

Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești

Departamentul Chimie

Tematica pentru concursul privind ocuparea postului vacant Șef lucrări/17 din Statul de funcții al Departamentului Chimie, în anul univ. 2019-2020

Legătura chimică. Orbitali atomici și orbitali moleculari. Forțe intra- și intermoleculare;

Homoliza și heteroliza compușilor organici. Efecte electronice, sterice, catalitice, de suprafață, inițiatori, solvenți;

Corelații generale structură- proprietăți fizice; forțe intermoleculare, topirea, fierberea, asocierea, solubilizarea. Acizi și baze; sisteme superacide. Echilibre acido-bazice;

Alcani. Structură, conformație, configurație; metode de obținere, proprietati fizice și toxicologice; Reacțiile alcanilor: halogenarea, oxidarea, piroliza. Radicali liberi ai carbonului. Hiperconjugarea;

Alchene: structură, proprietăți fizice și toxicologice, izomerie, metode de obținere; Reacțiile alchenelor: hidrogenarea, adiția electrofilă de acizi, apă, halogeni, acizi hipohalogenoși. Mecanism: carbocationi și ioni de haloniu, regioselectivitatea. Reacții radicalice ale alchenelor: adiția radicalică, polimerizarea, oxidarea și autooxidarea; substitutia alilica: radicalul alil;

Acetilene: structură, proprietăți fizice și toxicologice, metode de obținere. Reacțiile generale: aciditatea, adiția electrofilă, oligomerizarea;

Cicloalcani: structură, conformație, configurație, stereoizomerie; metode de obținere, proprietăți fizice și toxicologice și reacții generale;

Diene conjugate: structură, proprietăți fizice și toxicologice, adiția electrofilă și radicalică, reacții periciclice;

Hidrocarburi aromatice: structură, proprietăți fizice și toxicologice, caracterul aromatic. Regula Huckel. Obținerea hidrocarburilor aromatice; Substituția electrofilă aromatică: generalități; efect izotopic; mecanism; agenți; echilibre; reacții de substituție electrofilă: nitrarea, sulfonarea, halogenarea, alchilarea Friedel- Crafts. Reactivitatea relativă și orientarea substituției electrofile în benzenul mono- și disubstituit.

Hidrocarburi alchil și alchenil-aromatice: proprietăți fizice și chimice generale: substituția radicalică și electrofilă; radicali și cationi benzilici;

Hidrocarburi aromatice policiclice: structură proprietăți fizice, toxicologice și chimice;

Derivați halogenați: proprietăți fizice și toxicologice, obținere. Reacțiile derivaților halogenați;

Reacții de substituție nucleofilă SN_1 și SN_2 și de eliminare E_1 și E_2 ; mecanism, cinetică;

Alcooli. Structură, clasificare, nomenclatură. Proprietăți fizice și toxicologice. Metode de obținere. Proprietăți chimice. Metode de analiză. Alcooli individuali. Alcooli polihidrici. Proprietăți fizice și toxicologice. Metode de obținere. Utilizari;

Fenoli. Structură, clasificare, nomenclatură. Proprietăți fizice și toxicologice. Surse și metode de obținere. Proprietăți chimice (reacții ale grupei hidroxil; reacții la nucleu). Metode de analiză;

Derivați ai fenolului: alchil fenoli, polihidroxi benzeni. Proprietăți fizice și toxicologice. Metode de obținere. Proprietăți chimice;

Eteri. Structură și nomenclatură. Proprietăți fizice și toxicologice. Metode de obținere. Proprietăți chimice;

Epozizi. Structură. Metode de sinteză. Proprietăți fizice și toxicologice. Reacții caracteristice. Metode de analiză;

Hidroperoxizi și Peroxizi. Clasificare. Structură. Proprietăți fizice și toxicologice. Metode de obținere. Proprietăți chimice;

Compuși organici cu sulf. Clasificare. Tioli. Structură. Proprietăți fizice și toxicologice. Surse și metode de sinteză. Reacții caracteristice. Tioeteri. Metode de sinteză. Reacții caracteristice. Acizi sulfonici și derivați. Metode de sinteză. Reacții caracteristice. Alți compuși organici cu sulf;

Aldehide și cetone. Structură, nomenclatură, exemple. Proprietăți fizice și toxicologice. Metode de preparare. Proprietăți chimice. Metode de analiză;

Acizi carboxilici alifatici. Structură, nomenclatură, exemple. Proprietăți fizice și toxicologice. Surse industriale și metode de preparare. Proprietăți chimice. Metode de analiză;

Acizi carboxilici aromatici. Structură, nomenclatură, exemple. Proprietăți fizice și toxicologice. Metode de preparare;

Derivați funcționali ai acizilor carboxilici: Cloruri acide: Nomenclatură. Metode de preparare. Proprietăți fizice și toxicologice. Proprietăți chimice. Anhidride acide. Nomenclatură. Metode de preparare. Proprietăți fizice și toxicologice. Proprietăți chimice;

Amide. Nomenclatură. Metode de preparare. Proprietăți fizice și toxicologice. Proprietăți chimice;

Esteri. Nomenclatură. Metode de preparare. Proprietăți fizice și toxicologice. Proprietăți chimice;

Derivați funcționali ai acidului carbonic: uree, fosgen, carbonați și carbamați, izocianați, uretani și poliuretani, cianamida. Metode de preparare și proprietăți;

Amine alifatiche și aromatice. Nomenclatura. Metode de preparare. Proprietăți fizice, toxicologice și chimice;

Compuși heterociclici. Pirol, furan, tiofen, piridină: structură, surse, proprietăți chimice;

Hidrați de carbon. Clasificare. Monozaharide: configurație; structură ciclică, anomeri; epimerie; formarea glicozidelor; eterificarea și esterificarea monozaharidelor; oxidarea și reducerea monozaharidelor; reacția cu fenilhidrazina și formarea osazonelor; transformări reciproce ale monozaharidelor (sinteza Kiliani-Fischer, degradarea Ruff);

Dizaharide: structură și argumente (maltoză, celobioză, lactoză, zaharoză). Polizaharide (amidon, glicogen, celuloză).

Aminoacizi naturali: structură, proprietăți acido-bazice; punct izoelectric. Metode de obținere; separarea și analiza aminoacizilor;

Peptide și proteine: clasificare, structură, nomenclatură, metode de determinare a structurii primare. Metode de sinteză;

Spectrometria de masă. Principiul aparatului. Spectrul de masă; generalități. Prezentarea spectrului de masă. Modul de fragmentare a principalelor clase de compuși organici. Determinarea masei moleculare și a caracteristicilor structurale. Spectrele de masă ale unor compuși organici (alcani, cicloalcani, hidrocarburi nesaturate, hidrocarburi aromatice, derivați halogenati, alcooli, amine, etc);

Spectroscopia în infraroșu a compușilor organici. Aspecte teoretice. Poziția benzilor de absorbție în spectrele IR. Intensitatea benzilor de absorbție. Aparatura și tehnica de lucru în IR. Spectrele IR ale unor compuși organici;

Spectroscopia în ultraviolet-vizibil. Spectre electronice. Tipuri de tranziții electronice. Aparatura și tehnica de lucru. Aplicațiile spectrelor electronice în chimia organică. Caracteristici spectrale ale unor compuși organici. Interpretarea spectrelor UV-VIZ;

Rezonanța magnetică nucleară. Spinul nuclear. Aparatură și tehnici de spectroscopie RMN. Câmp magnetic "efectiv". Numărul de semnale; echivalența și neechivalența protonilor. Poziția semnalelor. Deplasarea chimică. Intensitatea semnalelor. Numărul de

protoni. Cuplajul *spin-spin*. Scindarea semnalelor. Simplificarea spectrelor $^1\text{HRMN}$ complicate (Spectroscopia de înaltă rezoluție, Marcarea cu deuteriu în spectroscopia $^1\text{HRMN}$; Dubla rezonanță. Decuplarea spinilor în $^1\text{HRMN}$;

Spectroscopia $^{13}\text{CRMN}$. Decuplarea de spin heteronucleară. Deplasarea chimică. Constante de cuplare în $^{13}\text{CRMN}$.

Spectroscopia de fluorescență moleculară, fosforescență și chemiluminiscentă. Teoria fluorescenței și fosforescenței. Producerea stărilor excitate. Vitezele de absorbție și emisie. Procese de dezactivare. Variabilele care influențează fluorescența și fosforescența. Fluorescență și structură. Efectele temperaturii și solventului. Efectul concentrației asupra intensității fluorescenței. Spectre de emisie și excitație. Instrumente pentru măsurarea fluorescenței și fosforescenței. Componentele fluorometrelor și spectrofluorometrelor. Standardizarea instrumentelor. Aplicațiile metodelor fotoluminiscente. Determinarea fluorometrică a speciilor anorganice și a speciilor organice. Metode fosforimetrice. Chemiluminiscentă. Fenomenul de chemiluminiscentă. Măsurarea chemiluminiscentei. Aplicațiile analitice ale chemiluminiscentei;

Cromatografia de gaze. Generalități. Aparatura și tehnica de lucru. Cromatogramele și interpretarea lor. Aplicații ale cromatografiei de gaze în chimia organică. Analiza calitativă și cantitativă gaz-cromatografică.

Falsificarea produselor chimice finite, combustibililor și produselor alimentare. Metode fizico-chimice utilizate la identificarea, prevenirea și combaterea fraudelor la fabricarea acestora.

Bibliografie

1. Cuiban F., Bolocan I., Barbu E., *Chimie organica moderna*, vol I, Ed. UPG Ploiesti, 2004.
2. Cuiban F., Bolocan I., Barbu E., *Chimie organica moderna*, vol II, Ed. UPG Ploiesti, 2008
3. Avram, M., *Chimie Organică*, vol.II, București: Editura Academiei, 1983.
4. Cuiban, F.; Anghelache, I.; Bolocan, I.; Popescu, M., *Probleme de chimie organică*, Ploiești: Ed. UPG, 1989.
5. Nenițescu, C.D., *Chimie Organică*, vol.I+II, București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1980.
6. Solomons, T.W.G., Fryhle, C.B., *Organic Chemistry*, 8th ed., John Wiley & Sons, Inc., 2004.
7. Morrison, R.T., Boyd, R.N., *Organic Chemistry*, 5th ed., Allyn & Bacon, Inc., 1987.

8. John Wiley & Sons, Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology Fourth Edition, 1998;
9. Willey-VCH, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Sixth Edition, 2002;.
10. Material Safety Data Sheets, <http://www.ilpi.com/msds/>
11. Cuiban, F.; Anghelache, I.; Popescu, M.; Cornea, L., *Lucrări practice de Chimie Organică*, Ploiești: Ed. UPG, 1980.
12. Tatchell, A.R., *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*, Prentice Hall Ed., 2000.
13. Palleros, D.R., *Experimental Organic Chemistry*, Wiley Interscience Ed., 2000.
14. Becker, H., *Organicum-Chimie organică preparativă*, Ed. Șt. Enc., București, 1982.
15. *An Introduction to Fluorescence Spectroscopy*, Perkin Elmer Ltd, Beaconsfield, Buckinghamshire, HP9 1QA, 2000.