

Okruhy otázok z predmetov k prijímacej skúške na inžinierske štúdium

Analytická chémia

1. Výber analytickej metódy a jej parametre, kalibrácia analytického signálu, odber vzoriek, spracovanie vzoriek, rozklad vzoriek, vyhodnocovanie výsledkov merania
2. Kvalitatívna analýza, gravimetria a odmerná analýza
3. Elektroanalytické metódy (potenciometria, voltampérometria, polarografia, coulometria, prietoková analýza) - teoretické základy, prístrojová technika, metódy kvalitatívnej a kvantitatívnej analýzy, aplikačné možnosti
4. Separačné metódy (kvapalinová chromatografia, plynová chromatografia, elektroforetické techniky) - teoretické základy, prístrojová technika, metódy kvalitatívnej a kvantitatívnej analýzy, aplikačné možnosti
5. Atómová emisná a absorpčná spektrometria - teoretické základy, prístrojová technika, metódy kvalitatívnej a kvantitatívnej analýzy, aplikačné možnosti
6. Molekulová absorpčná spektrometria - teoretické základy, prístrojová technika, metódy kvalitatívnej a kvantitatívnej analýzy, aplikačné možnosti

Anorganická chémia

Objekty štúdia anorganickej chémie

1. Atóm, molekula, ión, prvok, zlúčenina.
2. Chemické sústavy, vyjadrovanie zloženia chemických sústav.

Elektrónová konfigurácia atómov

3. Zloženie a štruktúra atómu; Schrödingerova rovnica, kvantové čísla, atómové orbitály.
4. Viacelektrónové atómy; Pauliho vylučovací princíp, výstavbový princíp, Hundovo pravidlo maximálnej multiplicity.
5. Viacelektrónové atómy a ich ióny.
6. Klasifikácia prvkov podľa elektrónovej konfigurácie ich atómov a iónov.
7. Periodický zákon a periodická sústava prvkov.

Chemická väzba

8. Fyzikálna podstata chemickej väzby. Väzba v H_2^+ .
9. Experimentálne poznatky o chemickej väzbe; energia a dĺžka chemickej väzby.
10. Ionizačná energia, elektrónová afinita, elektronegativita; polarita chemickej väzby.
11. Tvorba molekulových orbitálov metódou LCAO, podmienky tvorby MO; klasifikácia MO v dvojjadrových časticách podľa symetrie, väzbového charakteru a energie; väzbový poriadok.
12. Elektrónová konfigurácia dvojjadrových častíc ($Li_2^+ \rightarrow Ne_2^+$, HF, CO a ich analógov).
13. Teória odpudzovania valenčných elektrónových párov, tvar častíc.
14. Elektrónový štruktúrny vzorec a tvar častíc N_2 , O_2 , F_2 , HF, CO_2 , SO_2 , NO_2^- a ich elektrónovo-štruktúrnych analógov.
15. Elektrónový štruktúrny vzorec a tvar častíc BF_3 , NO_3^- , SO_3 , NH_3 , NH_4^+ , SO_4^{2-} a ich elektrónovo-štruktúrnych analógov.
16. Elektrónový štruktúrny vzorec a tvar častíc ClF_3 , XeF_4 , PF_5 , SF_6 a ich elektrónovo-štruktúrnych analógov.
17. Elektrónový štruktúrny vzorec a tvar častíc H_2O , HNO_3 , H_2O_2 a H_2SO_4 .
18. Kovová väzba, atomizačná entalpia.
19. Iónová väzba; vlastnosti iónov; štruktúrny typ NaCl, CsCl, ZnS a CaF_2 ; Niggliho vzorec.
20. Vodíková väzba a jej dopad na fyzikálne vlastnosti látok.

Štruktúra látok v tuhom skupenstve

21. Druhy kryštalických látok podľa druhu častíc a charakteru súdržných síl medzi časticami.
22. Polymorfia, alotropia a izomorfia.

Fyzikálne vlastnosti látok

23. Elektrické vlastnosti molekúl; dipólový moment a jeho súvislosť s tvarom molekúl.
24. Elektrická vodivosť látok, vodiče, polovodiče, izolátory.
25. Elektrické vlastnosti látok; polarita rozpúšťadiel.
26. Magnetické vlastnosti, diamagnetizmus, paramagnetizmus; magnetický moment.
27. Optické vlastnosti látok, Lambertov-Beerov zákon.
28. Termické vlastnosti anorganických látok; termický rozklad.
29. Skupenské premeny látok a ich súvis so súdržnými silami medzi časticami látok.

Sústavy chemických látok

30. Roztoky; rozpúšťanie plyných a tuhých látok v kvapaline, solvatácia častíc, rozpustnosť a krivka rozpustnosti.
31. Elektrolyty a ich ionizácia v roztokoch.

Chemické reakcie – Termodynamika

32. Vnútoraná energia, entalpia, entropia a Gibbsova energia - ich význam v chémii.
33. Podmienky samovoľnosti chemických a fyzikálnych dejov.
34. Rovnováha chemickej reakcie, reakčný kvocient, rovnovážna konštanta K_a , K_c a K_p .
35. Vplyv teploty, tlaku, pridania alebo odobratia zložky sústavy na zloženie rovnovážnych sústav.

Chemické reakcie – Kinetika

36. rýchlosť chemickej reakcie, rýchlostná rovnica.
37. Vplyv teploty, katalyzátora a koncentrácií látok zúčastňujúcich sa chemickej reakcie na rýchlosť chemickej reakcie.
38. Katalyzátory, druhy katalýzy.

Acidobázické reakcie

39. Kyseliny, zásady a produkty ich vzájomných reakcií z hľadiska Brønstedovej a Lewisovej koncepcie.
40. Autoprotolýza, veličiny pH, pOH a pK_w .
41. Ionizácia Brønstedových kyselín a zásad, konštanty K_a a K_b , sila oxokyselín.

- 42. Hydrolýza katiónov a aniónov.
- 43. Amfiprotné a amfotérne látky.

Komplexotvorné reakcie

- 44. Komplex, koordinačná zlúčenina; reakcie tvorby komplexov, konštanta stálosti komplexov.

Redoxné reakcie

- 45. Oxidácia, redukcia, elektródový potenciál, Nernstova rovnica.
- 46. Elektródové potenciály kovov, elektrochemický rad napätia.
- 47. Reakcie kovových prvkov s vodou, kyselinami a hydroxidmi v ich roztokoch.

Vylučovacie reakcie

- 48. Druhy vylučovacích reakcií; spôsoby zrážania.
- 49. Rozpustnosť málorozpustných silných elektrolytov a konštanta rozpustnosti K_s .

Trendy vo vlastnostiach

- 50. Periodický zákon D.I. Mendelejeva; prejavy periodicity.
- 51. Atómové a iónové polomery, ionizačná energia, elektronegativita.
- 52. Inertný elektronový pár a jeho dôsledky pre redoxnú stálosť zlúčenín p-prvkov 6. periódy.

Vodík

- 53. Spôsoby väzby atómu vodíka v zlúčeninách, klasifikácia hydridov.
- 54. Príprava, priemyselná výroba a vlastnosti vodíka.

18. skupina

- 55. Spôsoby väzby atómov vzácnych plynov v zlúčeninách.
- 56. Príprava a vlastnosti vzácnych plynov a ich zlúčenín.

17. skupina

- 57. Spôsoby väzby atómov halogénov v zlúčeninách.
- 58. Trendy vo vlastnostiach prvkov 17. skupiny a ich zlúčenín.
- 59. Príprava, výroba a vlastnosti halogénov.
- 60. Klasifikácia a charakteristika halogenidov.
- 61. Príprava, výroba a vlastnosti halogenovodíkov a ich roztokov.
- 62. Príprava a vlastnosti oxokyselín halogénov a ich solí.

16. skupina

- 63. Trendy vo vlastnostiach prvkov 16. skupiny PSP a ich zlúčenín.
- 64. Spôsoby väzby atómov kyslíka a síry v zlúčeninách.
- 65. Príprava a vlastnosti kyslíka, ozónu a síry.
- 66. Klasifikácia a charakteristika oxidov a hydroxidov.
- 67. Fyzikálne, protolytické, koordinačné a hydratačné vlastnosti vody.
- 68. Príprava a vlastnosti sulfánu a sulfidov.
- 69. Príprava a vlastnosti oxidu siričitého a oxidu sírového.
- 70. Výroba a vlastnosti kyseliny sírovej a jej solí.
- 71. Príprava a vlastnosti oxokyselín selénu a telúru.

15. skupina

- 72. Spôsoby väzby atómov dusíka a fosforu v zlúčeninách.
- 73. Trendy vo vlastnostiach prvkov 15. skupiny a ich zlúčenín.
- 74. Príprava a vlastnosti dusíka a fosforu.
- 75. Výroba, príprava a vlastnosti amoniaku a amónnych solí.
- 76. Príprava a vlastnosti oxidov dusného, dusnatého a dusičitého.
- 77. Výroba, príprava a vlastnosti kyseliny dusičnej a dusičnanov.
- 78. Príprava a vlastnosti oxidu fosforitého a oxidu fosforečného.
- 79. Príprava a vlastnosti kyseliny trihydrogenfosforečnej a jej solí, výroba superfosfátu.
- 80. Príprava a vlastnosti oxidov a oxokyselín arzénu, antimónu a bizmutu.

14. skupina

- 81. Spôsoby väzby atómov uhlíka a kremíka v zlúčeninách.
- 82. Trendy vo vlastnostiach prvkov 14. skupiny a ich zlúčenín.
- 83. Štruktúrne modifikácie uhlíka.
- 84. Výroba a použitie čistého kremíka.
- 85. Príprava a vlastnosti oxidu uhoľnatého, oxidu uhličitého a uhličitanov.
- 86. Štruktúrne modifikácie, fyzikálne a chemické vlastnosti oxidu kremičitého.
- 87. Príprava a vlastnosti oxidov, hydroxidov a sulfidov germánia, cínu a olova.

13. skupina

88. Trendy vo vlastnostiach prvkov 13. skupiny a ich zlúčenín.
89. Spôsoby väzby atómov bóru v zlúčeninách, elektrónovo deficitné väzby
90. Príprava, štruktúra a vlastnosti oxidu boritého, kyseliny trihydrogenboritej a boritanov.
91. Fyzikálne, chemické vlastnosti a použitie hliníka.
92. Výroba oxidu hlinitého a hliníka.

Koordinačné zlúčeniny

93. Charakteristika, klasifikácia, koordinačné polyédre a izoméria koordinačných zlúčenín.
94. Koordinačné zlúčeniny – termodynamická a kinetická stabilita koordinačných zlúčenín.

1. a 2. skupina

95. Spôsoby väzby atómov s-prvkov v zlúčeninách
96. Trendy vo vlastnostiach s-prvkov a ich zlúčenín
97. Príprava a vlastnosti oxidov, peroxidov, superoxidov a hydroxidov s-prvkov.
98. Štruktúra a vlastnosti chloridov, uhličitanov a síranov s-prvkov.
99. Výroba a použitie hydroxidu sodného, uhličitanu sodného a acetylidu vápenatého.
100. Príprava a vlastnosti oxidov a hydroxidov berýlia a horčíka.
101. Charakteristika Grignardových reagentov a chlorofylu.

d-prvky

102. Spôsob väzby atómov d-prvkov v ich zlúčeninách.
103. Trendy vo vlastnostiach prvkov 3. skupiny a ich zlúčenín.
104. Príprava a vlastnosti oxidov, hydroxidov, halogenidov a solí oxokyselín skandia, yttria a lantánu.
105. Štruktúrne modifikácie, vlastnosti, výroba a použitie oxidu titaničitého.
106. Príprava a vlastnosti halogenidov a halogenid-oxidov vanádu, nióbu a tantalu.
107. Fyzikálne a chemické vlastnosti, výroba a použitie chrómu, molybdénu a volfrámu.
108. Príprava a vlastnosti oxidov a hydroxidov chrómu, molybdénu a volfrámu.
109. Vznik, štruktúra a vlastnosti solí oxokyselín chrómu, molybdénu, volfrámu a ich izopolyaniónov.
110. Príprava, štruktúra a vlastnosti oxidu manganičitého a manganistanov.
111. Fyzikálne a chemické vlastnosti železa, kobaltu a niklu; výroba železa.
112. Príprava a vlastnosti železnatých, železitých, kobaltnatých, kobaltitých a nikelnatých solí a komplexov.
113. Fyzikálne a chemické vlastnosti ľahkých a ťažkých platinových kovov, štruktúra ich komplexov.
114. Fyzikálne a chemické vlastnosti medi, striebra a zlata.
115. Príprava a vlastnosti halogenidov, oxidov, hydroxidov a sulfidov medi, striebra a zlata.
116. Fyzikálne a chemické vlastnosti zinku, kadmia a ortuti.
117. Príprava a vlastnosti halogenidov, oxidov, hydroxidov a sulfidov zinku, kadmia a ortuti.

f-prvky

118. Spôsoby väzby atómov lantanoidov a aktinoidov v zlúčeninách.
119. Fyzikálne a chemické vlastnosti lantanoidov, ich oxidov a solí
120. Lantanoidová kontrakcia a jej dôsledky.

Biochémia

1. Chemické zloženie živých organizmov.

- 1.1. Neorganické zložky: katióny a anióny, stopové prvky, ich výskyt v živých organizmoch a ich funkcia, úloha vody.
- 1.2. Energetika živých organizmov. Živé organizmy ako otvorené termodynamické systémy, vzťah rovnovážnych a nerovnovážnych procesov v živých organizmoch. Termodynamické spriahnutie endergonických a exergonických dejov. Podstata makroergickej väzby, druhy makroergických väzieb.

2. Molekuly živých organizmov.

- 2.1. Nukleové kyseliny:
 - 2.1.1. Dusíkaté bázy, nukleozidy a nukleotidy, ribonukleotidy a dezoxiribonukleotidy, ich štruktúra a vlastnosti.
 - 2.1.2. Primárna štruktúra dezoxiribonukleotidových kyselín, jej stanovenie. Sekundárna štruktúra DNA, A, B, Z - formy dvojitej špirály a ich charakteristika. Denaturovanie dvojvláknovej DNA. Terciárna štruktúra nukleových kyselín. Replikácia DNA - modely. Mechanizmus replikácie.
 - 2.1.3. Ribonukleové kyseliny. Ribozomálna, informačná a transferová ribonukleová kyselina, ich štruktúra a funkcia. Syntéza informačnej RNA - transkripčia genetickej informácie. Podstata genetického kódu.
- 2.2. Bielkoviny:
 - 2.2.1. Aminokyseliny: štruktúra, fyz. a chem. vlastnosti, ich chemické reakcie. Vznik a vlastnosti peptidovej väzby.
 - 2.2.2. Bielkoviny a polypeptidy. Fyzikálne a chemické vlastnosti, primárna štruktúra. Sangerovo a Edmanovo odbúranie bielkovín a zistenie primárnej štruktúry. Sekundárna štruktúra bielkovín, predpoklady jej vzniku. Alfa-závitnica, beta-list a štruktúra kolagénu. Terciárna a kvartérna štruktúra. Syntéza bielkovín.
- 2.3. Sacharidy a polysacharidy:
 - 2.3.1. Štruktúrne rady tetroz, pentóz, hexóz, ich chiralita a stereochemia: enantioméry, diastereoizoméry, anoméry, tautoméne formy, konformačné izoméry. Biologicky významné monosacharidy a ich deriváty - estery, kyseliny a laktóny, alditoly, aminocukry, glykozidy.
 - 2.3.2. Tvorba glykozidových väzieb. N- a O-glykozidová väzba. Významné oligosacharidy. Významné homo- a hetero- polysacharidy a ich primárna a sekundárna štruktúra.
- 2.4. Lipidy: Mastné kyseliny. Triacylglyceroly. Vosky. Komplexné lipidy: Glycerofosfolipidy, sfingolipidy a glykosfingolipidy, plazmalogeny. Cholesterol. Vlastnosti biologicky významných lipidov.

3. Enzymy.

- 3.1. Rýchlosť chemickej reakcie a účinok katalyzátora. Rýchlosť enzýmovej reakcie, rovnice pre rýchlosť enzýmovej reakcie - kinetika podľa Michaelisa - Mentenovej a podľa Briggs a Haldanea.
- 3.2. Enzymy ako molekuly bielkovín. Špecifickosť ku substrátom. Aktívne centrum enzýmu a jeho reakcia so substrátom. Apoenzymy a koenzymy, niektoré vitamíny ako koenzymy a reakčné mechanizmy, ktoré katalyzujú. Antimetabolity.
- 3.3. Inhibícia enzýmových reakcií. Rozdiel oproti regulácii enzýmov. Kompetitívna, nekompetitívna a akompetitívna inhibícia.
- 3.4. Klasifikácia enzýmov podľa IUBMB.

4. Metabolizmus bunky.

- 4.1. Tok metabolickej reakcie, metabolický obrat, anabolické, katabolické a amfibolické dráhy. Energetický a intermediárny metabolizmus.
- 4.2. Kontrolné mechanizmy metabolických dráh.
 - A. Regulácia toku metabolickej reakcie zmenou počtu molekúl enzýmu. Jacobov - Monodov model operónu. Pojem induktora, represora, promotora, regulátora.
 - B. Regulácia zmenou enzýmovej aktivity. Rýchlosť alostericky regulovanej enzýmovej reakcie. Hillova rovnica. Alosterická inhibícia a aktivácia, alosterické efektory a ich úloha ako spätne-väzobných regulačných prvkov v metabolických dráhach.
 - C. Kovalentné modifikácie enzýmovej aktivity. Fosforylovanie bielkovín a jej enzýmové predpoklady. Adenylácia, acylácia, parciálna proteolýza.

5. Energetický metabolizmus bunky.

- 5.1. Embden-Meyerhofova dráha - glykolýza. Fázy a produkty glykolýzy, tvorba makroergických zlúčenín substrátovou fosforyláciou, energetický výťažok glykolýzy. Enzymy katalyzujúce glykolytický proces a ich regulácia. Glykogenolýza a biosyntéza glykogénu. Degradácia iných monosacharidov v anaeróbnej glykolýze. Glukoneogenéza, jej stupne a regulácia.

- 5.2. Oxidačná dekarboxylácia pyrohroznanu, jej mechanizmus, tvorba acetylkoenzýmu A. Cyklus kyseliny citrónovej, jeho intermediáty a enzýmy. Tvorba redukovaných redukčných ekvivalentov. Anaplerotické reakcie. Glyoxylátový cyklus, jeho význam a enzymatické predpoklady.
- 5.3. Pentózový cyklus. Jeho fázy a enzýmové predpoklady. Produkty pentózového cyklu a ich význam v metabolizme.
- 5.4. Oxidačná fosforylácia. Energia redukovaných redukčných ekvivalentov. Dýchacia reťaz, jej štruktúra a funkcia. Prenášače elektrónov, respiračné komplexy, substráty a terminálne akceptory. Energetika prenosu elektrónov. Transformácia energie oxidácie na osmotickú energiu. Prenášače elektrónov ako protónové pumpy. Chemiosmotické spriahnutie oxidácie substrátu a tvorby ATP. ATP syntáza. Protónmotívna sila. Povaha odpojúcich látok a ich účinok. Energetický výťažok oxidačného metabolizmu glukózy.
- 5.5. Utilizácia mastných kyselín. štiepenie triacylglycerolov, aktivácia mastných kyselín, β - oxidácia mastných kyselín, jej enzymologické, energetické a transportné aspekty. α - a ω - oxidácia mastných kyselín. Biosyntéza mastných kyselín.
- 5.6. Fotosyntetická fosforylácia a fixácia uhlíka.
Svetlo ako primárny zdroj energie pre živé organizmy. Transformácia svetelnej energie na osmotickú a chemickú chemiosmotickým mechanizmom. Fotosystém I a II. Cyklická a necyklická fotosyntetická fosforylácia, tvorba ATP, NADPH a oxidácia vody. Reakcie fotosyntézy nezávislé na svetle. Fixácia CO₂ v rastlinných C₃ a C₄ typu. Fotorespirácia. Calvinov cyklus.

Fyzika

1. Kinematika hmotného bodu skalárne

Fyzikálne veličiny, ich fyzikálny rozmer a jednotky. Medzinárodná sústava jednotiek SI. Skalárne a vektorové veličiny. Kinematika hmotného bodu. Klasifikácia pohybov podľa trajektórie. Priamočiary pohyb: poloha, rýchlosť a zrýchlenie. Klasifikácia priamočiarych pohybov podľa zrýchlenia. Časová závislosť rýchlosti a polohy pri jednotlivých typoch priamočiarych pohybov, počiatočné podmienky.

Vektorová funkcia skalárnej premennej. Derivácia vektorovej funkcie. Popis polohy všeobecne, polohový vektor. Vektorovo stredná a okamžitá rýchlosť, stredné a okamžité zrýchlenie. Krivočiary pohyb, rozklad zrýchlenia na tangenciálne a normálové. Kruhový pohyb. Skalárny a vektorový popis kruhového pohybu, vyjadrenie zrýchlení pri kruhovom pohybe.

2. Dynamika hmotného bodu

Newtonove pohybové zákony, impulz sily. Pohybová rovnica, postup pri jej riešení. Hranice platnosti Newtonových zákonov. Zotrvačné sily v neinerciálnych vzťažných sústavách (sústava v priamočiaram pohybe, rotujúca sústava, zotrvačná odstredivá sila, Coriolisova sila).

Práca a mechanická energia

Práca, výkon, účinnosť. Konzervatívne a nekonzervatívne sily. Kinetická a potenciálna energia a ich súvis s prácou. Zákon zachovania mechanickej energie pri pohybe hmotného bodu v konzervatívnom silovom poli.

3. Dynamika sústavy hmotných bodov

Stupne voľnosti, hmotný stred, 1. impulzová veta, veta o pohybe hmotného stredu. Moment hybnosti. 2. impulzová veta. Zákony zachovania hybnosti, momentu hybnosti, mechanickej energie v sústave hmotných bodov. 1. termodynamická veta. Pružné a nepružné zrážky telies.

4. Dynamika dokonale tuhého telesa

Druhy pohybov tuhého telesa. Kinetická energia pri rotačnom a zloženom pohybe tuhého telesa. Moment zotrvačnosti telesa vzhľadom na rotačnú os, Steinerova veta. Práca a výkon pri rotácii tuhého telesa. Súvis momentu hybnosti s uhlovou rýchlosťou. Pohybová rovnica otáčania telesa okolo pevnej osi (rovinná rotácia), ako príklad pohybová rovnica fyzikálneho kyvadla.

5. Kmitanie

Harmonické kmitanie, mechanický lineárny harmonický oscilátor, energia mechanického lineárneho harmonického oscilátora. Riešenie pohybovej rovnice pre fyzikálne a matematické kyvadlo. Kmitanie dvojatómovej molekuly, redukovaná hmotnosť. Tlmený harmonický pohyb. Vynútené kmitanie, rezonancia, rezonančná frekvencia a amplitúda.

6. Mechanika tekutín

Hydrodynamika. Popis prúdenia tekutiny. Definícia prúdnice, elementárny objemový a hmotnostný tok. Rovnica kontinuity. Plošné a objemové sily. Mechanická energia prúdiacej kvapaliny a práca tlakových síl - Bernoulliho rovnica. Príklady použitia Bernoulliho rovnice - Torricelliho vzťah, meranie prietoku. Reálne kvapaliny, definícia viskozity. Laminárne a turbulentné prúdenie.

Hydrostatika. Základná rovnica hydrostatiky v tiažovom poli. Hydrostatický tlak, Pascalov zákon a Archimédov zákon.

7. Elektrostatika

Základné vlastnosti elektrického náboja. Kvantovanie, elementárny náboj, Coulombov zákon, invariancia náboja, princíp superpozície. Intenzita elektrického poľa. Intenzita elektrického poľa v okolí bodového elektrického náboja, intenzita elektrického poľa sústavy elektrických bodových nábojov a intenzita elektrického poľa spojitro rozloženého náboja. Zobrazenie elektrického poľa, siločiar. Spojité rozloženie elektrických nábojov – objemová, plošná a dĺžková hustota náboja. Tok vektora intenzity elektrického poľa. Gaussov zákon vo vákuu. Aplikácia Gaussovho zákona na určenie intenzity elektrického poľa v okolí bodového elektrického náboja. Coulombov zákon ako dôsledok Gaussovho zákona.

Aplikácia Gaussovoho zákona na určenie intenzity elektrického poľa homogénne nabitého nekonečného priameho vlákna, homogénne nabitých nekonečných rovín, dvoch rôzne nabitých nekonečných rovín, v okolí plošne nabitých vodičov. Intenzita elektrického poľa objemovo nabitých nekonečných guľ. Práca v elektrostatickom poli. Konzervatívnosť elektrostatického poľa. Potenciál v elektrostatickom poli. Ekvipotenciálna plocha. Súvis medzi elektrickou intenzitou a potenciálom. Napätie v elektrostatickom poli. Potenciálna energia dvoch elektrických nábojov a sústavy elektrických nábojov.

Elektrostatické pole za prítomnosti vodičov. Nabitý vodič a jeho elektrostatické pole – Coulombova veta, sršanie náboja. Nenabitý vodič v elektrostatickom poli - elektrostatická indukcia. Elektrické pole v dutine vodiča, Faradayova kletka. Elektrický dipól. Elektrické pole dipólu – zobrazenie siločiar a ekvipotenciálnych hladín. Dipól v homogénnom elektrickom poli. Práca na preklopenie dipólu, potenciálna energia dipólu v elektrickom poli. Technické aplikácie (napr. elektrostatický odľučovač, princíp tlačiarne, mikrovlnná rúra).

Elektrická kapacita vodiča a kondenzátora. Druhy kondenzátorov (doskový a valcový), spájanie kondenzátorov. Elektrostatické pole v dielektriku. Popis polarizácie - vektor polarizácie. Elektrónová, orientačná a iónová polarizácia. Voľné a viazané náboje. Druhy dielektrík, závislosť polarizácie od teploty. Gaussov zákon v dielektriku. Vektor elektrickej indukcie. Súvis elektrických veličín. Energia a hustota energie elektrického poľa vo vákuovom kondenzátore a v kondenzátore s dielektrikom.

8. Elektrický prúd

Elektrický prúd a vektor hustoty elektrického prúdu. Mechanizmus vzniku elektrického prúdu. Diferenciálny tvar Ohmovho zákona, rezistivita, konduktivita. Integrálny tvar Ohmovho zákona. Elektrický odpor, elektrická vodivosť, spájanie rezistorov. Teplotná závislosť elektrického odporu vodičov a polovodičov. Supravodivosť. Zdroje elektromotorického napätia a ich charakteristiky - elektromotorické napätie, vnútorný elektrický odpor. Práca a výkon elektrického prúdu.

Jednosmerné elektrické obvody. Kirchhoffove zákony a ich aplikácia na riešenie jednoduchých elektrických sietí. Úrazy elektrickým prúdom.

9. Magnetické pole

Lorentzova sila na pohybujúci sa elektrický náboj v magnetickom poli. Vektor magnetickej indukcie. Magnetické indukčné čiary. Pohyb nabitých častíc v magnetickom poli (aplikácie – cyklotrón, synchrotrón, bublinová komora). Sila na vodič pretekaný elektrickým prúdom – Ampérova sila. Magnetické pole vodiča pretekaného elektrickým prúdom – Biotov-Savartov-Laplaceov zákon. Magnetické pole v strede kruhového závit.

Zákon celkového prúdu - Ampérov zákon. Aplikácia Ampérovho zákona na určenie magnetického poľa priameho nekonečného vodiča, nekonečného solenoidu a toroidu. Sila medzi dvoma rovnobežnými vodičmi, definícia ampéru. Prúdový závit v magnetickom poli. Potenciálna energia závit v magnetickom poli. Magnetické pole v látkovom prostredí. Magnetizácia, magnetický moment, spinový a orbitálny magnetický moment. Popis magnetizácie - vektor magnetizácie. Vektor intenzity magnetického poľa. Zákon celkového prúdu pre makroprúdy. Druhy magnetických materiálov a ich charakteristiky: diamagnetiká, paramagnetiká a feromagnetiká. Magnetizačná krivka.

10. Elektromagnetická indukcia

Magnetický tok. Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie. Lenzov zákon. Vlastná a vzájomná indukcia. Vlastná indukčnosť cievky, vzájomná indukčnosť. Energia magnetického poľa cievky, hustota energie magnetického poľa. Vznik striedavého elektrického prúdu. Základné charakteristiky a vlastnosti striedavých elektrických prúdov. Efektívna hodnota striedavého elektrického prúdu a napätia. Okamžitý a stredný výkon striedavého elektrického prúdu.

11. Striedavý elektrický prúd

Riešenie jednoduchých obvodov so striedavými elektrickými prúdmi, vektorové znázornenie. Impedancia. Vznik magnetického poľa časovou zmenou elektrického poľa - Maxwellov posuvný prúd. Súhrn poznatkov o elektromagnetizme - sústava Maxwellových rovníc. Kvalitatívne opísať vznik elektromagnetického vlnenia vo vákuu. Vlnová rovnica elektromagnetického vlnenia vo vákuu ako analóg vlnovej rovnice mechanického vlnenia. Základné charakteristiky elektromagnetickej vlny. Energia prenášaná elektromagnetickým vlnením – Poyntingov vektor.

12. Maxwellove rovnice

Posuvný elektrický prúd. Maxwellove rovnice.

13. Mechanické vlnenie

Základné druhy vlnenia. Vlnová funkcia a vlnová rovnica postupujúceho harmonického vlnenia. Vlnoplocha. Huygensov princíp. Odraz a lom vlnenia.

Interferenčné javy. Skladanie vlnení postupujúcich rovnakým smerom. Skladanie vlnení postupujúcich proti sebe - stojaté vlnenie. Vlnenie v obmedzenom prostredí, chvenie struny. Energia a intenzita vlnenia. Dopplerov jav.

14. Electromagnetické vlny

Základné vlastnosti elektromagnetických vln. Prenos energie – Poyntingov vektor.

Polarizácia svetla. Ohyb svetla na štrbine a na mriežke.

15. Úvod do kvantovej fyziky.

Žiarenie absolútne čierneho telesa – žiarivý tok, intenzita vyžarovania, spektrálna koncentrácia intenzity vyžarovania, absorptancia. Zákony klasickej fyziky pre vyžarovanie absolútne čierneho telesa: Wienov posuvný zákon, Stefanov-Boltzmannov zákon. Zákon kvantovej fyziky - Planckov zákon - kvantovanie energie harmonického oscilátora. Fotoelektrický jav – Einsteinova rovnica pre vonkajší fotoefekt. Voltampérová charakteristika fotoelektrického prúdu, brzdné napätie. Elementárne kvantum elektromagnetického žiarenia – fotón. Rýchlosť, hybnosť, hmotnosť a energia fotónu.

Vlnové vlastnosti častíc – materiálové de Broglieove vlny. Vlnovokorpuskulárny dualizmus. Heisenbergove vzťahy neurčitosti. Vlnová funkcia. Vlastnosti a interpretácia vlnovej funkcie - normovanie vlnovej funkcie, podmienky, ktoré musí spĺňať vlnová funkcia. Bornova interpretácia vlnovej funkcie - informácie vo vlnovej funkcii, hustota pravdepodobnosti výskytu častice.

16. Úvod do atómovej fyziky

Atómové jadro, jeho zloženie. Väzbová energia jadra a jeho stabilita. Základné veličiny pri jadrových premenách – aktivita, konštanta premeny, stredná doba života, doba polpremeny. Zákonitosti rádioaktívnej premeny. Druhy jadrových premien – alfa, beta premeny, záchyt elektrónu. Rádioaktívne datovanie. Klasifikácia jadrových reakcií. Jadrový reaktor.

Fyzikálna chémia

Ideálny plyn a reálne plyny (zákony a stavová rovnica ideálneho plynu, stavové rovnice reálnych plynov, kritický stav plynu, teoréma korešpondujúcich stavov, generalizovaný diagram)

I. zákon termodynamiky (základné pojmy, vratný a nevratný dej, definícia vnútornej energie a entalpie, objemová práca ideálneho plynu, vratná a nevratná izotermická expanzia ideálneho plynu)

Tepelné kapacity a adiabatický dej (definícia tepelných kapacít, vzťah medzi izochorickou a izobarickou tepelnou kapacitou; rovnica vratnej adiabaty, Joulov-Thomsonov efekt)

Termochémia (výpočet reakčných entalpií, Hessov zákon, Kirchhoffov zákon)

II. zákon termodynamiky (Carnotova veta a Carnotov cyklus, definícia entropie a jej závislosť od teploty a tlaku, Clausiova nerovnosť, štatistická interpretácia entropie)

III. zákon termodynamiky (Nernstova tepelná teoréma, Planckov postulát)

Termodynamické potenciály (definícia termodynamických potenciálov, Gibbsova a Helmholtzova energia, podmienka rovnováhy a smeru priebehu samovoľných dejov)

Spojený I. a II. zákon termodynamiky (Gibbsova-Helmholtzova rovnica, Maxwellove rovnice, termodynamické stavové rovnice, chemický potenciál ideálnych plynov a fugacita plynov, spôsoby výpočtu fugacitného koeficienta)

Fázové rovnováhy jednodzložkových sústav (fyzikálne premeny čistých látok – fázové diagramy jednodzložkových sústav, fázové prechody, teploty premeny, koexistenčné krivky, Clapeyronova rovnica, Clausiova-Clapeyronova rovnica)

Jednoduché zmesi (parciálne molárne veličiny, Gibbsova-Duhamova rovnica, termodynamika zmiešavania ideálnych plynov a termodynamika zmiešavania kvapalín, Raoultov zákon a Henryho zákon, aktivity)

Koligatívne vlastnosti (kryoskopia, ebullioskopia, osmotický tlak)

Fázové rovnováhy viacdzložkových sústav (Gibbsov fázový zákon, izotermické a izobarické fázové diagramy I-g sústav, miešateľné, nemiešateľné a obmedzene miešateľné kvapaliny, azeotropické zmesi, pákové pravidlo, Nernstov rozdeľovací zákon)

Chemické rovnováhy (reakčná Gibbsova energia, reakčná izoterma, štandardné stavy, rovnovážna konštanta – jej závislosť od teploty a tlaku, reakčná izobara, výpočet rovnovážneho zloženia, Le Chatellierov princíp pohyblivej rovnováhy)

Vedenie elektriny v roztokoch elektrolytov (konduktivita a molárna vodivosť iónov, pohyblivosť iónov, prevodové čísla a metódy ich stanovenia, elektrolyza a Faradayove zákony)

Charakteristika iónov v roztokoch elektrolytov (silné a slabé elektrolyty, stredné veličiny, štandardné stavy elektrolytov, iónová sila, disociačný stupeň, Debyeova-Hückelova teória)

Chemické rovnováhy v roztokoch elektrolytov (Ostwaldov zriedňovací zákon, disociácia slabých kyselín a zásad, hydrolýza solí, tlivé roztoky, definícia pH roztokov, heterogénne rovnováhy a konštanta rozpustnosti)

Elektródový potenciál (vznik elektródového potenciálu, elektrická dvojvrstva, Nernstova rovnica, štandardný elektródový potenciál, elektródy I. a II. druhu, oxidačno-redukčné elektródy, referenčné elektródy)

Elektromotorické napätie (EMN) galvanického článku (Nernstova rovnica pre EMN galvanického článku, termodynamika galvanického článku, aplikácia galvanických článkov pri určení fyzikálno-chemických veličín – pH, K_w , K_s , aktivitné koeficienty)

Koncentračné články a polarizácia elektród (difúzny potenciál, koncentračné články s prevodom a bez prevodu, rozkladné napätie a rozkladný potenciál, nadpätie)

Rýchlosť chemickej reakcie (definícia, poriadok a molekulovosť reakcie, experimentálne stanovenie rýchlosti chemickej reakcie)

Jednoduché a elementárne reakcie (kinetické a rýchlostné rovnice reakcií 0., 1., 2. a vyšších poriadkov; metódy určovania poriadku reakcie)

Zložené reakcie (protismerné, paralelné a postupné reakcie)

Závislosť rýchlostnej konštanty od teploty (Arrheniova rovnica, interpretácia rýchlostnej konštanty pomocou teórie absolútnych reakčných rýchlostí – TARR)

Katalýza (homogénna katalýza v plynnej a kvapalnej fáze, autokatalýza, enzýmová katalýza)

Disperzné systavy a fyzikálna chémia fázových rozhraní (definícia a vlastnosti disperzných sústav, rozdelenie koloidných disperzií, distribučné krivky polydisperzných sústav; voľná a celková povrchová energia, zmáčanie)

Adsorpcia na tuhom a pohyblivom rozhraní (princípy, rovnováha adsorpcných dejov – adsorpcné izotermy)

Ekonomika a manažment podniku

Výrobný proces , členenie výrobných procesov a klasifikácia vstupov.
Dlhodobý majetok podniku – kapacita, odpisy, investovanie do dlhodobého majetku.
Obežný majetok – ukazovatele obrátky, normy a normatívy, financovanie krátkodobého majetku.
Náklady – kalkulácia nákladov, tvorba cien, bod zisku.
Financovanie podniku, zdroje financovania a základné pravidlá.
Podnikanie, podnikateľský plán, právne formy podnikania v SR.
Základné kritéria finančného rozhodovania.
Hodnotenie efektívnosti investícií.
Vlastný kapitál podniku.
Cudzí kapitál podniku – dlhodobý a krátkodobý.
Strategické a taktické finančné ciele podniku a ich meranie.
Metódy finančného plánovania podniku.
Príčiny a stupne finančných ťažkostí podniku. Neformálne a formálne postupy krízového manažmentu podniku.
Kvalita, znaky kvality, prístupy k definovaniu kvality, kvalita ako dynamická kategória
Základné koncepcie systémového riadenia kvality - PDCA Demingov cyklus.
Zásady manažérstva kvality - normy ISO radu 9000.
Procesný prístup k riadeniu kvality, audit a certifikácia.
Ekonomika kvality, náklady na kvalitu.
Triáda základných problémov ekonomického rozvoja spoločnosti.
Základné kategórie trhového mechanizmu: dopyt, ponuka, cena.
Mikroekonomická teória spotrebiteľa.
Technologické optimum firmy.
Explicitné a implicitné náklady. Fixné a variabilné náklady. Celkové, priemerne a hraničné náklady.
Rovnováha firmy v podmienkach dokonalej a nedokonalej konkurencie.
Základné makroekonomické ukazovatele a spôsoby merania ekonomického rastu.
Štátny rozpočet ako hlavný nástroj fiškálnej politiky.
Inflácia a spôsoby jej merania, druhy inflácie.
Formy nezamestnanosti. Okunov zákon.
Nástroje zahranično-obchodnej politiky štátu – cla, kvóty a pod.
Medzinárodný menový systém. Európsky menový systém.
Ekonomické cykly. Proticyklická hospodárska politika štátu.

Chemické inžinierstvo

Základy bilancovania. Zákon zachovania hmotnosti. Materiálové bilancie uzavretých a otvorených systémov. Vyjadrovanie zloženia zmesí pre účely materiálových bilancií. Algoritmus zostavovania materiálových bilancií.

Zákon zachovania energie. Energetické bilancie uzavretých a prietokových systémov. Formy energie. Tepelné bilancie. Definície: tepelná kapacita, špecifická/ molová entalpia, výparné/ kondenzačné teplo, teplo topenia a tuhnutia, rozpúšťacie a zmiešavacie teplo. Čiary konštantnej teploty, tlaku a entalpie v diagramoch h-s a T-s pre vodnú paru.

Algoritmus zostavovania tepelných bilancií.

Tok tekutín, hydrodynamika a hydraulika. Štruktúra toku, vplyv fyzikálnych vlastností tekutín, geometrie zariadenia a rýchlosti prúdenia na povahu toku. Rýchlostný profil. Ustálený, neustálený tok. Materiálová bilancia toku. Bilancia energie a mechanickej energie. Tok ideálnej a reálnej tekutiny. Strata mechanickej energie pri prúdení tekutín, príčiny a dôsledky – straty trením a miestne straty. Návrhové výpočty, priemer potrubia pre daný objemový prietok, objemový prietok pre danú geometriu potrubného systému.

Meranie prietoku tekutín.

Transport tekutín, čerpadlá. Typy čerpadiel, účel, výhody a nevýhody. Nasávací a pracovná výška čerpadla. Tlak a výkon čerpadla. Charakteristika potrubia, prietok kvapaliny.

Tok tekutín vrstvou zrnitého materiálu, aplikácie: usadzovanie, filtrácia, fluidizácia. Pádová rýchlosť častíc, prahová rýchlosť fluidizácie, rýchlosť filtrácie, filtrácia pri stálom tlaku, konštantnej rýchlosti. Typy filtrov a usadzovačov.

Miešanie kvapalín. Typy miešadiel a aplikácie v biotechnológii. Prietok cez miešadlo, čas miešania, príkon na miešadlo.

Prestup tepla a aplikácie. Ustálený, neustálený tok tepla, rýchlosť prestupu tepla. Prestup tepla vedením, tepelná vodivosť. Ustálený tok tepla cez rovnú a valcovú stenu zloženú z viacerých vrstiev.

Prestup tepla prúdením, súčiniteľ prestupu tepla prúdením. Vplyv fyzikálnych vlastností, hydrodynamických podmienok (nútené a voľné prúdenie) a geometrie na rýchlosť prestupu tepla prúdením v tekutinách bez fázovej premeny a pri fázovej premene – kondenzácia, var.

Prestup tepla sálaním, Stefan – Boltzmanov zákon.

Prechod tepla, rýchlostná rovnica, odpory proti prestupu tepla, úhrnný koeficient prestupu tepla/ koeficient prechodu tepla. Intenzifikácia prechodu tepla.

Straty tepla, izolácie. Tok tepla z izolovaného potrubia. Kombinovaný prestup tepla prúdením a sálaním.

Zariadenia na výmenu tepla. Typy výmenníkov tepla. Výpočet výmenníkov tepla: protiprúdový, súprúdový a krížový tok médií. Teplotné profily vo výmenníkoch tepla. Výpočet teplovýmennej plochy.

Odparovanie kvapalín, odparky. Teplota varu roztokov. Typy odpariek. Jednočlenná odparka s prirodzenou cirkuláciou. Materiálová, tepelná bilancia odparky. Výpočet teplovýmennej plochy. Index hospodárnosti. Viacčlenné odparky, princíp činnosti.

Chladenie na teploty nižšie ako teplota okolia. Kompresné chladenie, princíp čpavkového kompresného chladenia. T-s diagram pre čpavok a vysvetlenie chladiaceho cyklu. Parametre chladiva v chladiacom cykle. Chladiaci výkon, príkon na chladiace zariadenie, chladič a kondenzátor pár chladiva. Škrtenie pár chladiva.

Technológia materiálov

Suroviny na výrobu, technologické postupy výroby a spracovania polymérov.

Základné vlastnosti, spracovanie a aplikácia hlavných skupín plastov: polyolefíny, fluoroplasty, styrenové a akrylové polyméry, PVC a kopolyméry vinylchloridu, polyvinylacetát, polyvinylalkohol, polyester (polyetyléntereftalát, polybutyléntereftalát, polykarbonáty), polyamidy, polyuretány, silikóny, reaktoplasty (nenasýtené polyesterové živice, fenoplasty, aminoplasty, epoxidové živice).

Vlastnosti a oblasti využitia syntetických kaučukov, prírodný kaučuk, vulkanizácia.

Makromolekulová chémia

Základné vedomosti o charaktere makromolekulových látok (polymérov) a ich štruktúre a vlastnostiach. Rozdelenie makromolekulových látok na syntetické a prírodné polyméry. Vzťahy polymérov a životného prostredia, recyklácia, biodegradovateľné polyméry, polyméry v medicínskych aplikáciách.

Štruktúra polymérov

Polyméry v roztoku

Polyméry v tuhej fáze

Prírodné polyméry - polysacharidy, proteíny, nukleové kyseliny, lipidy,

Biodegradovateľné polyméry

Polyméry a životné prostredie, recyklácia polymérov

Biomedicínske polyméry

Matematika

Matice – definícia, hodnosť, determinant, transponovaná a inverzná matica

Systém lineárnych rovníc – eliminačná metóda, Cramerovo pravidlo

Limita postupnosti – definícia, Eulerovo číslo e a jeho význam.

Limita funkcie – definícia, spojitost funkcie

Derivácia funkcie v danom bode a jej geometrický význam. Fyzikálny význam derivácie

Lokálne extrémny – ako ich hľadáme a ich význam v optimalizácii.

Taylorov polynóm a jeho význam.

Primitívna funkcia ako antiderivácia – definícia, vzťah k derivácii, neurčitý integrál.

Určitý integrál – definícia, spôsob výpočtu a aplikácie.

Parciálna derivácia – definícia a geometrický význam.

Gradient skalárnej funkcie (poľa), Hamiltonov nabla operátor.

Derivácia funkcie viac premenných v smere vektora.

Obyčajné diferenciálne rovnice 1. rádu – separácia, lineárne dif. rovnice - aplikácie

Lineárne diferenciálne rovnice 2. rádu s konštantnými koeficientmi – bez pravej strany a s pravou stranou.

Aplikácie.

Dvojný integrál – geometrická interpretácia., metóda výpočtu.

Vektorové pole, krivka vo vektorovom poli ako trajektória pohybu – rýchlosť pohybu.

Krivkový integrál – definícia, výpočet práce.

Nezávislosť krivkového integrálu od integračnej cesty – konzervatívne (potenciálové) polia.

Vzťah medzi dvojným a krivkovým integrálom – Greenova veta.

Organická chémia

Alkány, konformačná analýza, substitučné radikálové reakcie alkánov, voľné radikály

Delokalizované systémy, diény a diénová syntéza

Organokovové zlúčeniny (Mg, Li, Na) a ich využitie v syntéze

Karbonylové zlúčeniny, adičné a adično-eliminačné a reakcie, oxidácie a redukcie

Estery, amidy, peroxykyseliny, nitrily, substituované karboxylové kyseliny

Cykloalkány a ich stereochemia

Benzén, aromatickosť, substitučné elektrofilné reakcie-alkylácie, reakcie aromatických uhľovodíkov

Alkoholy, eliminačné reakcie hydroxyderivátov, fenoly a ich deriváty, prešmyky

Reakcie enolátov (C-aniónov), aldolová adícia a aldolová kondenzácia, príbuzné reakcie

Ketokyseliny, syntézy na báze acetoctanu etylového, deriváty kyseliny uhličitej

Alkény, geometrická izoméria, hydrogenácia, adičné elektrofilné a radikálové reakcie, polymerizácia, oxosyntéza

Stereochemia, enantioméry, diastereoizoméry

Étery a ich komplexy, oxirány a ich využitie v syntéze

Nenasýtené karbonylové zlúčeniny, príprava a ich reakcie

Karboxylové kyseliny a ich reakcie, aminokyseliny

Alkíny, adičné reakcie nukleofilné, tautóméria

Halogénderiváty, substitučné nukleofilné reakcie, eliminačné reakcie

Dusíkové deriváty, nitrozlúčeniny, amíny, diazóniové soli a ich využitie v syntéze

Deriváty karboxylových kyselín, soli, chloridy, anhydridy

Cielená syntéza kyselín a ich derivátov, stratégia predlžovania a skracovania

C-reťazca, malónová syntéza

Programovanie

Internetové a informačné systémy.

Statické webové stránky I – jazyk HTML.

Statické webové stránky II – jazyk XHTML.

Formátovanie webových stránok I – jazyk CSS.

Formátovanie webových stránok II – jazyk CSS.

Redakčné systémy (CMS, LMS, ...)

Webhosting a jeho služby.

Internetové služby.

Cloud computing.

Elektronický obchod.

Bezpečnosť na Internete.

Základy jazyka C, riadiace štruktúry, typová konverzia, súbory, preprocesor, funkcie, ukazovatele, polia v jazyku C, jednorozmerné polia, viacrozmerné polia, reťazce, štruktúry v jazyku C, štruktúry, uniony, typy v jazyku C.

Riadenie procesov

Laplaceova transformácia.
Prenos a určenie prenosov zložitých systémov.
Prechodová charakteristika.
Impulzová charakteristika.
Póly a nuly.
Modelovanie zásobníkov.
Modelovanie výmenníkov.
Dvojpohový regulátor.
PID regulátor.
Uzavretý regulačný obvod.
Stabilita.
Úloha sledovania a úloha regulácie.
Kvalita riadenia.
Analytické metódy syntézy regulátorov.
Experimentálne metódy syntézy regulátorov.
Meranie procesných veličín.
Označovanie obvodov merania a regulácie.

Základy chemickej technológie

Voda v chemickej technológii. Úprava vody. Čistenie odpadových vôd.
Kremičitany, sklo.
Suroviny pre anorganický priemysel. Spracovanie odpadov.
Výroba HCl a HF.
Výroba hliníka.
Elektrolýza vody.
Anorganické súčasti kompozitov - výroba $\text{Al}(\text{OH})_3$ a $\text{Mg}(\text{OH})_2$.
Výroba amoniaku.
Katalytické procesy v anorganickej technológii.
Výroba kyseliny fosforečnej. Environmentálne aspekty (fosfosadra).
Technická elektrochémia - teoretické základy elektrochemických technológií.
Anorganické spojivá - cement a vápno.
Priemyselné hnojivá. Reziduá chemických látok v potravinách.
Výroba kyseliny dusičnej. Environmentálne aspekty oxidov dusíka.
Výroba NaOH. Environmentálne aspekty.
Korózia a ochrana materiálu proti korózii.
Keramika - suroviny, chemické zloženie, vlastnosti a použitie.
Výroba kyseliny sírovej. Environmentálne aspekty oxidov síry.
Výroba chlóru. Environmentálne aspekty.
Elektrotermia. Výroba acetylidu vápenatého. Environmentálne aspekty.
Ropa, procesy spracovania ropy (*odvodňovanie, odsoľovanie, atmosférická a vákuová destilácia*), primárne produkty a ich využitie.
Katalytické a hydrogenačno – katalytické procesy spracovania ropných frakcií, pyrolýzne procesy uhľovodíkov, odsírenie ropných produktov.
Motorové palivá (moderné autobenzíny, nafta, zložky palív z regenerovateľných zdrojov).
Výroba alkénov pyrolýzou a dehydrogenáciou uhľovodíkov (*etén, propén, C4 a C5 alkény*) a ich použitie.
Oxidačné procesy alkánov, alkénov, cyklánov a arómátov (*dôležité hydroperoxydy, oxirán, metyloxirán, formaldehyd, acetaldehyd z eténu, kyselina octová, maleinanhydrid, ftalanhydrid, aromatické karboxylové kyseliny*).
Alkylačné procesy (*etylbenzén, izopropylbenzén, MTBE, výroba esterov*), využitie produktov.
Výroba aromatických uhľovodíkov (*benzén, toluén, C8 arómáty, kumén, naftalén*) a ich využitie.
Hydrogenačné a dehydrogenačné procesy (*cyklohexán, anilín, cyklohexanón z cyklohexanolu a z fenolu, styrén, n-alkény*).
Sulfonačné, sulfatačné a nitračné procesy (*alkylsulfáty, alkylbenzénsulfonáty nitrotoluény, nitrobenzén nitroalkoholy*).
Využitie surovín z obnoviteľných zdrojov na výrobu organických látok, výroba bionafty, chemické využitie lignocelulózy
Zemný plyn a základné procesy spracovania, využitie v C1 chémii.
Výroba syntetického plynu zo zemného plynu, ropných frakcií a uhlia.
Výroba metanolu, najvýznamnejšie procesy na báze metanolu, karbonylačné procesy, oxosyntéza.
Epoxidy - epoxidové živice, izokyanáty - polyuretány, diamíny, dioly a dikarboxylové kyseliny – polyamidy a polyestery
Tenzidy, pesticídy, typy - suroviny na výrobu.
Uhlie a jeho chemické využitie, výroba acetylénu, najvýznamnejšie výroby na báze acetylénu.
Halogenačné procesy, PVC, teflon, freóny (*dopad halogénderivátov na ekológiu*).
Amonolýza, hydrolýza a alkoholýza oxiránov na významné produkty, Významné polyalkoholy, výroba, použitie
Prísady do polymérov, zmäkčovadlá, antioxidanty.
Výroba polymérov (*polyetylén, polypropylén, polystyrén, polyakrylonitril, organické sklo, kopolyméry*).