

A tantárgy neve:	magyarul:	Szénhidrátkémia						Kódja:	TTKME0323	
	angolul:	Carbohydrate chemistry								
A képzés 4. féléve (2. tavaszi félév)										
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Somsák László				beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
számára bemutassa a biológiai és ipari szempontból egyre fontosabbá váló szénhidrátok és származékaik sajátosságait, alapismereteket nyújtson haladottabb kémiai és biokémiai stúdiumokhoz, a szénhidráttudomány (glycoscience) megismeréséhez.										
Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató										
<i>Tudás:</i>										
Ismeretekkel rendelkezik a szénhidrátok szerkezeti sajátosságairól és ezek felderítéséről különös tekintettel a modern szerkezetvizsgálati módszerek alkalmazására; a szénhidrát származékok szerepeiről biológiai rendszerekben, illetve biológiai és ipari felhasználási lehetőségeikről; ismeri jellegzetes reakcióikat, a szénhidrátkémiai védőcsoportokat és alkalmazásukat, a szintetikus szempontból fontos származékok előállítását.										
<i>Képesség:</i>										
Képes a szénhidrátok kémiájával kapcsolatos irodalmi eredmények kritikai értelmezésére.										
Képes alapvető szénhidrátkémiai szintézisek tervezésére.										
<i>Attitűd:</i>										
A megszerzett ismeretekre építve továbbképzzi magát a szénhidrátkémia és biokémia, illetve glikobiológia területén.										
<i>Autonómia és felelősség:</i>										
A kurzus ismeretei alapján önállóan kialakítja javaslatait adott szénhidrátkémiai kérdésekben, szakmai körben egyeztetési és képviseli azokat.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A szénhidrátok előfordulása, biológiai funkcióik. A szénhidrátok csoportosításai, felhasználási lehetőségeik. Monoszacharidok konstitúciója, konfigurációja, és ábrázolásai. A szénhidrátok nevezéktanának alapjai. Oligo- és poliszacharidok szerkezeti sajátosságai. A mikroheterogenitás. Műszeres szerkezetvizsgálati módszerek szénhidrátkémiai alkalmazásai (Röntgen, UV, IR, MS). Az NMR spektroszkópia alkalmazása szénhidrátok szerkezetének megállapítására. Optikai rotációs módszerek a szénhidrátok szerkezetvizsgálatában. Monoszacharidok konformációs analízise. Az anomer effektusok (endo-, exo-, és inverz-) és általánosításuk. Szabad cukrok átalakulásai vizes közegben; oxidációjuk, redukciójuk; reakcióik N, S, és C-nukleofilekkel. Szabad cukrok reakciói alkoholokkal: glikozidok képződése és hidrolízise. Szénhidrát észterek és éterek. Szénhidrát acetálok és ketálok. Peracilezett monoszacharidok előállítása és reakcióik. Glikozil-halogenidek előállítása és reakcióik. Telítetlen kötések és újabb karbonilcsoport kialakítása szénhidrátokban. Nukleofil szubsztitúciók a nem anomer szénatomokon; epoxidok előállítása és gyűrűnyitásuk.										
Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek										
Interaktív előadás, aktív részvétel az órákon.										
Értékelés										
A tárgy szóbeli kollokviummal zárul, melynek sikertelensége esetén a TVSZ rendelkezései az irányadóak.										
Kötelező olvasmány:										
Az előadáshoz kapcsolódó ábra- és fogalomgyűjtemény.										
Ajánlott szakirodalom:										
1. El Khadem, H. S. Carbohydrate Chemistry – Monosaccharides and Their Oligomers; Academic Press, 1988.										
2. Stoddart, J. F. Stereochemistry of Carbohydrates; Wiley, 1971.										
3. Lichtenhaler, F. W. (Ed.) Carbohydrates as Organic Raw Materials; VCH, 1991.										

4. Kirby, A. J. The Anomeric Effect and Related Stereoelectronic Effect at Oxygen; Springer, 1983.
5. Levy, D. E.; Fügedi, P. The Organic Chemistry of Sugars; CRC Press, 2006.
6. Lindhorst, T. K. Essentials of Carbohydrate Chemistry; Wiley-VCH, 2000.
7. Collins, P. M.; Ferrier, R. J. Monosaccharides - Their Chemistry and Their Roles in Natural Products; John Wiley & Sons, 1995.
8. Miljkovic, M. Carbohydrates – Synthesis, Mechanisms, and Stereoelectronic Effects; Springer, 2009.
9. Stick, R. V.; Williams, S. J. Carbohydrates: The Essential Molecules of Life; Elsevier, 2009.
10. Gabius, H.-J. (Ed.) The Sugar Code – Fundamentals of Glycosciences; Wiley-Blackwell, 2009.
11. Transforming Glycoscience: A Roadmap for the Future - 2012 (PDF is available from the National Academies Press at http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13446)

Heti bontott tematika	
1. hét	A szénhidrátok előfordulása, biológiai funkcióik. <hr/> TE: A hallgató sokoldalú példákon keresztül megismerkedik a szénhidrátok változatos előfordulásaival és biológiai szerepeikkel, a bennük rejlő ipari, energetikai, gyógyászati potenciállal.
2. hét	A szénhidrátok csoportosításai, felhasználási lehetőségeik. <hr/> TE: A hallgató képessé válik a szénhidrát-típusok felismerésére, elsajátítja a ma ismert legfontosabb gyakorlati alkalmazásait.
3. hét	Monoszacharidok konstitúciója, konfigurációja, konformációja és ábrázolásai. <hr/> TE: A hallgató részletekbe menő jártasságot szerez az egyszerű cukrok szerkezeti és izoméria sajátosságainak leírásában, illetve ezek ábrázolásában.
4. hét	A szénhidrátok nevezéktanának alapjai. <hr/> TE: A hallgató számos példán keresztül megismeri a szénhidrát nomenklatúrát, elnevezések önálló megadásával gyakorolja annak alkalmazását.
5. hét	Oligo- és poliszacharidok szerkezeti sajátosságai. <hr/> TE: A hallgató megismeri az összetett szénhidrátok tulajdonságait.
6. hét	Műszeres szerkezetvizsgálati módszerek szénhidrátkémiai alkalmazásai (Röntgen, UV, IR, MS, ORD/CD). Az NMR spektroszkópia alkalmazása szénhidrátok szerkezetének megállapítására. <hr/> TE: a hallgató megismeri a fizikai módszerek alkalmazását szénhidrát vegyületek szerkezetének meghatározásában.
7. hét	Monoszacharidok konformációs analízise. Az endo-, exo- és reverz-, valamint az általánosított anomer effektus, és értelmezésük. <hr/> TE: A hallgató részletes betekintést nyer a monoszacharidok konformációs viszonyainak meghatározásába, az azokat és egyéb jelenségeket is befolyásoló elektron-kölcsönhatások értelmezésébe és következményeibe.
8. hét	Szabad cukrok átalakulásai vizes közegben; oxidációjuk, redukciójuk. <hr/> TE: A hallgató szisztematikusan megismeri a védőcsoport nélküli monoszacharidok legfontosabb átalakításait.
9. hét	Szabad cukrok reakciói alkoholokkal; glikozidok hidrolízise. Szabad cukrok reakciói N-, S- és C-nukleofilekkel. <hr/> TE: A hallgató megtanulja a Fischer-féle glikozidszintézis lehetőségeit és korlátait, a glikozidok hidrolízisét befolyásoló tényezőket, valamint a szabad cukrok nukleofilekkel végbemenő átalakításait.
10. hét	Szénhidrát észterek és éterek. <hr/> TE: A hallgató megismerkedik az észter és éter típusú védőcsoportok kialakítási és eltávolítási lehetőségeivel.
11. hét	Szénhidrát acetálok és ketálok. <hr/> TE: A hallgató megismerkedik az acetál és ketál típusú védőcsoportok kialakítási és eltávolítási lehetőségeivel.
12. hét	Peracilezett monoszacharidok előállításai és reakcióik. Glikozil-halogenidek előállítása és

	<p>reakcióik.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató megismeri a glikozil-észter és glikozil-halogenid típusú glikozil donorok előállítását és reaktivitását.</p>
13. hét	<p>Glikozidok szintézise védett szénhidrátszármazékokból.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató rendszerezetten áttekinti a glikozidok modern szintézismódszereit.</p>
14. hét	<p>Telítetlen kötés és újabb karbonilcsoport kialakítása szénhidrátokban. Nukleofil szubsztitúciók a nem anomer szénatomokon; epoxidok előállítása és gyűrűnyitásuk.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató betekintést kap a monoszacharid vázon gyakran végzett eliminációs, szubsztitúciós és oxidációs reakciókba.</p>