

Tételjegyzék

Fizikai kémia 2.

2008-2009 / II. Félév

1. **A nemegyensúlyi termodinamika alapjai** - az egyensúly feltétele, II. Főtétel, extenzív és intenzív mennyiségek, Gibbs-egyenlet, általánosított áram, általánosított erő, entrópiaáram (entrópiaprodukció), áram és erő közötti összefüggés, extenzív mennyiség átadása két homogén fázis között intenzív változó különbségének hatására (átadásos transzport)
2. **Stacionárius vezetéssel áramlás** - áramsűrűség és az intenzív változó gradiensek kapcsolata, az egyenlet felírása 1 és 3 dimenzióban (vezetéssel transzport), konvektív és konduktív áramlás
3. **Diffúzió** - anyag vezetéssel áramlása, kémiai potenciál felbontása: ideális eset, többlet kémiai potenciál, aktivitás, aktivitási együttható; ideális elegyre: Fick I. törvénye; diffúziós állandó; a hővezetés Fourier-egyenlete, impulzusáram
4. **Mérlegegyenletek** - globális (integrális) mérlegegyenletek: forrás, nyelő, bejövő és kimenő áram; lokális mérlegegyenletek: az extenzív mennyiség sűrűségének változása, a kontinuitási egyenlet; általánosított kontinuitási vagy transzportegyenlet; alkalmazás diffúzióra: Fick II. törvénye, értelmezése, simulációs törvény
5. **Stacionárius áramlás kialakulásának mechanizmusa** - termodinamikai leírasmód: termodinamikai hajtóerő és közegellenállás (Stokes-egyenlet) egyensúlya, viszkozitás, Stokes-Einstein-egyenlet; statisztikai leírasmód, példák: diffúzió ideális gázban, Einstein-Smoluchowski-egyenlet
6. **Elektrolitikus (ionos) vezetés** - hajtóerő az elektromos tér, feszültség, elektromos áram, Ohm törvénye, ellenállás, fajlagos ellenállás, vezetés, fajlagos vezetés, moláris fajlagos vezetés, végtelenül híg oldat moláris fajlagos vezetése, ionok független vándorlásának törvénye, erős elektrolitok (Kohlrausch-szabály), gyenge elektrolitok (disszociáció), molekuláris leírás: ionmozgékonyosság
7. **Az elektrodifúzió** - egyensúly: koncentrációgradiens és potenciálgradiens (feszültség) egyensúlya, összefüggés a diffúziós állandó és az ionmozgékonyosság között, Einstein-összefüggés, Nernst-Einstein-egyenlet; nem-egyensúlyi eset: Nernst-Planck egyenlet
8. **Gőz-folyadék egyensúly egykomponensű rendszerben** - fázisegyensúly feltétele, fázisdiagram: nyomás, hőmérséklet, kémiai potenciál, térfogat, entalpia,

- kritikus pont; gőznyomás (tenzió) változása a hőmérséklettel: Clapeyron-egyenlet
9. **Clausius-Clapeyron-egyenlet** - egyszerűsítő feltételezések, differenciális alak, integrált alak; egyensúlyok szilárd, folyadék és gőz fázisok között, fázisdiagramok, hármaspont (hármasonvonal), a víz és a kén fázisdiagramja, első és másodrendű fázisátalakulások
 10. **Többkomponensű rendszerek fázisegyenúlya** - fázistörvény, kémiai potenciál felírása folyadékokban (aktivitás, aktivitási tényező) és gázokban (fugacitás, fugacitási tényező), kémiai potenciál felírása ideális és reális elegyben; reális gázok ideális elegye: a Dalton-törvény; alkalmazás gőz-folyadék egyensúlyra
 11. **Ideális biner elegyek gőz-folyadék egyensúlya** - Raoult-Dalton-törvény, fázisdiagramok állandó nyomáson ill. hőmérsékleten, harmatpontgörbe, forráspontgörbe, elválasztási tényező, a desztilláció alapjai
 12. **Reális biner elegyek gőz-folyadék egyensúlya** - módosított Raoult-Dalton-törvény, azeotrópok, pozitív és negatív eltérésű elegyek, desztilláció azeotrópos elegyekben
 13. **Többkomponensű fázisegyensúllal összefüggő jelenségek** - oldat forráspontemelkedése ill. fagyáspontcsökkenése nem illó komponens hatására, gázok abszorpciója folyadékokban (Henry-törvény), egy komponens megoszlása két nem-elegyedő folyadék között (Nernst-féle megoszlási törvény), ozmotikus membránegyensúly (van't Hoff-egyenlet)
 14. **Folyadék-folyadék és folyadék-szilárd egyensúlyok** - elegyítési szabadentalpiaváltozás, szételegyedés, fázisdiagram, értelmezés molekuláris erőkkel, szilárd fázisban nem elegyedő, részlegesen elegyedő és korlátlanul elegyedő rendszerek, eutektikumok
 15. **A felületi feszültség** - energetikai értelmezés, értelmezés molekuláris erőkkel, a felületi feszültséggel összefüggő jelenségek: nyomáskülönbség görbült felületek két oldala között (Young-Laplace-egyenlet), kapillaritás, görbült felületű folyadék egyensúlyi gőznyomása (Kelvin-egyenlet)
 16. **Gibbs adszorpciós izoterma egyenlete** - adszorpció, deszorpció jelensége, kapilláraktív és kapillárinaktív rendszerek
 17. **Langmuir-féle egyrétegű adszorpció** - feltételezések, Langmuir-izoterma egyenlete, többrétegű adszorpció (BET-egyenlet) feltételezései, adszorpciós hő, fizikai és kémiai adszorpció
 18. **Kémiai egyensúly termodinamikai feltétele** - reakcióegyenlet, sztöchiometriai együtthatók, a reakció standard szabadentalpia-változása, egyensúlyi állandó

19. **Tömeghatástörtek** - folyadékban: móltörtekkel és aktivitási tényezővel felírt tömeghatástörtek; gázreakciók: fugacitással, fugacitási tényezővel, parciális nyomással, móltörttel felírt tömeghatástörtek, a reakció nyomásfüggése, a reakcióelegy egyensúlyi összetételének meghatározása állandó nyomáson és térfogaton
20. **Kémiai egyensúlyokra vonatkozó jelenségek** - heterogén egyensúlyok, oldhatóság, gyenge elektrolitok disszociációja (Ostwald-féle higítási törvény, karbonátion protonálódása, pH-függés), kémiai egyensúlyi állandó hőmérsékletfüggése
21. **Egyensúlyi elektrokémia alapjai** - elektromos potenciál, elektrokémiai potenciál, elektródok, oxidáció, redukció, elsőfajú elektród, másodfajú elektród, gázelektrod, redoxi elektród (elektrodpotenciálok, példák)
22. **Elektrokémiai cellák** - galváncella, elektrolizáló cella, anód, katód, elektromotoros erő, kémiai cella, koncentrációs cella, Daniell-elem
23. **A reakciókinetika alapjai** - reakciósebesség, empirikus sebességi egyenlet, sebességi állandó, reakció rendje, elemi reakciók (uni- vagy bimolekulás), reakciómechanizmus, aktív komplex, Arrhenius tapasztalati egyenlete
24. **Első- és másodrendű reakciók** - elsőrendű reakció reakcióegyenlete, felezési idő; másodrendű reakciók: egyetlen reagáló anyagra másodrendű, két reagáló anyagra is elsőrendű
25. **Reakciórend meghatározása** - koncentrációmérés (analitikai módszerek), fokozatos megközelítés módszere, felezési idő mérése, kezdeti meredekség módszere, izolációs módszer
26. **Összetett reakciók 1.** - egyensúlyra vezető reakciók (egyensúlyi állandó kapcsolata a sebességi állandókkal), párhuzamos reakciók
27. **Összetett reakciók 2.** - egymást követő reakciók, köztitermék, sebességmeghatározó reakció, a köztitermék stacionárius állapota, előegyensúly
28. **Katalitikus reakciók** - katalizátor, homogén katalízis, sav-bázis katalízis, enzimkatalitikus reakciók, autokatalitikus reakciók, heterogén katalízis (magyarázat a Langmuir-izoterma segítségével)
29. **Komplex reakciók** - láncreakciók (inicializálás, reakciólánc, lánctörés), láncreakciók szabad gyökök révén, robbanások, elágazó láncú reakciók (durranógáz)
30. **Elektródreakciók** - lépései, reakciósebesség mérése: áramsűrűség, töltésátlépési reakció, redukció (katódos részáram), oxidáció (anódos részáram), egyensúly:

csereáramsűrűség, polarizáció: egyensúlyi helyzetből való kimozdítás, pozitív és negatív polarizáció, polarizációs görbék felvétele

31. **Butler-Volmer-Erdey-Grúz-egyenlet** - áramsűrűség és túlfeszültség kapcsolata, általános egyenlet, megoldás feltéve, hogy a diffúzió gyors a töltésátlépéshez képest, speciális esetek kis túlfeszültségre (ohmikus szakasz) és nagy túlfeszültségre (Tafel-szakasz)
32. **Elektródreakciók kinetikája, ha a diffúzió a sebességmeghatározó lépés** - keverés nélkül: megoldás Fick I-ből: Cottrell-egyenlet; keveréssel: diffúziós határáramsűrűség, diffúziós és konvekciós zóna, Nernst-féle diffúziós rétegvastagság; diffúziós potenciál