

ROZSAH NA ŠTÁTNE ZÁVEREČNÉ SKÚŠKY

PREDMET: VŠEOBECNÁ CHÉMIA

Stavba elektrónového obalu atómu. Orbitál a jeho typy. Hlavné, vedľajšie, magnetické a spinové kvantové čísla a ich význam.

Elektrónová konfigurácia atómov. Pravidlá obsadzovania orbitálov elektrónmi. Spôsoby zápisu elektrónovej konfigurácie atómov. Podmienky vzniku molekulových orbitálov. Energetický diagram molekulových orbitálov v molekule kyslíka.

Stav atómu. Základný a excitovaný stav atómu. Vznik katiónov a ionizačná energia. Vznik aniónov a elektrónová afinita.

Periodický zákon a charakteristika PSP. Zaradenie prvkov do períód a skupín. Rozdelenie prvkov podľa zaplňovania orbitálov a podľa fyzikálnych vlastností a chemických vlastností. Význam PSP.

Chemická väzba a podmienky vzniku. Elektrónová teória, teória valenčných väzieb a teória hybridizácie. Hybridizácia a geometrické tvary molekúl. Elektronegativita a druhy chemických väzieb. Podmienky vzniku a podstata iónovej väzby (NaCl), kovalentnej väzby (charakteristické vlastnosti zlúčenín s kovalentnou väzbou, Cl₂, HCl) a koordinačnej väzby (NH₄Cl). Kovová väzba. Vodíková väzba. Vplyv chemických väzieb na vlastnosti látok.

Chemické reakcie. Definujte čo je chemická reakcia. Uveďte čo je charakteristické pre každú chemickú reakciu. Podstata a charakteristika chemickej reakcie. Chemické rovnice a ich význam. Rozdelenie chemických reakcií podľa – vonkajších zmien, charakteru reaktantov prenášaných častíc a reakčného mechanizmu. Hlavné typy chemických reakcií anorganických zlúčenín..

Prirodzená a umelá rádioaktivita. Jadrové reakcie a príklady.

Protolytické reakcie. Podstata a mechanizmus. Významné protolytické reakcie – disociácia kyselín a zásad, autoprotolýza vody, neutralizácia, hydrolýza solí, vytesňovanie vodíka z kyselín.

Oxidačno – redukčné reakcie. Podstata a mechanizmus. Oxidačné a redukčné činidlá. Elektrochemický rad napätia kovov, príklady a použitie. Redoxné vlastnosti kovov vo vodných roztokoch. Významné redoxné reakcie – horenie, korózia kovov, elektrolýza, galvanické články a akumulátory, výroba kovov a chemikálií. Oxidimetria a reduktometria.

Zrážacie a komplexotvorné reakcie- súčin rozpustnosti a konštanta stability, vplyv pH na stabilitu komplexov a rozpustnosť. Využitie v analytickej chémii, chelatometria.

Rýchlosť chemických reakcií. Objasnite čo je to rýchlosť chemickej reakcie. Faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií. Typy rýchlych a pomalých reakcií. Katalyzátory a ich význam. Reakčné koordináty a príklady nekatalyzovaných a katalyzovaných reakcií. a od čoho závisí.

Chemická rovnováha. Rovnovážny stav a rovnovážna konštanta. Faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu – teplota, tlak, koncentrácia. Typy jednosmerných a vratných reakcií.

Termochémia. Reakčné teplo, termochemické rovnice. Exotermické a endotermické deje a reakcie, ich charakteristika a reakčné koordináty. Termochemické zákony.

Kyseliny a zásady. Teória kyselín a zásad. Podstatu Arrheniovej, Brønstedovej a Lewisovej teórie kyselín a zásad. Disociácia a disociačná konštanta. Sila kyselín a zásad. Podstata neutralizácie.

Voda a roztoky. Amfotérne vlastnosti vody. Autoprotolýza vody. Iónový súčin vody a pH. Rozdelenie roztokov. Neutrálne, kyslé a zásadité roztoky.

Roztoky elektrolytov. Charakteristika, rozdelenie a vznik elektrolytov rozpúšťaním a tavením iónových zlúčenín a disociáciou polárnych zlúčenín. Silné a slabé elektrolyty.

Soli. Charakteristika, spôsoby ich vzniku, druhy a charakteristické vlastnosti solí. Rozpustnosť a disociácia solí. Podstata a mechanizmus hydrolýzy soli a pH ich roztokov.

Literatúra:

1. Gažo, J.: *Všeobecná a anorganická chémia*. Alfa, Bratislava 1974
2. Kohout, J.: *Anorganická chémia 1*. STU, Bratislava 1997
3. Žúrková, L.: *Všeobecná chémia*. SPN, Bratislava 1985
4. Kalašová, A.: *Chémia a fyzikálna chémia pre elektrotechnikov*. Alfa, Bratislava 1988
5. Silný, P.: *Všeobecná chémia. (Prehľad chémie 1)*. SPN, Bratislava 2000
6. Kotlík, B.: *Obecná a anorganická chémia. (Chémia I v kocke)*. Art Area 2002

PREDMET: ANORGANICKÁ CHÉMIA

Vodík a jeho vlastnosti, izotopy, zlúčeniny a možné spôsoby jeho prípravy.

Charakteristika prvej hlavnej skupiny PSP. Charakteristika alkalických kovov - fyzikálne a chemické vlastnosti, spôsob vytvárania väzieb v zlúčeninách výskyt, príprava a použitie. Charakteristika lítia, sodíka a draslíka. Zlúčeniny alkalických kovov.

Charakteristika druhej hlavnej skupiny PSP. Charakteristika prvkov, spôsoby väzby, vlastnosti, zlúčeniny.

Charakteristika berýlia - fyzikálne a chemické vlastnosti, výskyt, príprava a použitie. Zlúčeniny berýlia.

Charakteristika vápnika - fyzikálne a chemické vlastnosti, výskyt, príprava a použitie. Zlúčeniny vápnika.

Charakteristika tretej hlavnej skupiny PSP, vlastnosti a zlúčeniny.

Charakteristika štvrtej hlavnej skupiny PSP. Charakteristika uhlíka. Zlúčeniny uhlíka. Spôsoby vytvárania väzieb, vlastnosti, príprava uhlíka a jeho použitie. Charakteristika kremíka, spôsoby väzby kremíka, kremík ako jednoduchá látka, zlúčeniny kremíka, jeho príprava a použitie

Charakteristika piatej hlavnej skupiny PSP. Charakteristika dusíka, spôsoby väzby dusíka, vlastnosti, zlúčeniny, spôsob prípravy a použitie. Charakteristika fosforu - fyzikálne a chemické vlastnosti, výskyt. Zlúčeniny fosforu. Spôsob väzby v zlúčeninách.

Charakteristika šiestej hlavnej skupiny PSP. Charakteristika kyslíka a spôsoby vytvárania väzieb v zlúčeninách, vlastnosti, príprava kyslíka a použitie. Charakteristika chalkogénov. Charakteristika síry, spôsoby väzieb v zlúčeninách, vlastnosti, alotropia, zlúčeniny a použitie.

Charakteristika siedmej hlavnej skupiny PSP. Charakteristika halogénov, spôsoby vytvárania väzieb v zlúčeninách, vlastnosti, zlúčeniny a ich použitie.

Literatúra:

1. Gažo, J.: *Všeobecná a anorganická chémia*. Alfa, Bratislava 1981
2. Ondrejovič G. a kol.: *Anorganická chémia*. Alfa, Bratislava 1993.
3. Ondrejovič G. a kol.: *Anorganická chémia 2. STU*, Bratislava 1995.
4. Černák, J.: *Otázky a úlohy z anorganickej chémie (učebný text)*. R UPJŠ 2003.
5. Kurucz, J.: *Všeobecná a anorganická chémia*. Pedagogická fakulta KU, Ružomberok 2006.

PREDMET: ORGANICKÁ CHÉMIA

Časť všeobecná

Izoméria (konštitučná (polohová, reťazová, funkčná, tautoméry) a konfiguračná izoméria – konformácie, cis a trans - izoméria, optická izoméria).

Väzbovosť najčastejšie sa vyskytujúci atómy v organických zlúčeninách (normálna a iné).

Väzby v organických zlúčeninách (charakter jednotlivých typov väzieb, definícia väzbovej energie a faktory od čoho závisí, polarita, dipólový moment, dĺžka, väzbový uhol).

Elektrónové efekty (indukčný efekt, pravidlá pre určovanie veľkosti indukčného efektu, mezomérny efekt, pravidlá pre určenie veľkosti M; hyperkonjugálny efekt).

Klasifikáciu jednotlivých typov reaktantov.

Reakcie prebiehajúce v organickej chémii: elektrofilné, nukleofilné, adičné, substitučné, eliminačné, oxidácia, redukcia, súčinné a viacstupňové reakcie, katalýza a katalyzátory (pozitívna, negatívna, energetický profil katalytickej reakcie) endotermické, exotermické; s nestabilným a stabilným medziproduktom.

Alkány. Charakteristika a názvoslovie. Stavba a štruktúra. Fyzikálne a chemické vlastnosti. Izoméria. Vznik väzieb v alkánoch na základe teórie hybridizovaných orbitálov. Reakcie alkánov - radikálové substitúcie (mechanizmus chlorácie metánu) a eliminačné reakcie – (dehydrogenácia, pyrolýza, krakovanie). Izomerácia a reformovanie alkánov.

Alkény. Charakteristika a názvoslovie. Stavba a štruktúra. Fyzikálne a chemické vlastnosti. Reakcie alkénov - elektrofilné a radikálové adície. Polymerizačné reakcie. Výskyt a význam alkénov.

Alkíny. Charakteristika a názvoslovie. Stavba a štruktúra. Fyzikálne a chemické vlastnosti. Reakcie alkínov - adícia HCl a H₂O na acetylén. Polymerizačné reakcie. Vznik acetylidov. Výskyt a význam acetylénu.

Arény. Charakteristika a názvoslovie. Rozdelenie a výskyt. Konjugovaný systém, príčiny a podmienky aromatickosti arénov (Hückelovo pravidlo). Fyzikálne a chemické vlastnosti. Štruktúra benzénu, vznik a charakter väzieb v benzéne. Reakcie na jadre – elektrofilné substitúcie (chlorácia, nitrácia, alkylácia a acylácia benzénu). Vplyv substituentov 1. a 2. triedy na ďalšie substitúcie. Adičné radikálové reakcie na jadre – (hydrogenácia a chlorácia benzénu). Význam arénov.

Halogénderiváty. Charakteristika, názvoslovie a rozdelenie. Stavba a štruktúra. Fyzikálne a chemické vlastnosti. Charakteristika väzby C-X (polarita, polarizovateľnosť molekuly, disociačná energia, reaktivita, dĺžka väzby. Reakcie halogénderivátov – nukleofilné substitúcie (reakcie CH₃Cl s H₂O, NH₃, alkoholátom). Eliminačné reakcie (eliminácia 2-brómbutánu). Reakcia halogenidov s Mg - vznik Grignardovho činidla). Reakcie arylhalogenidov (elektrofilné substitúcie).

Dusíkaté deriváty. Nitrozlúčeniny – charakteristika nitroskupiny. Nitroalkány a nitroarény, názvoslovie. Fyzikálne a chemické vlastnosti. Štruktúra a charakteristika nitroskupiny. Vplyv nitroskupiny na susedné atómy (väzby), Redukčné reakcie nitrozlúčenín. Nitroarény a mechanizmus ich prípravy S_E reakciou (nitrácia fenolu, tuluénu, chlórbenzénu). Význam nitrozlúčenín.

Amíny – charakteristika, rozdelenie a názvoslovie. Fyzikálne a chemické vlastnosti. Bázické vlastnosti amínov. Mechanizmus diazotácie metylamínu s anhydridom

kyseliny dusitej, diazotácia aromatických amínov nitrózochloridom - (dusitá kys. + HCl). Kopulácia (reakcia fenolu a anilínu s aromatickou diazóniovou zlúčeninou).

Hydroxyzlúčeniny. Alkoholy a fenoly – rozdelenie a názvoslovie, Stavba a štruktúra. Fyzikálne a chemické vlastnosti. Vlastnosti a vplyv vodíkových väzieb. amfoterný charakter alkoholov, vysvetlite na konkrétnom prípade, porovnanie kyslosti fenolu, karboxylovej kyseliny, vody a etanolu. Reakcie hydroxyderivátov s kyselinami (HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4). Oxidácia alkoholov a fenolov. Dehydratácia a esterifikácia alkoholov. Mechanizmus esterifikácie v kyslom prostredí (napr. etanol s kyselinou octovou).. Charakterizujte elektrónové efekty na fenole a uveďte mechanizmus nitrácie. Výskyt a význam alkoholov a fenolov.

Karbonylové zlúčeniny. Aldehydy a ketóny – charakteristika (hybridizácia, vznik väzby, charakteristika väzieb, posun elektrónov) a názvoslovie. Fyzikálne a chemické vlastnosti. Porovnanie miery zaplňovania elektrónovej medzery na uhlíku v zlúčeninách HCOH , acetaldehyd, benzaldehyd. Reakcie – nukleofilné adície (reakcie s alkoholom, vodou a HCN . Mechanizmus aldolovej kondenzácie (kyselina butánová + NaOH .), Oxidácia aldehydov. Redukcia aldehydov a ketónov. Výskyt a význam aldehydov a ketónov.

Karboxylové kyseliny. Charakteristika, názvoslovie a rozdelenie. Jednosýtné a viacsýtné, nasýtené a nenasýtené, aromatické kyseliny. Stavba a štruktúra. Fyzikálne a chemické vlastnosti a vplyv vodíkových väzieb. Reaktivitu KK objasniť na štruktúrnom vzorci. Disociácia a sila karboxylových kyselín. Reakcie – neutralizácia, dekarboxylácia a esterifikácia kyselín. Reakcie aromatických kyselín (benzoová), - mechanizmus nitrácie, chlorácie, sulfonácie. Výskyt a význam kyselín.

Funkčné deriváty karboxylových kyselín. Vznik, charakteristika, názvoslovie a rozdelenie. Soli karboxylových kyselín, acylhalogenidy, amidy, anhydridy, estery a nitrily. Charakteristické skupiny funkčných derivátov a ich vlastnosti. Mechanizmus kyslej esterifikácie kyseliny propánovej metanolom, reesterifikácia na príklade konkrétnej reakcie metylesteru kyseliny tereftalovej s etylénglykolom. Reakcia zásaditej hydrolýzy triacylglycerolu. Vznik mydiel. Mechanizmus kyslej a zásaditej hydrolýzy esterov. Pojednájte o využití a použití esterov v živote.

Substitučné deriváty karboxylových kyselín. Vznik, charakteristika, názvoslovie a rozdelenie. Halogénkyseliny, hydroxykyseliny, aminokyseliny. Charakterizujte aminokyseliny z chemického hľadiska (elektrónové pomery na alfa AK, amfión, izoelektrický bod, reakcia amfiónu v kyslom a zásaditom prostredí), amfoterný charakter aminokyseliny (na príklade reakcie AK s NaOH a HCl). Vznik peptidickej väzby.

Literatúra:

1. Kováč, J.: *Organická chémia 1, 2. Alfa*, Bratislava 1992
2. Záhradník, P.: *Organická chémia a biochémia. (Prehľad chémie 2)*. SPN Bratislava 2002
3. Lisá, V. : *Organická chémia a biochémia. Príroda, s.r.o. Bratislava 2002*
4. Záhradník, P.: *Organická chémia I.* SPN, Bratislava 2006
5. Záhradník, P.: *Organická chémia II.* SPN, Bratislava 2007
6. Kotlík, B.: *Chémia II v kocke. (Organická chémia a biochémia)*. Art Area 2002