



Wymagania egzaminacyjne na egzamin wstępny z chemii na rok akademicki 2024/2025 w Politechnice Łódzkiej
Examination requirements for the chemistry entrance exam for the academic year 2024/2025 at the Lodz University of Technology

Poziom rozszerzony / Advanced level

| 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna / 1. Atoms, molecules and chemical stoichiometry | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Masa atomowa i masa cząsteczkowa- Mol i liczba Avogadra- Wzór empiryczny i wzór rzeczywisty związku chemicznego- Równania reakcji chemicznych- Obliczenia stechiometryczne (masy, objętości, liczby moli reagentów i produktów)- Wydajność reakcji chemicznych- Reagenty w nadmiarze i w niedomiarze | <ul style="list-style-type: none">- Atomic mass and molecular mass- Mole and Avogadro's number- Empirical formula and molecular formula of a chemical compound- Chemical reaction equations- Stoichiometric calculations (masses, volumes, mole numbers of reactants and products)- Yield of chemical reactions- Excess and limiting reactants |
| 2. Budowa atomu / 2. Atomic structure | |
| <ul style="list-style-type: none">- Liczba atomowa i liczba masowa- Izotopy pierwiastków- Powłoki i podpowłoki elektronowe, orbitale atomowe (<i>s, p, d</i>)- Konfiguracja elektronowa atomów do Z=38 oraz ich jonów o podanym ładunku- Promieniotwórczość naturalna (szeregi promieniotwórcze) i sztuczna- Defekt masy, energia wiązania | <ul style="list-style-type: none">- Atomic number and mass number- Isotopes of elements- Electron shells and subshells, atomic orbitals (<i>s, p, d</i>)- Electronic configuration of atoms up to Z=38 and their ions with a given charge- Natural radioactivity (radioactive series) and artificial radioactivity- Mass defect, binding energy |
| 3. Układ okresowy pierwiastków chemicznych / 3. Periodic table of chemical elements | |
| <ul style="list-style-type: none">- Konfiguracja elektronowa a położenie pierwiastka w układzie okresowym- Okresy i bloki konfiguracyjne (<i>s, p, d</i>)- Właściwości pierwiastków (promień atomowy, energia jonizacji, | <ul style="list-style-type: none">- Electronic configuration and position of an element in the periodic table- Periods and configuration blocks (<i>s, p, d</i>)- Properties of elements (atomic radius, ionization energy, electron affinity, electronegativity) and electronic structure of atoms |

| | |
|---|--|
| powinowactwo elektronowe, elektroujemność) a budowa elektronowa atomów | |
| 4. Wiązania chemiczne / 4. Chemical bonds | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Rodzaje wiązań: jonowe, kowalencyjne (spolaryzowane i niespolaryzowane), koordynacyjne, metaliczne, wodorowe - Elektroujemność a rodzaj wiązania - Hybrydyzacja orbitali atomowych (sp, sp^2, sp^3) - Kształt cząsteczek (model VSEPR) - Oddziaływania międzycząsteczkowe (dipol-dipol, jon-dipol, siły dyspersyjne, wiązania wodorowe) - Wpływ rodzaju wiązania i oddziaływań międzycząsteczkowych na właściwości substancji | <ul style="list-style-type: none"> - Types of bonds: ionic, covalent (polar and non-polar), coordinate, metallic, hydrogen - Electronegativity and bond type - Hybridization of atomic orbitals (sp, sp^2, sp^3) - Shape of molecules (VSEPR model) - Intermolecular interactions (dipole-dipole, ion-dipole, dispersion forces, hydrogen bonds) - Influence of bond type and intermolecular interactions on properties of substances |
| 5. Systematyka związków nieorganicznych / 5. Systematics of inorganic compounds | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Tlenki i ich klasyfikacja (kwasowe, zasadowe, amfoteryczne, obojętne) - Wodorotlenki i ich otrzymywanie - Kwasy, ich budowa i właściwości (moc kwasów, stała dysocjacji) - Sole i ich otrzymywanie (reakcje zobojętniania, strącania, wymiany) - Właściwości i zastosowania wybranych związków nieorganicznych (tlenki, wodorotlenki, kwasy, sole) | <ul style="list-style-type: none"> - Oxides and their classification (acidic, basic, amphoteric, neutral) - Hydroxides and their preparation - Acids, their structure and properties (strength of acids, dissociation constant) - Salts and their preparation (neutralization, precipitation, displacement reactions) - Properties and applications of selected inorganic compounds (oxides, hydroxides, acids, salts) |
| 6. Reakcje w roztworach wodnych / 6. Reactions in aqueous solutions | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Dysocjacja elektrolityczna (stopień dysocjacji, stała dysocjacji) - Odczyn roztworu, skala pH, pOH - Iloczyn jonowy wody, iloczyn rozpuszczalności - Hydroliza soli (kationowa, anionowa, całkowita) - Reakcje strącania osadów i ich rozpuszczanie | <ul style="list-style-type: none"> - Electrolytic dissociation (degree of dissociation, dissociation constant) - Solution pH, pH scale, pOH - Ionic product of water, solubility product - Hydrolysis of salts (cationic, anionic, complete) - Precipitation reactions and dissolving precipitates |
| 7. Reakcje utleniania i redukcji / 7. Oxidation and reduction reactions | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Stopnie utlenienia pierwiastków - Reakcje redoks (utlenianie, redukcja, utleniacz, reduktor) - Szereg elektrochemiczny metali - Ogniwa galwaniczne (budowa, schemat, reakcje elektrodowe, siła | <ul style="list-style-type: none"> - Oxidation states of elements - Redox reactions (oxidation, reduction, oxidizing agent, reducing agent) - Electrochemical series of metals - Galvanic cells (structure, diagram, electrode reactions, electromotive |

| | |
|--|--|
| <p>elektromotoryczna)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektroliza (katoda, anoda, reakcje elektrodowe) - Prawa Faradaya - Korozja elektrochemiczna i ochrona przed korozją | <p>force)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electrolysis (cathode, anode, electrode reactions) - Faraday's laws - Electrochemical corrosion and corrosion protection |
| 8. Metale i niemetale / 8. Metals and non-metals | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Występowanie i otrzymywanie metali (redukcja tlenków, elektrolityczne otrzymywanie) - Właściwości fizyczne i chemiczne metali (reaktywność, szereg napięciowy) - Stopy (rodzaje, właściwości, zastosowania) - Właściwości i zastosowania wybranych niemetalii (wodór, tlen, azot, siarka, fosfor, halogeny) - Związki metali i niemetalii (tlenki, wodorotlenki, kwasy, sole) | <ul style="list-style-type: none"> - Occurrence and preparation of metals (reduction of oxides, electrolytic production) - Physical and chemical properties of metals (reactivity, electrochemical series) - Alloys (types, properties, applications) - Properties and applications of selected non-metals (hydrogen, oxygen, nitrogen, sulfur, phosphorus, halogens) - Compounds of metals and non-metals (oxides, hydroxides, acids, salts) |
| 9. Elektrochemia / 9. Electrochemistry | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Ogniwa galwaniczne (ogniwo Daniella, ogniwa stężeniowe) - Elektroliza stopionych soli i roztworów wodnych - Zastosowania elektrolizy (otrzymywanie pierwiastków, rafinacja metali, galwanizacja) | <ul style="list-style-type: none"> - Galvanic cells (Daniell cell, concentration cells) - Electrolysis of molten salts and aqueous solutions - Applications of electrolysis (production of elements, metal refining, electroplating) |
| 10. Kinetyka chemiczna i równowaga chemiczna / 10. Chemical kinetics and chemical equilibrium | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Szybkość reakcji chemicznej i czynniki wpływające na nią (stężenie reagentów, temperatura, ciśnienie, stopień rozdrobnienia, katalizatory) - Równanie kinetyczne reakcji chemicznej - Równowaga chemiczna i stała równowagi (K_c, K_p) - Reguła przekory Le Chateliera (wpływ stężenia, ciśnienia i temperatury na stan równowagi) - Kataliza homogeniczna i heterogeniczna, katalizatory biologiczne (enzymy) | <ul style="list-style-type: none"> - Rate of chemical reaction and factors affecting it (concentration of reactants, temperature, pressure, degree of fragmentation, catalysts) - Kinetic equation of a chemical reaction - Chemical equilibrium and equilibrium constant (K_c, K_p) - Le Chatelier's principle (influence of concentration, pressure and temperature on equilibrium state) - Homogeneous and heterogeneous catalysis, biological catalysts (enzymes) |
| 11. Termochemia / 11. Thermochemistry | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Efekty energetyczne przemian chemicznych (reakcje egzotermiczne i endotermiczne) - Prawo Hessa i jego zastosowanie - Diagramy energetyczne reakcji chemicznych (substraty, produkty, | <ul style="list-style-type: none"> - Energy effects of chemical transformations (exothermic and endothermic reactions) - Hess's law and its application - Energy diagrams of chemical reactions (reactants, products, activated |

| kompleks aktywny, energia aktywacji) | complex, activation energy) |
|---|---|
| 12. Chemia organiczna / 12. Organic chemistry | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Węglowodory nasycone (alkany, cykloalkany), nienasycone (alkeny, alkiny) i aromatyczne (benzen i jego homologi) - Grupy funkcyjne i rodzaje reakcji w chemii organicznej (addycja, eliminacja, substytucja, utlenianie, redukcja) - Alkohole (mono- i polihydroksylowe), fenole - Aldehydy i ketony (reakcje charakterystyczne, próba Tollensa i Trommera) - Kwasy karboksylowe (mono- i dikarboksylowe, reakcje charakterystyczne) i hydroksykwasy - Estry (reakcja estryfikacji i hydrolizy) - Aminy (alifatyczne i aromatyczne, reakcje charakterystyczne) i amidy, mocznik - Izomeria konstytucyjna (łańcuchowa, położenia, funkcyjna) i stereochemia (izomeria geometryczna i optyczna) - Reakcje charakterystyczne związków organicznych (reakcje z wodą bromową, roztworem manganianu(VII) potasu, odczynem Tollensa, próba jodoformowa) - Zastosowania wybranych związków organicznych (polimery, leki, barwniki, środki ochrony roślin) | <ul style="list-style-type: none"> - Saturated hydrocarbons (alkanes, cycloalkanes), unsaturated hydrocarbons (alkenes, alkynes) and aromatic hydrocarbons (benzene and its homologs) - Functional groups and types of reactions in organic chemistry (addition, elimination, substitution, oxidation, reduction) - Alcohols (mono- and polyhydroxy), phenols - Aldehydes and ketones (characteristic reactions, Tollens' test and Trommer's test) - Carboxylic acids (mono- and dicarboxylic, characteristic reactions) and hydroxy acids - Esters (esterification and hydrolysis reaction) - Amines (aliphatic and aromatic, characteristic reactions) and amides, urea - Constitutional isomerism (chain, position, functional) and stereochemistry (geometric and optical isomerism) - Characteristic reactions of organic compounds (reactions with bromine water, potassium permanganate solution, Tollens' reagent, iodoform test) - Applications of selected organic compounds (polymers, drugs, dyes, plant protection agents) |
| 13. Elementy biochemii / 13. Elements of biochemistry | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Aminokwasy (wzór ogólny, punkt izoelektryczny, szereg hydrofilowości) - Peptydy i wiązanie peptydowe - Białka (struktura pierwszorzędowa, drugorzędowa, trzeciorzędowa i czwartorzędowa; denaturacja) - Węglowodany - mono-, di- i polisacharydy (glukoza, fruktoza, sacharoza, skrobia, celuloza, chityna) - Tłuszcze (nasycone i nienasycone kwasy tłuszczowe, triglicerydy, reakcje hydrolizy i utwardzania) | <ul style="list-style-type: none"> - Amino acids (general formula, isoelectric point, hydrophilicity series) - Peptides and peptide bond - Proteins (primary, secondary, tertiary and quaternary structure; denaturation) - Carbohydrates - mono-, di- and polysaccharides (glucose, fructose, sucrose, starch, cellulose, chitin) - Fats (saturated and unsaturated fatty acids, triglycerides, hydrolysis and hardening reactions) |
| 14. Przetwórstwo chemiczne / 14. Chemical processing | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Ropa naftowa i gaz ziemny - składniki (węglowodory, związki siarki | <ul style="list-style-type: none"> - Crude oil and natural gas - components (hydrocarbons, sulfur and |

| | |
|--|---|
| <p>i azotu) i przetwarzanie (destylacja frakcyjna, kraming, reforming)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Węgiel i koks - właściwości i zastosowania (paliwa, surowce do syntez chemicznych) - Produkcja i zastosowanie wybranych kwasów (siarkowy(VI), azotowy(V), fosforowy(V), octowy), zasad (wodorotlenki sodu i potasu, amoniak) i soli (chlorek sodu, węglany, azotany) - Nawozy sztuczne (azotowe, fosforowe, potasowe, wieloskładnikowe) i środki ochrony roślin (insektycydy, herbicydy, fungicydy) - Tworzywa sztuczne (polietylen, polipropylen, polichlorek winylu, polistyren), włókna (naturalne i sztuczne) i inne materiały (szkło, ceramika, cement) | <p>nitrogen compounds) and processing (fractional distillation, cracking, reforming)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coal and coke - properties and applications (fuels, raw materials for chemical syntheses) - Production and application of selected acids (sulfuric(VI), nitric(V), phosphoric(V), acetic), bases (sodium and potassium hydroxides, ammonia) and salts (sodium chloride, carbonates, nitrates) - Artificial fertilizers (nitrogen, phosphorus, potassium, multi-component) and plant protection agents (insecticides, herbicides, fungicides) - Plastics (polyethylene, polypropylene, polyvinyl chloride, polystyrene), fibers (natural and artificial) and other materials (glass, ceramics, cement) |
|--|---|