

PROBLEM SET 1

- 1) B solventi içindeki kütleli konsantrasyonu %50 olan A, ikinci bir solvent olan C ile çok kademeli ekstraksiyon ile ekstrakte edilmektedir. Çözücü/Besleme oranı kütleli olarak 0.25 olup final rafınatın %15 A ihtiva etmesi durumu için gerekli kademe sayısını, ekstakttaki bileşenlerin kütleli konsantrasyonlarını üçgen diyagramlar kullanarak belirleyiniz.
- 2) B içerisinde kütleli olarak %5 A ihtiva eden çözeltiden S ile beş kademeli paralel akım ünitesinde ekstrakte edilmektedir. 100 kg besleme için 25 kg S kullanılırsa final konsantrasyonunu ve miktarını bulunuz. Denge için $Y=2.20 X$ alınabilir.
- 3) A'nın (asetaldehit) B (su) içerisindeki konsantrasyonu %50 olup ters akımlı çok kademeli bir ekstaktörde çözücü olarak S kullanılarak çıkış akımında A konsantrasyonunu % 5'e düşürecek şekilde ekstraksiyona tabi tutulmaktadır. Besleme ve çözücü eşit miktardadır (0.025 kg/s). Gerekli kademe sayısını ve ilk kademedan ayrılan ekstaktın (V_1 akımının) miktarını ve konsantrasyonunu eşkenar üçgen diyagramlarını kullanarak bulunuz.
- 4) Kütlece %30'luk asetik asit çözeltisi, izopropileter ile ters akımlı bir bataryada asetik asit ekstrakte edilecektir. 2000 kg/h hızla çözelti beslenirken, 3000 kg/h hızla sisteme saf çözücü gönderilmektedir. Çıkıştaki çözeltide (rafınat akım) asit konsantrasyonu, eter dışındaki kütle üzerinden %2 'ye düşmesi için gerekli kademe sayısını bulunuz (İkizkenar dik üçgen üzerinde)
- 5) Aşağıdaki karışımların hangileri iki ayrı faza sahiptir. Bu fazların bileşimlerini bulunuz.
 - (a) 298 K'de %25 A(aseton), %60 MIK(metil izopropil keton), %15 S (su),
 - (b) 298 K'de %25 A, %70 MIK, %5 S,
 - (c) 298 K'de %30 MCH (metil siklo hekzan), %70 A (anilin),
 - (d) 298 K'de %35 H (heptan), %35 A, %30 MCH

Not: Gerekli üçgen diyagramlar McCabe Smith- Unit Operation of Chemical Eng. Sh:502-503

- 6) Asetik asit su izopropileter sistemi için 293 K'de denge verilerini eşkenar üçgen ve ikizkenar dik üçgen diyagramlarda gösteriniz ve ayrıca yardımcı eğrileri çiziniz. Ayrıca Y_A-X_A denge diyagramını çiziniz.

Su Tabakası (%w)			İzopropileter tabakası (%w)		
A(asetikasit)	S(su)	İ(izopropileter)	A	S	İ
0	98,8	1,2	0	0,6	99,4
0,69	98,1	1,2	0,18	0,52	99,3
1,41	97,1	1,5	0,37	0,7	98,9
2,89	95,5	1,6	0,79	0,8	98,4
6,42	91,7	1,9	1,93	1,0	97,1
13,30	84,4	2,3	4,82	1,9	93,3
25,50	71,1	3,4	11,40	3,9	84,7
36,70	58,9	4,4	21,60	6,9	71,5
44,30	45,1	10,6	31,30	10,8	58,1
46,40	37,1	16,5	36,20	15,1	48,7

7) % 40 A(trimetilamin) ihtiva eden bir besleme (A+B(benzen)) Çapraz akımla S (su) ile ekstrakte edilecektir. Beslemenin akış hızı 50 kg/h olup çapraz akım ekstraktörü ile 3 kademede ektrakte edilmek istenmektedir. Her kademeye giren rafinat akımla ekstrakt akım miktarları aynı olup her kademeye giren ekstrakt akım (çözücü) saf S'dir. Üçüncü kademe sonunda rafinat akımın çıkış konsantrasyonunu eşkenarüçgen diyagramını kullanarak bulunuz.

8) Eşit miktarda metilsiklopentan (A) ve hegzan (B) içeren bir karışım anilin (A) ile üç kademeli bir ekstraktörün (Şekilde verilen) ikinci kademesine beslenmek üzere ekstrakte edilmektedir. Çözücü saf anilin olup. Ekstrak akımının (çözücü ayrıldıktan sonra) kütsel hızı 1000 kg/h olup %10 hegzan içermektedir. Ekstraktın bir kısmı birinci kademeye gönderilmektedir. Sistemde geri akım oranı 4 olduğuna göre Ekstraktöre geri gönderile çözücü akımın miktarını, anilin ihtiva etmeyen L_3 akımın bileşimini hesaplayınız.

9) Ters akımlı sürekli çalışan bir ekstraksiyon bataryasında mısır unundaki yağ ekstrakte edilecektir. Çözücü olarak sistemden çıkan ve arıtılarak kazanılan benzen kullanılacaktır. Bu çözücü kütlece % 3 yağ ihtiva etmektedir. Girişteki her 1 kg yağsız katı madde başına 0,4 kg yağ ve 0,02 kg benzen sisteme girmektedir. Üniteden çıkan çözücüde katı madde bulunmamakta, kütlece % 50 yağ bulunmaktadır. Çıkıştaki katı madde içinde her 1 kg yağ başına 9 kg benzen bulunduğuna göre kaç raf kullanılmıştır? 3. raf çıkışında yaklaşık ekstrakt konsantrasyonu nedir? Bulunuz. Denge verileri aşağıdadır:

X	0,0	0,2	0,4	0,6
Y	2,00	1,94	1,82	1,68

10) Ters akımla sürekli çalışan bir bataryada katı dilimler içindeki yağ ekstrakte edilecektir. Girişteki katı kütlece % 25 yağ ihtiva etmekte ve yağın % 90'ının çekilmesi istenmektedir. Sistem çıkışındaki çözücüde % 50 yağ bulunmaktadır. Deneysel gözlemler alt akımdaki kg katı madde başına sürüklenen çözelti miktarının; $k = 0,7 + 0,5 y + 3 y^2$ şeklinde değiştiğini göstermiştir. Burada y; çözünenin kütle kesri olarak üst akım çözelti konsantrasyonudur. Ekstraksiyonda taze çözücü kullanıldığına göre gerekli ideal kademe sayısını bulunuz.

11) Piridin(1), klorobenzen(2) ve su(3) sisteminin 25 derecedeki denge bileşimleri kütle yüzdesi olarak aşağıda verilmiştir:

1.Faz		2.Faz	
% (1)	% (2)	% (1)	% (2)
0,00	99,95	0,00	99,92
11,05	88,28	5,02	94,82
24,10	74,28	18,90	80,72
35,05	61,00	44,95	50,87
49,00	37,80	49,00	13,20

- (a) Sistemi eşkenar üçgen diyagramla gösteriniz.
- (b) % 5 (1) ihtiva eden (3) içinde (2)'nin doymun çözeltisi ile dengede olan (2) içinde (3) doymun çözeltisinin bileşimini bulunuz.
- (c) % 10 (1) ve % 40 (2) ihtiva eden çözelti hazırlandığında oluşan fazların bileşimlerini bulunuz.

12) Kütlece % 30'luk, klorobenzen içinde piridin    eltisi su ile temas ettirilerek piridin su fazına çekilecektir. Ters akımla sürekli çalışan bataryada     c  olarak sistemden çıkan ve % 2 piridin ihtiva eden arıtılmış su kullanılacaktır. Çıkışta kloroform fazında % 3 piridin kalması istenmektedir. Girişte her 1 kg besleme için 1 kg     c n n kullanıldığı şartlarda kaç raf gerekeceğini bulunuz. Raf etkinliği % 75 alınabilir. Denge verileri 3. soruda diyagram halindedir.

13) Ters akımla sürekli çalışan bir bataryada eter içinde asetik asitin kütlece % 30'luk    eltisi saf su ile temas ettirilerek asetik asit su fazına çekilecektir. Çıkışta rafinatın % 2, ekstraktın ise % 45 asetik asit ihtiva ettiği şartlarda kaç raf kullanılmıştır? Bulunuz. Denge verileri kaynak kitaplardan temin edilebilir.

14) Ters akımla sürekli çalışan bir bataryada katı dilimler içindeki yağ ekstrakte edilecektir. Girişteki katı kütlece % 25 yağ ihtiva etmektedir ve yağın % 90'ının çekilmesi istenmektedir. Sistem çıkışındaki     c de % 50 yağ bulunmaktadır. Deneysel g   lemler alt akımdaki kg katı madde başına sürüklenen    elti miktarının $(k=0.7+0.5y+3y^2)$ şeklinde değiştiğini göstermiştir. Burada y;     nenin kütle kesri olarak üst akım    elti konsantrasyonudur. Ekstraksiyonda taze     c  kullanıldığına göre gerekli ideal kademe sayısını bulunuz.

15) 100 kg suspansiyon, 75 kg inert katıdan ve 25 kg    eltiden oluşmaktadır.    elti ağırlık olarak %10 yağ %90 hekzan içermektedir. Bu suspansiyon tek kademeli bir    tleyicide 100 kg saf hekzanla temas ettirilecektir. Eğer    tleyiciden ayrılan altakımda $N=1.85$ (kg inert/kg    elti) ise V_1 ve L_1 akımlarının miktarlarını ve bileşimlerini bulunuz.

16) Kavrulmuş cevher inert katı ve bakır sulfattan oluşmaktadır. Bakırs lfat su ile    tlenecektir.    tleyiciye saatte (10000 kg inert+1200 kg CuSO_4) katı ve 400 kg su beslenmektedir.    t akımı ağırlık olarak %92 su ve % 8 CuSO_4 içermekte ve cevherdeki CuSO_4 'ın %95'i    tlenmektedir. Alt akımda ise $N=0.5$ (kg inert/kg,    elti) de sabit kalmaktadır. Gerekli kademe sayısını hesaplayınız