

OBSAH – ZADÁNÍ

I	Termodynamika fázových rozhraní.....	1
I-1	Vliv fázových rozhraní na termodynamické vlastnosti systému.....	1
I-2	Podmínka mechanické rovnováhy na zakřiveném fázovém rozhraní.....	3
I-3	Vliv zakřivení na fázovou rovnováhu za konstantní teploty a za konstantního tlaku.....	4
I-3.1	Vliv zakřivení na rovnováhu ℓ -g za konstantní teploty.....	4
I-3.2	Vliv zakřivení na rovnováhy s- ℓ a ℓ - ℓ za konstantní teploty.....	6
I-3.3	Vliv zakřivení na teplotu fázového přechodu.....	7
II	Mobilní fázová rozhraní.....	10
II-1	Rozhraní kapalina-plynná fáze.....	10
II-1.1	Povrchové napětí.....	10
II-1.2	Parachor.....	12
II-2	Mezifázové napětí.....	13
II-3	Vícesložkové systémy, adsorpce na mobilním rozhraní.....	14
III	Rovnováha na rozhraní tří fází.....	17
III-1	Rozhraní pevná fáze-kapalina-plyn, rozhraní pevná fáze-dvě kapalné fáze.....	17
III-2	Kapilární elevace a deprese.....	18
III-3	Smáčení a rozestírání.....	21
III-4	Povrchové filmy nerozpustných látek.....	22
IV	Heterogenní fázová rozhraní.....	25
IV-1	Povrchová energie pevných látek.....	25
IV-2	Adsorpce na fázovém rozhraní pevná látka – plyn.....	25
IV-3	Adsorpce na fázovém rozhraní pevná látka – kapalina.....	28
V	Elektrochemie.....	31
V-1	Elektrokinetické vlastnosti fázových rozhraní.....	31
V-2	Elektrochemické články.....	33
V-3	Transportní jevy.....	36
V-3.1	Elektrolýza, Faradayovy zákony.....	36
V-3.2	Převodová čísla.....	37
V-3.3	Pohyblivé rozhraní.....	38
V-3.4	Vodivost.....	38
VI	Disperzní soustavy.....	40
VII	Kinetické vlastnosti disperzních soustav.....	43
VII-1	Difuze v koloidních soustavách.....	43
VII-2	Rychlost sedimentace.....	44

VII-2.1	Rychlost sedimentace v gravitačním poli.....	44
VII-2.2	Rychlost sedimentace v odstředivém poli.....	45
VII-2.3	Porovnání rychlostí v gravitačním poli a v odstředivém poli.....	46
VII-2.4	Sedimentační koeficient.....	46
VII-3	Sedimentační rovnováha.....	46
VII-3.1	Sedimentační rovnováha v gravitačním poli.....	46
VII-3.2	Sedimentační rovnováha v odstředivém poli.....	47
VIII	Reologické vlastnosti disperzních soustav.....	48
VIII-1	Měření viskozity.....	48
VIII-2	Einsteinova rovnice.....	48
VIII-3	Odchyšky od Einsteinovy rovnice.....	48
VIII-4	Molární hmotnost, Markova-Houwingova rovnice	49
IX	Optické vlastnosti disperzních soustav.....	52
X	Membránové rovnováhy.....	55
X-1	Osmóza.....	55
X-2	Donnanovy rovnováhy a membránová hydrolýza.....	56
X-3	Difuze.....	58
XI	Střední molární hmotnost.....	59
XII	Kinetika a katalýza.....	60
XII-1	Jednosměrné reakce.....	60
XII-2	Simultánní reakce.....	62
XII-3	Enzymová kinetika.....	64
XII-4	Homogenní katalýza.....	65
XIII	Rovnovážné děje.....	66
XIII-1	Směr reakce.....	66
XIII-2	Jednoduché rovnováhy.....	67
XIII-3	Simultánní rovnováhy.....	68
XIII-4	Homogenní rovnováhy v roztocích elektrolytů.....	69
XIII-4.1	pH.....	69
XIII-4.2	Pufry.....	69
XIII-5	Heterogenní rovnováhy	70
XIII-5.1	Součin rozpustnosti.....	70
XIII-5.2	Heterogenní rovnováhy za účasti plynné fáze.....	71
XIV	Struktura a vlastnosti molekul, statistická termodynamika.....	74
XV	Co je tady špatně aneb chybě na stopě.....	75

OBSAH – ŘEŠENÍ

I	Termodynamika fázových rozhraní.....	85
I-1	Vliv fázových rozhraní na termodynamické vlastnosti systému.....	85
I-2	Podmínka mechanické rovnováhy na zakřiveném fázovém rozhraní.....	90
I-3	Vliv zakřivení na fázovou rovnováhu za konstantní teploty a za konstantního tlaku.....	95
I-3.1	Vliv zakřivení na rovnováhu ℓ -g za konstantní teploty.....	95
I-3.2	Vliv zakřivení na rovnováhy s- ℓ a ℓ - ℓ za konstantní teploty.....	103
I-3.3	Vliv zakřivení na teplotu fázového přechodu.....	107
II	Mobilní fázová rozhraní.....	115
II-1	Rozhraní kapalina-plynná fáze.....	115
II-1.1	Povrchové napětí.....	115
II-1.2	Parachor.....	122
II-2	Mezifázové napětí.....	126
II-3	Vícesložkové systémy, adsorpce na mobilním rozhraní.....	128
III	Rovnováha na rozhraní tří fází.....	139
III-1	Rozhraní pevná fáze-kapalina-plyn, rozhraní pevná fáze-dvě kapalné fáze.....	139
III-2	Kapilární elevace a deprese.....	142
III-3	Smáčení a rozestírání.....	149
III-4	Povrchové filmy nerozpustných látek.....	153
IV	Heterogenní fázová rozhraní.....	162
IV-1	Povrchová energie pevných látek.....	162
IV-2	Adsorpce na fázovém rozhraní pevná látka – plyn.....	163
IV-3	Adsorpce na fázovém rozhraní pevná látka – kapalina.....	175
V	Elektrochemie.....	184
V-1	Elektrokinetické vlastnosti fázových rozhraní.....	184
V-2	Elektrochemické články.....	194
V-3	Transportní jevy.....	206
V-3.1	Elektrolýza, Faradayovy zákony.....	206
V-3.2	Převodová čísla.....	211
V-3.3	Pohyblivé rozhraní.....	214
V-3.4	Vodivost.....	216
VI	Disperzní soustavy.....	221
VII	Kinetické vlastnosti disperzních soustav.....	234
VII-1	Difuze v koloidních soustavách.....	234
VII-2	Rychlost sedimentace.....	239

VII-2.1	Rychlost sedimentace v gravitačním poli.....	239
VII-2.2	Rychlost sedimentace v odstředivém poli.....	242
VII-2.3	Porovnání rychlostí v gravitačním poli a v odstředivém poli.....	246
VII-2.4	Sedimentační koeficient.....	247
VII-3	Sedimentační rovnováha.....	248
VII-3.1	Sedimentační rovnováha v gravitačním poli.....	248
VII-3.2	Sedimentační rovnováha v odstředivém poli.....	248
VIII	Reologické vlastnosti disperzních soustav.....	251
VIII-1	Měření viskozity.....	251
VIII-2	Einsteinova rovnice.....	252
VIII-3	Odchyšky od Einsteinovy rovnice.....	253
VIII-4	Molární hmotnost, Markova-Houwingova rovnice.....	259
IX	Optické vlastnosti disperzních soustav.....	269
X	Membránové rovnováhy.....	280
X-1	Osmóza.....	280
X-2	Donnanovy rovnováhy a membránová hydrolyza.....	286
X-3	Difuze.....	297
XI	Střední molární hmotnost.....	298
XII	Kinetika a katalýza.....	300
XII-1	Jednosměrné reakce.....	300
XII-2	Simultánní reakce.....	306
XII-3	Enzymová kinetika.....	315
XII-4	Homogenní katalýza.....	319
XIII	Rovnovážné děje.....	322
XIII-1	Směr reakce.....	322
XIII-2	Jednoduché rovnováhy.....	328
XIII-3	Simultánní rovnováhy.....	333
XIII-4	Homogenní rovnováhy v roztocích elektrolytů.....	335
XIII-4.1	pH.....	335
XIII-4.2	Pufry.....	340
XIII-5	Heterogenní rovnováhy.....	343
XIII-5.1	Součin rozpustnosti.....	343
XIII-5.2	Heterogenní rovnováhy za účasti plynné fáze.....	348
XIV	Struktura a vlastnosti molekul, statistická termodynamika.....	357
XV	Co je tady špatně aneb chybě na stopě.....	358

OBSAH – PŘÍLOHY

Příloha I – Vzorce.....	374
Příloha II – Tabulky.....	382
Příloha III – Krátce k některým postupům.....	387
Kapitoly a do kterých předmětů je lze zařadit.....	390

1.6° Najednou kapka aerosolu deodorantu o průměru 3,2 μm splývá při teplotě 21 °C do ještě větší kapky s poloměrem 2,4 nm a přitom se uvolní energie 3 mJ. Jak velké je povrchové napětí deodorantu?

1.8° Máte množství povrchové energie je třeba dodat (nebo se uvolní?), jestliže se velké množství drobných vodních kapek o poloměru 3 μm spojí v jednu velkou kapku o poloměru 3 mm? Povrchové napětí vody při uvažované teplotě je 72,5 mN m⁻¹.

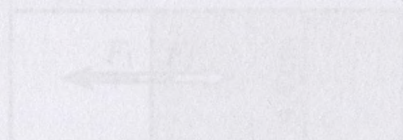
4.6° Jakou povrchovou energii má kapka krve, která má při teplotě 37 °C objem 1 cm³? Data potřebná k výpočtu vyberte z následující tabulky:

povrchové napětí	25,1 mN m ⁻¹
hustota	1,05 g cm ⁻³
koefficient roztažnosti	1,5 · 10 ⁻⁴ K ⁻¹
viskozita	3 mPa s

5.6° Vypočítejte povrchovou energii kapky rtuť, která má při teplotě 25 °C objem 1 cm³. Povrchové napětí rtuť při této teplotě má hodnotu 485,5 mN m⁻¹, hustota je 13,34 g cm⁻³, teplotní koeficient roztažnosti 1,8 · 10⁻⁴ K⁻¹, viskozita 1,55 mPa s.

6.6° Zapalte želeč 4.4 cm plave na hladině vody. Nalijeme-li opatrně trochu mýlného roztoku na jednu stranu hladiny rozdělíme želečku, začne se rapaka pohybovat směrem od roztoku k čisté vodě. Určete sílu působící na želečku.

Povrchové napětí vody je $\gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 73 \text{ mN m}^{-1}$, povrchové napětí roztoku mýla $\gamma_{\text{mýla}} = 40 \text{ mN m}^{-1}$.



7.6° Jakou práci vám dá vyfouknout ve stěnici šampaňského slánkovou kulovitou bublinku o průměru 3 mm? Povrchové napětí šampaňského je 50 mN m⁻¹.

8.6° Válec o vnitřním průměru $D = 4 \text{ cm}$ a výšce 30 cm obsahuje 200 cm³ kapaliny a hustota 1,01 g cm⁻³, viskozita 0,98 mPa s a povrchové napětí 61 mN m⁻¹. Vypočítejte, jak se změnila povrchová energie / kapaliny, jestliže válec nakloníte tak, že jeho svíra úsečí s vodorovnou přílohou úhel 20°.

9.6° Viskózní nádoba o vnitřním průměru 20 cm obsahuje 2,6 dm³ emulze, z níž 5% obj. tvoří disperzní fáze ve formě kapiček o průměru 3 μm. Jaká je hodnota změny Gibbsovy energie (tj. izotermní věsné práce) při zániku emulze (tj. rozdělení na dvě nemísitelné kapaliny)? Je tento proces samovolný? Mezifázové napětí mezi kapkou a kapalinou, která tvoří vnější fázi emulze, je 23,4 mN m⁻¹, hustota disperzního podílu je 1,25 g cm⁻³, hustota disperzního složky je 1,13 g cm⁻³, a viskozita disperzního podílu a rozložení tam listnost z rovnoběžnou řádku 1,08 a 0,95 mPa s.