

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Sveučilišta u Zagrebu

Božena Pintarić, Marko Rogošić

Kemijsko inženjerska termodinamika

Popis seminarskih zadataka za II. numeričku vježbu

Zagreb, rujan 2013.

1. Proračun vrelišta I

$$x, p \rightarrow y, T$$

Zadatak 1–1. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav parne faze pri tlaku od 101,325 kPa za sustav 1-propanol(1) – voda(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,3; 0,7\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,8; 0,98\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{60,09; 18,015\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,01888; 0,74267\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,99733	1569,7	209,5
2	7,96681	1668,21	228,0

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 101,325 kPa za navedeni sustav.

Zadatak 1–2. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav parne faze pri tlaku od 1,013 bar za sustav kloroform(1) – octena kiselina(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,6; 0,4\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{1,489; 1,049\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{119,378; 60,052\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,99211; 1,0000\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,90328	1163,03	227,4
2	7,80307	1651,2	225,0

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 1,013 bar za navedeni sustav.

Zadatak 1–3. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav parne faze pri tlaku od 0,81 bar za sustav kloroform(1) – etanol(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,5; 0,5\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{1,489; 0,789\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{119,378; 46,069\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{1,10726; 0,12027\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,90328	1163,03	227,4
2	8,04494	1554,3	222,65

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 0,81 bar za navedeni sustav.

Zadatak 1–4. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav parne faze pri tlaku od 1 bar za sustav *n*-heptan(1) – toluen(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,6; 0,4\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,73; 0,867\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{100,21; 92,14\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,73672; 0,977953\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,9024	1268,115	216,9
2	6,95334	1343,943	219,377

Zadatak Plus. Prirediti *T*-*x*-*y*-dijagram pri 1 bar za navedeni sustav.

Zadatak 1–5. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav parne faze pri tlaku od 350 mmHg za sustav aceton(1) – voda(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,6; 0,4\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,79; 0,98\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{58,08; 18,015\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,32122; 0,21385\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,02447	1161,0	224,0
2	7,96681	1668,21	228,0

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 350 mmHg za navedeni sustav.

Zadatak 1–6. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav parne faze pri tlaku od 760 mmHg za sustav izopren(1) – ciklopentadien(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,7; 0,3\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,68; 0,79\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{68,12; 66,10\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,55729; 1,46511\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,92587	1091,747	235,860
2	8,02160	1829,400	314,860

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 760 mmHg za navedeni sustav.

Zadatak 1–7. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav parne faze pri tlaku od 760 mmHg za sustav benzen(1) – dimetilformamid(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,25; 0,75\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,88; 0,95\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{78,11; 73,09\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{2,65756; 0,04521\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,90565	1211,03	220,79
2	6,99608	1437,840	199,830

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 760 mmHg za navedeni sustav.

Zadatak 1–8. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav parne faze pri tlaku od 760 mmHg za sustav diizopropileter(1) – *n*-heptan(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,45; 0,55\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,725; 0,68\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{102,17; 100,20\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,41573; 1,75176\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,83726	1166,920	227,375
2	6,90240	1268,115	216,900

Zadatak Plus. Prirediti *T*-*x*-*y*-dijagram pri 760 mmHg za navedeni sustav.

Zadatak 1–9. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav parne faze pri tlaku od 735 mmHg za sustav *n*-heksan(1) – benzen(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,65; 0,35\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,65; 0,88\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{86,18; 78,11\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,63211; 0,92554\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,87776	1171,530	224,366
2	6,90565	1211,033	220,790

Zadatak Plus. Prirediti *T*-*x*-*y*-dijagram pri 735 mmHg za navedeni sustav.

Zadatak 1–10. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav parne faze pri tlaku od 200 mmHg za sustav nitrometan(1) – nitroetan(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,20; 0,80\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{1,14; 1,05\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{61,04; 75,07\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,38546; 1,50141\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,33762	1482,090	231,074
2	7,55948	1656,852	240,104

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 200 mmHg za navedeni sustav.

2. Proračun vrelišta II

$x, T \rightarrow y, p$

Zadatak 2–1. Izračunati ravnotežni tlak i sastav parne faze pri 374 K za sustav heptan(1) – toluen(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,6; 0,4\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,73; 0,867\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{100,13; 92,06\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,73672; 0,977953\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,9024	1268,115	216,9
2	6,95334	1343,943	219,377

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 374 K za navedeni sustav.

Zadatak 2–2. Izračunati ravnotežni tlak i sastav parne faze pri 361 K za sustav 1-propanol(1) – voda(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,2; 0,8\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,8; 0,98\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{60,09; 18,015\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,01888; 0,74267\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,99733	1569,7	209,5
2	7,96681	1668,21	228,0

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 361 K za navedeni sustav.

Zadatak 2–3. Izračunati ravnotežni tlak i sastav parne faze pri 313 K za sustav acetona(1) – voda(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,4; 0,6\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,79; 0,98\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{58,08; 18,015\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,32122; 0,21385\}$

Parametri Antoineove jednačine:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,02447	1161,0	224,0
2	7,96681	1668,21	228,0

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 313 K za navedeni sustav.

Zadatak 2–4. Izračunati ravnotežni tlak i sastav parne faze pri 313 K za sustav etanol(1) – 1,2-dikloretan(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,3; 0,7\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,79; 1,25\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{46,07; 98,96\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,16694; 0,55146\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	8,04494	1554,300	222,650
2	7,18431	1358,460	232,200

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 313 K za navedeni sustav.

Zadatak 2–5. Izračunati ravnotežni tlak i sastav parne faze pri 313 K za sustav metanol(1) – etilacetat(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,6; 0,4\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,79; 0,90\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{32,04; 88,11\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,69348; 0,37510\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,87863	1473,110	230,000
2	7,09808	1238,710	217,000

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 313 K za navedeni sustav.

Zadatak 2–6. Izračunati ravnotežni tlak i sastav parne faze pri 423 K za sustav izopropanol(1) – voda(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,8; 0,2\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,79; 1,00\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{60,10; 18,015\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,08801; 0,78280\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,66040	813,055	132,930
2	7,96681	1668,210	228,000

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 423 K za navedeni sustav.

Zadatak 2–7. Izračunati ravnotežni tlak i sastav parne faze pri 313 K za sustav tetraklormetan(1) – benzen(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,35; 0,65\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{1,59; 0,88\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{153,82; 78,11\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,64208; 1,31129\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,93390	1242,430	230,000
2	6,90565	1211,033	220,790

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 313 K za navedeni sustav.

Zadatak 2–8. Izračunati ravnotežni tlak i sastav parne faze pri 373 K za sustav metilcikloheksan(1) – toluen(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,20; 0,80\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,77; 0,87\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{98,19; 92,14\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,77450; 0,98859\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,82689	1272,864	221,630
2	6,95334	1343,943	219,377

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 373 K za navedeni sustav.

Zadatak 2–9. Izračunati ravnotežni tlak i sastav parne faze pri 318 K za sustav aceton(1) – kloroform(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,70; 0,30\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,79; 1,48\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{58,08; 119,38\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{1,09357; 1,79470\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,02447	1161,000	224,000
2	6,90328	1163,030	227,400

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 318 K za navedeni sustav.

Zadatak 2–10. Izračunati ravnotežni tlak i sastav parne faze pri 313 K za sustav metanol(1) – voda(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav kapljevine: $x=\{0,30; 0,70\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,79; 1,00\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{32,04; 18,015\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,76179; 0,73867\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	8,07246	1574,990	238,860
2	7,96681	1668,210	228,000

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 313 K za navedeni sustav.

3. Proračun kapljišta I

$y, p \rightarrow x, T$

Zadatak 3–1. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav kapljevite faze pri tlaku od 344,7 kPa za sustav aceton(1) – voda(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y=\{0,4; 0,6\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,79; 0,98\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{58,08; 18,015\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,10188; 0,61425\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,02447	1161,0	224,0
2	7,96681	1668,21	228,0

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 344,7 kPa za navedeni sustav.

Zadatak 3–2. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav kapljevite faze pri tlaku od 350 mmHg za sustav aceton(1) – voda(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y=\{0,65; 0,35\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,79; 0,98\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{58,08; 18,015\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,32122; 0,21385\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,02447	1161,0	224,0
2	7,96681	1668,21	228,0

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 350 mmHg za navedeni sustav.

Zadatak 3–3. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav kapljevite faze pri tlaku od 31,7 kPa za sustav aceton(1) – benzen(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y=\{0,65; 0,35\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,79; 0,88\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{58,08; 78,11\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,75824; 0,86654\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,02447	1161,0	224,0
2	6,90565	1211,03	220,79

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 31,7 kPa za navedeni sustav.

Zadatak 3–4. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav kapljevite faze pri tlaku od 738 mmHg za sustav aceton(1) – benzen(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y = \{0,85; 0,15\}$

Gustoće kapljevine: $\rho / (\text{g cm}^{-3}) = \{0,79; 0,88\}$

Molarne mase: $M / (\text{g mol}^{-1}) = \{58,08; 78,11\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\} = \{0,75824; 0,86654\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,02447	1161,0	224,0
2	6,90565	1211,03	220,79

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 738 mmHg za navedeni sustav.

Zadatak 3–5. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav kapljevite faze pri tlaku od 760 mmHg za sustav benzen(1) – cikloheksan(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y = \{0,15; 0,85\}$

Gustoće kapljevine: $\rho / (\text{g cm}^{-3}) = \{0,88; 0,78\}$

Molarne mase: $M / (\text{g mol}^{-1}) = \{78,11; 84,16\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\} = \{1,00918; 0,65926\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,90565	1211,033	220,790
2	6,84498	1203,526	222,863

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 760 mmHg za navedeni sustav.

Zadatak 3–6. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav kapljevite faze pri tlaku od 760 mmHg za sustav 2-propenol(1) – voda(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y=\{0,80; 0,20\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,85; 1,00\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{58,08; 18,015\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,11014; 0,86087\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	8,70902	2052,500	255,730
2	7,96681	1668,210	228,000

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 760 mmHg za navedeni sustav.

Zadatak 3–7. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav kapljevite faze pri tlaku od 300 mmHg za sustav aceton(1) – tetraklormetan(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y=\{0,30; 0,70\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,79; 1,59\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{58,08; 153,82\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,33256; 0,92053\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,02447	1161,000	224,000
2	6,93390	1242,430	230,000

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 300 mmHg za navedeni sustav.

Zadatak 3–8. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav kapljevite faze pri tlaku od 650 mmHg za sustav dietilamin(1) – trietilamin(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y=\{0,50; 0,50\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,71; 0,73\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{73,14; 101,19\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,17802; 2,06404\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,83188	1057,200	212,000
2	6,82640	1161,400	205,000

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 650 mmHg za navedeni sustav.

Zadatak 3–9. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav kapljevite faze pri tlaku od 54,60 mmHg za sustav nitrometan(1) – nitroetan(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y=\{0,25; 0,75\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{1,14; 1,05\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{61,04; 75,07\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,56996; 1,20806\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,33762	1482,090	231,074
2	7,55948	1656,852	240,104

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 54,60 mmHg za navedeni sustav.

Zadatak 3–10. Izračunati ravnotežnu temperaturu i sastav kapljevite faze pri tlaku od 350 mmHg za sustav 2-butanon(1) – voda(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y=\{0,85; 0,15\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,805; 1,00\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{72,11; 18,015\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,09145; 0,24518\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,97421	1209,600	216,000
2	8,10765	1750,286	235,000

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 350 mmHg za navedeni sustav.

4. Proračun kapljišta II

$y, T \rightarrow x, p$

Zadatak 4–1. Izračunati ravnotežni tlak i sastav kapljevite faze pri 99,9 °C za sustav aceton(1) – voda(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y=\{0,72; 0,28\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,79; 0,98\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{58,08; 18,015\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,10188; 0,61425\}$

Parametri Antoineove jednadžbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,02447	1161,0	224,0
2	7,96681	1668,21	228,0

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 99,9 °C za navedeni sustav.

Zadatak 4–2. Izračunati ravnotežni tlak i sastav kapljevite faze pri 88,1 °C za sustav 1-propanol(1) – voda(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y=\{0,39; 0,61\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,8; 0,98\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{60,09; 18,015\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,01888; 0,74267\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,99733	1569,7	209,5
2	7,96681	1668,21	228,0

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 88,1 °C za navedeni sustav.

Zadatak 4–3. Izračunati ravnotežni tlak i sastav kapljevite faze pri 68,3 °C za sustav acetona(1) – benzena(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y = \{0,44; 0,56\}$

Gustoće kapljevine: $\rho / (\text{g cm}^{-3}) = \{0,79; 0,88\}$

Molarne mase: $M / (\text{g mol}^{-1}) = \{58,08; 78,11\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\} = \{0,75824; 0,86654\}$

Parametri Antoineove jednačine:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,02447	1161,0	224,0
2	6,90565	1211,03	220,79

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 68,3 °C za navedeni sustav.

Zadatak 4–4. Izračunati ravnotežni tlak i sastav kapljevite faze pri 73,5 °C za sustav acetona(1) – benzena(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y = \{0,25; 0,75\}$

Gustoće kapljevine: $\rho / (\text{g cm}^{-3}) = \{0,79; 0,88\}$

Molarne mase: $M / (\text{g mol}^{-1}) = \{58,08; 78,11\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\} = \{0,75824; 0,86654\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,02447	1161,0	224,0
2	6,90565	1211,03	220,79

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 73,5 °C za navedeni sustav.

Zadatak 4–5. Izračunati ravnotežni tlak i sastav kapljevite faze pri 55 °C za sustav kloroform(1) – tetraklormetan(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y = \{0,45; 0,55\}$

Gustoće kapljevine: $\rho / (\text{g cm}^{-3}) = \{1,48; 1,59\}$

Molarne mase: $M / (\text{g mol}^{-1}) = \{119,38; 153,82\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\} = \{1,75769; 0,33880\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,90328	1163,030	227,400
2	6,93390	1242,430	230,000

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 55 °C za navedeni sustav.

Zadatak 4–6. Izračunati ravnotežni tlak i sastav kapljevite faze pri 70 °C za sustav etanol(1) – 1-propanol(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y=\{0,25; 0,75\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,79; 0,80\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{46,07; 60,10\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{1,06305; 0,69655\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	8,16290	1623,220	228,980
2	7,85418	1497,910	204,112

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 70 °C za navedeni sustav.

Zadatak 4–7. Izračunati ravnotežni tlak i sastav kapljevite faze pri 25 °C za sustav 1,3-butadien(1) – benzen(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y=\{0,75; 0,25\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,64; 0,88\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{54,09; 78,11\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,39282; 1,44308\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,85941	935,531	239,554
2	6,90565	1211,033	220,790

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 25 °C za navedeni sustav.

Zadatak 4–8. Izračunati ravnotežni tlak i sastav kapljevite faze pri 35,17 °C za sustav aceton(1) – kloroform(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y = \{0,80; 0,20\}$

Gustoće kapljevine: $\rho / (\text{g cm}^{-3}) = \{0,79; 1,48\}$

Molarne mase: $M / (\text{g mol}^{-1}) = \{58,08; 119,38\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\} = \{1,05159; 2,17465\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,02447	1161,000	224,000
2	6,90328	1163,030	227,400

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 35,17 °C za navedeni sustav.

Zadatak 4–9. Izračunati ravnotežni tlak i sastav kapljevite faze pri 40 °C za sustav izopropanol(1) – etilacetat(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y=\{0,65; 0,35\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,79; 0,90\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{60,10; 88,11\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,75252; 0,44976\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,75634	1366,142	197,970
2	7,10233	1245,239	217,911

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 40 °C za navedeni sustav.

Zadatak 4–10. Izračunati ravnotežni tlak i sastav kapljevite faze pri 40 °C za sustav tetraklormetan(1) – benzen(2). Pretpostaviti da se parna faza vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav pare: $y=\{0,65; 0,35\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{1,59; 0,88\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{153,82; 78,11\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,64208; 1,31129\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,93390	1242,430	230,000
2	6,90565	1211,033	220,790

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 40 °C za navedeni sustav.

5. Proračun jednokratnog isparavanja I

$z, T, p \rightarrow x, y, \Psi$

Zadatak 5–1. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav aceton(1) – acetonitril(2) pri 45 °C i 268,5 mmHg, uz pretpostavku da se para vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,27; 0,73\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,792; 0,783\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{58,05; 41,03\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,68271; 1,30840\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,23967	1279,87	237,50
2	7,24299	1397,93	238,89

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 45 °C za navedeni sustav.

Zadatak 5–2. Izračunati sastav kapljevine i parne faze za sustav aceton(1) – acetonitril(2) pri 318 K i 52,4 kPa, uz pretpostavku da se para vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,7; 0,3\}$

Gustoće kapljevine: $\rho / (\text{g cm}^{-3}) = \{0,792; 0,783\}$

Molarne mase: $M / (\text{g mol}^{-1}) = \{58,05; 41,03\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\} = \{0,68271; 1,30840\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,23967	1279,87	237,50
2	7,24299	1397,93	238,89

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 318 K za navedeni sustav.

Zadatak 5–3. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav aceton(1) – acetonitril(2) pri 45 °C i 331,7 mmHg, uz pretpostavku da se para vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,5; 0,5\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,792; 0,783\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{58,05; 41,03\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,68271; 1,30840\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	7,23967	1279,87	237,50
2	7,24299	1397,93	238,89

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 45 °C za navedeni sustav.

Zadatak 5–4. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav benzen(1) – *n*-heptan (2) pri 60 °C i 333,0 mmHg, uz pretpostavku da se para vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,56; 0,44\}$

Gustoće kapljevine: $\rho / (\text{g cm}^{-3}) = \{0,879; 0,730\}$

Molarne mase: $M / (\text{g mol}^{-1}) = \{78,05; 100,21\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\} = \{1,20570; 0,45872\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,90565	1211,033	220,79
2	6,90240	1268,115	216,90

Zadatak Plus. Prirediti *p*-*x*-*y*-dijagram pri 60 °C za navedeni sustav.

Zadatak 5–5. Izračunati sastav kapljevine i parne faze za sustav benzen(1) – *n*-oktan(2) pri 348 K i 70,78 kPa, uz pretpostavku da se para vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,81; 0,19\}$

Gustoće kapljevine: $\rho / (\text{g cm}^{-3}) = \{0,8765; 0,730\}$

Molarne mase: $M / (\text{g mol}^{-1}) = \{78,05; 114,14\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\} = \{1,41840; 0,37467\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,90565	1211,033	220,790
2	6,92374	1355,126	209,517

Zadatak Plus. Prirediti *p*-*x*-*y*-dijagram pri 348 K za navedeni sustav.

Zadatak 5–6. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav benzen(1) – *n*-oktan(2) pri 75 °C i 419,5 mmHg, uz pretpostavku da se para vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,64; 0,36\}$

Gustoće kapljevine: $\rho / (\text{g cm}^{-3}) = \{0,879; 0,702\}$

Molarne mase: $M / (\text{g mol}^{-1}) = \{78,05; 114,14\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\} = \{1,41840; 0,37467\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,90565	1211,033	220,79
2	6,92374	1355,13	209,52

Zadatak Plus. Prirediti *p*-*x*-*y*-dijagram pri 75 °C za navedeni sustav.

Zadatak 5–7. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav benzen(1) – toluen(2) pri 360 K i 760 mmHg, uz pretpostavku da se para vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,78; 0,22\}$

Gustoće kapljevine: $\rho / (\text{g cm}^{-3}) = \{0,879; 0,867\}$

Molarne mase: $M / (\text{g mol}^{-1}) = \{78,05; 92,06\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\} = \{0,51981; 1,62517\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,90565	1211,033	220,79
2	6,95464	1344,80	219,48

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 760 mmHg za navedeni sustav.

Zadatak 5–8. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav benzen(1) – toluen(2) pri 393 K i 1,99 atm, uz pretpostavku da se para vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,55; 0,45\}$

Gustoće kapljevine: $\rho /(\text{g cm}^{-3})=\{0,879; 0,867\}$

Molarne mase: $M /(\text{g mol}^{-1})=\{78,05; 92,06\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\}=\{0,57035; 1,45248\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,90565	1211,033	220,79
2	6,95464	1344,80	219,48

Zadatak Plus. Prirediti p - x - y -dijagram pri 393 K za navedeni sustav.

Zadatak 5–9. Izračunati sastav kapljevine i parne faze za sustav benzen(1) – toluen(2) pri 92,1 °C i 101,325 kPa, uz pretpostavku da se para vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,60; 0,40\}$

Gustoće kapljevine: $\rho / (\text{g cm}^{-3}) = \{0,879; 0,867\}$

Molarne mase: $M / (\text{g mol}^{-1}) = \{78,05; 92,06\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\} = \{0,51981; 1,62517\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,90565	1211,033	220,79
2	6,95464	1344,80	219,48

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 101,325 kPa za navedeni sustav.

Zadatak 5–10. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav benzen(1) – toluen(2) pri 98,6 °C i 760 mmHg, uz pretpostavku da se para vlada idealno. Uzeti u obzir Poyntingov faktor.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,40; 0,60\}$

Gustoće kapljevine: $\rho / (\text{g cm}^{-3}) = \{0,879; 0,867\}$

Molarne mase: $M / (\text{g mol}^{-1}) = \{78,05; 92,06\}$

Parametri Wilsonova modela: $\{\Lambda_{12}; \Lambda_{21}\} = \{0,51981; 1,62517\}$

Parametri Antoineove jednačbe:

$$\log(p/\text{mmHg}) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	6,90565	1211,033	220,79
2	6,95464	1344,80	219,48

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 760 mmHg za navedeni sustav.

6. Proračun jednokratnog isparavanja II

$$z, T, p \rightarrow x, y, \Psi$$

Zadatak 6–1. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav metan(1) – etan(2) – propan(3) pri -100 °C i 1 bar. Koeficijent raspodjele treba računati na osnovi empirijskih podataka – koeficijent ne ovisi o sastavu. Primijeniti Rachford-Riceovu jednadžbu kao bilančni uvjet.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,3; 0,3; 0,4\}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log(K) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,76870	395,7440	266,681
2	3,95405	663,720	256,681
3	3,92828	803,9970	247,040

Zadatak Plus. Prirediti T - x - y -dijagram pri 1 bar za podsustav (1-2).

Zadatak 6–2. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav etan(1) – propan(2) – *n*-butan(3) pri -50 °C i 1 bar. Koeficijent raspodjele treba računati na osnovi empirijskih podataka – koeficijent ne ovisi o sastavu. Primijeniti Rachford-Riceovu jednadžbu kao bilančni uvjet.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,3; 0,3; 0,4\}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log(K) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,95405	663,720	256,681
2	3,92828	803,9970	247,040
3	3,93266	935,7730	238,789

Zadatak Plus. Prirediti *T*-*x*-*y*-dijagram pri 1 bar za podsustav (1-2).

Zadatak 6–3. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav propan(1) – *n*-butan (2) – *n*-pentan(3) pri 0 °C i 1 bar. Koeficijent raspodjele treba računati na osnovi empirijskih podataka – koeficijent ne ovisi o sastavu. Primijeniti Rachford-Riceovu jednadžbu kao bilančni uvjet.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,3; 0,3; 0,4\}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log(K) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,92828	803,9970	247,040
2	3,93266	935,7730	238,789
3	3,97786	1064,840	232,014

Zadatak Plus. Prirediti *T*-*x*-*y*-dijagram pri 1 bar za podsustav (1-2).

Zadatak 6–4. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav propan(1) – *i*-butan (2) – *n*-butan (3) pri -15 °C i 1 bar. Koeficijent raspodjele treba računati na osnovi empirijskih podataka – koeficijent ne ovisi o sastavu. Primijeniti Rachford-Riceovu jednadžbu kao bilančni uvjet.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,3; 0,3; 0,4\}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log(K) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,92828	803,9970	247,040
2	4,00272	947,5400	248,870
3	3,93266	935,7730	238,789

Zadatak Plus. Prirediti *T*-*x*-*y*-dijagram pri 1 bar za podsustav (1-2).

Zadatak 6–5. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav neopentan(1) – *i*-pentan (2) – *n*-pentan(3) pri 26 °C i 1 bar. Koeficijent raspodjele treba računati na osnovi empirijskih podataka – koeficijent ne ovisi o sastavu. Primijeniti Rachford-Riceovu jednadžbu kao bilančni uvjet.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,3; 0,3; 0,4\}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log(K) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,83916	938,2340	235,249
2	3,92023	1022,880	233,460
3	3,97786	1064,840	232,014

Zadatak Plus. Prirediti *T-x-y*-dijagram pri 1 bar za podsustav (1-2).

Zadatak 6–6. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav metan(1) – *i*-pentan(2) – *n*-pentan(3) pri -50 °C i 1 bar. Koeficijent raspodjele treba računati na osnovi empirijskih podataka – koeficijent ne ovisi o sastavu. Primijeniti Rachford-Riceovu jednadžbu kao bilančni uvjet.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,3; 0,3; 0,4\}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log(K) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,76870	395,7440	266,681
2	3,92023	1022,880	233,460
3	3,97786	1064,840	232,014

Zadatak Plus. Prirediti *T-x-y*-dijagram pri 1 bar za podsustav (1-2).

Zadatak 6–7. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav etan(1) – *i*-butan(2) – *n*-butan(3) pri -30 °C i 1 bar. Koeficijent raspodjele treba računati na osnovi empirijskih podataka – koeficijent ne ovisi o sastavu. Primijeniti Rachford-Riceovu jednadžbu kao bilančni uvjet.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,6; 0,2; 0,2\}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log(K) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,95405	663,720	256,681
2	4,00272	947,5400	248,870
3	3,93266	935,7730	238,789

Zadatak Plus. Prirediti *T*-*x*-*y*-dijagram pri 1 bar za podsustav (1-2).

Zadatak 6–8. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav etan(1) – *i*-pentan(2) – *n*-pentan(3) pri -40 °C i 1 bar. Koeficijent raspodjele treba računati na osnovi empirijskih podataka – koeficijent ne ovisi o sastavu. Primijeniti Rachford-Riceovu jednadžbu kao bilančni uvjet.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,8; 0,1; 0,1\}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log(K) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,95405	663,720	256,681
2	3,92023	1022,880	233,460
3	3,97786	1064,840	232,014

Zadatak Plus. Prirediti *T*-*x*-*y*-dijagram pri 1 bar za podsustav (1-2).

Zadatak 6–9. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav propan(1) – *i*-pentan(2) – *n*-pentan(3) pri 10 °C i 1 bar. Koeficijent raspodjele treba računati na osnovi empirijskih podataka – koeficijent ne ovisi o sastavu. Primijeniti Rachford-Riceovu jednadžbu kao bilančni uvjet.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,2; 0,5; 0,3\}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log(K) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,92828	803,9970	247,040
2	3,92023	1022,880	233,460
3	3,97786	1064,840	232,014

Zadatak Plus. Prirediti *T-x-y*-dijagram pri 1 bar za podsustav (1-2).

Zadatak 6–10. Izračunati sastav kapljevite i parne faze za sustav *n*-butan(1) – *i*-pentan(2) – *n*-pentan(3) pri 10 °C i 1 bar. Koeficijent raspodjele treba računati na osnovi empirijskih podataka – koeficijent ne ovisi o sastavu. Primijeniti Rachford-Riceovu jednadžbu kao bilančni uvjet.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,7; 0,1; 0,2\}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log(K) = A - \frac{B}{(T/^\circ\text{C}) + C}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,93266	935,7730	238,789
2	3,92023	1022,880	233,460
3	3,97786	1064,840	232,014

Zadatak Plus. Prirediti *T*-*x*-*y*-dijagram pri 1 bar za podsustav (1-2).

7. Proračun jednokratnog isparavanja III – adijabatski

$$z, T^F, p \rightarrow x, y, \Psi, T$$

Zadatak 7–1. Izračunati ravnotežnu temperaturu te sastav kapljevine i parne faze za proces adijabatskog jednokratnog isparavanja u sustavu propan(1) – *n*-butan(2) – *n*-pentan(3) pri tlaku od 120 psi. Koeficijente raspodjele i entalpije pare i kapljevine treba računati na osnovi empirijskih podataka.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,5; 0,1; 0,4\}$

Ulazna temperatura $T^F = 700^\circ\text{R}$

Molarne mase: $M / (\text{g mol}^{-1}) = \{44; 58; 72\}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\alpha = a_1 + a_2 \left[\frac{(T/^\circ\text{F})}{100} \right] + a_3 \left[\frac{(T/^\circ\text{F})}{100} \right]^2$$

$$K = \alpha K(\text{izopentan})$$

$$K(\text{izopentan}) = 0,37088 - 0,55786 \left[\frac{(T/^\circ\text{F})}{100} \right] + 0,44841 \left[\frac{(T/^\circ\text{F})}{100} \right]^2 - 0,03704 \left[\frac{(T/^\circ\text{F})}{100} \right]^3$$

Komponenta	a_1	a_2	a_3
1	11,06095	-5,20067	0,92489
2	3,07033	-0,83565	0,12144
3	0,73827	0,05246	0,00189

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^L / (\text{btu lb}^{-1}) = c_1 + c_2 \left[\frac{(T/^\circ\text{F})}{100} \right] + c_3 \left[\frac{(T/^\circ\text{F})}{100} \right]^2$$

Komponenta	c_1	c_2	c_3
1	0	2521,92	175,417
2	0	2960,0	400,0
3	0	3845,0	250,0

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^V / (\text{btu lb}^{-1}) = e_1 + e_2 \left[\frac{(T/^\circ\text{F})}{100} \right] + e_3 \left[\frac{(T/^\circ\text{F})}{100} \right]^2$$

Komponenta	e_1	e_2	e_3
1	7488,65	1750,51	79,273
2	8002,89	4382	-401,587
3	12004,88	3168,66	67,456

Zadatak 7–2. Izračunati ravnotežnu temperaturu te sastav kapljevine i parne faze za proces adijabatskog jednokratnog isparavanja u sustavu etan(1) – *n*-butan(2) – *n*-pentan(3) pri tlaku od 100 psi. Koeficijente raspodjele i entalpije pare i kapljevine treba računati na osnovi empirijskih podataka.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,3; 0,3; 0,4\}$

Ulazna temperatura $T^F = 100$ °F

Molarne mase: $M / (\text{g mol}^{-1}) = \{30; 58; 72\}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\ln K = A - \frac{B}{C + (T / ^\circ \text{R})}$$

Komponenta	A	B	C
1	5,7799	2167,12	-30,6
2	6,1418	3332,90	-60,8
3	6,4610	3978,36	-73,4

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^L / (\text{btu lb}^{-1}) = a + b \cdot T / ^\circ \text{F}$$

Komponenta	a	b
1	122	0,73
2	96	0,56
3	90	0,55

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^V / (\text{btu lb}^{-1}) = c + d \cdot T / ^\circ \text{F}$$

Komponenta	c	d
1	290	0,45
2	267	0,34
3	260	0,40

Zadatak 7–3. Izračunati ravnotežnu temperaturu te sastav kapljevine i parne faze za proces adijabatskog jednokratnog isparavanja u sustavu etan(1) – neopentan(2) – *i*-pentan(3) pri tlaku od 1 bar. Koeficijente raspodjele i entalpije pare i kapljevine treba računati na osnovi empirijskih podataka.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,1; 0,45; 0,45\}$

Ulazna temperatura $T^F=46\text{ }^\circ\text{C}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log K = A - \frac{B}{C + (T/^\circ\text{C})}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,95405	663,720	256,681
2	3,83916	938,2340	235,249
3	3,92023	1022,880	233,460

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^L / (\text{J mol}^{-1}) = a + b \cdot T/K$$

Komponenta	a	b
1	-146508	231,5
2	-241308	172,0
3	-202835	164,8

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^V / (\text{J mol}^{-1}) = c + d \cdot T/K + e \cdot (T/K)^2 + f \cdot (T/K)^3 + g \cdot (T/K)^4 + h \cdot (T/K)^5$$

Komp,	c	d	e	f	g	h
1	-95703,5	34,7376	-0,0184039	0,000156865	$-1,38248 \times 10^{-7}$	$4,13558 \times 10^{-11}$
2	-178816	-95,017	0,648677	-0,000925199	$8,3408 \times 10^{-7}$	$-2,96092 \times 10^{-10}$
3	-148874	16,2879	0,158768	0,0000674575	$-1,07568 \times 10^{-7}$	$3,60014 \times 10^{-11}$

Zadatak 7–4. Izračunati ravnotežnu temperaturu te sastav kapljevite i parne faze za proces adijabatskog jednokratnog isparavanja u sustavu etan(1) – neopentan(2) – *n*-pentan(3) pri tlaku od 1 bar. Koeficijente raspodjele i entalpije pare i kapljevine treba računati na osnovi empirijskih podataka.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,08; 0,46; 0,46\}$

Ulazna temperatura $T^F = 52 \text{ }^\circ\text{C}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log K = A - \frac{B}{C + (T/^\circ\text{C})}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,95405	663,720	256,681
2	3,83916	938,2340	235,249
3	3,97786	1064,840	232,014

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^L / (\text{J mol}^{-1}) = a + b \cdot T/K$$

Komponenta	a	b
1	-146508	231,5
2	-241308	172,0
3	-196608	167,19

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^V / (\text{J mol}^{-1}) = c + d \cdot T/K + e \cdot (T/K)^2 + f \cdot (T/K)^3 + g \cdot (T/K)^4 + h \cdot (T/K)^5$$

Komp,	c	d	e	f	g	h
1	-95703,5	34,7376	-0,0184039	0,000156865	$-1,38248 \times 10^{-7}$	$4,13558 \times 10^{-11}$
2	-178816	-95,017	0,648677	-0,000925199	$8,3408 \times 10^{-7}$	$-2,96092 \times 10^{-10}$
3	-140391	46,1782	-0,00152985	0,000328308	$-3,10522 \times 10^{-7}$	$9,56655 \times 10^{-11}$

Zadatak 7–5. Izračunati ravnotežnu temperaturu te sastav kapljevite i parne faze za proces adijabatskog jednokratnog isparavanja u sustavu etan(1) – *i*-pentan(2) – *n*-pentan(3) pri tlaku od 1 bar. Koeficijente raspodjele i entalpije pare i kapljevine treba računati na osnovi empirijskih podataka.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,12; 0,40; 0,48\}$

Ulazna temperatura $T^F=81\text{ }^\circ\text{C}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log K = A - \frac{B}{C + (T/^\circ\text{C})}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,95405	663,720	256,681
2	3,92023	1022,880	233,460
3	3,97786	1064,840	232,014

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^L / (\text{J mol}^{-1}) = a + b \cdot T/K$$

Komponenta	a	b
1	-146508	231,5
2	-202835	164,8
3	-196608	167,19

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^V / (\text{J mol}^{-1}) = c + d \cdot T/K + e \cdot (T/K)^2 + f \cdot (T/K)^3 + g \cdot (T/K)^4 + h \cdot (T/K)^5$$

Komp,	c	d	e	f	g	h
1	-95703,5	34,7376	-0,0184039	0,000156865	-1,38248×10 ⁻⁷	4,13558×10 ⁻¹¹
2	-148874	16,2879	0,158768	0,0000674575	-1,07568×10 ⁻⁷	3,60014×10 ⁻¹¹
3	-140391	46,1782	-0,00152985	0,000328308	-3,10522×10 ⁻⁷	9,56655×10 ⁻¹¹

Zadatak 7–6. Izračunati ravnotežnu temperaturu te sastav kapljevine i parne faze za proces adijabatskog jednokratnog isparavanja u sustavu etan(1) – *n*-butan(2) – *n*-pentan(3) pri tlaku od 1 bar. Koeficijente raspodjele i entalpije pare i kapljevine treba računati na osnovi empirijskih podataka.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,3; 0,3; 0,4\}$

Ulazna temperatura $T^F=48\text{ }^\circ\text{C}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log K = A - \frac{B}{C + (T/^\circ\text{C})}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,95405	663,720	256,681
2	3,93266	935,7730	238,789
3	3,97786	1064,840	232,014

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^L / (\text{J mol}^{-1}) = a + b \cdot T/K$$

Komponenta	a	b
1	-146508	231,5
2	-189629	142,89
3	-196608	167,19

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^V / (\text{J mol}^{-1}) = c + d \cdot T/K + e \cdot (T/K)^2 + f \cdot (T/K)^3 + g \cdot (T/K)^4 + h \cdot (T/K)^5$$

Komp,	c	d	e	f	g	h
1	-95703,5	34,7376	-0,0184039	0,000156865	-1,38248×10 ⁻⁷	4,13558×10 ⁻¹¹
2	-145930	46,12	0,0230143	0,000223297	-2,19729×10 ⁻⁷	6,87435×10 ⁻¹¹
3	-140391	46,1782	-0,00152985	0,000328308	-3,10522×10 ⁻⁷	9,56655×10 ⁻¹¹

Zadatak 7–7. Izračunati ravnotežnu temperaturu te sastav kapljevine i parne faze za proces adijabatskog jednokratnog isparavanja u sustavu etan(1) – *i*-butan(2) – *n*-pentan(3) pri tlaku od 1 bar. Koeficijente raspodjele i entalpije pare i kapljevine treba računati na osnovi empirijskih podataka.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,11; 0,35; 0,54\}$

Ulazna temperatura $T^F=39\text{ }^\circ\text{C}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log K = A - \frac{B}{C + (T/^\circ\text{C})}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,95405	663,720	256,681
2	4,00272	947,5400	248,870
3	3,97786	1064,840	232,014

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^L / (\text{J mol}^{-1}) = a + b \cdot T/K$$

Komponenta	a	b
1	-146508	231,5
2	-196918	142,5
3	-196608	167,19

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^V / (\text{J mol}^{-1}) = c + d \cdot T/K + e \cdot (T/K)^2 + f \cdot (T/K)^3 + g \cdot (T/K)^4 + h \cdot (T/K)^5$$

Komp,	c	d	e	f	g	h
1	-95703,5	34,7376	-0,0184039	0,000156865	-1,38248×10 ⁻⁷	4,13558×10 ⁻¹¹
2	-152725	27,8616	0,0743432	0,000151793	-1,68346×10 ⁻⁷	5,39272×10 ⁻¹¹
3	-140391	46,1782	-0,00152985	0,000328308	-3,10522×10 ⁻⁷	9,56655×10 ⁻¹¹

Zadatak 7–8. Izračunati ravnotežnu temperaturu te sastav kapljevine i parne faze za proces adijabatskog jednokratnog isparavanja u sustavu propan(1) – neopentan(2) – *i*-pentan(3) pri tlaku od 1 bar. Koeficijente raspodjele i entalpije pare i kapljevine treba računati na osnovi empirijskih podataka.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,25; 0,45; 0,30\}$

Ulazna temperatura $T^F=46\text{ }^\circ\text{C}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log K = A - \frac{B}{C + (T/^\circ\text{C})}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,92828	803,9970	247,040
2	3,83916	938,2340	235,249
3	3,92023	1022,880	233,460

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^L / (\text{J mol}^{-1}) = a + b \cdot T/K$$

Komponenta	a	b
1	-155966	120,0
2	-241308	172,0
3	-202835	164,8

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^V / (\text{J mol}^{-1}) = c + d \cdot T/K + e \cdot (T/K)^2 + f \cdot (T/K)^3 + g \cdot (T/K)^4 + h \cdot (T/K)^5$$

Komp,	c	d	e	f	g	h
1	-119352	31,9855	0,0213306	0,000166593	$-1,64064 \times 10^{-7}$	$5,12001 \times 10^{-11}$
2	-178816	-95,017	0,648677	-0,000925199	$8,3408 \times 10^{-7}$	$-2,96092 \times 10^{-10}$
3	-148874	16,2879	0,158768	0,0000674575	$-1,07568 \times 10^{-7}$	$3,60014 \times 10^{-11}$

Zadatak 7–9. Izračunati ravnotežnu temperaturu te sastav kapljevine i parne faze za proces adijabatskog jednokratnog isparavanja u sustavu propan(1) – neopentan(2) – *n*-pentan(3) pri tlaku od 1 bar. Koeficijente raspodjele i entalpije pare i kapljevine treba računati na osnovi empirijskih podataka.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,20; 0,30; 0,50\}$

Ulazna temperatura $T^F = 54 \text{ }^\circ\text{C}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log K = A - \frac{B}{C + (T/^\circ\text{C})}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,92828	803,9970	247,040
2	3,83916	938,2340	235,249
3	3,97786	1064,840	232,014

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^L / (\text{J mol}^{-1}) = a + b \cdot T/K$$

Komponenta	a	b
1	-155966	120,0
2	-241308	172,0
3	-196608	167,19

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^V / (\text{J mol}^{-1}) = c + d \cdot T/K + e \cdot (T/K)^2 + f \cdot (T/K)^3 + g \cdot (T/K)^4 + h \cdot (T/K)^5$$

Komp,	c	d	e	f	g	h
1	-119352	31,9855	0,0213306	0,000166593	$-1,64064 \times 10^{-7}$	$5,12001 \times 10^{-11}$
2	-178816	-95,017	0,648677	-0,000925199	$8,3408 \times 10^{-7}$	$-2,96092 \times 10^{-10}$
3	-140391	46,1782	-0,00152985	0,000328308	$-3,10522 \times 10^{-7}$	$9,56655 \times 10^{-11}$

Zadatak 7–10. Izračunati ravnotežnu temperaturu te sastav kapljevine i parne faze za proces adijabatskog jednokratnog isparavanja u sustavu propan(1) – *i*-pentan(2) – *n*-pentan(3) pri tlaku od 1 bar. Koeficijente raspodjele i entalpije pare i kapljevine treba računati na osnovi empirijskih podataka.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,25; 0,50; 0,25\}$

Ulazna temperatura $T^F=80\text{ }^\circ\text{C}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log K = A - \frac{B}{C + (T/^\circ\text{C})}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,92828	803,9970	247,040
2	3,92023	1022,880	233,460
3	3,97786	1064,840	232,014

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^L / (\text{J mol}^{-1}) = a + b \cdot T/K$$

Komponenta	a	b
1	-155966	120,0
2	-202835	164,8
3	-196608	167,19

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^V / (\text{J mol}^{-1}) = c + d \cdot T/K + e \cdot (T/K)^2 + f \cdot (T/K)^3 + g \cdot (T/K)^4 + h \cdot (T/K)^5$$

Komp,	c	d	e	f	g	h
1	-119352	31,9855	0,0213306	0,000166593	$-1,64064 \times 10^{-7}$	$5,12001 \times 10^{-11}$
2	-148874	16,2879	0,158768	0,0000674575	$-1,07568 \times 10^{-7}$	$3,60014 \times 10^{-11}$
3	-140391	46,1782	-0,00152985	0,000328308	$-3,10522 \times 10^{-7}$	$9,56655 \times 10^{-11}$

Zadatak 7–11. Izračunati ravnotežnu temperaturu te sastav kapljevite i parne faze za proces adijabatskog jednokratnog isparavanja u sustavu propan(1) – *n*-butan(2) – *n*-pentan(3) pri tlaku od 1 bar. Koeficijente raspodjele i entalpije pare i kapljevine treba računati na osnovi empirijskih podataka.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,30; 0,30; 0,40\}$

Ulazna temperatura $T^F=36\text{ }^\circ\text{C}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log K = A - \frac{B}{C + (T/^\circ\text{C})}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,92828	803,9970	247,040
2	3,93266	935,7730	238,789
3	3,97786	1064,840	232,014

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^L / (\text{J mol}^{-1}) = a + b \cdot T/K$$

Komponenta	a	b
1	-155966	120,0
2	-189629	142,89
3	-196608	167,19

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^V / (\text{J mol}^{-1}) = c + d \cdot T/K + e \cdot (T/K)^2 + f \cdot (T/K)^3 + g \cdot (T/K)^4 + h \cdot (T/K)^5$$

Komp,	c	d	e	f	g	h
1	-119352	31,9855	0,0213306	0,000166593	$-1,64064 \times 10^{-7}$	$5,12001 \times 10^{-11}$
2	-145930	46,12	0,0230143	0,000223297	$-2,19729 \times 10^{-7}$	$6,87435 \times 10^{-11}$
3	-140391	46,1782	-0,00152985	0,000328308	$-3,10522 \times 10^{-7}$	$9,56655 \times 10^{-11}$

Zadatak 7–12. Izračunati ravnotežnu temperaturu te sastav kapljevite i parne faze za proces adijabatskog jednokratnog isparavanja u sustavu propan(1) – *i*-butan(2) – *n*-pentan(3) pri tlaku od 1 bar. Koeficijente raspodjele i entalpije pare i kapljevine treba računati na osnovi empirijskih podataka.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,40; 0,30; 0,30\}$

Ulazna temperatura $T^F=83\text{ }^\circ\text{C}$

Parametri empirijske jednadžbe:

$$\log K = A - \frac{B}{C + (T/^\circ\text{C})}$$

Komponenta	A	B	C
1	3,92828	803,9970	247,040
2	4,00272	947,5400	248,870
3	3,97786	1064,840	232,014

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^L / (\text{J mol}^{-1}) = a + b \cdot T/K$$

Komponenta	a	b
1	-155966	120,0
2	-196918	142,5
3	-196608	167,19

Parametri empirijske jednadžbe:

$$h^V / (\text{J mol}^{-1}) = c + d \cdot T/K + e \cdot (T/K)^2 + f \cdot (T/K)^3 + g \cdot (T/K)^4 + h \cdot (T/K)^5$$

Komp,	c	d	e	f	g	h
1	-119352	31,9855	0,0213306	0,000166593	$-1,64064 \times 10^{-7}$	$5,12001 \times 10^{-11}$
2	-152725	27,8616	0,0743432	0,000151793	$-1,68346 \times 10^{-7}$	$5,39272 \times 10^{-11}$
3	-140391	46,1782	-0,00152985	0,000328308	$-3,10522 \times 10^{-7}$	$9,56655 \times 10^{-11}$

8. Proračun ravnoteže kapljevina – kapljevina

$$z, T, p \rightarrow x^I, x^{II}$$

Zadatak 8–1. Za sustav voda(1) – aceton(2) – 1-oktanol(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 298 K, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,4; 0,15; 0,45\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,3	0,3
2	0,3	0	0,3
3	0,3	0,3	0

τ_{ij}	1	2	3
1	0	1,30	5,80
2	0,73	0	0,40
3	1,10	0	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 298 K za navedeni sustav.

Zadatak 8–2. Za sustav voda(1) – 1,1,2-trikloretan(2) – aceton(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 298 K, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,6; 0,15; 0,25\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2485	0,3
2	0,2485	0	0,3
3	0,3	0,3	0

τ_{ij}	1	2	3
1	0	5,98775	1,38800
2	3,60977	0	-0,19920
3	0,75701	-0,20102	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 298 K za navedeni sustav.

Zadatak 8–3. Za sustav octena kiselina(1) – voda (2) – kloroform (3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 298,2 K, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,3; 0,5; 0,2\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,3	0,3
2	0,3	0	0,2
3	0,3	0,2	0

τ_{ij}	1	2	3
1	0	1,515	0,73
2	-0,401	0	2,947
3	-0,214	3,059	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 298,2 K za navedeni sustav.

Zadatak 8–4. Za sustav *i*-oktan(1) – benzen(2) – furfural(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevitih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 293,2 K, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,45; 0,10; 0,45\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	-139,57	599,62
2	143,99	0	197,62
3	640,62	-66,701	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevine-kapjevina pri 293,2 K za navedeni sustav.

Zadatak 8–5. Za sustav acetonitril(1) – etanol(2) – *n*-heksan(3) izračunati ravnotežni sastav kapljeviti faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 40 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,50; 0,1; 0,40\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	225,23	652,38
2	-547,10	0	248,66
3	411,80	0,82503	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 40 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–6. Za sustav benzen(1) – piperidin(2) – voda(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 35 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,25; 0,15; 0,60\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	1185,5	816,48
2	-1063,0	0	238,01
3	2133,7	-343,04	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 35 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–7. Za sustav voda(1) – metanol(2) – diklormetan(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevitih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 20 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,45; 0,30; 0,25\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	-61,678	1561,7
2	-419,22	0	527,83
3	833,45	-282,00	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 20 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–8. Za sustav dietileter(1) – octena kiselina(2) – voda(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 25 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,55; 0,05; 0,40\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	955,63	374,70
2	-679,82	0	65,933
3	1168,1	-58,806	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 25 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–9. Za sustav voda(1) – etanol(2) – izooktan(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevitih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 25 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,15; 0,35; 0,50\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	-604,94	1750,6
2	304,48	0	326,39
3	1218,3	201,15	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 25 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–10. Za sustav voda(1) – metanol(2) – toluen(3) izračunati ravnotežni sastav kapljeviti faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 25 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,35; 0,20; 0,45\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	-543,60	1745,0
2	-385,81	0	818,50
3	1241,7	-442,13	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 25 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–11. Za sustav benzen(1) – aceton(2) – voda(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 20 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,50; 0,20; 0,30\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	336,01	1167,3
2	-201,69	0	85,020
3	1376,1	469,68	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 20 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–12. Za sustav benzen(1) – piridin(2) – voda(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 25 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,30; 0,10; 0,60\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	-533,34	529,47
2	-475,61	0	539,79
3	2012,6	-690,01	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 25 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–13. Za sustav voda(1) – octena kiselina(2) – benzen(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 30 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,60; 0,20; 0,20\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	-88,738	1804,8
2	-325,86	0	188,14
3	924,96	-154,94	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 30 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–14. Za sustav etil acetat(1) – etanol(2) – voda(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 0 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,30; 0,10; 0,60\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	1040,4	250,96
2	-427,20	0	236,42
3	1116,9	-31,704	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 0 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–15. Za sustav etil butirat(1) – maslačna kiselina(2) – voda(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 28 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,30; 0,10; 0,60\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	-302,65	298,40
2	73,707	0	-338,59
3	1271,9	1264,2	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 28 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–16. Za sustav etil acetat(1) – metanol(2) – voda(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 70 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,25; 0,05; 0,70\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	638,54	-20,116
2	-254,57	0	271,48
3	1712,3	-234,94	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 70 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–17. Za sustav metilizobutylketon(1) – octena kiselina(2) – voda(3) izračunati ravnotežni sastav kapljeviti faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 25 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z=\{0,20; 0,10; 0,70\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	696,81	228,70
2	-565,15	0	-11,779
3	1827,0	44,146	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 25 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–18. Za sustav voda(1) – octena kiselina(2) – trikloroetilen(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 25 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,40; 0,30; 0,30\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	-198,29	2156,2
2	-204,11	0	222,6
3	1566,1	-247,48	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 25 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–19. Za sustav anilin(1) – fenol(2) – voda(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 8,6 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,20; 0,20; 0,60\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	-1135,2	65,062
2	1396,3	0	-232,54
3	1554,8	1101,9	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 8,6 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–20. Za sustav voda(1) – mravlja kiselina(2) – benzen(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 30 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,20; 0,20; 0,60\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	-429,88	1187,0
2	-169,81	0	695,69
3	1087,7	201,58	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 30 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–21. Za sustav voda(1) – etanol(2) – benzen(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 26 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,30; 0,10; 0,60\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	376,33	2797,7
2	-441,74	0	87,744
3	986,99	118,04	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 26 °C za navedeni sustav.

Zadatak 8–22. Za sustav benzen(1) – 2-propanon(2) – voda(3) izračunati ravnotežni sastav kapljevih faza na koji se razdvaja početna otopina zadanog sastava pri temperaturi od 45 °C, uz pretpostavku da se neidealnost kapljevine može opisati NRTL modelom.

Podaci:

Sastav sustava: $z = \{0,40; 0,20; 0,40\}$

Parametri NRTL modela:

α_{ij}	1	2	3
1	0	0,2	0,2
2	0,2	0	0,2
3	0,2	0,2	0

A_{ij} / K	1	2	3
1	0	257,31	1234,9
2	-139,2	0	-48,684
3	1471,1	699,41	0

Zadatak Plus. Prirediti trokutni fazni dijagram ravnoteže kapljevina-kapljevina pri 45 °C za navedeni sustav.