

TEMATICA PENTRU EXAMENUL DE LICENȚĂ:

CUNOȘTINȚE FUNDAMENTALE ȘI DE SPECIALITATE ÎN DOMENIILE FIZICĂ ȘI CHIMIE.

A. FIZICĂ

I. MECANICĂ FIZICĂ

Cinemática punctului material.

- Traiectoria. Viteza pe traiectorie. Vectorul viteză.
- Mișcarea rectilinie uniformă. Mișcarea rectilinie uniform variată.
- Mișcarea circulară uniformă. Mișcarea circulară uniform variată.
- Mișcarea oscilatorie armonică, amortizată, întreținută.
- Compunerea vitezelor și accelerațiilor în mișcarea relativă și deplasărilor.

Dinamica punctului material.

- Principiile dinamicii. Forța elastică. Forța de frecare.
- Dinamica mișcării circulare uniforme. Dinamica mișcării circulare uniform variate.
- Dinamica mișcării oscilatorii armonice. Pendulul elastic. Pendulul gravitațional simplu.
- Teorema variației momentului cinetic. Legea conservării momentului cinetic al punctului material.
- Lucrul mecanic al unei forțe. Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice.
- Forțe conservative. Forțe ne-conservative. Energia potențială. Teorema variației energiei mecanice totale.
- Legile lui Kepler. Legea atracției universale. Mișcarea unui punct material în câmpul forței centrale gravitaționale.

BIBLIOGRAFIE

1. *Cursul de Fizică*, Berkeley, Vol. I, Mecanica, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.
2. *Mecanica*, L.D. Landau, E. M. Lifșitș, Editura Tehnică, București, 1996.
3. *Fizică*, R. Brenneke, G. Schuster, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1973.
4. *Mechanics - From Newton's Laws to Deterministic Chaos*, Florian Scheck, Springer-Verlag, Berlin, 1994.

II. TERMODINAMICA, FENOMENE TERMICE

- Sistem . Stare . Echilibru. Principiile termodinamicii.
- Ecuații fundamentale. Condiții de echilibru (mecanic, termic, chimic). Ecuații termodinamice (Euler, Gibbs-Duhem).
- Potențiale termodinamice și funcții Massieu. Ecuațiile diferențiale Gibbs-Helmholtz. Relațiile Maxwell.
- Procese termodinamice. Mașini termice, mașini frigorifice.
- Termodinamica gazului ideal și a gazului real. Gazul van der Waals. Efectul Joule-Thomson.
- Termodinamica radiației.
- Termodinamica dielectricilor și a materialelor magnetice.

- Termodinamica proceselor ireversibile. Creșterea entropiei în procesele ireversibile. Sursa de entropie.
- Conducția căldurii.

BIBLIOGRAFIE

1. S.ȚIȚEICA, *Termodinamica*, Ed.Academiei, București (1982)
2. Z.GABOȘ, O.GHERMAN, *Termodinamică și fizică statistică*, E.D.P. București (1967)
3. I.P.BAZAROV, *Termodinamica*, Ed. Tehnică . București (1962)
4. G. C. MOISIL, *Termodinamica*, Ed. Academiei, București (1988)
5. M. IGNAT, *Intrebări și exerciții de termodinamică și fizică statistică*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București (1981).

III. OPTICĂ, SPECTROSCOPIE, LASERI

- Natura luminii (caracterul dual-undă, corpuscul)
- Optica geometrică, Reflexia și refracția luminii, Dioptrul, Oglinzi, Lentile, Prisme
- Instrumente optice
- Interferența luminii, Dispersia luminii.
- Difracția luminii (pe rețea, Fresnel, Fraunhoffer)
- Polarizarea luminii.
- Absorbția luminii
- Spectre de emisie. Spectre de absorbție

BIBLIOGRAFIE

1. Brătescu, G.G., *Optica*, Ed. Didactică și pedagogică, 1965
2. Țintea H., *Optică și spectroscopie*, Ed. Didactică și pedagogică, 1973
3. Truția, Ath., *Spectroscopie atomică*, univ.București 1975
4. Iova, I., *Elemente de optică aplicată*, Ed. Științifică și enciclopedică 1977
5. Cucurezeanu I, *Laserei*, Ed. Academiei, 1966

IV. ELECTRICITATE SI MAGNETISM

- Electrostatica. Sarcina electrica. Legea lui Coulomb. Câmpul electric. Potențialul electric. Legătura câmp-potențial.
- Capacitatea electrica. Condensatori. Energia electrostatica. Dielectrici în câmp electric
- Curentul electric. Mărimi caracteristice. Ecuația de continuitate. Legea lui Ohm. Efectul Joule. Tensiunea electromotoare.
- Câmpul magnetic. Legea lui Ampere. Fluxul câmpului magnetic. Potențialul vector. Legea Biot-Savart. Câmpul magnetic în substanța.
- Inducția electromagnetică. Legea lui Faraday. Autoinducția. Curentul de deplasare.
- Câmpul electromagnetic. Ecuațiile lui Maxwell.

BIBLIOGRAFIE

1. *Electricitate și magnetism*, Cursul de Fizică Berkley.
2. *Fizica generala. Electricitatea*, Gh. Dorin Stoicescu, Editura Universitatii „Lucian Blaga” Sibiu,1999
3. *Fizica generală*, Dan Chicea, Editura Universității „Lucian Blaga” Sibiu, 1999

V. FIZICA CORPULUI SOLID

- Starea cristalină. Rețeaua Bravais. Rețeaua inversă.
- Metode de studiu a corpului solid.
- Modelul electronilor liberi.
- Modelul electronilor cvasiliberi.
- Călduri specifice în solide.
- Supraconductivitatea.

BIBLIOGRAFIE:

1. Kittel, *Introducere în fizica corpului solid*.
2. G. Ciobanu, *Introducere în fizica solidului*.

VI. FIZICĂ ATOMICĂ ȘI NUCLEARĂ

- Spectrografe și spectrometre de masă. Monocromatoare de particule încărcate.
- Ipoteza cuantelor de energie a lui Planck. Radiația corpului negru.
- Efectul fotoelectric.
- Efectul Compton.
- Modelul Rutherford. Modelul lui Bohr.
- Structura nucleului. Sarcina electrică și barionică.
- Energia de legătură a nucleului.
- Modele nucleare.
- Legi de conservare în reacțiile nucleare.
- Dezintegrarea radioactivă. Legea dezintegrării radioactive.
- Dezintegrarea în cascadă. Serii radioactive naturale.

BIBLIOGRAFIE

1. Capitole de Fizică Atomică, Dan Chicea, Editura Universității “Lucian Blaga” din Sibiu, 2002.
2. Fizică Nucleară, Chicea Dan, Editura Universității “Lucian Blaga” din Sibiu, 2004.
3. Fizică Nucleară-Aplicații, Chicea Dan, Editura Universității “Lucian Blaga” din Sibiu, 2005
4. Fizică Atomică, Ștefan Muscalu, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980.
5. Max Born, Fizica Atomică.
6. Fizică Nucleară Experimentală, Muhin, vol I și II, Ed. Tehnică, București, 1980.
7. Curs de Fizică Nucleară, Gheorghiu Vlăducă, Ed. Univ. București, 1987.

VII. MECANICĂ CUANTICĂ

- Deducerea ecuației de undă pentru o particulă liberă și pentru o particulă într-un potențial scalar.
- Ecuația lui Schrodinger independentă de timp, spectrul energetic.
- Salt de potențial. Reflexia și transmisia undelor.
- Groapa de potențial infinit de adâncă. Groapa de potențial tridimensională cu pereți infiniți.
- Groapa pătrată finită. Rezonanțe.
- Trecerea particulei prin bariera de potențial.

BIBLIOGRAFIE

1. Introducere în Mecanica Cuantică, Dan Chicea, Editura Alma Mater, 2006.
2. Mecanica Cuantică – Messiah, vol I și II, Editura tehnică, 1970.
3. Mecanica Cuantică – Ș. Țițeica, Ed. Tehnică, 1980.
4. Fizică Cuantică, Cursul de Fizică Berkley, 1985.

B. CHIMIE

I. CHIMIE ANORGANICĂ

1. Numere cuantice; Relații între numerele cuantice. Orbitali atomici.
2. Repartizarea electronilor în învelișul atomilor. Configurațiile electronice ale elementelor. Clasificarea elementelor în blocuri de elemente(s, p, d, f).
3. Sistemul periodic al elementelor. Variația periodică a proprietăților chimice.
4. Legături chimice:
 - a) Legătura ionică;
 - b) Legătura covalentă (teorii mecanic-cuantice):
 - Metoda legăturii de valență. Tipuri de hibridizare cu participarea orbitalilor s, p, d (exemple de combinații ale elementelor din perioadele: 2, 3, 4)
 - Metoda orbitalilor moleculari. Orbitali moleculari bicentrici localizați. Diagrama nivelelor energetice. Ordin de legătură. Orbitali moleculari delocalizați (extinși) de tip σ și π .
 - c) Legătura metalică.
5. Elemente nemetalice. Structură electronică. Proprietăți fizice generale. Alotropia. Proprietăți chimice. Exemplu: hidrogen, oxigen, halogeni, carbon.
 - a) Hidruri ionice. Hidruri covalente (hidracizi, apa, apa oxigenată, amoniac).
 - b) Oxiacizi. Acizii oxigenați și sărurile lor (acizii oxigenați ai clorului, sulfurului, fosforului, azotului, carbonului).
6. Elemente metalice. Caracterizarea metalelor în funcție de structura electronică.
 - a) Metale de tip “s” și “p”. Proprietăți fizice. Proprietăți chimice.
 - b) Metale de tip “d”. Stări de oxidare. Proprietăți specifice.
 - c) Combinații complexe. Generalități (liganzi, număr de coordinație, formulare și nomenclatură). Legătura chimică în combinații complexe. Metoda legăturii de valență (a lui Pauling); exemple pentru elementele fier, cobalt, nichel.

Bibliografie:

1. C. D. Nenițescu, *Chimie generală*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1985.
2. G. Marcu, M. Brezeanu, C. Bejan, A. Bâtcă, R. Cătuneanu, *Chimie anorganică*, Ed. Didactică și Pedagogică, ediția II, București, 1984.
3. C. Drăgulescu, E. Petrovici, *Introducere în chimia anorganică modernă*, Ed. Facla, Timișoara, 1973.

II. CHIMIE ANALITICĂ

1. Reacții de hidroliză:
 - a) Hidroliza sărurilor provenite de la un acid slab și o bază tare.
 - b) Hidroliza sărurilor provenite de la un acid tare și o bază slabă.
 - c) Hidroliza sărurilor provenite de la un acid slab și o bază slabă.

2. Reacții analitice cu formare de precipitate. Corelația dintre solubilitate și produs de solubilitate.
3. Volumetria prin reacții de neutralizare.

Bibliografie:

1. Gh. Rădulescu, M. I. Moise, I. Ceteanu, *Chimie analitică calitativă*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1997.
2. I. Ceteanu, M. I. Moise, Gh. Rădulescu, *Îndrumător pentru studierea domeniului acido-bazic al speciilor chimice în soluții apoase*, Ed. Univ. "Lucian Blaga" din Sibiu, 1999.
3. Gr. Popa, A. Paralescu, *Chimie analitică*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1977.
4. T. Hodișan, *Chimie analitică cantitativă. Gravimetrie. Titrimetrie*, Litografia U.B.B. Cluj-Napoca, 1989.
5. Maria – Ioana Moise, Note de curs.

III. CHIMIE ORGANICĂ

1. Formule structurale în chimia organică (Fischer, perspectivice axiale și proiectare axiale).
2. Izomeria de catenă și poziție.
3. Noțiunea de configurație (cis-trans și \pm) și conformație (la alcani și ciclohexan).
4. Tipuri de mecanisme de reacție: Substituție (SR, SE, SN₁ și SN₂), adiție (AR, AE, AN), eliminare (E₁ și E₂). Exemplificare pe reacții chimice ale alcanilor, alchenelor, alchinelor, hidrocarburilor aromatice mononucleare, derivaților halogenați, alcoolilor, compușilor carbonilici, acizilor, nitroderivaților, amidelor, sărurilor de diazoniu.
5. Starea aromatică a compușilor carbociclici și heterociclici (furan, pirol, tiofen, piridina, pirimidina).
6. Monozaharide.
7. Aminoacizi.

Bibliografie:

1. M. Avram, *Chimie organică*, Ed. Zecasin, ediția II, București, 1994 – 1995.
2. C. Jiteanu, *Curs de chimie organică*, vol. I, II, III, Ed. Mira Design, 2000, 2001

IV. CHIMIE FIZICĂ

1. Potențiale termodinamice. Potențial chimic. Afinitate chimică.
2. Echilibrul fizic. Legea fazelor. Echilibrul fizic în sisteme monocomponente: vaporizare, sublimare, topire. Echilibrul fizic în sisteme bicomponente în condiții izoterme și izobare.
3. Echilibrul chimic. Moduri de exprimare. Deplasarea echilibrului chimic cu temperatura și presiunea.
4. CINETICĂ CHIMICĂ. Viteza de reacție, ordinul și molecularitatea reacțiilor chimice. Cinetica reacțiilor simple de ordinul I, II, III și n. Dependența vitezei de reacție de diferiți factori. Constanta vitezei de reacție, moduri de determinare.
5. Chimia fizică a suprafețelor. Fenomene de umectare și capilare. Adsorbția pe suprafețe lichide și solide. Izoterma de adsorbție.
6. Starea coloidală. Clasificare. Sedimentare. Difuzia de masă. Mișcarea browniană.

Bibliografie:

1. P. W. Atkins, *Tratat de chimie fizică*, Ed. Tehnică, București, 1996.
2. V. Bednar, H. Bednar, *Chimie fizică generală*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1978.
3. I. Cădariu, *Chimie fizică*, vol I, Ed. Tehnică, București, 1967.

4. I. G. Murgulescu și alții, *Introducere în chimia fizică*, vol I-VII, Ed. Academiei R.S.R., București, 1978.
5. G. Niac, E. Schonberger, *Chimie fizică*, vol III, Ed. Tehnică, București, 1970.
6. E. Chifu, *Chimie coloidală*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1969.
7. R. Vâlcu, *Termodinamică chimică*, Ed. Tehnică, București, 1996.
8. L.Sava, *Chimie Fizică și Coloidală*, vol.I, Ed. Univ."Lucian Blaga" Sibiu, 2001

V. ELECTROCHIMIE APLICATĂ:

1. Conductanța molară și echivalentă. Conductanța echivalentă limită. Mobilități electrochimice. Numere de transport. Aplicații.
2. Ecuația lui Nernst. Forța electromotoare. Electrozi de referință. Electrozi și pile galvanice: tipuri, aplicații. Aplicații ale măsurătorilor de forță electromotoare: determinarea pH-ului, determinarea produsului de solubilitate al unei sări greu solubile, determinarea constantei de echilibru a unei reacții.
3. Legile electrolizei. Aplicații.
4. Pile galvanice primare și secundare. Pile de combustie.
5. Teoria coroziunii electrochimice. Protecția anticorozivă a instalațiilor industriale.

Bibliografie:

1. L. Oniciu, L. Mureșan, *Electrochimie aplicată*, Presa universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1998.
2. L. Oniciu, E. Constantinescu, *Electrochimie și coroziune*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982.
3. N. Vaszilcsin, L. Oniciu, M. Nemeș, P. Ilea, *Electrochimie. Aplicații numerice*, Ed. Politehnică, Timișoara, 1999.
4. L.Sava, C.M. Goncea, *Îndrumar de lucrări practice de chimie fizică*, Ed.ULBS, Sibiu, 2001

VI. TEHNICI DE SEPARARE:

1. Clasificarea metodelor de separare.
2. Transferul de masă.
3. Metoda filtrării.
4. Metoda precipitării.
5. Metoda extracției.
6. Metode de separare prin membrane: osmoza, electroosmoza, dializa, electrodializa.
7. Cromatografia de gaze și lichide.

Bibliografie:

1. C. Liteanu, S. Gocan, A. Bold, *Separatologie analitică*, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1981.
2. C. Liteanu, Gh. Rădulescu, *Bazele membranalogiei*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1984.
3. P. Bodoga, C. Măruțoiu, M. V. Coman, *Cromatografia pe strat subțire. Analiza poluanților*, Ed. Tehnică, București, 1995.
4. L. Roman, R. Săndulescu, *Chimie analitică, Metode de separare și analiză instrumentală*, vol.3, Ed. Didactică și Pedagogică R. A., București, 1999.