

**2024/2025. TANÉVBEN ÉRVÉNYES
TANTÁRGYI PROGRAM (II. évfolyamra iratkozó hallgatók részére)**

Tantárgy teljes neve: SZERVES KÉMIA I.							
Képzés: egységes osztatlan képzés (gyógyszerész)							
Munkarend: nappali							
Tantárgy rövidített neve: Szerves I.							
Tantárgy angol neve: Organic Chemistry I.							
Tantárgy német neve: Organische Chemie I.							
Tantárgy besorolása: kötelező/szabadon választható/kritériumkövetelmény							
Tantárgy neptun kódja: GYKSZK274E1M							
A tantárgy oktatásáért felelős szervezeti egység: GYTK Szerves Vegytani Intézet							
A tantárgyfelelős neve: Dr. Mándity István Elérhetőség: 476-3600/53055 mandity.istvan@semmelweis.hu				Beosztás, tudományos fokozat: intézetvezető egyetemi docens Ph.D.			
A tantárgy oktatásában résztvevő(k) neve(i): Dr. Mándity István Dr. Krajsovsky Gábor Dr. Balogh Balázs Dr. Czompa Andrea Dr. Dunkel Petra Dr. Kaleta Zoltán Dr. Bogdán Dóra Dr. Deme Ruth Dr. Ludmerczki Róbert Antal Kata Dr. Erdei Eszter Kontra Bence Dr. Mándoki András Dr. Piros László Pollák Patrik Remecz Dániel Riszter Gergő				Beosztás, tudományos fokozat: intézetvezető egyetemi docens Ph.D. intézetvezető-helyettes egyetemi docens Ph.D. egyetemi adjunktus Ph.D. egyetemi adjunktus Ph.D. egyetemi adjunktus Ph.D. egyetemi adjunktus Ph.D. egyetemi tanársegéd Ph.D. egyetemi tanársegéd Ph.D. egyetemi tanársegéd Ph.D. egyetemi tanársegéd Ph.D. hallgató Ph.D. hallgató Ph.D. hallgató Ph.D. hallgató Ph.D. hallgató Ph.D. hallgató			
A tantárgy heti óraszám: 4 óra elmélet 4 óra gyakorlat				A tantárgy kreditpontja: 8 kredit			
A tantárgy szakmai tartalma elsajátításának célja és feladata a képzés céljának megvalósításában: A gyógyszerészhallgatók korszerű természettudományos alapképzése. A hallgatók sajátítsák el a szerves kémia alapjait, alakuljon ki a szerves kémiai szemléletük és megfelelő elméleti-, gyakorlati-, valamint anyagismereti alapokat kapjanak a későbbi tanulmányaikhoz.							
A tantárgy rövid leírása: A Gyógyszerésztudományi Karon a Szerves Kémia című tárgy oktatásának alapvetően két célja van: a) Korszerű, a gyógyszerészet jellegzetességeinek megfelelő szerves kémiai ismeret-anyag átadása és szerves kémiai szemlélet kialakítása, az egyes vegyülettípusok előállítására alkalmas tipikus szintézismódszerek bemutatásával és – különös hangsúllyal – kémiai reaktivitásuk illusztrálásával és modern értelmezésével. A preparatív szerves kémia legfontosabb módszereinek és eszközeinek bemutatása és gyakorlatban való alkalmazása. b) A gyógyszerészképzésben soron következő tárgyak szerves kémiai bázisának megteremtése, és különösen a biomedicinális diszciplínák igényeinek megfelelő molekuláris szemléletmód erősítése.							
Az adott félévi kurzusra vonatkozó adatok							
Tárgyfelvétel féléve	Kontakt elméleti óra	Kontakt gyakorlati óra	Kontakt demonstrációs gyakorlati óra (szeminárium)	Egyéni óra	Össz. óra	Meghirdetés gyakorisága	Konzultációk száma

3. félév	56	36	20	--	112	Őszi szemeszterben* Tavaszi szemeszterben* Mindkét szemeszterben*	--
----------	----	----	----	----	-----	--	----

A kurzus oktatásának időterve**

Elméleti órák tematikája (heti bontásban):

1. hét: A szerves kémia önálló tudománnyá válása és tárgya. Atom- és molekulapályák. Kémiai kötés: lokalizált és delokalizált kötések. Molekulapálya elmélet, LCAO módszer. Hibridizáció. Rezonancia. VB módszer. Konjugáció: allil-rendszer, pentadienil-rendszer, butadién és hexatrién elektronszerkezete. Szerves vegyületek csoportosítása. Izoméria: konstitúciós és sztereoizoméria. Konfigurációs és konformációs sztereoizomerek. Enantiomerek és diasztereomerek.

2. hét: Sztereokémia jelentősége a biológiai aktivitásban. Geometriai izomerek. Tautoméria. Cahn-Ingold-Prelog konvenció. Newman- és Fischer-projekció. Reakciók energiaprofilja. Reakciómechanizmus. Reaktivitást meghatározó tényezők. Elektron (induktív, tér és mezomer) és szterikus effektusok. Elektronegativitás, ionos jelleg.

3. hét: Kémiai reakciók osztályozása. Kinetikus és termodinamikus kontroll. Szerves vegyületek elnevezésének alapelvei: nómenklatúra rendszerek. Vegyületcsoportok elnevezése I.

4. hét: Alkánok: szintézis és reakciók, fizikai és kémiai tulajdonságok. Cikloalkánok: szintézis, fizikai és kémiai tulajdonságok. Mono- és diszubsztituált ciklohexánok. Olefinek: szintézis, fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságok. Cisz-transz-izomerizáció. Addíciós reakciók típusai. Markovnyikov és anti-Markovnyikov orientáció értelmezése. Gyökös reakciók és mechanizmusuk. Addíció vs. szubsztitúció.

5. hét: Polimerizáció. Diolefinek. Diels-Alder reakció. Periciklusos reakciók. Woodward-Hoffmann szabályok. Acetilének: szintézis, fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságok. Nukleofil addíciós reakciók.

6. hét: Aromás szénhidrogének: aromaticitás és antiaromaticitás értelmezése. Az aromás elektrofil szubsztitúció mechanizmusa és irányítási szabályai. Aromás nukleofil szubsztitúció. Lineáris szabadenergia összefüggések. Halogénezett szénhidrogének: szintézis fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságok.

7. hét: Nukleofil szubsztitúciós (S_N1 , S_N2 , S_N' , S_Ni), eliminációs ($E1$, $E2$ és $E1cb$) reakciók: szubsztrát, reagens és reakciókörülmények (oldószer, hőmérséklet) hatása, sztereokémiai következmények (MO értelmezés). Alkohokok, fenokok, éterek; szintézis, fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságok. Védőcsoportok. Szerves vegyületek aciditása, bázicitása. Sav-bázis reakciók.

8. hét: Kéntartalmú vegyületek, szerkezet, osztályozás, reaktivitások, kiralitás, szulfonsavak, szulfonamidok

9. hét: Aminovegyületek: szintézis, fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságok. Diazóniumvegyületek, nitrovegyületek, foszfor-organikus vegyületek: szintézis, fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságok.

10. hét: Szerves vegyületek elnevezése II. Aldehydekek és ketonok: szintézis, fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságok. Addíciós reakciók. (Enolát kémia I.)

11. hét: Karbonsavak és származékaik: szintézis, reaktivitás, acil-nukleofil reakciók, fizikai és biológiai tulajdonságok. (Enolát kémia II.)

12. hét: Helyettesített karbonsavak, dikarbonsavak és származékaik. Etil-acetoacetát és dietil-malonát szintetikus felhasználása.

13. hét: Szénsavszármazékok, osztályozás, elnevezés, szintetikus alkalmazásuk, karbamátok, polimerek, védőcsoportok, átalakítások.

14. hét: Szerves kémiai reakciók mechanizmusának összehasonlító áttekintése.

Gyakorlati órák és szemináriumok tematikája:

1. hét: ---

2. hét: 4-Brómacetanilid átkristályosítása, vékonyréteg kromatográfia, olvadáspontmérés bemutatásával

3. hét: *Mezomer határszerkezetek, hibridállapotok. π -Elektronrendszerek felírása. Reagensek csoportosítása: elektrofil, nukleofil, gyök. Reakciótípusok felírása: S_N1 és S_N2 mechanizmusok.*

4. hét: Acetilszalicilsav és acetanilid

5. hét: *Cisz-transz sztereoizomerek felismerése, E/Z jelölés megadása. Kiralitás(sztereogén)centrumok felismerése molekulákban. Enantiomerek felismerése és felrajzolása. Kiralitáscentrumok konfigurációjának megadása (R/S jelölés). Két vegyület sztereokémiai viszonyának meghatározása. Diasztereomer és mezo vegyületek felismerése. Konfiguráció meghatározása Fischer-projekcióból, Fischer-projekció megrajzolása. Konformációanalízis Newman-projekció segítségével. Ciklohexán konformerek.*

6. hét: 4-Brómacetanilid és oszlopkromatográfia

7. hét: *Aromás, antiaromás és neparomás rendszerek. Aromás szénhidrogének előállítása, aromás vegyületek kémiai reakciói.*

8. hét: 4-Bróm-2-nitroacetanilid és β -naftoloranzs

9. hét: *S_N2 és S_E2 reakciók sztereokémiája és az átmeneti állapot értelmezése. Alifás és aromás hidroxil- és halogén-vegyületek: szubsztitúciós és eliminációs reakciók alapvető tulajdonságai mechanizmussal. Kinetikus és termodinamikus kontroll.*

10. hét: Etil-acetát tisztítása extrakcióval és egyszerű desztillációval

11. hét: *Kínonok, éterek előállítása, alkalmazása, reakciói. Kénvegyületek, szulfonamidok előállítása, reakciói. Aminok kémiai tulajdonságai, bázicitás, előállítás, reakciók, diazotálás.*

12. hét: Keminformatika alapjai

13. hét: *Aldehidek és ketonok: nukleofil addíciós reakciók. Aldehidek és ketonok α -hidrogénjét érintő reakciói.*

14. hét: Pótgyakorlat, asztalátadás. *Karbonsavak és származékaik reaktivitása (acilezés), α -hidrogént érintő reakciók. Szénsavszármazékok.*

Az adott tantárgy határterületi kérdéseit érintő egyéb tárgyak (kötelező és választható tantárgyak is). A tematikák lehetséges átfedései:

Gyógyszerszintézis, Névreakciók a szerves kémiában című szabadon választott tárgyakban a Szerves kémia alaptárgyban megtanult alapismeretek alkalmazása.

Konzultációk rendje: mindkét félévben előre egyeztetett időpontban.

Kurzus követelményrendszere

A kurzus felvételének előzetes követelménye(i):

Általános és szervetlen kémia II.

A foglalkozásokon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás igazolásának módja, pótlás lehetősége:

Az elmulasztott, vagy sikertelen preparatív gyakorlatok kívánt esetben történő (behatárolt számú) pótlására pótgyakorlaton lehetőséget biztosítunk. A szükséges pótlásokat a gyakorlatvezetőnél előre be kell jelenteni, és csak így lehet az adott preparátum(ka)t megismételni. A hallgatók részére a félév elején rendelkezésre bocsátjuk a tananyaghoz kapcsolódó, a szemináriumon megbeszélésre kerülő feladatokat. A hallgatóság ezekből a feladatokból az adott szemináriumokra előre kell, hogy felkészüljön. A megbeszélés alapját ezek a példák képezik. A szemináriumokon minden esetben névsort olvasunk. Egy félév során legfeljebb egy szemináriumi hiányzás fogadható el, külön következmények nélkül. Az a hallgató, aki a csoportjához tartozó szemináriumi órától ennél többet hiányzik, lehetőség szerint (az adott héten) egy másik csoport szemináriumán vehet részt (erre csak korlátozott számban adhatunk lehetőséget), minden esetben előzetesen jelezve azt a szemináriumok vezetőinek. Ha erre nincs mód, akkor a hallgatót (aki egynél több hiányzással rendelkezik) az adott témakörökből a szeminárium vezetője legkésőbb a félév végéig röviden beszámoltatja (rendszeres hiányzás azonban emellett sem engedhető meg). A Tanulmányi és Vizsgaszabályzat értelmében a félév végi aláíráshoz a gyakorlatok 75%-án való sikeres részvétel is szükséges, valamint a szemináriumokon (amelyek gyakorlati tanóráknak számítanak) való, fenti kritériumok szerinti részvétel.

Az érdemjegy kialakításának módja, a félévközi részteljesítmény-értékelések (beszámolók, zárthelyi dolgozatok) formája, száma, témakörei és időpontjai, értékelésbe beszámításuk módja, pótlási és javítási lehetőségek (TVSZ. 25.-28.§-ban foglaltak szerint):

A két félév során az előadás, a gyakorlat és az elhangzott szemináriumok anyagára építve egy írásbeli beszámolót (évfolyam-zárthelyit) tartunk, amelyeknek időpontját mindkét félév elején közöljük. Ha az évfolyam-zárthelyi „elégtelen” minősítésű, vagy a hallgató nem jelent meg az adott alap-zárthelyi megírásának időpontjában, akkor az illető köteles megírni az első javító zárthelyit. Ha ez is „elégtelen” minősítésű, úgy a második javító zárthelyit is meg kell írni: ha az legalább „elégséges” minősítésű, akkor az évfolyam-zárthelyi teljesítése elfogadott. Amennyiben a második javító zárthelyi is „elégtelen” minősítésű, akkor a hallgató félévi aláírást nem kap, vizsgára nem bocsátható. Az alap-, illetve javító dolgozatjegyek egymással nem átlagolódnak. A Tanulmányi és Vizsgaszabályzat értelmében a félév végi aláíráshoz a gyakorlatok 75%-án való sikeres részvétel is szükséges.

A két félév során a nem preparatív gyakorlatok teljesítése a félév elfogadásának feltétele, továbbá a beadható maximális jegyzőkönyv-szám 75%-ának elfogadhatónak kell lennie. Aki a félév során a zárthelyit legalább 90%-os eredménnyel teljesítette, az az írásbeli vizsgán 5 pont előnnyel indul.

A félév végi aláírás feltételei (TVSZ. 29.§-ban foglaltak szerint):

az évközi referáló legalább „elégséges” osztályzattal való teljesítése, aláírás megszerzése, szemináriumokon való részvétel a fentiekben meghatározottak szerint

A hallgató félév során egyéni munkával megoldandó feladatainak száma és típusa, ezek leadási határideje:

évközi referáló teljesítése, gyakorlati munka elvégzése, szemináriumokon való kellő számú részvétel (végső határidő: a szorgalmi időszak utolsó napja)

A félév végi számonkérés típusa: aláírás/gyakorlati jegy/kollokvium/szigorlat/projektfeladat*

* Megfelelő aláhúzendó

Vizsgakövetelmények (tételsor, tesztvizsga témakörei, kötelezően elvárt paraméterek, ábrák, fogalmak, számítások listája, gyakorlati készségek, ill. a vizsgaként elismert projektfeladatok témakörei, teljesítésének és értékelésének kritériumai):

Oktatási tájékoztató 2024-25 <https://semmelweis.hu/orgchem/oktatas/>

A félév végi számonkérés formája: írásbeli/szóbeli/gyakorlati feladat teljesítése/projektfeladat teljesítése/kombinált vizsga (TVSZ. 30.§ szerint)*

A vizsga írásbeli dolgozattal kezdődik, ennek sikeres (min. 50%) teljesítése után a hallgatók az előre kiadott tételsorból húzott két tételből adnak szóbeli feleletet.

* Megfelelő aláhúzendó

A jegymegajánlás lehetősége és feltételei:

félév végi aláírás adása, a vizsgához nem kapcsolódik jegymegajánlás

A tananyag elsajátításához, a tanulmányi teljesítmény értékelések teljesítéséhez szükséges ismeretek megszerzéséhez felhasználható alapvető jegyzetek, tankönyvek, segédletek és szakirodalom listáját, pontosan kijelölve, mely részük ismerete, melyik követelmény elsajátításához szükséges (pl. tételenkénti bontásban), valamint a felhasználható fontosabb technikai és egyéb segédeszközök, tanulmányi segédanyagok:

KÖTELEZŐ

Előadás (Moodle rendszer)

Szerves kémia I-II. félév

Szerves Vegytani Intézet

Budapest 2024/2025 tanév

<http://mek.oszk.hu/18300/18318/18318.pdf>

Gyakorlat

Szerves kémiai laboratóriumi alapismeretek és szerves kémiai preparátumok II. éves gyógyszerészhallgatók részére

Összeállították: a Szerves Vegytani Intézet Oktatói Dr. Mátyus Péter irányításával

Szerves Vegytani Intézet, 2012

ISBN 963-9129-56-9

Szeminárium

Szemináriumi feladatok és megoldásaik (Moodle rendszer)

AJÁNLOTT

Előadás

Antus S., Mátyus P.: Szerves kémia I-III

Nemzeti Tankönyvkiadó, 2014

ISBN 978-963-19-7434-8

Szabó László – Krajsovsky Gábor: Válogatott fejezetek a szerves kémiából

Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Kar

Szerves Vegytani Intézet 2019

ISBN: 978-615-5722-09-7

<https://mek.oszk.hu/19900/19977/>

Gyakorlat

Zsigmond Á., Mastalir Á., Notheisz F.: Szerves Kémiai Gyakorlatok

Szegedi Tudományegyetem · Természettudományi Kar · Szerves Kémia Tanszék

JATEPress, Szeged, 2009 – változatlan utánnyomás

Csámpai Antal, Láng Emma, Majer Zsuzsa, Orosz György, Rábai József, Ruff Ferenc, Schlosser Gitta, Szabó Dénes,

Vass Elemér: Szerves Kémiai Praktikum.

ELTE Szerves Kémia Tanszék

ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2012

ISBN 978-963-312-129-0

Szeminárium

Krajsovsky Gábor:

Szerves kémiai feladatgyűjtemény

Semmelweis Egyetem

Gyógyszerésztudományi Kar

Szerves Vegytani Intézet 2008; 2016

ISBN 978-963-06-5345-9

<http://mek.oszk.hu/14700/14733/>

Szabó László – Krajsovsky Gábor:

Szerves vegyületek izomériája

Semmelweis Egyetem

Gyógyszerésztudományi Kar

Szerves Vegytani Intézet 2017

ISBN 978-963-12-8995-4

<http://mek.oszk.hu/17200/17282/>

Több féléves tantárgy esetén a párhuzamos felvétel lehetőségére, valamint az engedélyezés feltételeire vonatkozó oktatási-kutatási szervezeti egység álláspontja:

igen*/nem*/**egyéni elbírálás alapján*** (* Megfelelő aláhúzendő)

A tantárgyleírást készítette:

Dr. Krajsovsky Gábor intézetvezető-helyettes egyetemi docens

**** A tantárgy tematikáját oly módon kell meghatározni, hogy az lehetővé tegye más intézményben a kreditismerési döntéshozatalt, tartalmazza a megszerzendő ismeretek, elsajátítandó alkalmazási (rész)kézségek, (rész)kompetenciák és attitűdök leírását, reflektálva a szak képzési és kimeneti követelményeire.**