

Likido guztiz nahaskorrei buruzko ariketak

1. A eta B substantziek disoluzio ideala osatzen dute. A eta B puruen lurrun-presioak 100 eta 30 Hg mm dira, hurrenez hurren, 50 °C-an. Kalkulatu:
 - a) disoluzioaren konposizioa eta presio osoa, lurrunean 2 mol A eta 3 mol B daudenean
 - b) Nahastearen presioa aurreko konposizioaren lurruna kondentsatzen denean
 - c) Irudikatu grafikoki lortutako emaitzak
 - d) Kalkulatu nahastearen magnitude termodinamikoak a) kasuan
2. Toluenozko eta bentzenozko nahaste likido batek 1 mol tolueno eta 1 mol bentzeno dauzka. Nahastea espontaneo izango da 300 K-ean?
3. Toluenoak eta bentzenoak osatutako disoluzioen jokamoldea idealtzat jo daiteke. 300 K-ean bentzeno puruaren lurrun-presioa 103,01 Hg mm da, toluenoarena, berriz, 32,06 Hg mm. Kalkulatu nahastearen magnitude termodinamikoak lurrunak tolueno eta bentzeno kopuru bera duenean.
4. Irudikatu datu hauek eta azaldu zer lortuko zenukeen kasu bakoitzean distilatzean % 50eko kontzentrazioa duen nahaste batetik abiatuz gero.

A osagaia	T_A^0 (°C)	B osagaia	T_B^0 (°C)	Azeotropoa	
				%A	T_{az} (°C)
H ₂ O	100,0	CH ₃ COC ₂ H ₅	79,6	11,3	73,4
CCl ₄	76,8	CH ₃ OH	64,7	79,4	55,7
C ₆ H ₅ OH	182,2	C ₆ H ₅ NH ₂	184,4	42,0	186,2
CS ₂	46,3	CH ₃ COCH ₃	56,2	67,0	39,3

5. Propanoa uretan disolbatzen denean, jokaera ez-ideala duen disoluzioa eratzen da. Taulan azaltzen diren 25 °C-ko datuak kontuan hartuz, erantzun galdera hauei:
 - a) Kalkulatu aktibitate-koefizienteak Raoult-en legearekiko desbideraketa erabiliz
 - b) Azaldu nola izango diren P-X eta T-X diagramak
 - c) Kalkulatu nahaste-energia aske molarra uraren portzentaia % 90 denean

P_{ura} (Hg mm)	23,8	23,5	23,2	22,7	
$P_{propano}$ (Hg mm)		5,1	10,8	13,2	21,8
$X_{propano}$	0,00	0,02	0,05	0,10	1,00

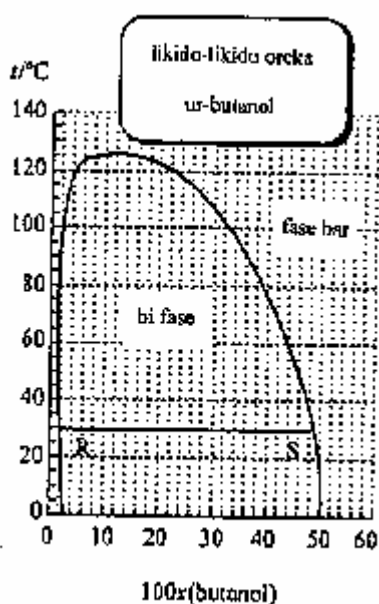
6. 35,2 °C-an kloroformoz eta azetonaz osatua den disoluzioaren lurrun-presioak eta frakzio molarrek, lurrunean nahiz likidoan, taulan azaltzen dira.
- Irudikatu presio-konposizio diagrama
 - Lurrunak idealki jokatzen duela suposatuz, kalkulatu azetonaren eta kloroformoaren aktibitate-koefizienteak Raoult-en legearekiko desbideratzea erabiliz
 - Kalkulatu nahaste energia askea 0,2 mol azetona eta 0,8 mol kloroformo nahasten ditugunean

P (Hg mm)	X _{azetona}	Y _{azetona}
293	0,00	0,00
279	0,08	0,05
262	0,20	0,14
249	0,34	0,32
248	0,42	0,44
255	0,51	0,56
267	0,60	0,69
286	0,71	0,81
307	0,81	0,90
332	0,94	0,97
344	1,00	1,00

7. Aurreko taularen datuak erabiliz,
- Kalkulatu kloroformoaren aktibitate-koefizienteak Henry-ren legearekiko desbideratzea erabiliz eta lurruna idealki jokatzen duela suposatuz. Kloroformoarentzako Henry-ren konstantea 145 Hg mm da.
 - Irudikatu eta interpretatu γ -X diagrama

Likido partzialki nahaskorrei buruzko ariketak

1. Urez eta fenolez, kantitate berebean, osatua den disoluzio bat hozten da 45 °C lortu arte. Tenperatura horretan bi geruza likido agertzen dira: bataren fenol- edukia, pisuan, % 10 da, eta bestearena % 65.
 a) Irudikatu T-fenol % diagrama, $T(\text{UCST}) = 66\text{ }^{\circ}\text{C}$ dela jakinez
 b) Kalkulatu bi geruza likidoen arteko masa-erlazioa
2. Irudian ur-butanol sistemaren likido-likido diagrama ikus daiteke. Diagramaren datuak kontuan hartuz, kalkula ezazu substantzia bakoitzaren mol kopurua fase bakoitzean, 4 mol ur eta 1 mol butanol nahasten badira 30 °C- an.



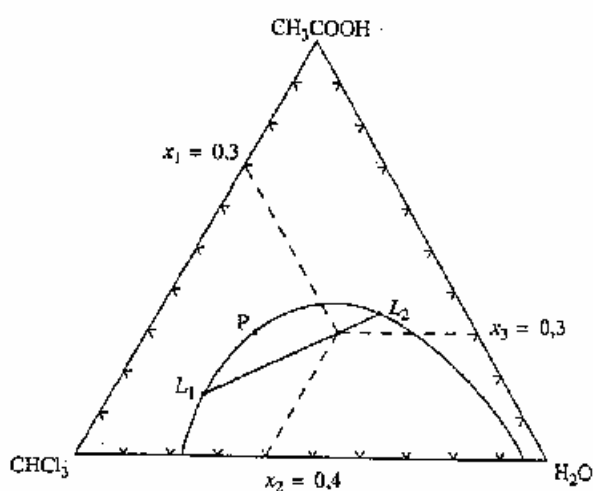
3. Ura eta fenola partzialki nahaskorrak dira 50 °C-an. Bi likido horiek nahasten direnean 50 °C-an eta atmosfera bateko presiopean, uraren edukia (pisuz) % 89,0 eta % 37,5 da fase bakoitzean. 4 g ur eta 6 g fenol nahasten baditugu 50 °C-an eta atmosfera bateko presiopean, kalkula itzazu uraren eta fenolaren masak fase bakoitzean.
4. 9 mol ur eta 1 mol fenol nahasten direnean 310 K-ean, disoluzio konjugatuen konposizioak uretan % 68,5 eta % 99,9 dira (mol-portzentaiatan adierazia). Kalkulatu osagai bakoitzaren mol kopurua fase bakoitzean.
5. Irudikatu taulan azaltzen diren puntuak diagrama triangeluar batean

puntua	% kloroformoa	% azetikoa	% ura
M	45	0	
N	30		59
O		18	70
P	0		82

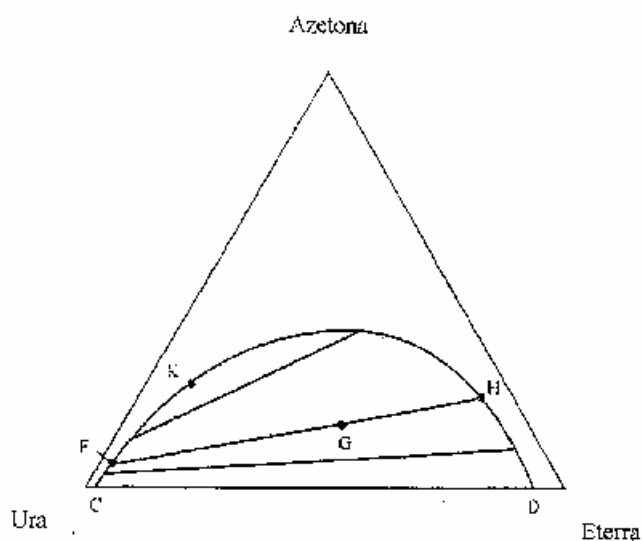
6. Laborategian sistema hirutar baten disolbagarritasun-muga aztertu da. Horretarako, disoluzio batzuk prestatu dira, eta taulan agertzen diren konposizioetan uhertasuna azaltzen dela frogatu da. Lortutako balioak kontuan hartuz, irudikatu sistemaren kurba binodala.

A	4	6	8	13	16	23	31	41	53	64	70	80	94
B	96	87	75	60	53	42	34	25	18	14	12	10	6

7. Irudian $X(\text{CHCl}_3) = 0.3$, $X(\text{H}_2\text{O}) = 0.4$ eta $X(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0.3$ konposizioko nahastearen oreka-marra azaltzen da. Irudiaz baliatuz, kalkulatu bi disoluzio konjugatuen arteko portzentaia eta disoluzio bakoitzaren konposizioa.



8. Kalkulatu osagai bakoitzaren frakzio molarrak G puntuan eta konposizio hori duen sistema 40 molez osatuta dagoela suposatuz, kalkulatu osagai bakoitzaren mol kopurua disoluzio bakoitzean.



Likido-gas interfaseari buruzko ariketak

1. Substantzia baten gainazal-tentsioa neurtu da 20 °C-an, 0,1 cm-ko erradioa duen estalagmometroa erabiliz. 300 tanta zenbatu ondoren, neurtu den likidoaren masa 4,558 g izan da. Datu esperimental horiek ezagutuz, kalkulatu azetonaren gainazal-tentsioa tenperatura horretan.
2. Kalkulatu substantzia baten gainazal-tentsioa taulan azaltzen diren datuak kontuan hartuz:

Substantzia	Tanta kopurua	Dentsitatea (g/cm ³)	Gainazal-tentsioa (dina/cm)
Ura	36	0,9983	72,8
	38		
X	94	0,8039	?
	98		

3. Kalkulatu kanpoarekiko presio-ezberdintasuna (paskaletan) ur-tanta batean 20°C-an
 - a) tantaren erradioa 1 mm bada
 - b) tantaren erradioa 100 nm bada

4.



Kalkula ezazu uraren gorapen kapilarra 25 °C-an, 0,200 mm-ko barne-diametroa duen beirazko hodi batean. Uraren gainazal-tentsioa 25 °C-an 72,0 dina/cm da. Airearen eta uraren dentsitateak 25 °C-an 0,001 g/cm³ eta 0,997 g/cm³ dira, hurrenez hurren.

5. Merkurioaren dentsitatea 13,5 g/cm³ eta gainazal-tentsioa 480 dina/cm badira, kalkulatu merkurioaren beherapen kapilarra 1 mm-ko barne-diametroa duen beira-hodi batean.
6. Uraren gorapen kapilarra neurtu da 0,40 mm-ko diametroa duen hodi batean tenperatura batean baino gehiagotan. Beste saio batean, tenperaturarekiko dentsitate-aldaketa neurtu da. Beheko taulan agertzen diren datuekin, kalkula itzazu gainazal-tentsioa tenperatura bakoitzean eta n eta γ_0 konstanteak. Uraren tenperatura kritikoa 374,4 °C da.

T (°C)	10	15	20	25	30
h (cm)	7,56	7,46	7,43	7,36	7,29
ρ (g/cm ³)	0,9997	0,9991	0,9982	0,9971	0,9957

7. 10⁻⁵ cm-ko erradioa duten tanta askotan zatitzen da mililitro bat ur 20 °C-an. Kalkulatu tanta txikitan barreiatu dagoen uraren gainazal-energia askea (kaloriatan), tenperatura eta presioa konstante mantentzen badira.

8. Kontzentrazio ezberdineko disoluzio batzuk prestatu dira, eta gainazal-tentsioa neurtu da 20 °C-tan. Balio hauek lortu dira:

X_2	0,00	0,10	0,20	0,30
$\gamma \cdot 10^3$ (N/m)	72,7	70,6	68,6	66,8

Kalkulatu solutuaren gainazal-kontzentrazioa.

9. Taula honetan, uretan dagoen azido koipetsu baten gainazal-presioaren balioak azaltzen dira 21 °C-an:

$\pi \cdot 10^3$ (N/m)	$A \cdot 10^{-2}$ (nm ²)
2	47,0
2	44,0
3	39,0
4	36,0
5	32,0
6	30,0
8	28,0
12	26,0
16	25,0
20	24,0
24	23,7
28	23,5
32	23,0
38	22,8
46	22,5
54	22,2
62	22,0
66	21,0
68	20,0
68	19,0

- Irudikatu Gibbs-en isoterma
 - Kalkulatu molekula baten azalera metatzea maximoa denean
 - Proposatu nola dauden azidoaren molekulak monogeruzan
 - Kalkulatu monogeruzaren kolapso-presioa
10. C₁₇H₃₅COOH azido estearikoaren, dentsitatea 0,85 g/cm³ da. Molekulak 20,5 Å² okupatzen du metatzea maximoa denean. Kalkulatu molekularen luzera.
11. Laurilamina 15EO uretan disolbatzen denean 25 °C-an adsortzio-prozesua gertatzen da. Gainazal-tentsioa neurtzen bada eta aminaren kontzentrazioarekiko irudikatzen bada, lerro zuzen bat lortzen da, eta maldaren balioa -15,56 NLmol⁻¹m⁻¹ da. Aminaren gainazal-kontzentrazioa ere kalkulatu da; 2,682 · 10⁻¹⁰ mol/cm² da metatzea maximoa denean. Kalkulatu kolapso-presioa eta aminaren kontzentrazioa une horretan.

Adsortzioari buruzko ariketak

1. Karbono monoxidoa ikatz aktiboan adsorbatzen denean, tenperaturarekiko gasaren presio-aldaketa neur daiteke, gainestaldura-frakzioa 0,1 denean, eta taula betetzen da:

T (K)	200	210	220	230	240	250
P (Hg mm)	32,4	41,9	53,0	66,0	80,0	96,0

Kalkulatu adsortzio-bero isosterikoa.

2. Gas baten adsortzioa, disoziatiboa ez dena, Langmuir-en isotermaren bidez deskriba daiteke, eta $K = 0.83 \text{ kPa}^{-1}$ da 25°C -an. Kalkulatu presioa, gainestaldura-portzentaiak % 15 eta % 95 direnean.
3. Karbono monoxidoa ikatz aktiboan adsorbatzen da 273 K -ean, eta datu esperimental hauek ematen ditu:

P (Hg mm)	100	200	300	400	500	600	700
V (cm^3/g)	10,2	18,6	25,5	31,4	36,9	41,6	46,1

Langmuir-en isoterma aplikatuz, kalkulatu monogezuza-ahalmena eta oreka-konstantea

4. Karbono monoxidoa mikan adsorbatzen da eta lortu diren datu esperimentalak 90 K -ean taulan azaltzen dira:

P (Hg mm)	100	200	300	400	500	600
V (cm^3/g)	0,130	0,150	0,162	0,166	0,175	0,180

- a) Frogatu Langmuir-en isoterma betetzen dela
- b) Kalkulatu K eta V_m
- c) Zer bolumen adsorbatuko du mikak tenperatura horretan presio atmosferikoa denean?
- d) Kalkulatu adsorbaturiko molekula batek okupatzen duen azalera, baldintza normaletan solidoaren azalera espezifikoa $6,2 \cdot 10^3 \text{ cm}^2/\text{g}$ izanik
5. 90 K -ean mikan zenbat nitrogeno adsorbatzen den neurtu da bolumetriaren bidez, eta emaitza hauek lortu dira:

P (Pa)	0,28	0,34	0,40	0,49	0,60	0,73	0,94	1,28	1,71	2,35	3,35
V(mm^3/g)	12,0	13,4	15,1	17,0	19,0	21,6	23,9	25,5	28,2	30,8	33,0

- a) Frogatu Langmuir-en isoterma betetzen dela
- b) Kalkulatu K eta V_m
- c) Kalkulatu nitrogenoaren mol eta molekula kopurua mika-gainazala betea denean baldintza normaletan
- d) Kalkulatu solidoaren azalera espezifikoa

6. Monogeruza-ahalmena kalkulatzeko, nitrogenoaren adsortzio-neurketa batzuk egin dira 0,4863 g aluminatan 298 K-ean. Temperatura horretan, kondentsazio-presioaren balioa 1160 Hg mm da. BET isoterma erabiliz, kalkulatu aluminaren azalera espezifikoa.

V(cm³)	14,12	15,60	17,46
P (Hg mm)	77,3	127,0	195,0

7. Nitrogenoa errutiloan 75 K-ean adsorbatu denean, datu hauek lortu dira:

P (Hg mm)	1,2	14,0	45,8	87,5	127,7	164,4	204,7
V (cm³/g)	601	720	822	935	1046	1146	1254

BET isoterma aplikatuz, kalkulatu:

- Monogeruza-ahalmena, c konstantea 304 izanik
- Gainestaldura-frakzioak
- Errutiloaren azalera espezifikoa

Nitrogenoaren kondentsazio-presioa 75 K-ean 570 Hg mm da

8. Gramo bat egur ikatz zenbait presiotan eta 273 K-ean adsorbatzen duen etilkloruroa (g-tan) beheko taulan ematen dira. Langmuir-en isoterma aplikatuz, kalkulatu okupazio-maila presio bakoitzean eta egur-ikatzaren azalera espezifikoa, etilkloruaren azalera molekularra 10 Å² izanik.

P (Hg cm)	2	5	10	20	30
m (g/g)	3,0	3,8	4,3	4,7	4,8

9. Azido azetikoaren disoluzio batzuk ikatz aktiboarekin ukipenean jarri dira eta azido azetikoaren adsortzioa gertatu da; balio hauek lortu dira:

C (mol/L)	0,065	0,145	0,230	0,340	0,420
n (mmol/g)	0,112	0,134	0,148	0,162	0,170

Kalkulatu monogeruza-ahalmena, oreka-konstantea eta gainestaldura-frakzioak.

10. Ikatx aktiboan azido azetikoaren adsortzioa nola gertatzen den ikertzeko, azido azetikoaren disoluzio batzuk prestatzen dira. Disoluzio horien kontzentrazioak taulan azaltzen dira. Disoluzio horietatik 100 mL-ko laginak hartzen dira, eta ikatz aktiboa gehitzen zaie. Nahasteak geldirik uzten dira, eta hurrengo egunean iragazten dira. Iragazitako laginak sodio hidroxidoarekin baloratzen dira, kontzentrazioak orekan kalkulatzeko, eta balio horiek ere taulan azaltzen dira. Kalkulatu ikatz aktiboaren azalera espezifikoa, azido azetikoaren azalera molekularra 21 Å² izanik.

C_i (mol/L)	C (mol/L)	m (g)
0,1523	0,1417	1,004
0,1211	0,1105	1,014
0,0914	0,0823	1,078
0,0605	0,0538	1,024
0,0311	0,0254	1,000
0,0160	0,0131	0,998

Makromolekulei buruzko ariketak

1. Taulan agertzen diren altuerak neurtu dira osmometro batean. Kalkula ezazu poliisobutilenoak 30°C-an zer pisu molekularra duen ziklohexanoan ($\rho = 0,774 \text{ g/cm}^3$).

c (g/l)	1,37	2,00	2,47	3,01	3,78
Δh (mm)	1,35	2,34	3,04	4,07	5,93

2. Taulan agertzen diren presio osmotikoak neurtu dira. Kalkula ezazu poliakrilonitriloak 25 °C-an zer pisu molekularra duen dimetilformamidan 25°C.

$c \cdot 10^3$ (g/ml)	1	2	3	4
$\pi \cdot 10^{-3}$ (dina/cm²)	0,6316	1,3818	2,2500	3,2372

3. PMMA etil azetatoan disolbatzen da 25 °C-an eta kontzentrazio ezberdinetako disoluzio batzuk prestatzen dira. Biskosimetro kapilar bat erabiliz, taulan agertzen diren denborak neurtu dira. Kalkulatu PMMA-ren biskositate intrintsekoa, disolbatzaile puruarentzat neurturiko denbora 70,12 s denean.

c(g/dl)	0,225	0,385	0,600	0,750	0,900
t (s)	87,45	101,44	121,66	137,70	154,68

4. Taulan agertzen diren pisu molekularrarekiko biskositate intrintsekoak neurtu dira karbono tetrakloruroan 30 °C-an dagoen poliisobutilenoarentzat. Kalkula itzazu poliisobutilenoaren a eta K konstanteak.

M_v(g/mol)	1260000	463000	110000	92700	48000	10000	9550	7080
$[\eta]$ (dl/g)	4,300	2,060	0,780	0,730	0,430	0,150	0,138	0,115

5. Aurreko ariketaren konstanteak kontuan hartuz, kalkula ezazu poliisobutilenoaren polimerizazio-maila beraren biskositate intrintsekoa 0,248 dl/g denean.
6. Laborategian poliestirenoaren disoluzio batzuk prestatu dira, bentzenoan disolbatuz 25 °C-an. Horrela prestatutako disoluzioen biskositateak neurtu dira eta datu hauek lortu dira:

c (kg/m³)	21,4	10,7	5,35
η(mPa·s)	1,35	0,932	0,757

Kalkula itzazu biskositate intrintsekoa, poliestirenoaren pisu molekularra, eta polimerizazio-maila. Bentzenoaren biskositatea, 25 °C-an, 0,606 mPa·s da, eta Mark-Houwink-en ekuazioa:

$$[\eta] \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right) = 1,71 \cdot 10^{-3} M_v \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)^{0,74}$$

7. Kalkulatu biskosimetro baten kalibrazio-konstantea datu hauek erabiliz:

Disolbatzailea	Dentsitatea (g/cm ³)	Biskositatea (cp)	t (s)
Toluenoa	0,8622	0,5516	83,37
Benzenoa	0,8737	0,6028	90,14
Etil azetatoa	0,8946	0,4244	62,80
Ura	0,9970	0,8937	116,03
Azetonitriloa	0,7768	0,3366	57,70
Azetona	0,7850	0,3080	51,77

8. Poliestirenoaren disoluzio batek 25 °C-an zer biskositate duen neurtu nahi dugu biskosimetro kapilar bat erabiliz. Horretarako, poliestirenoa bentzenotan disolbatzen da, eta 2,25 g/dl-ko kontzentrazioa duen disoluzio bat prestatzen da. Kalkulatu biskositatea murriztua eta biskositate inherentea, disolbatzaile purua erortzeko eta disoluzioa erortzeko denborak 125 s eta 360 s direnean.

9. PMMA/nitrometano sistemarentzat balio hauek neurtu dira, 45 °C-an:

M _v (g/mol)	44943	51518	88938	114880	127094	326516
[η] (dl/g)	0,164	0,178	0,247	0,288	0,306	0,539

Kalkulatu a eta K konstanteak, polimerizazio-mailak eta polimeroaren pisu molekularra biskositate intrintsekoa 0,400 dl/g denean.

10. THF-an disolbaturiko poli-N-binil-3,6-dibromokarbazolaren lagin bat zatikitan banatu da. Zatiki bakoitza biskosimetriaren bidez aztertu da 25 °C-an, eta taulan ageri diren balio hauek neurtu dira:

Zatikiak	M _v 10 ⁻³ (g/mol)	[η] (mL/g)
Z-1	602	57,2
Z-2	492	47,0
Z-3	333	32,0
Z-4	303	28,4
Z-5	285	28,6
Z-6	208	22,6
Z-7	166	17,4
Z-8	129	13,8
Z-9	78	10,7
Z-10	48	6,8

Idatzi polimero horren Mark-Houwink ekuazioa baldintza horietan.