

Obsah

Seznam symbolů a označení	17
-------------------------------------	----

Úvodní poznámka	23
---------------------------	----

1 Bilance

Vladimír Václavek, Jiří Vlček

A Výpočtové vztahy	25
------------------------------	----

1.1 Základní pojmy	25
1.2 Způsoby vyjadřování koncentrací	29
1.3 Formulace bilanční úlohy	31
1.4 Doporučený postup při bilancování	31

B Příklady

P1-1 Hmotnostní bilance jednoduchého periodického systému bez chemické reakce	35
P1-2 Hmotnostní bilance jednoduchého kontinuálního systému bez chemické reakce v ustáleném stavu	37
P1-3 Hmotnostní bilance složitěho systému bez chemické reakce v ustáleném stavu	40
P1-4 Bilance hmotnosti jednoduchého systému s chemickou reakcí	42
P1-5 Látková bilance jednoduchého systému s chemickou reakcí	45
P1-6 Látková bilance složitěho kontinuálního systému s chemickou reakcí v ustáleném stavu	49
P1-7 Látková bilance dvou variant složitěho kontinuálního systému s chemickou reakcí v ustáleném stavu	54
P1-8 Hmotnostní bilance jednoduchého systému bez chemické reakce v neustáleném stavu	57
P1-9 Hmotnostní bilance složitěho systému bez chemické reakce s akumulací . . .	61
P1-10 Látková bilance jednoduchého systému s chemickou reakcí v neustáleném stavu	64

C Úlohy	68
-------------------	----

2 Hydrostatika

Marie Turcajová, Lubomír Neužil

A Výpočtové vztahy	85
------------------------------	----

2.1 Tekutina v poli zemské tíže	86
2.2 Tekutina v poli odstředivé síly	88

B Příklady

P2-1	Měření rozdílu tlaků šikmým manometrem	88
P2-2	Určení výšky a koncentrace suspenze manometrem	91
P2-3	Určení úrovně hladiny probubláváním plynu	94
P2-4	Určení koncentrace směsi plynů manometrem	96
P2-5	Určení síly působící na stěnu nádrže	100
P2-6	Určení poloměru přepadu odstředivky	102

C Úlohy	105
-------------------	-----

3 Tok tekutin

Ivan Fořt, Lubomír Neužil

A	Výpočtové vztahy	112
3.1	Rovnice kontinuity	112
3.2	Rovnice Bernoulliho	113
3.3	Výtok z nádoby otvorem ve dně	114
3.4	Ztráty mechanické energie při proudění tekutiny potrubím	115
3.4.1	Součinitel tření, součinitel místního odporu, ekvivalentní průměr potrubí, ekvivalentní délka potrubí	115
3.4.2	Přímý výpočet střední rychlosti a objemového nebo hmotnostního průtoku tekutiny	117
3.4.3	Přímý výpočet průměru potrubí	118
3.5	Tlaková ztráta při průtoku tekutiny vrstvou výplně	119
3.6	Přílohy	121

B Příklady

P3-1	Výpočet průtoku ideální nestlačitelné tekutiny potrubní sítí	129
P3-2	Výpočet doby výtoku kapaliny ze zásobníku	131
P3-3	Výpočet tlakové ztráty při toku trubkou nekruhového průřezu	134
P3-4	Výpočet délky potrubí	136
P3-5	Výpočet hmotnostního průtoku plynu potrubím	138
P3-6	Výpočet průměru potrubí pro zadaný hmotnostní průtok tekutiny	144
P3-7	Výpočet průtoku v potrubní sítí	148
P3-8	Tlaková ztráta při průtoku tekutiny kolonou s výplní	153
P3-9	Výpočet průměru potrubí při výtoku kapaliny z nádrže potrubím	156

C Úlohy	159
-------------------	-----

4 Doprava tekutin odstředivými čerpadly

Jiřina Malá, Lubomír Neužil, Ivan Fořt

A	Výpočtové vztahy	171
4.1	Bernoulliho rovnice	171
4.2	Příkon a účinnost čerpadla	172
4.3	Charakteristika čerpadla	173
4.3.1	Čerpadla zapojená paralelně	173
4.3.2	Čerpadla zapojená sériově	174
4.4	Charakteristika potrubí	175

Tab. XIa	Nezávisle proměnná teplota	697
Tab. XIb	Nezávisle proměnný tlak	703
Tab. XIc	Další vlastnosti syté vodní páry	704
Tab. XII	Tenze par kapalin p v závislosti na teplotě t	705
Tab. XIII	Tepelná vodivost λ tuhých látek	706
Tab. XIIIa	Střední hodnoty tepelné vodivosti λ nekovových materiálů	706
Tab. XIIIb	Tepelná vodivost λ kovů a slitin v závislosti na teplotě t	707
Tab. XIV	Měrná výparná tepla některých látek v závislosti na teplotě	708
Tab. XIVa	Organické látky	708
Tab. XIVb	Rtuť	710
Tab. XV	Přibližné hodnoty sálavosti ε („stupně černosti“) různých materiálů při teplotě t	711
Tab. XVI	Atomové příspěvky pro výpočet molových tepel tuhých látek podle Neumannova-Koppova pravidla	712
Tab. XVII	Molová tepla tuhých látek v závislosti na teplotě	712
Tab. XVIII	Integrovaní rozpouštěcí tepla anorganických látek ve vodě	713
Tab. XVIIIa	Bezvodé látky při teplotě 25 °C	713
Tab. XVIIIb	Bezvodé látky při teplotě 18 °C	714
Tab. XVIIIc	Některé hydráty při teplotě 18 °C	715
Tab. XIX	Henryho konstanty H_i pro některé roztoky plynů ve vodě při teplotě t	716
Tab. XX	Rovnovážné složení fází některých soustav plyn—kapalina při teplotě t	717
Tab. XXa	Soustava $\text{NH}_3\text{—H}_2\text{O}$	717
Tab. XXb	Soustava $\text{SO}_2\text{—H}_2\text{O}$	718
Tab. XXc	Soustava $\text{H}_2\text{O—H}_2\text{SO}_4$	719
Tab. XXd	Soustava $\text{HCl—H}_2\text{O}$	719
Tab. XXe	Soustava $\text{CO}_2\text{—roztok diethanolaminu (C}_4\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N)}$ ve vodě	720
Tab. XXf	Soustava aceton—voda při teplotě 20 °C	720
Tab. XXI	Rovnovážné složení fází v tříložkových soustavách navzájem omezeně mísitelných kapalin	721
Tab. XXIa	Rovnováha voda—methanol—trichlorethylen při 20 °C	721
Tab. XXIb	Rovnováha voda—aceton—trichlorethan při 25 °C	722
Tab. XXIc	Rovnováha voda—kyselina octová—diethylether při 25 °C	723
Tab. XXId	Rovnováha anilin—cyklohexan—heptan při 25 °C	724
Tab. XXIf	Rovnováha heptan—cyklohexan—furfural při 30 °C	725
Tab. XXIf	Rovnováha butanol—methylbutylketon—voda při 37,8 °C	725
Tab. XXIg	Rovnováha voda—aceton—toluen při 25 °C	726
Tab. XXIh	Rovnováha voda—aceton—dichlordiethylether při 20 °C	727
Tab. XXIi	Rovnováha voda—aceton—ethylacetát při 20 °C	728
Tab. XXIj	Rovnováha voda—aceton—butylacetát při 20 °C	728
Tab. XXII	Rovnovážné složení kapalina—pára dvousložkových směsí při normálním tlaku	729
Tab. XXIIa	Rovnováha aceton—toluen a aceton—voda	729
Tab. XXIIb	Rovnováha benzen—toluen a ethanol—butanol	730
Tab. XXIIc	Rovnováha ethanol—voda a heptan—oktan	731
Tab. XXIId	Rovnováha methanol—trichlorethylen a methanol—voda	732
Tab. XXIIf	Rovnováha voda—furfural a voda—kyselina octová	733
Tab. XXIII	Rozpustnost některých anorganických látek ve vodě	734
Tab. XXIV	Rovnovážné složení a měrná entalpie kapalně a parní fáze směsi heptan a dekan při normálním tlaku	735

2 Grafy	736
Obr. I	Nomogram pro výpočet logaritmického středu dvou hodnot 736
Obr. II	Závislost viskozity plynů na teplotě při nízkých tlacích 737
Obr. III	Závislost viskozity kapalin na teplotě 738
Obr. IV	Měrná tepla plynů a par za konstantního tlaku v závislosti na teplotě . . . 740
Obr. V	Měrná tepla kapalin v závislosti na teplotě 742
Obr. VI	Tepelná vodivost plynů v závislosti na teplotě při nízkých tlacích 744
Obr. VII	Tepelná vodivost kapalin v závislosti na teplotě 746
Obr. VIII	Zvýšení bodu varu roztoků anorganických sloučenin ve vodě v závislosti na hmotnostním zlomku 748
Obr. IX	Entalpický diagram soustavy NaOH—H ₂ O 750
Obr. X	Entalpický diagram soustavy ethanol—voda při tlaku 10 ⁵ Pa v příloze
Obr. XI	Entalpický diagram soustavy vzduch—voda při tlaku 9,93 · 10 ⁴ Pa v příloze
Obr. XII	Nomogram pro stanovení hustoty a koncentrace roztoků NaOH ve vodě v závislosti na teplotě 751
Obr. XIII	Nomogram pro stanovení tenze vodní páry nad roztoky NaOH ve vodě . . . 751
Literatura	752

4.5	Podobnost čerpadel	175
4.6	Maximální sací výška čerpadla	176
4.7	Optimální průměr potrubí	177
B Příklady		
P4-1	Výpočet měrné práce, pracovní výšky a příkonu čerpacího zařízení	179
P4-2	Společné řešení charakteristiky čerpadla a potrubí; podobnost čerpadel	182
P4-3	Podobnost odstředivých čerpadel	187
P4-4	Výpočet maximální sací výšky čerpadla za použití kavitačního součinitele	189
P4-5	Výpočet optimálního průměru potrubí	192
C Úlohy		195
5 Filtrace		
<i>Marie Turcajová, Lubomír Neužil</i>		
A Výpočtové vztahy		204
5.1	Hmotnostní bilance filtru	204
5.2	Rovnice rychlosti filtrace	205
5.3	Řešení rovnice rychlosti filtrace	207
5.3.1	Diskontinuální filtrace probíhající konstantní rychlostí	207
5.3.2	Diskontinuální filtrace při konstantním rozdílu tlaků	207
5.3.3	Diskontinuální promývání filtračního koláče při konstantním rozdílu tlaků	208
5.3.4	Diskontinuální filtrace při použití odstředivého čerpadla	209
5.3.5	Diskontinuální a kontinuální filtrace v odstředivce	211
5.3.6	Kontinuální filtrace bubnovým filtrem	212
B Příklady		
P5-1	Stanovení filtračních konstant na pokusném filtru a doby filtrace za konstantního rozdílu tlaků	213
P5-2	Filtrace na nuči při konstantním rozdílu tlaků	215
P5-3	Stanovení doby filtrace a promývání na kalolisu při konstantním rozdílu tlaků	216
P5-4	Zjištění výkonnosti kalolisu při diskontinuální filtraci za konstantní rychlosti filtrace	218
P5-5	Filtrace při použití odstředivého čerpadla	220
P5-6	Určení objemového průtoku filtrátu při filtraci v odstředivce	224
P5-7	Stanovení frekvence otáčení a tloušťky filtračního koláče při filtraci bubnovým vakuovým filtrem	226
C Úlohy		229
6 Usazování		
<i>Ján Turcaj, Lubomír Neužil</i>		
A Výpočtové vztahy		234
6.1	Usazování jednotlivé kulové částice	234
6.2	Usazování jednotlivé nekulové částice	237
6.3	Usazování polydisperzních směsí	238
6.4	Usazováky	239

6.4.1	Gravitační usazovák	239
6.4.2	Usazovací odstředivka	241
6.4.3	Cyklón	242
6.5	Přílohy	243
B Příklady		
P6-1	Výpočet usazovací rychlosti kulové částice	244
P6-2	Výpočet průměru kulové částice z usazovací rychlosti	247
P6-3	Sedimentační dělení směsi dvou materiálů různé hustoty	249
P6-4	Výpočet usazovací rychlosti nekulových částic	252
P6-5	Usazování polydisperzní směsi částic	254
P6-6	Stanovení granulometrického složení polydisperzní směsi sedimentační analýzou (Andreasenova metoda)	257
P6-7	Výpočet výkonnosti prašné komory	261
P6-8	Výpočet výkonnosti gravitačního usazováku	263
P6-9	Výpočet frekvence otáčení kontinuální usazovací odstředivky	264
P6-10	Výpočet průměru částic odlučovaných cyklónem	266
C Úlohy		267
7 Fluidace		
<i>Ján Turcaj, Lubomír Neužil</i>		
A Výpočtové vztahy		276
7.1	Tlaková ztráta fluidní vrstvy a některé definice	277
7.2	Práh fluidace kulových částic	278
7.3	Expanze rovnoměrné fluidní vrstvy kulových částic	279
7.4	Fluidace nekulových částic	279
7.5	Tlaková ztráta na roštu	280
7.6	Přílohy	281
B Příklady		
P7-1	Výpočet mezerovitosti fluidní vrstvy z tlakové ztráty fluidní vrstvy	283
P7-2	Výpočet prahové rychlosti fluidace kulových částic	284
P7-3	Výpočet prahové rychlosti fluidace nekulových částic	285
P7-4	Přepočet prahové rychlosti fluidace na jiné podmínky	287
P7-5	Výpočet spotřeby plynu a tlakových ztrát při fluidaci	288
P7-6	Výpočet mimovrstvové rychlosti tekutiny pro danou expanzi fluidní vrstvy nekulových částic	290
C Úlohy		292
8 Míchání		
<i>Ivan Fořt, Jiří Vlček</i>		
A Výpočtové vztahy		299
8.1	Příkon míchadla	299
8.2	Homogenizační účinek míchadla	302
8.3	Čerpací účinek míchadla	303

8.4	Modelování míchacích zařízení v automodelové hydrodynamické oblasti . .	303
8.5	Přílohy	305

B Příklady

P8-1	Výpočet příkonu rotačního míchadla	307
P8-2	Výpočet doby potřebné k dosažení požadovaného stupně homogenity . . .	308
P8-3	Výpočet potřebné frekvence otáčení pro daný objemový průtok míchadlem .	310
P8-4	Modelování míchacího zařízení	312

C	Úlohy	314
---	-----------------	-----

9 Sdílení tepla

Oldřich Holeček, Jiří Vlček

A	Výpočtové vztahy	319
---	----------------------------	-----

9.1	Ustálené vedení tepla v nehybném prostředí	319
9.2	Sdílení tepla konvekcí	322
9.2.1	Přestup tepla konvekcí beze změny skupenství	324
9.2.1.1	Volná konvekce do neomezeného prostoru	324
9.2.1.2	Nucená konvekce	324
9.2.1.2.1	Systémy s teplosměnnou plochou vytvořenou z trubek	324
9.2.1.2.2	Nádoby s míchadly	327
9.2.2	Přestup tepla konvekcí se změnou skupenství zúčastněných látek	328
9.2.2.1	Přestup tepla při kondenzaci	328
9.2.2.2	Přestup tepla při varu	329
9.2.3	Postup při výpočtu koeficientu přestupu tepla z empirických rovnic	329
9.3	Sdílení tepla sáláním v dokonale průteplivém prostředí	330
9.4	Složené sdílení tepla	331
9.4.1	Ustálený prostup tepla	331
9.4.1.1	Prostup tepla žebrovanou trubkou	333
9.4.1.2	Kritická tloušťka izolace	334
9.4.2	Paralelní kombinace sálání—konvekce	334
9.5	Přílohy	335

B Příklady

P9-1	Ustálené vedení tepla složenou rovinnou stěnou	338
P9-2	Ustálené vedení tepla složenou válcovou stěnou	339
P9-3	Ustálené sdílení tepla přirozenou konvekcí	341
P9-4	Výpočet koeficientu přestupu tepla při nuceném laminárním proudění trubkou kruhového průřezu	344
P9-5	Výpočet koeficientu přestupu tepla při turbulentním proudění trubkou kruho- vého průřezu	346
P9-6	Výpočet koeficientu přestupu tepla v mezitrubkovém prostoru výměníku při přechodném režimu proudění	348
P9-7	Výpočet koeficientu přestupu tepla při příčném obtékání svazku trubek . . .	349
P9-8	Výpočet koeficientu přestupu tepla v nádobě s míchadlem	352
P9-9	Výpočet koeficientu přestupu tepla při filmové kondenzaci s laminárním tokem kondenzátu	354
P9-10	Výpočet koeficientu přestupu tepla při bublinovém varu	355

P9-11	Prostup tepla válcovým tělesem při volné konvekcii	356
P9-12	Výpočet koeficientu prostupu tepla na příčně obtékaném svazku žebrovaných trubek	361
P9-13	Současné sdílení tepla sáláním a přirozenou konvekcí	363
C	Úlohy	365

10 Výměníky tepla

Oldřich Holeček, Jiří Vlček

A	Výpočtové vztahy	374
10.1	Výpočet výměníků tepla pracujících v ustáleném stavu	374
10.1.1	Výpočet výměníků při konstantních vlastnostech látky a konstantním koeficientu prostupu tepla	374
10.1.1.1	Konstrukční výpočet	375
10.1.1.2	Kontrolní výpočet výměníku	376
10.1.2	Výpočet výměníků tepla při proměnném koeficientu prostupu tepla	378
10.2	Neustálený postup tepla v nádobách s míchadlem	380
10.3	Přílohy	381

B Příklady

P10-1	Výpočet délky svazkového výměníku	385
P10-2	Výpočet teploty tekutiny na výstupu z výměníku	387
P10-3	Výpočet koncových teplot tekutin ve výměníku s křížovým tokem médií	389
P10-4	Porovnání spotřeby chladicí vody při souproudeém a protiproudeém uspořádání téhož výměníku	390
P10-5	Vliv počtu chodů tekutiny na činnost výměníku	392
P10-6	Výpočet plochy kondenzátoru, dochází-li k podchlazení kondenzátu	394
P10-7	Výpočet velikosti teplosměnné plochy svazkového výměníku v případě, kdy koeficient prostupu tepla značně závisí na teplotě	397
P10-8	Výpočet doby potřebné k ohřátí míchané vsádky v nádobě s parním pláštěm	404

C	Úlohy	406
---	-----------------	-----

11 Odpařování

Vladimír Václavěk, Jiří Vlček

A	Výpočtové vztahy	413
11.1	Odpařování v jednom stupni	413
11.1.1	Hmotnostní a entalpická bilance	413
11.1.2	Výpočet hmotnostní a entalpické bilance odparky na entalpickém diagramu	414
11.1.3	Určení plochy pro výměník tepla	415
11.1.4	Optimální cyklus čištění odparky	416
11.1.5	Tepelná ekonomie jednostupňové odparky	416
11.2	Odpařování v několika stupních	417
11.2.1	Hmotnostní a entalpická bilance	417
11.2.2	Určení plochy pro výměník tepla	418
11.3	Poznámka k technice výpočtu entalpie roztoku	420

B Příklady		
P11-1	Bilance jednostupňové odparky numericky a graficky	421
P11-2	Tepelná ekonomie jednostupňové odparky s termokompresí	425
P11-3	Optimální cyklus čištění odparky	427
P11-4	Výpočet dvoustupňové odparky za podmínky stejných výhřevných ploch a minimální celkové výhřevné plochy	429
C Úlohy		437

12 Základy difúze

Vladimír Kudrna, Vladimír Mika

A Výpočtové vztahy		442
12.1	Základní pojmy v difúzi	442
12.1.1	Intenzita toku složky	442
12.1.2	I. Fickův zákon	443
12.1.3	Výpočet difuzivity	443
12.2	Sdílení hmoty v tekutinách	444
12.2.1	Součinitel přestupu hmoty	444
12.2.2	Kriteriální rovnice	444
12.2.3	Vztahy z filmové a penetrační teorie	445
12.3	Prostup hmoty	447
12.4	Přílohy	448

B Příklady

P12-1	Odhad hodnoty difuzivity pro binární směs — oprava na teplotu	449
P12-2	Pokusné určení difuzivity v nehybné vrstvě plynu	450
P12-3	Výpočet součinitele přestupu hmoty z kriteriální rovnice	454
P12-4	Výpočet součinitele přestupu hmoty na základě analogie s přestupem tepla	457
P12-5	Odhad hodnoty součinitele přestupu hmoty pro rozličná vyjádření hybné síly pochoď; stanovení intenzity toku difundující složky	459
P12-6	Výpočet součinitele přestupu hmoty v plynné fázi, je-li znám součinitel prostup hmoty a součinitel přestupu hmoty v kapalině	462
P12-7	Přestup hmoty za přítomnosti rychlé nevratné chemické reakce prvního řádu	466

C Úlohy		469
----------------	--	-----

13 Absorpce

Václav Linek, Vladimír Mika

A Výpočtové vztahy		476
13.1	Rovnovážná rozpustnost plynů v kapalinách	476
13.1.1	Rozpustnost plynů v roztocích anorganických elektrolytů	477
13.2	Bilance množství látky	478
13.2.1	Minimální spotřeba rozpouštědla	479
13.3	Bilance entalpie pro fyzikální absorpci	480
13.4	Absorbéry se stupňovým stykem fází	481
13.4.1	Počet rovnovážných pater kolony	481
13.4.2	Počet skutečných pater kolony	484
13.4.2.1	Celková účinnost kolony	484

13.4.2.2	Účinnost patra	485
13.5	Absorbéry se spojitým stykem fází	486
13.5.1	Počet převodových jednotek	487
13.5.1.1	Změna toku fází a hodnot koeficientů přestupu hmoty podél absorbéru je významná	487
13.5.1.2	Koeficienty přestupu hmoty jsou konstantní, rovnovážný vztah lineární	488
13.5.1.3	Grafické stanovení počtu převodových jednotek	490
13.5.2	Koeficienty přestupu hmoty a výšky převodových jednotek	490
13.5.2.1	Kolona se smáčenou stěnou	491
13.5.2.2	Plněná kolona	492
B Příklady		
P13-1	Látková bilance desorpční kolony. Minimální spotřeba plynu	494
P13-2	Bilance entalpie absorpční kolony. Stanovení rovnovážné čáry	496
P13-3	Stanovení počtu pater absorpční kolony grafickou metodou	500
P13-4	Stanovení počtu pater absorpční kolony pomocí absorpčního faktoru	503
P13-5	Výpočet výšky výplně absorpční kolony při nelineární rovnováze	505
P13-6	Výpočet výšky výplně absorpční kolony při lineární rovnováze	510
P13-7	Výpočet výšky výplně absorpční kolony pomocí absorpčního faktoru	512
C	Úlohy	515
14 Extrakce		
<i>Prokop Nekovář, Vladimír Míka</i>		
A	Výpočtové vztahy.	520
14.1	Rovnovážné údaje	520
14.1.1	Vyjádření složení směsi pomocí hmotnostních zlomků	520
14.1.2	Vyjádření složení směsi pomocí poměrových koncentrací	523
14.1.3	Vyjádření složení směsi pomocí relativních koncentrací	523
14.2	Výpočet extraktorů	524
14.2.1	Stupňové extraktory.	524
14.2.1.1	Jednorázová nebo opakovaná diskontinuální extrakce čerstvým rozpouštědlem.	524
14.2.1.2	Ustálená kontinuální protiproudá extrakce	527
14.2.1.3	Kontinuální ustálená protiproudá extrakce se zpětným tokem na straně extraktu	529
14.2.2	Extraktory s protiproudým spojitým stykem fází	531
14.2.2.1	Použití modelu pro stupňový styk fází	531
14.2.2.2	Použití modelu pro spojitý styk fází	531
B Příklady		
P14-1	Výpočet množství a složení fází při opakované extrakci čerstvým rozpouštědlem (grafické řešení v trojúhelníkovém diagramu)	533
P14-2	Výpočet množství a složení fází při jednostupňové extrakci (grafické řešení pomocí poměrových koncentrací)	536
P14-3	Výpočet složení fází při známé účinnosti opakované extrakce čerstvým rozpouštědlem, jsou-li dvě kapalné složky navzájem nerozpustné	542
P14-4	Stanovení počtu rovnovážných stupňů a množství rozpouštědla a extraktu při protiproudé stupňové extrakci	545

P14-5	Stanovení výšky ekvivalentní rovnovážnému stupni při protiproudé stupňové extrakci, jsou-li dvě kapalné složky navzájem prakticky nemísitelné	547
P14-6	Stanovení počtu rovnovážných stupňů protiproudého extraktoru v systému dvou vzájemně nemísitelných složek při konstantním rovnovážném součiniteli přecházející složky	549
P14-7	Stanovení počtu rovnovážných stupňů protiproudého extraktoru se zpětným tokem na straně extraktu	550
P14-8	Výpočet výšky náplně protiproudého extraktoru	558
P14-9	Výpočet výšky náplně při protiproudé extrakci v systému s konstantním rovnovážným součinitelem	561
C	Úlohy	564
15 Destilace		
<i>Prokop Nekovář, Vladimír Míka</i>		
A	Výpočtové vztahy	572
15.1	Rovnovážné údaje	572
15.2	Entalpický diagram	573
15.3	Výpočet jednostupňové destilace	575
15.3.1	Rovnovážná destilace	575
15.3.2	Diferenciální destilace	577
15.3.3	Kontinuální přehánění vodní párou	579
15.4	Rektifikace	580
15.4.1	Stupňová kontinuální rektifikace	581
15.4.2	Periodická stupňová rektifikace	586
15.4.3	Protiproudá kontinuální rektifikace se spojitým stykem fází	587
B	Příklady	
P15-1	Výpočet rovnovážné destilace pomocí relativní těkavosti	589
P15-2	Výpočet rovnovážné destilace na rozdělovacím diagramu	590
P15-3	Výpočet rovnovážné destilace na entalpickém diagramu	592
P15-4	Výpočet diferenciální destilace pomocí relativní těkavosti	594
P15-5	Výpočet diferenciální destilace pomocí rozdělovacího a entalpického diagramu	595
P15-6	Výpočet přehánění vodní párou	599
P15-7	Výpočet rektifikace na entalpickém diagramu	601
P15-8	Grafické řešení kontinuální stupňové rektifikace na rozdělovacím diagramu .	605
P15-9	Výpočet průměru kontinuálně pracující rektifikační kolony a výšky náplně pomocí výšky ekvivalentní rovnovážnému stupni	610
P15-10	Grafické řešení kontinuální stupňové rektifikace v rozdělovacím diagramu při předepsané účinnosti stupně	613
P15-11	Stanovení optimálních podmínek pro kontinuální rektifikaci z hlediska nákladů	615
P15-12	Výpočet periodické rektifikace za konstantního složení destilátu	620
P15-13	Výpočet periodické rektifikace za konstantního poměru zpětného toku . . .	626
P15-14	Výpočet kontinuální rektifikace se spojitým stykem fází	630
C	Úlohy	633

16 Sušení

Ján Turcaj, Vladimír Míka

A	Výpočtové vztahy	641
16.1	Entalpický diagram	641
16.2	Periodické sušení	642
16.2.1	Balance vlhkosti a entalpie	642
16.2.2	Kinetika sušení	643
16.3	Kontinuální sušení	645
16.3.1	Balance vlhkosti a entalpie	645
16.3.2	Kinetika sušení	646
B	Příklady	
P16-1	Výpočet stavu vzduchu	648
P16-2	Výpočet závislosti $N(X_A)$	650
P16-3	Výpočet konečné vlhkosti materiálu při periodickém sušení	653
P16-4	Výpočet doby sušení v periodicky pracující sušárně	655
P16-5	Balance vlhkosti a entalpie pro ideální kontinuálně pracující sušárnu	656
P16-6	Balance vlhkosti a entalpie pro kontinuální sušárnu	659
P16-7	Výpočet kontinuálně pracující adiabatické sušárny	662
C	Úlohy	666

Příloha

Oldřich Holeček, Ján Turcaj, Jiří Vlček

	Rejstřík látkových vlastností k tabulkám a grafům v příloze	672
1	Tabulky	679
Tab. I.	Vztahy pro vzájemné přepočty jednotek některých fyzikálních veličin	679
Tab. Ia	Jednotky síly	679
Tab. Ib	Jednotky tlaku	679
Tab. Ic	Jednotky energie	680
Tab. Id	Jednotky výkonu	680
Tab. Ie	Přepočet britských jednotek na jednotky soustavy SI.	681
Tab. II	Hodnoty základních fyzikálních konstant	681
Tab. III	Vzájemné vztahy mezi různými způsoby vyjádření složení binární směsi	682
Tab. IV	Přehled nejpoužívanějších bezrozměrných kritérií	684
Tab. V	Relativní atomové hmotnosti prvků	685
Tab. VI	Hustota kapalin ρ v závislosti na teplotě t	687
Tab. VIa	Hustota ρ čistých látek	687
Tab. VIb	Hustota ρ roztoků některých látek ve vodě v závislosti na hmotnostním zlomku rozpuštěné látky x a teplotě t	689
Tab. VII	Hustota ρ tuhých látek	691
Tab. VIII	Některé vlastnosti suchého vzduchu v závislosti na teplotě	693
Tab. VIIIA	Vlastnosti při tlaku $9,80 \cdot 10^4$ Pa	693
Tab. VIIIB	Vlastnosti při normálním tlaku	694
Tab. IX	Dynamická viskozita vody η v závislosti na teplotě t při normálním tlaku	695
Tab. X	Některé vlastnosti vody v závislosti na teplotě (při bodu varu)	696
Tab. XI	Vlastnosti syté vodní páry	697