizado no endereço eletrônico do PNOQ.

Art. 10. Os pedidos de recurso de questões da prova serão analisados pela Coordenação Nacional da OBESQ, podendo ser aceitos ou recusados.

§ 1º. Os resultados da análise dos recursos serão divulgados após 5 dias úteis, contados a partir do dia seguinte ao do seu recebimento.

§ 2º. Não cabe contestação quanto ao resultado dos pedidos de recurso.

Art. 11. Não caberão recursos para as questões da Fase II.

SEÇÃO 5: DO RESULTADO E DA PREMIAÇÃO

Art. 12. Para fim de classificação e premiação, a nota final do estudante corresponderá à soma das notas das Fases I e II em cada modalidade.

Parágrafo único. Os estudantes não classificados para a Fase II e os que não comparecerem à prova da Fase II serão automaticamente desclassificados do certame.

Art. 13. O resultado será divulgado em endereço eletrônico do Programa Nacional Olimpíadas de Química (www.obquimica.org) e no site da Olimpíada Brasileira do Ensino Superior de Química (www.obesq.org) a partir do dia **22 de setembro de 2025**.

Art. 14. Para fins de premiação dos estudantes mais destacados, haverá uma classificação geral e classificações nas modalidades Química Geral, Química Inorgânica, Química Analítica, Química

Orgânica e Físico-Química.

Art. 15. Os estudantes mais destacados na classificação geral receberão medalhas de ouro (1º ao 4º lugar), medalhas de prata (5º ao 12º lugar) e medalhas de bronze (13º ao 24º lugar).

Art. 16. Os estudantes mais destacados em cada modalidade (Química Geral, Química Inorgânica, Química Analítica, Química Orgânica e Físico-Química) receberão medalhas de ouro (1º e 2º lugar), prata (3º ao 6º lugar) e bronze (7º ao 12º lugar).

Art. 17. O estudante mais destacado na classificação geral, em cada estado, receberá certificado de Destaque Estadual, desde que tenha atingido o mínimo de 50 pontos na nota final.

Art. 18. Todos os estudantes aprovados com escores a partir de 50 pontos na nota final receberão certificado de Menção Honrosa.

Art. 19. A solenidade de premiação da VII OBESQ ocorrerá em data e local a serem divulgados posteriormente.

SEÇÃO 6: CONDIÇÕES ESPECIAIS

Art. 20. Os estudantes Portadores de Necessidades Especiais deverão comprovar sua condição, conforme inciso IV do artigo 39 do Decreto nº 3.298/1999, solicitando à Coordenação Nacional da OBESQ no endereço eletrônico contato.obesq@gmail.com as condições especiais para a participação na prova, com antecedência de no mínimo 30 dias da data de sua aplicação. O atendimento a tais condições obedecerá aos critérios de viabilidade e de razoabilidade e a decisão da Coordenação Nacional será comunicada ao candidato em até 5 dias úteis antes da aplicação da prova.

SEÇÃO 7: DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 21. A logomarca do PNOQ faz parte de seu patrimônio, sendo expressamente proibida sua utilização sem a permissão dos organizadores.

Art. 22. Todo o contato referente à OBESQ deverá ser realizado exclusivamente por meio do endereço eletrônico oficial (contato.obesq@gmail.com), ou por meio dos endereços eletrônicos das respectivas Olimpíadas Estaduais de Química, ficando passível de exclusão do certame caso o contato seja realizado por telefone, WhatsApp, Telegram, Facebook, Instagram (pessoais e do programa) ou e-mail pessoal dos coordenadores estaduais e nacionais.

Art. 23. Todo conteúdo ofensivo e qualquer ato de deterioração da imagem de pessoas, membros e coordenadores do PNOQ, bem como da OBESQ e do próprio Programa, serão passíveis de punição conforme legislação vigente, incluindo, mas não se limitando, à exclusão do certame e a sanções civis e criminais previstas no Código Penal, na Lei de Imprensa e em normas

de proteção à honra, imagem e dignidade da pessoa.

Art. 24. Os casos omissos neste regulamento serão resolvidos pela Coordenação Nacional da OBESQ, ouvido o Conselho Superior do PNOQ.

Art. 25. Este regulamento entrará em vigência na data de sua publicação e terá efeito para a OBESQ de 2025.

Em 19 de maio de 2025.

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, mol, número de Avogadro, fórmula mínima, fórmula percentual dos compostos, fórmulas químicas, nomenclatura dos compostos, equações químicas, relações de massas nas reações, reagente limitante, rendimentos teórico e real, cálculo de pureza, análise de misturas.
3. Estrutura eletrônica dos átomos. Componentes do átomo, comportamento do átomo, natureza ondulatória da luz, energia quantizada e fótons, efeito fotoelétrico, espectros atômicos, teoria de Böhr para o átomo de hidrogênio e átomos hidrogenoides, 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, metais, não metais e metaloides, tendência de grupo para alguns metais ativos e para alguns não metais, relações diagonais.
5. Termoquímica. A natureza da energia, 1ª Lei da termodinâmica, entalpia de reação, entalpia de formação, calorimetria, Lei de Hess, 2ª Lei da termodinâmica, entropia, energia livre de Gibbs, energia livre e temperatura.
6. Ligação química. Símbolo de Lewis, regra do octeto, ligação iônica, energia reticular dos compostos iônicos, ligação covalente, polaridade e eletronegatividade, carga formal e estrutura de Lewis, estruturas de ressonância, exceção da regra do octeto, teoria da repulsão dos pares de elétrons não-ligantes, geometria eletrônica e molecular, polaridade da ligação e das moléculas, momento dipolar, caráter iônico e caráter covalente, forças das ligações covalentes, teoria da ligação de valência, hibridização dos orbitais atômicos, teoria do orbital molecular, ligação metálica.
7. Gases. Características dos gases, variáveis de estado, leis empíricas dos gases, equação do gás ideal, mistura de gases e pressões parciais, teoria cinética molecular, efusão e difusão molecular, gases reais: desvios do comportamento ideal, equação de van der Waals, equação de estado viral, energia potencial de Lennard-Jones, liquefação e variáveis críticas.
8. Soluções. Tipos de soluções, visão molecular do processo de solução, unidades de concentração, cálculos de concentração de soluções, princípios de solubilidade, soluções saturadas e solubilidade, efeito da temperatura na solubilidade, efeito da pressão na solubilidade dos gases, pressão de vapor, propriedades coligativas de solução eletrolítica e não eletrolítica, coloides, água e meio ambiente.
9. Forças intermoleculares. Teoria cinética molecular dos sólidos e líquidos, forças intermoleculares (força dipolo-dipolo, íon-dipolo, força de dispersão de London, ligação de hidrogênio), equilíbrios físicos, diagrama de fases, equação de Clausius-Clapeyron, misturas binárias, pressão de vapor de uma mistura binária líquida, destilação e azeótropos, propriedades dos líquidos (tensão superficial, viscosidade, estrutura e propriedades da água).
10. Sólidos. Estrutura do cristal, difração de raio X, lei de Bragg, sólidos amorfos e cristalinos,

redes de Bravais, ocupância, fator de empacotamento e densidade, sólidos moleculares e reticulares, sólidos metálicos, teoria do mar de elétrons, teoria de bandas, semicondutores e dopagem, sólidos iônicos, número de coordenação, ciclo de Born-Haber.

11. Cinética química. Velocidade de uma reação, lei da velocidade, fatores que afetam a velocidade de reações, relação entre a concentração dos reagentes e o tempo, ordens de velocidade, leis de velocidade integradas, tempo de meia-vida, energia de ativação, dependência da constante da velocidade com a temperatura, mecanismos de reações, catálise.

12. Equilíbrio químico. Conceito de equilíbrio, constante de equilíbrio, expressões de constante de equilíbrio em função das concentrações e da pressão, relação entre cinética química e equilíbrio químico, significado da constante de equilíbrio, fatores que afetam o equilíbrio químico (Princípio de Le Chetelier – mudança da temperatura, concentração, volume e pressão), efeito do catalisador, lei de Hess aplicada ao equilíbrio, energia livre de Gibbs.

13. Equilíbrio iônico. 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 hidrólise, propriedades das soluções salinas, titulação ácido-base, ácidos polipróticos, solução tampão, efeito do íon comum, equilíbrio de solubilidade, fatores que afetam a solubilidade, separação dos íons por precipitação fracionada, análise qualitativa para elementos metálicos, pH e solubilidade, suspensões coloidais.

14. Reações redox e eletroquímica. Número de oxidação, balanceamento de equações de oxirredução, método do íon-elétron, reações redox, células galvânicas, condições padrão, potencial padrão de redução, termodinâmica das reações redox, o efeito da concentração na f.e.m. da célula, aplicações da equação de Nernst, baterias, corrosão, eletrólise.

15. Solubilização de sólidos, equilíbrio de solubilidade, precipitados e suspensões coloidais.

16. Funções orgânicas: Estrutura, nomenclatura, propriedades físicas e químicas de hidrocarbonetos alifáticos, compostos aromáticos, haloalcanos, álcoois, éteres, compostos carbonílicos, aminas, isomeria: isômeros geométricos, isômeros ópticos.

17. Reações orgânicas. Reações de álcoois: reações de substituição, reações de eliminação. Reações de alcenos: reações de adição, reações de oxidação. Reações de compostos carbonílicos: reações de adição, reações de oxirredução.

18. Biomoléculas. Lipídios: função, oxidação de ácidos graxos. Carboidratos: monossacarídeos, polissacarídeos, metabolismo dos carboidratos. Proteínas: aminoácidos, estrutura proteica. Ácidos nucleicos: estrutura do DNA, estrutura do RNA.

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 da 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, entalpia de formação, lei de Hess, calor de solução e diluição, dependência de calor de reação com a

temperatura, entalpias de ligação.

3. 2ª e 3ª leis da termodinâmica. 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.

4. 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.

5. 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.

6. Equilíbrio físico. Condições de equilíbrio, estabilidade de fases, variação de potencial químico em função de pressão e temperatura, equação de Clayperon, equilíbrio gás-fases condensadas, equação de Clausius-Clayperon, regra das fases de Gibbs, diagrama de fases, equilíbrio entre fases condensadas.

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

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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 Böhr, transição eletrônica do hidrogênio, átomos hidrogenoides e multieletrônicos, dualidade 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, equilíbrio de oxidação-redução, equilíbrio de complexação, 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 potenciométrica: 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, absorvimetria relativa, absorvimetria 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.
18. Química ambiental

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. 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 enantiomérico; 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 cicloalcanos: oxidação e halogenação.
8. Reações dos compostos aromáticos: reações de substituição eletrofílica. 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 SN₁ e SN₂. Reações de eliminação E₁ e E₂. Competição de reações SN₁/SN₂, E₁/E₂, SN₁/E₁ e SN₂/E₂. Fatores que afetam as velocidades das reações SN₁ e SN₂.

10. Reações dos álcoois, fenóis e éteres: formação de alcóxidos e fenóxidos. Conversão de álcoois a halogenetos de alquila, tosilatos e mesilatos, participação do grupo vizinho. Conversão a 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. Haloácidos.

13. Reações de compostos orgânicos nitrogenados. Aminas, sais de amônio quaternário, enaminas, oximas, diazoalcanos.

14. Espectroscopia no ultravioleta e visível (UV-VIS). Cromóforos e auxocromos, efeitos batocrômico, hipsocrômico, hiperocrômico e hipocrômico; Uso de UV-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. 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 ¹H, RMN ¹³C (BB, DEPT, GATED, APT), RMN 2D (COSY, HSQC, HMBC), determinação estrutural.