

# Fémorganikus Kémia

ETR-kód: kv1n1en5

Kreditszám: 2

Tantárgyfelelős: Pasinszki Tibor

## A tantárgy célkitűzése:

A tantárgy célja a fémorganikus kémia átfogó ismertetése, mely ismereteket kíván adni a fémorganikus vegyületek szerkezetéről, fizikai és kémiai tulajdonságairól, előállításáról, jellemző reakcióiról és felhasználásáról. A tantárgy fokozott hangsúlyt fektet az átmenetifém-organikus vegyületekre, illetve komplexekre. A tárgy a szakmai törzsanyag része, mely szintetizálja a szervetlen és szerves kémia, valamint a fizikai-kémia egyes részeinek tudásanyagát, továbbá átmenetet képez a technológiai tárgyak felé, több a vegyiparban alkalmazott technológia kémiai alapjainak megismertetésével.

## A tantárgy részletes tematikája:

Bevezetés. A fémorganikus kémia kialakulása és a fémorganikus vegyületek gyakorlati felhasználása (történeti áttekintés). Alapfogalmak. Definíciók. Fémorganikus vegyületek csoportosítása. (1 óra)

Fémorganikus vegyületek általános jellemzése. A fém-szén kötés. Haptocitás. Stabilitás. Komplexkémiail alapfogalmak.  $\sigma$ - és  $\pi$ -donor komplexek. Kémiai kötés komplex vegyületekben. (1 óra)

Fémorganikus vegyületek általános előállítási módszerei. Fémorganikus vegyületek jellemző reakciói. Fő felhasználási területek. (3 óra)

A homogén katalízis alapjai. (1 óra)

Főcsoportbeli elemek fémorganikus kémiája. Részletesebb tárgyalásra az Li, Mg (csak a fémorganikus vegyületek előállítása szempontjából), Al és Sn organikus vegyületek kémiája kerül elemek szerinti felosztásban: stabilitás, szerkezet, előállítás, fizikai és kémiai tulajdonságok, jellemző reakciók és felhasználás (ipari és laboratóriumi).

Lítium- és magnézium-organikus vegyületek: előállítás, szerkezet, fontosabb kémiai reakciók (szubsztitúciós reakciók, addíciós reakciók, polimerizációs katalizátorként való felhasználás, metalációs és transzmetalációs reakciók, átmenetifém katalizált reakciók). (2 óra)

Alumínium-organikus vegyületek: előállítás, szerkezet, fontosabb reakciók és

felhasználás (polimerizációs katalizátor, Ziegler-Natta katalizátor, lineáris  $\alpha$ -olefinek és  $\alpha$ -alkoholok előállítása, olefin dimerizáció, fémorganikus vegyületek előállítása, nagy tisztaságú szervesetlen anyagok előállítása). (2 óra)

Ón-organikus vegyületek: előállítás, szerkezet és fontosabb reakciók (hidrosztannilezés, hidrosztannolízis, gyökös reakciók, organosztannilének reakciói, cserereakciók). Felhasználás polimer stabilizátorként (PVC), vulkanizálószerként, katalizátorként, biocidként, filmbevonatok előállítására. (2 óra)

Átmenetifémek fémorganikus kémiája. Részletesebb tárgyalásra a Ti, Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Rh és Pd organikus vegyületek kémiája kerül elemek szerinti felosztásban: stabilitás, szerkezet, előállítás, fizikai és kémiai tulajdonságok, jellemző reakciók és felhasználás (ipari és laboratóriumi).

Titán-organikus vegyületek: előállítás és fontosabb kémiai reakciók: alkinek szubsztitúciós és inzerciós reakciói, ketonok és aldehidek reakciói, redukzív csatolás és elimináció titánorganikus vegyületekkel, polimer katalizátorok. (1 óra)

Króm-organikus vegyületek: előállítás és fontosabb reakciók: szubsztitúciós reakciók, reakciók a szerves ligandumon, nukleofil szubsztitúciók, karbén komplexek reakciói (Fisher karbén). (1 óra)

Vas-organikus vegyületek: előállítás és fontosabb reakciók: Friedel-Crafts acilezési reakciók, alkilezés, metalációs reakciók, gyűrűzárásos reakciók. Vasorganikus polimerek. (2 óra)

Kobalt-organikus vegyületek: előállítás és fontosabb reakciók: acetilén- és olefin-származékok gyűrűzárása, diacetilének gyűrűzárása, Pauson-Khand reakció, kobaltorganikus vegyületek, mint védőcsoportok, karbonilezés (hidroformilezés, hidrokarbonilezés, amidokarbonilezés). (2 óra)

Ródium-organikus vegyületek: előállítás és fontosabb reakciók: oxidatív addíciós reakciók, hidrogénezés (katalizátor), hidrometalálás, dekarbonilezés, karbonilezés, hidroformilezés, gyűrűzárásos reakciók. (2 óra)

Nikkel-organikus vegyületek: előállítás és fontosabb reakciók: szubsztitúciós reakciók, karbonilezés, telítetlen szénhidrogének dimerizációja, trimerizációja, polimerizációja, oxidatív addíció és kapcsolási reakciók szerves halogenidekkel. (2 óra)

Palládiumorganikus vegyületek: előállítás és fontosabb reakciók: inzerciós

reakciók, ciklikus dimerizáció, fémorganikus vegyületeken keresztül lejátszódó szerves palládium-vegyületek által katalizált reakciók, oxidatív reakciók Pd(II)-vegyületekkel (olefinek oxidatív reakciói (pl. Wacker eljárás), aromás vegyületek oxidatív reakciói), reakciók Pd(0) katalizátorokkal (keresztkapcsolási reakciók, aril-halogenidek reakciói (Heck arilezés), gyűrűzárásos reakciók és kaszkádreakciók, karbonilátív kapcsolási reakciók, reakció konjugált diénekkel). (3 óra)

Réz- és cink-organikus vegyületek: előállítás és fontosabb reakciók: szubsztitúciós, addíciós és transzmetallációs reakciók. (1 óra)

**A tantárgy oktatásának módja:** előadás

**Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:**

Greenwood-Earnshaw: Az elemek kémiája. Faigl-Kollár-Kotschy-Szepes: Szerves fémvegyületek kémiája. Omai: Applications of Organometallic Compounds. Az előadó által írt előadásvázlat. Az előadás vetítési anyaga az intraneten hozzáférhető.