

A TANTÁRGY ADATLAPJA

Termodinamika

Egyetemi tanév **2026-27**

1. A képzési program adatai

1.1. Felsőoktatási intézmény	Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár
1.2. Kar	Kémia és Vegyészmérnöki Kar
1.3. Intézet	Magyar Kémia és Vegyészmérnöki Intézet
1.4. Szakterület	Kémia
1.5. Képzési szint	Alapképzés
1.6. Tanulmányi program/ Képesítés	Kémia
1.7. Képzési forma	Nappali képzés

2. A tantárgy adatai

2.1. A tantárgy neve	Termodinamika			A tantárgy kódja	CLM2024
2.2. Az előadásért felelős tanár neve	dr. Szabó Gabriella Stefánia, docens				
2.3. A szemináriumért felelős tanár neve	dr.ing. Szőke Árpád Ferenc, adjunktus				
2.4. Tanulmányi év	I	2.5. Félév	2	2.6. Értékelés módja	Vizsga
2.7. Tantárgy rendszere	Kötelező			2.8. Tantárgy típusa	Alaptárgy

3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszama)

3.1. Heti óraszám	5	melyből: 3.2. előadás	2	3.3. szeminárium/labor/projekt	3
3.4. Tantervben szereplő összóraszám	70	melyből: 3.5. előadás	28	3.6. szeminárium/labor	42
3.5 Az egyéni tanulmányi idő (ET) és az önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő elosztása:					óra
3.5.1. A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása (ET)					15
3.5.2. Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					10
3.5.3. Szemináriumok/ laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása (nagyobb vagy egyenlő a tantárgy naptárában az ellenőrzési feladatokra előírt összóraszámmal)					20
3.5.4. Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					6
3.5.5. Vizsgák					2
3.5.6. Más tevékenységek:					2
3.7. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összóraszama					55
3.8. A félév összóraszama					125
3.9. Kreditszám					5

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1. tantervi	nincs
4.2. kompetenciabeli	nincs

5. Feltételek (ha vannak)

5.1. Az előadás lebonyolításának feltételei	- A hallgatók a kurzusokon való részvételükhöz minden alkalommal rendelkezésre bocsátott segédanyagokat kapnak. - A hallgatók kikapcsolt mobiltelefonnal jelenjenek meg az előadáson
---	--

5.2. A szeminárium/ labor lebonyolításának feltételei	• Laboratóriumi tevékenység alkalmával köpeny és kesztyű viselete kötelező • Nem hagyhatnak felügyelet nélkül üzemben levő készüléket • Étkezni tilos a laboratóriumban a tevékenység ideje alatt • A tevékenységre az elvégzendő gyakorlat elméleti részéből felkészülve jöjjenek • Az adatok feldolgozását és az ábrákat legkésőbb egy hét elteltével bemutatni • Elvárt a pontos megjelenés • A hallgatók kikapcsolt mobiltelefonnal jelenjenek meg a szemináriumon és laborgyakorlaton
---	--

6.1. A tanulmányi program elvégzése során elsajátított kompetenciák (a tantervből kell átvenni)¹

Szakmai kompetenciák	
Kompetencia kódja	Kompetencia
CP1	A kémiával kapcsolatos tudományos ismereteket alkalmazza új ismeretek vagy termékek fejlesztésére a minőség és a folyamatszabályozás javítása érdekében.
CP4	Alkalmazzon biztonsági eljárásokat a laboratóriumban
CP5	Vegyipari termékek fejlesztése
Transzverzális kompetenciák	
Kompetencia kódja	Kompetencia
CT2	Tevékenységek végrehajtása multidiszciplináris csapatban, interperszonális kommunikációs készségek felhasználásával a kitűzött célok elérése érdekében.

6.2. A tanulmányi programra jellemző képzési eredmények (a tantervből kell átvenni)²

A tantárgy által megcélzott tanulási eredmények		
Kompetencia kódja	Ismeret és megértés (Knowledge and understanding)	Specifikus tudományos készségek (Specific academic skills)
CP3, CP7	A hallgató/végzett hallgató megérti és kidolgozza a fizikai-kémiai elemzési stratégiákat az analitikai elválasztási technikák spektroszkópiai, számítási módszerekkel és kemometriai koncepciókkal való integrálásával a kémiai vegyületek azonosítása, mennyiségi meghatározása és jellemzése érdekében.	A hallgató/végzett hallgató kísérleteket és számítási meghatározásokat végez a kémiai szerkezet-reaktivitás összefüggésének meghatározása érdekében, a kapott adatok felhasználásával előrejelzi az új kémiai kombinációk fizikai-kémiai tulajdonságait és lehetséges felhasználásukat..

7. Tárgy-specifikus tanulási eredmények

Ismeret és megértés (Knowledge and understanding)
1. A hallgatók megismertetése a termodinamikai alapfogalmakkal, elvekkkel, tételekkel és számítási módszerekkel
2. A termodinamikai rendszerekkel, a termodinamika alapelveivel kapcsolatos elméleti ismeretek elsajátítása. Termokémiai számítások elvégzésének készségének fejlesztése.

¹ A tanulmányi program tantervéből át kell venni azokat a szakmai és/vagy transzverzális kompetenciákat, amelyek fejlesztéséhez az a tantárgy is hozzájárul, amelyhez az adott tantárgyi adatlap készült. Minden kompetencia esetében változatlan formában át kell venni a teljes kijelentést, beleértve a kompetencia kódját is, ahogyan a tantervben megjelenik. Amennyiben a két kategória közül valamelyikből nem vesznek át kompetenciákat, a táblázatban az adott kategóriának megfelelő sort törölni kell.

² Meg kell említeni a tanulmányi programra jellemző képzési eredményeket, amelyek fejlesztéséhez az a tantárgy is hozzájárul, amelyhez az adott tantárgyi adatlap készült. A tantárgy típusának (alaptárgy/szaktárgy/kiegészítő tárgy) megfelelő jellemzőket változatlan formában kell átvenni a tantervből, és a kapcsolódó kompetencia jobb odalán kell feltüntetni.

3. Fizikai egyensúlyok elméletének megismerése, fázisátalakulások jellemzése.
4. Kolligatív mennyiségekkel kapcsolatos ismeretek megszerzése.
5. Kémiai egyensúlyra vonatkozó alapismeretek elsajátítása, az egyensúlyt befolyásoló tényezők megismerése mind homogén mind heterogén rendszerben, a szerzett ismeretek felhasználása ipari folyamatok leírására.
Specifikus tudományos készségek (Specific academic skills)
1. Termokémiai számítások elvégzése, állapotfüggvények értékeinek kiszámítása.
2. Fizikai egyensúlyok jellemzése, matematikai leírása.
3. Kolligatív mennyiségek kiszámítása.
4. Egyensúlyi konverzió, egyensúlyi állandók számítása, különböző paraméterek hatásainak meghatározása.

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések ³
8.1.1. Bevezető alapfogalmak. Állapotfüggvény és állapotegyenlet fogalma. A tökéletes gáz állapotegyenlete.	Levezetés, magyarázat, problematizálás, modellezés, beszélgetés.	
8.1.2. Reális gázok. A van der Waals állapotegyenlet.	Levezetés, magyarázat, problematizálás, modellezés, beszélgetés.	
8.1.3. A termodinamika nulladik és I. főtétele. Az első főtétele alkalmazása fizikai folyamatok esetén.	Levezetés, magyarázat, problematizálás, modellezés, beszélgetés.	
8.1.4. A kémiai reakciók hőeffektusa. Termokémia. Hess tétele. Kirchhoff tétele.	Levezetés, magyarázat, problematizálás, modellezés, beszélgetés.	
8.1.5. A termodinamika II. és III. főtétele.	Levezetés, magyarázat, problematizálás, modellezés, beszélgetés.	
8.1.6. Termodinamikai potenciálfüggvények	Levezetés, magyarázat, problematizálás, modellezés, beszélgetés.	
8.1.7. Fázistörvény. Fázisdiagramok. Fázisstabilitás és fázisátalakulások.	Levezetés, magyarázat, problematizálás, modellezés, beszélgetés.	
8.1.9 Binér elegyek termodinamikai leírása, korlátlanul és korlátozottan elegyedő rendszerek. Fizikai egyensúlyok ternér rendszerekben.	Levezetés, magyarázat, problematizálás, modellezés, beszélgetés.	
8.1.10. Oldatok termodinamikai jellemzése. Kolligatív sajátságok	Levezetés, magyarázat, problematizálás, modellezés, beszélgetés.	
8.1.11. Ozmózis nyomás. Korlátozott oldódás. Oldott anyag megoszlása két egymással nem elegyedő oldószer között.	Levezetés, magyarázat, problematizálás, modellezés, beszélgetés.	
8.1.12. Kémiai egyensúly. Tömeghatás törvénye. Egyensúlyi állandók.	Levezetés, magyarázat, problematizálás, modellezés, beszélgetés.	
8.1.13. A kémiai egyensúly eltolódása, Le Chatelier elv. A kémiai egyensúly változása a hőmérséklettel és nyomással, van't Hoff izobár. A tömeghatás törvényének alkalmazása homogén és heterogén kémiai folyamatokra.	Levezetés, magyarázat, problematizálás, modellezés, beszélgetés.	
8.1.14. A kémiai egyensúly számítása. A kémiai egyensúly alkalmazása különböző ipari folyamatokban.	Levezetés, magyarázat, problematizálás, modellezés, beszélgetés.	
Könyvészet 1.) P.W.Atkins: <i>Fizikai kémia I. Egyensúly</i> , Tankönyvkiadó, Budapest, 1992 2.) Zrínyi M.: <i>A fizikai kémia alapjai</i> , Műszaki könyvkiadó, Budapest, 2004 3.) Berecz E.: <i>Fizikai kémia</i> , Tankönyvkiadó, Budapest, 1988 4.) Erdey-Grúz T.: <i>Bevezetés a fizikai kémiába</i> , Műszaki könyvkiadó, Budapest 1972 5.) G. Bourceanu: <i>Fundamentele termodinamicii chimice</i> , Ed. Univ. "Al. I. Cuza", Iași, 1998 6.) R. Vâlcu: <i>Termodinamică chimică</i> , Ed. Teh. București, 1994		

³ Például szervezési szempontok, ajánlások a hallgatók számára, a kurzushoz/szemináriumhoz kapcsolódó konkrét szempontok, mint például a területen dolgozó szakemberek meghívása stb.

8.2 Szeminárium/ Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
8.2.1. Munkavédelmi szabályok ismertetése, a gyakorlatok bemutatása, adatfeldolgozás.	Kísérlet, magyarázat, problematizálás, bemutatás, beszélgetés	
8.2.2. A víz párolgáshőjének meghatározása	Kísérlet, magyarázat, problematizálás, bemutatás, beszélgetés	
8.2.3. Réz-szulfát hidratációs hőjének meghatározása	Kísérlet, magyarázat, problematizálás, bemutatás, beszélgetés	
8.2.4. Binér folyadékelegy tanulmányozása: etil-acetát-aceton elegy.	Kísérlet, magyarázat, problematizálás, bemutatás, beszélgetés	
8.2.5. Ternér, korlátozottan elegyedő folyadékelegy tanulmányozása.	Kísérlet, magyarázat, problematizálás, bemutatás, beszélgetés	
8.2.6. Oldott anyag megoszlása két, egymással nem elegyedő oldószer között	Kísérlet, magyarázat, problematizálás, bemutatás, beszélgetés	
8.2.7. Komplex stabilitási állandójának meghatározása spektrofotometriás módszerrel.	Teszt	
Könyvészet 1.) Z. Andrei, I. Zsakó, L. D. Boboș și colab.: <i>Lucrări practice de termodinamică și structură chimică</i> , Ed. UBB, Cluj-Napoca, 1996 2.) Szabó G., Bolla Cs.: <i>Fizikai-kémiai gyakorlatok</i> , Egyetemi Műhely Kiadó, 2007 3.) Szabó G., Bolla Cs.: <i>Fizikai-kémiai számítások</i> , Egyetemi Műhely Kiadó, 2008		

9. Értékelés

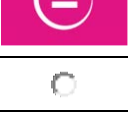
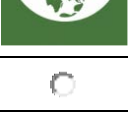
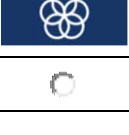
Tevékenység típusa	9.1 Értékelési kritériumok ⁴	9.2 Értékelési módszerek ⁵	9.3 Aránya a végső jegyben
9.4 Előadás	Az előadáson tárgyalt elmélet helyes megértése és elsajátítása – a feleletek helyessége	A vizsgán való részvétel feltétele a kollokviumi minimális jegy megszerzése, a kitűzött példák megoldása és bemutatása. A vizsga az elméleti ismeretek felméréséből és példamegoldásból áll. A vizsgán való másolás a vizsgáról való kirekesztést eredményezi. A vizsgán való csalás a UBB ECST előírásai szerint kizárással büntetendő.	80%
	A példák helyes megoldása		
9.5 Szeminárium/ Labor	A szemináriumon /gyakorlaton tárgyalt kérdés csoport helyes megértése és elsajátítása – a feleletek helyessége	A vizsgán való részvétel feltétele: az összes laboratóriumi munka elvégzése; az igazoltan hiányzó gyakorlatokat más hallgatói csoporttal lehet bepótolni vagy a vizsgaidőszakot megelőző utolsó héten. Minden egyes gyakorlati tevékenység végeztével referátum készítése és annak bemutatása kötelező. A kitűzött feladatok megoldásának bemutatása.	20%
	A referátumok minősége A gyakorlati tevékenység minősége		

⁴ Az értékelési kritériumoknak közvetlenül tükrözniük kell a tanulmányi program és a tantárgy szintjén kitűzött képzési eredményeket. Pontosabban, a várható képzési eredményeknél felsorolt eredményeket értékelik.

⁵ Javasolt mind a végső kiértékelési módszerek, mind a folyamatos kiértékelési stratégia meghatározása.

		A félév során két teszt megírása. A kollokviumon való részvétel az utolsó gyakorlati órán.	
9.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
Az 5 (öt) mind a kollokvium, mind a vizsga alkalmával.			

10. SDG-ikonok (Fenntartható fejlődési célok/ Sustainable Development Goals)⁶

		A fenntartható fejlődés általános ikonja						
								
								Nem alkalmazható
								X

Szeminárium felelőse:
dr. ing. Szőke Árpád adjunktus

Kitöltés időpontja:
20.04.2026

Előadás felelőse:
dr. Szabó Gabriella Stefánia docens




Intézetigazgató:

Az intézeti jóváhagyás dátuma: 28.04.2026

Prof. dr. ing. Paizs Csaba



⁶ Válasszon ki egyetlen olyan ikont, amely az [Egyetemi folyamatban történő alkalmazására vonatkozó eljárás](#) szerint legjobban illeszkedik az adott tantárgyhoz. Ha a tantárgy általánosságban foglalkozik a fenntartható fejlődéssel (pl. bemutatja/bevezeti a fenntartható fejlődés általános kereteit stb.), akkor a Fenntartható Fejlődés általános ikonja rendelhető hozzá. Ha egyetlen ikon sem vonatkozik a tantárgyra, válassza az utolsó opciót: „Nem alkalmazható”.