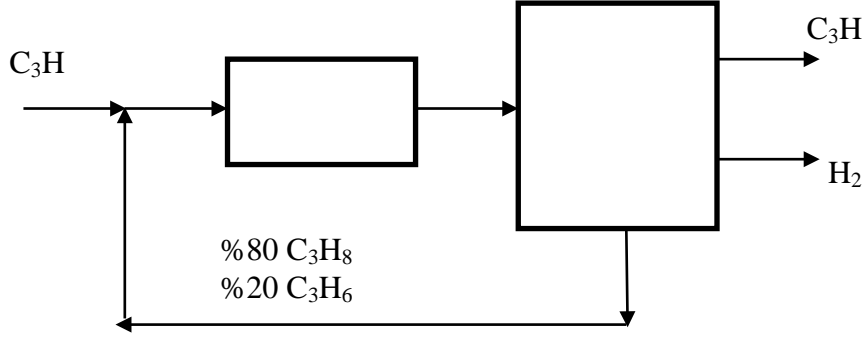


# KİMYA MÜHENDİSLİĞİ

1.



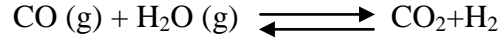
Yukarıdaki şekilde, propanın dehidrojenasyon prosesi verilmiştir. Reaktöre beslenen akımda bulunan propanın propilene dönüşüm yüzdesi %40'tır. Saatte 50 kgmol propilen üretilmektedir. Absorpsiyon/Distilasyon kulesinden çıkan akımın bir kısmı geri gönderilerek reaktöre girmeden önce taze besleme akımı ile birleşmektedir. Geridöngü akımında %80 propan, %20 propilen bulunmaktadır. Geri döngü akımının akış hızı (kgmol/sa) aşağıdakilerden hangisidir?



2. Sıvı metanol (CH<sub>3</sub>OH) saatte 12 litre akış hızında ısıtıcıya beslenmekte ve aşırı hava ile yakılmaktadır. Yanma gazı analizinde kuru baz üzerinden %0,45 CH<sub>3</sub>OH, %9,03 CO<sub>2</sub> ve %1,81 CO bulunmuştur. Yanmada kullanılan aşırı hava yüzdesi nedir? (Metanolün yoğunluğu 0,792 g/ml, molekül ağırlığı 32,04 g/gmol).

3. Çok kademeli bir evaporatöre günde 2 ton %3 NaOH çözeltisi beslenmektedir. Bu seyreltik çözeltiden su uzaklaştırılmakta ve %18 NaOH elde edilmektedir. Bir günde evaporatörden uzaklaştırılan suyun miktarı pound (lb) olarak aşağıdakilerden hangisidir?

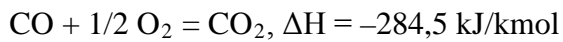
4. Hidrojen aşağıda verilen su gazı değişim reaksiyonu ile üretilebilir. 800°C de çalışan reaktöre saatte 30 mol CO, 12 mol CO<sub>2</sub> ve 35 mol su buharı beslenmekte ve saatte 18 mol H<sub>2</sub> üretilmektedir. Beslenen 1 kg buhar başına üretilen H<sub>2</sub> miktarı kilogram olarak (kg) aşağıdakilerden hangisidir?



5. Propan (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) ve bütan (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) saf oksijen ile yakılmaktadır. Yanma ürünü molce %47,4 H<sub>2</sub>O içermektedir. Ürünlerden su tamamen uzaklaştırıldıktan sonra, geride kalan gaz karışımı molce % 69,4 CO<sub>2</sub> ve %30,6 O<sub>2</sub> içermektedir. Yakıttaki propanın molce yüzdesi aşağıdakilerden hangisidir?

6. Hacimce % 20 metan, % 80 hava içeren gaz akımı atmosferik basınçta 25 °C'den 250 °C'ye ısıtılacaktır. Gaz akımın akış hızı 100 mol/dk ise ısıtmak için gerekli olan ısı miktarı (kW) olarak aşağıdakilerden hangisidir? (Çıkış sıcaklığında metanın entalpisi 9,42 kJ/mol, havanın entalpisi ise 6,66 kJ/mol'dür.)

7. C + O<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub>, ΔH = -394 kJ/kmol



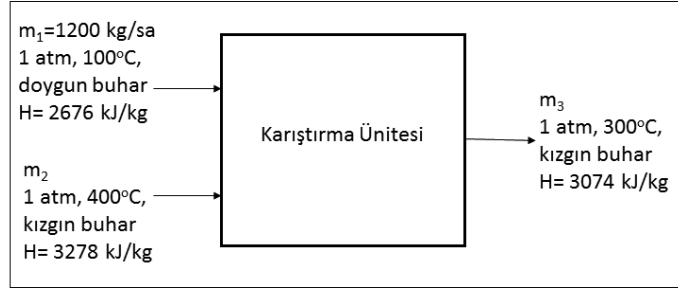
Karbon ve karbon monoksitin yanma tepkimeleri yukarıdaki gibidir. Buna göre, karbon monoksit için oluşum entalpisi kaç kJ/kmol'dür?

8. Yakıtların ..... entalpisi, aynı zamanda ısıl değerleri olarak bilinir.

Yukarıda boşluğa aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

9. Sabit hacimli kapalı bir sistem için kinetik - potansiyel enerji değişimleri ve iş terimi ihmal edildiğinde enerji denklığı aşağıdakilerden hangisidir?

10.



Yukarıda verilen karıştırma ünitesinde  $1200 \text{ kg/sa}$  akış hızında  $1 \text{ atm}$  basınçta  $100^\circ\text{C}$ 'de doymun su buharı ile  $1 \text{ atm}$  basınçta  $400^\circ\text{C}$ 'de kızgın su buharı ile karıştırılarak,  $1 \text{ atm}$  basınçta  $300^\circ\text{C}$ 'de kızgın su buharı elde edilmektedir.  $300^\circ\text{C}$ 'de ürün olarak alınan kızgın su buharının akış hızı  $\text{kg/sa}$  olarak nedir?

11. Aşağıdaki eşitliklerden hangisi doğrudur?

12. Buharlaşma başlangıcında olan sıvıya ne ad verilir?

13. “Termodinamik bir çevrim gerçekleştirerek çalışan bir makinenin sadece bir kaynaktan ısı alıp, net iş üretmesi olanaksızdır” ifadesi aşağıdakilerden hangisine aittir?

14. Aşağıdakilerden hangisi soğutma makinesinin elemanlarından biri olamaz?

15.  $PV^n=C$  denkleminin  $n$  ve  $C$  birer sabit olmak üzere aşağıdakilerden hangisine uymaktadır?

16. Aşağıdakilerden hangisi tersinir bir değişimdir?

17. Dışarıda sıcaklık 270 K iken ısı pompası ile bir evin içi sürekli 295 K sıcaklıkta tutulmaktadır. Bu ısı pompasının etkinlik katsayısı nedir?

18. 900 K'deki sıcak depo ile 500 K'deki soğuk depo arasında çalışan tersinir bir ısı makinesinin verimi yüzde kaçtır?

19. İki bileşenden oluşan sıvı karışımda 1 nolu bileşenin molkesri 0,4 ve kısmi molar hacmi  $40 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{mol}$  olması durumunda 2 nolu bileşenin kısmi molar hacmi aşağıdakilerden hangisidir? (Çözeltinin yoğunluğu  $900 \text{ kg/m}^3$  olup 1 ve 2 nolu bileşenlerin molekül ağırlıkları sırasıyla 32 ve 18 gram/mol dür.)

20.  $V = 500x_1 + 1000x_2 + x_1x_2(50x_1 + 40x_2) \text{ cm}^3/\text{mol}$

İki bileşenden oluşan çözeltinin molar hacmi yukarıdaki eşitlikle ifade edilmektedir. 1 nolu bileşenin sonsuz kısmi molar hacim değeri aşağıdakilerden hangisidir?

21.  $0,6 \text{ m}^3 \text{ CO}_2$  ve  $0,4 \text{ m}^3 \text{ N}_2$  gazları 1 bar basınç ve  $25^\circ\text{C}$  sıcaklıkta karıştırıldığında gaz karışımının aynı koşullardaki entropi değişimi aşağıdakilerden hangisidir? (İdeal gaz varsayımı yapınız, Gaz Sabiti,  $R = 8,314 \text{ J/mol K}$ )

22. Etanın 122,2 K sıcaklık ve 2 bar basınçtaki fugasitesi kaç bar'dır? (Etan için; Kritik sıcaklık (Tc): 305,4 K, Kritik basınç (Pc): 48,84 bar ve asentrik faktör ( $\omega$ ): 0,099)

23. Metanol (1) ve aseton (2) dan oluşan sistem Van Laar aktivite katsayısı modeli ile tanımlanmaktadır. 60 °C sıcaklıkta model parametreleri;  $A_{12}$ : 0,47 ve  $A_{21}$ : 0,78 dir. Molce %10 metanol içeren çözelti içindeki her bir bileşenin aktivite katsayıları ( $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$ ) aşağıdakilerden hangisidir?

24. 240 °C sıcaklık ve 0,4646 m<sup>3</sup>/kg özgül hacme sahip su buharı için Redlich-Kwong hal denklemi ve uygun Maxwell eşitliğini kullanarak sabit sıcaklıkta entropinin hacimle değişim,  $(\frac{\partial S}{\partial V})_T$ , değeri aşağıdakilerden hangisidir? (Hal denklemi sabitleri a = 142,59 (bar) (m<sup>3</sup>/kmol)<sup>2</sup>K<sup>1/2</sup>, b= 0,0211 m<sup>3</sup>/kmol, Suyun molekül ağırlığı: 18 kg/kmol; İdeal gaz sabiti R: J/molK)

25. 270 K sıcaklıktaki sıvı amonyakın doygunluk basıncı olan 381 kPa (kilopaskal) dan 1200 kPa'a sıkıştırılması durumunda oluşan entropi ve entalpi değişimi aşağıdakilerden hangisidir? (270 K deki doygun amonyakın (Sıvı) hacmi,  $V^l= 1,551 \times 10^{-3}$  m<sup>3</sup>/kg ve hacimsel genleşme değeri, ( $\beta$ )= 2,095x10-3 K<sup>-1</sup> dir.)

26. Kütle transfer akısının birimi aşağıdakilerden hangisidir?

27. AŞağıdaki süreçlerden (proseslerden) hangisinde fazlar arası kütle transferi söz konusu değildir?

28. Benzen toluen ikili karışımı distilasyon iŐlemine tabi tutularak benzen ayrılmak isteniyor. Benzen toluene göre daha uçucu olup uçuculuğu  $\alpha=2,5$  dir. Denge de benzenin sıvı fazındaki konsantrasyonu 0,200 ise benzenin buhar fazındaki konsantrasyonu kaçtır?

29. Etanol-su buharı karıŐımından, etanol, sıvı etanol-su çözeltisi ile geri kazanılmaktadır. Her iki bileşen de 0,1 mm gaz film kalınlığından difüze olmaktadır. Gaz karıŐımındaki alkol gazdan sıvıya difzlenirken, sıvıdaki su da gaz akımına aynı molal akış hızında fakat ters yönde difzlenmektedir. Alkolün gaz film tabakasının dıŐındaki konsantrasyonu %80, içindeki konsantrasyonu ise %10 dur. 10 m<sup>2</sup> film yüzeyinden saatte difüzlenen alkol miktarı aşağıdakilerden hangisidir? (Alkol-subuharı karışımının difüzyon katsayısı 0,0783 m<sup>2</sup>/saat, molar yoğunluğu 0,0331 kmol/m<sup>3</sup> ve alkolün molekül ağırlığı 46 kg/kgmol dr).

30. Suyun 40°C de 2 inç çapındaki ıslak duvar kolonda havaya buharlaşması için etkili gaz film kalınlığı aşağıdakilerden hangisidir? (Reynol sayısı: 10000, Suyun difüzyon katsayısı = 0,288 cm<sup>2</sup>/saniye)

$$Sh = 0,023Re^{0,81}Sc^{0,44}$$

$$40^\circ C \text{ de } \rho_{\text{hava}} = 1,129 \cdot 10^{-3} \text{ g/cm}^3, \mu_{\text{hava}} = 0,00186 \text{ cp}$$

31. Aşağıdakilerden hangisi absorpsiyon kulesinde kullanılacak dolgu malzemesine ait özelliklerden biri değildir?

32. Aşağıdaki süreçlerden hangisi sürekli değildir?

33. İkili sistemlerde ayırma işleminin etkili olabilmesi için bağıl uçuculuk kaç olmalıdır?

34. Distilasyon kulesinde minimum teorik raf sayısının elde edildiği geri döngü oranı kaçtır?



35. 100 mol/sa akış hızında molce eşit yüzdelerde A – B karışımı (A daha uçucudur) ani (flash) damıtma ünitesine beslenmektedir. Elde edilen alt ürün (sıvı) % 40 (mol) A içermektedir. Bağlı uçuculuk 6,0 ise, üst ürün (buhar) toplam akış hızı nedir?

36. 30 °C ve 2 bar basınç altında A ve B gazlarının karışımı için birbirinden 5 cm uzakta iki noktada A gazının hacimce oranı % 40 ve % 20 olarak verilmiştir. A ve B'nin eşit molar akımlarda zıt yönde yayındıkları kabul edilirse, A gazı için molar akı (k.mol/m<sup>2</sup>.s cinsinden) ne olur? (30 °C ve 2 bar'da, A gazının B içindeki difüzyon katsayısı 5x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s'dir. (R= 0,083 bar. m<sup>3</sup>/kmol.K))

37. İnert bir bileşen ile gaz karışımı halinde bulunan çözünen bir maddenin, inert bir sıvı ile ayrıldığı işlem aşağıdakilerden hangisi ile tanımlanır?

38. Bir distilasyon kolunu için aşağıdaki önermelerden hangisi yanlıştır?

39. Aşağıdaki etmenlerden hangisi bir katı-sıvı ekstraksiyonunda verimliliği etkilemez?

40. Sıvı sıvı ekstraksiyonunda seçicilik değeri 1'e eşit ise aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

41. Su ( $C_p = 4180 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ ) bir çift borulu zıt akışlı ısı değıştiricisinin 2,5 cm iç çaplı iç borusuna 3 kg/s hızla  $17^\circ\text{C}$ 'de girmektedir. Su kabuk tarafında  $120^\circ\text{C}$ 'deki ( $h_{fg}=2203 \text{ kJ/kg}$ ) su buharının yoğuşmasıyla ısıtılmaktadır. Eğer ısı değıştiricisinin tüm ısı transfer katsayısı  $1500 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$  ise suyu  $80^\circ\text{C}$ 'a ısıtmak için gerekli alan ( $\text{m}^2$ ) logaritmik ortalama sıcaklık farkını kullanarak kaç olur?

42. Gliserin ( $C_p=2,4 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ ) bir çift borulu paralel akışlı ince duvarlı ısı değıştiricisinin dış borusuna 0,3 kg/s hızla  $20^\circ\text{C}$ 'de girmekte ve ceketle  $60^\circ\text{C}$ 'deki etilen glikol ( $C_p=2,5 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ ) ile ısıtılmaktadır. Isı değıştiricisinden ayrılan iki akımın sıcaklıkları farkı  $15^\circ\text{C}$ 'dir. Eğer ısı değıştiricisinin tüm ısı transfer katsayısı  $240 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$  ve ısı transfer yüzey alanı  $7,6 \text{ m}^2$  ise etilen glikolün kütleli akış hızı (kg/s) aşağıdakilerden hangisidir?

43. Azot gazının 300K'de ısı iletkenliği  $0,0260\text{W/m}\cdot\text{C}$ , yoğunluğu  $1,139\text{kg/m}^3$  ve spesifik ısı  $1040\text{J/kg}\cdot\text{C}$  ise ısı yayınlırlığı ( $\text{m}^2/\text{s}$ ) aşağıdakilerden hangisidir?

44. Bir duvarın ( $3\times 6\text{m}$ ) i ve dış yüzeyleri gece boyunca elektrikle ısıtılmakta ve sırasıyla  $20$  ve  $4\text{C}$  de tutulmaktadır. Duvarın kalınlığı  $0,3$  m'dir. Tüm duvar boyunca ısı kaybı (W) aşağıdakilerden hangisidir? (Duvarın ısı iletkenliği  $k=0,8\text{W/m}\cdot\text{C}$ 'dir.)

45.  $3\text{m}$  uzunluğunda,  $0,2\text{cm}$  kalınlığında bir elektrik teli  $22\text{C}$ 'deki bir odadan geçmektedir. Direnç oluşması sonucu tel ısınmakta ve telin yüzey sıcaklığı yatışkın durumda  $140\text{C}$  olarak lmlştr. Aynı zamanda telde voltaj düşüşü ve akım lmlş ve sırasıyla  $56\text{V}$  ve  $2,1\text{A}$ 'dır. Radyasyonla olan ısı transferini ihmal edilirse, telin dış yüzeyi ile oda arasındaki konveksiyonla ısı transfer katsayısı ( $\text{W/m}^2\cdot\text{C}$ ) ne olur?

46. Aşağıdakilerden hangisi ısı aktarım yollarından biri değildir?

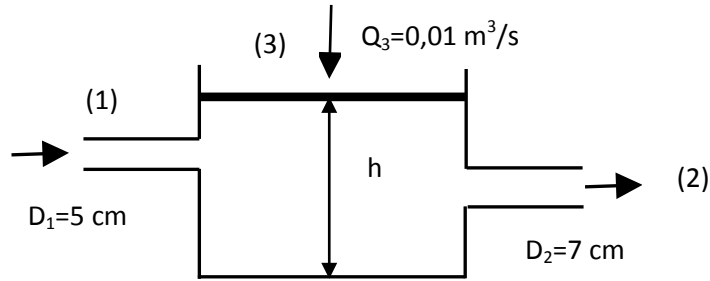
47. 10 mm duvar kalınlığındaki elik bir tankta 90°C sıcaklıkta su bulunmaktadır. Dış ortam sıcaklığı 15°C'dır. eliğın ısı iletkenlik katsayısı 50 W/m.K'dir. Tankın dışı ve içi için ısı transfer katsayıları 2800 ve 11 W/m<sup>2</sup>.K'dir. Tank yüzeyinin birim alanından olan ısı kaybı (W/m<sup>2</sup>) aşağıdakilerden hangisidir?

48. Zıt akışlı, eş merkezli bir ısı değiştirici bir gaz türbininin yağlama yağını (C<sub>p</sub>=2131 J/kg.K) soğutmak için kullanılmaktadır. İ borudan (D<sub>i</sub>=25 mm) akan soğutma suyunun (C<sub>p</sub>=4178 J/kg.K) debisi 0,2 kg/s'dir. Boru dışından (D<sub>o</sub>=45 mm) akan yağlama yağının debisi 0,1 kg/s'dir. Yağ ve suyun giriş sıcaklıkları 100°C ve 30°C'dır. Yağ ıkış sıcaklığının 60°C olması için boru uzunluğu (m) ne olmalıdır? (İç yüzey üzerinden tüm ısı transfer katsayısı U<sub>i</sub>=37,8 W/m<sup>2</sup>.K dir.)

49. 150°C sıcaklıktaki, 0,8 yayınlılık katsayısına sahip, 0,5m<sup>2</sup>'lik bir yüzey geniş, boşaltılmış bir hazneye koyulmuştur. Haznenin duvarları 25°C'de tutulmaktadır. Yüzey tarafından yayılan radyasyonun miktarı (W) nedir?

50.  $300^{\circ}\text{C}$  sıcaklığındaki hava  $0,5\text{m}\times 0,25\text{m}$  boyutlarındaki bir plakanın üzerinden akmaktadır. Eğer taşınım ısı transfer sabiti  $250\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$  ise, plaka  $40^{\circ}\text{C}$ 'de tutulduğu durumda havadan plakanın bir yüzüne olan ısı transfer hızı (W) aşağıdakilerden hangisidir?

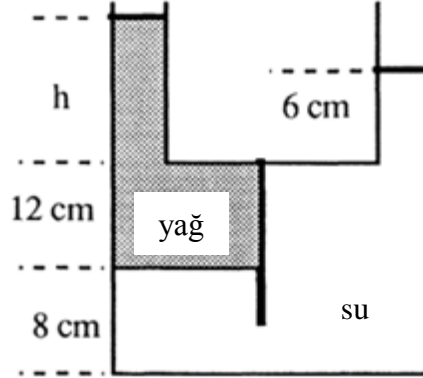
51.



Yukarıdaki şekilde verilen tankta  $20^{\circ}\text{C}$  da su bulunmaktadır (bastırılmayan akışkan).  $V_1$  hızı  $3\text{ m/s}$  olarak verilmiştir. Tanktaki su yüksekliğini sabit tutmak için  $V_2$  hızı kaç  $\text{m/s}$  dir?

52. Yağın vizkozitesinin ölçümünde  $5\text{-mm}$  çapında kapiler tüp kullanılmaktadır. Kapiler tüpten akan yağın akış hızı  $0,071\text{ m}^3/\text{sa}$  iken basınç düşüşü  $375\text{ kPa/m}$  olarak ölçülmüştür. Yağın vizkozitesi  $\text{kg}/\text{m}\cdot\text{s}$  olarak aşağıdakilerden hangisidir?

53.

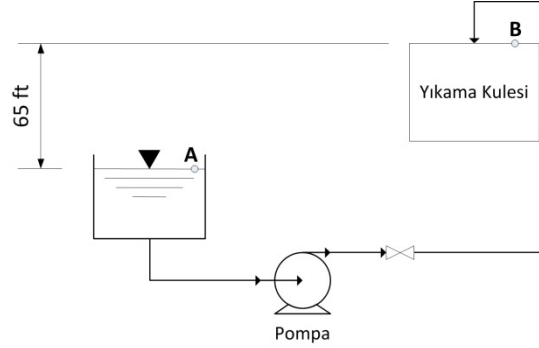


Yukarıda gösterilen tankta 20°C da su ve su ile karışmayan yağ bulunmaktadır. Suyun ve yağın yoğunlukları sırasıyla 998 kg/m<sup>3</sup> ve 898 kg/m<sup>3</sup> olarak verilmiştir. h yüksekliği santimetre olarak aşağıdakilerden hangisidir?

54. 0.10 mm çapında, şekil faktörü 0,86 ve yoğunluğu 1200 kg/m<sup>3</sup> olan katı partiküller, 25°C da 202,65 kPa mutlak basınçta hava ile akışkanlaştırılmaktadır. Minimum akışkanlaştırma koşullarında boşluk hacmi 0,43 dür. Katı partikül yatağının çapı 0,60 metredir ve yatak 350 kg katı içermektedir. Minimum akışkanlaştırma koşullarındaki basınç düşüşü paskal olarak aşağıdakilerden hangisidir? (Havanın yoğunluğu  $\rho = 2,374 \text{ kg/m}^3$ , vizkozitesi  $\mu = 1,845 \times 10^{-5} \text{ Pa.s}$ )

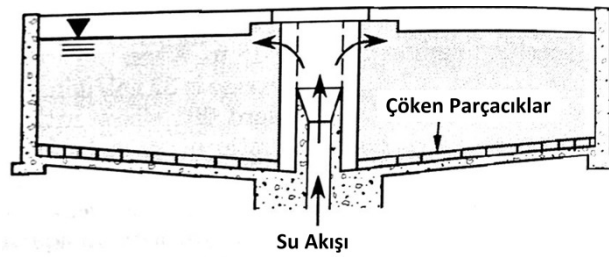
55. 0,0042 m çapındaki bir küre, havanın 37,8°C ve 1 atm mutlak basınçta aktığı küçük bir rüzgar tüneli içinde tutulmaktadır. Havanın hızı  $2,3 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  olduğunda küre üzerine etki eden kuvvet (N) aşağıdakilerden hangisidir? (Havanın özellikleri:  $\rho = 1,139 \text{ kg/m}^3$ ,  $\mu = 1,9 \cdot 10^{-5} \text{ Pa.s}$ )

56.



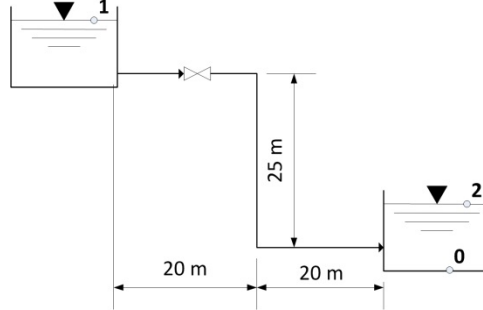
Su, bir pompa yardımıyla, üzeri açık büyük bir depodan bir yıkama kulesine yukarıda gösterildiği gibi beslenmektedir. Su, iç çapı 4.026 in olan bir borudan akmaktadır. Bir kontrol vanası yardımıyla akış hızı 50 galon/dakika akış hızında sabit tutulmaktadır. Bu akış hızında su, 136 ft yüksekliğe basılmaktadır. Borunun eş değer uzunluğu 248 ft olup, pürüzlülüğü  $7 \times 10^{-5}$  ft'dir. Yıkama kulesi atmosferik basınç altında çalışmakta ve girişi, B noktası, depodaki su seviyesinden, A noktası, 65 ft yukarıdadır. Su  $80^\circ\text{F}$  olup yoğunluğu  $62.2 \text{ lbm/ft}^3$  ve viskozitesi 0.86 cP'dir. Buna göre kontrol vanasının konumu nedir?

57.



Yukarıda bir ideal yukarı akışlı çöktürme tankı verilmektedir. Tankta akan suyun hızı tankın yüzey alanının  $\text{m}^2$ 'sine  $15 \text{ m}^3/\text{gün}$ 'dür. Tankta bulunan parçacıkların ortalama çökme hızları 0.1 mm/s, 0.2 mm/s ve 1 mm/s'dir. Çökme hızı 0.1 mm/s olan parçacıkların toplam içerisindeki yüzdesi nedir?

58.



Su, bir depodan diğerine yukarıda gösterildiği gibi iç çapı 10 cm ve pürüzlülüğü 0.047 mm olan bir demir borudan  $0.045 \text{ m}^3/\text{s}$  hızla akmaktadır. Suyun kinematik viskozitesi  $1.007 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 'dir. Boru hattı üzerinde her birinin direnç katsayısı 0.64 olan iki adet  $90^\circ$  dirsek ve direnç katsayısı 5.7 olan tam açık bir küresel vana bulunmaktadır. Boru girişindeki direnç katsayısı 0.5 ve çıkışında ise 1.0'dır. İki deponun sıvı yüzeyleri arasındaki yükseklik farkı kaç m'dir?

59. Bir pompa 330 galon/dakika hızla, atmosfere açık bir tanka, yoğunluğu  $61.8 \text{ lbm}/\text{ft}^3$  ve viskozitesi 0.9 cP olan bir akışkanı beslemektedir. Beslenen akışkanın sıcaklığı  $77^\circ\text{F}$  olup, 4-in Sc-40 çelik borudan akmaktadır. Boru hattının uzunluğu 483 ft'dir. Borunun pürüzlülüğü 0.000144 ft'dir. Sürtünmeden kaynaklanan kayıp kaç ft'dir?

60. Bir tank yoğunluğu  $123.6 \text{ lbm}/\text{ft}^3$  olan bir sıvıyla doludur. Sıvı tanktan 1-in Sc-40 çelik boruyla dışarıya akmaktadır. Borunun iç çapı 1.049-in olup uzunluğu 54 ft'dir. Borunun pürüzlülüğü 0.00015 ft'dir. Sürtünme sebebiyle basınç düşüşü  $26.35 \text{ lbf}/\text{in}^2$ . Sıvının akış hızı 10 ft/s ise sıvının viskozitesi kaç cP'dir?



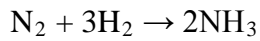
61. Hidroklorik asitin çinko ile tepkimesinde çinko klorür ve hidrojen gazı açığa çıkmaktadır.  $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$  olarak verilen bu tepkimede çinko klorürün üretim hızını artırmak için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

62. Aktivasyon enerjisinin tanımı aşağıdakilerden hangisidir?

63. Birinci mertebeden bir reaksiyon için yarılanma ömrü aşağıdakilerden hangisidir?

64. Aktif kompleks ürünlere dönüşürken aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?

65. Azot ve hidrojen gazları arasındaki tepkime ile amonyak gazı üretilmektedir:



Yukarıdaki tepkimede amonyak üretim hızı 3,0 mol/dk olduğunda hidrojen gazının tüketim hızı kaç mol/dk'dır?

66. I.  $\text{MgCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \Delta\text{H} = +117,3 \text{ kJ}$   
II.  $\text{MgCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \Delta\text{H} = -117,3 \text{ kJ}$   
III.  $\text{MgCO}_3(\text{s}) + 117,3 \text{ kJ} \rightarrow \text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$   
IV.  $\text{MgCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + 117,3 \text{ kJ}$

**Bir mol magnezyum karbonatın bozunması için, 117,3 kJ enerji absorbe edilmelidir. Yukarıdakilerden hangileri bu tepkimeyi tanımlar?**

67.  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$  tepkimesi için hız ifadesi  $-r_{\text{A}} = k\text{C}_{\text{A}}$  ( $\text{mol.L}^{-1}.\text{dk}^{-1}$ ) olarak verilmiştir. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

68. A ve B arasındaki tersinir tepkimede, ileri tepkimenin (A'dan B oluşumu) hız sabiti  $k_1$ , geri tepkimenin (B'den A oluşumu) hız sabiti ise  $k_{-1}$ 'dir. Tepkimenin net hız ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

69. Tersinmez bir reaksiyon için  $\ln k$ 'ya karşılık  $1/T$  grafiği çizildiğinde eğimi  $-1,20 \times 10^4 \text{ K}$  olan doğrusal bir grafik elde edilmiştir. Bu reaksiyonun aktivasyon enerjisi  $E_{\text{A}}$ , aşağıdakilerden hangisidir? ( $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ )

70. Aşağıdakilerden hangisi reaksiyon hızını artırmaz?

71. Birinci dereceden bir reaksiyon için eşit hacimli iki tane tam karıştırmalı tank reaktör kullanılacaktır. Bu reaktörlerde dönüşüm, bağlanma şekline göre nasıl gerçekleşir?

72. Bir izotermal tersinir sıvı faz tepkime  $P \rightleftharpoons R$  tam karıştırmalı tank reaktörde yürütülmektedir. Reaksiyon hızı,  $r = 0.5C_P - 0.125C_R$  ifadesi ile verilmektedir. Burada hız sabitinin birimi  $\text{mol/m}^3\cdot\text{sa}$  şeklindedir. Reaktör giriş akımı sadece  $P$  reaktantını içermektedir.  $P$  reaktantının %40 dönüşüme ulaşması için gerekli alıkonma süresi (saat olarak) ne olmalıdır?

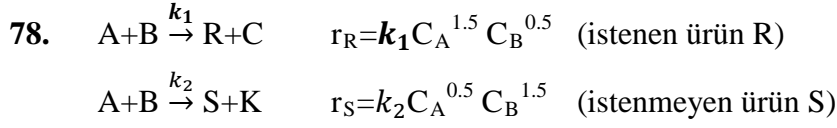
73. Otokatalitik bir reaksiyon için aşağıdaki reaktör setlerinden hangisi uygundur?

74. Piston akışlı reaktörde yürütülen birinci dereceden bir tepkime için reaktör alıkonma zamanını veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?

75. Endotermik ikinci dereceden bir reaksiyon adiyabatik piston akışlı reaktörde yürütülmektedir. Isı üretim hızı reaktörde hangi durumdadır?

76. Sabit sıcaklıkta, hacmi 1 L olan tam karıştırmalı sürekli bir reaktörde sıvı fazda,  $A+B \rightarrow R$  tepkimesi gerçekleştirilmektedir. Hacimsel besleme debisi 0,015 L/s olup besleme derişimi 0,5 mol/L A ve A bileşeninin dönüşümü % 15 ise A bileşeninin harcanma hızı ( $-r_A$ ) aşağıdakilerden hangisidir?

77. Hacmi 2 L olan piston akışlı bir reaktöre, 1 mol/L derişimindeki A bileşeni girmekte ve  $A \rightarrow R$  tepkimesi gerçekleşmektedir. Tepkimenin hız ifadesi  $-r_A = 0,05C_A^2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  ve besleme hızı 0,017 L/s ise, A bileşeninin reaktörden çıkış derişimi kaç mol/L'dir?



A ve B maddesi, sıvı-fazda, yukarıdaki tepkimelere göre ürünlere dönüşmektedir.

Paralel olarak gerçekleşen bu tepkimelerde istenen ürün, R, miktarını arttırmak için en uygun seçenek aşağıdakilerin hangisidir?

79.  $A \rightarrow R$  tepkimesi sıvı fazda tam karıştırmalı sürekli bir reaktörde gerçekleşmektedir. 300 K çalışma sıcaklığında A'nın dönüşümü %88 olarak bulunmuştur. Besleme sıcaklığı 330 K ve besleme derişimi 5 mol /L ise reaktör sıcaklığını 300 K'de tutmak için reaktöre giren her mol A için reaktörden alınması gereken ısı miktarı kaç kkal'dir? ( $\rho=1$  kg/L,  $C_p=1$  kkal $\cdot$ kg $^{-1}\cdot$ K $^{-1}$ ,  $\Delta H_r=-10$  kkal $\cdot$ mol $^{-1}$ )

80. Sıvı fazda  $aA \xrightarrow{k_1} rR \xrightarrow{k_2} sS$  şeklinde gerçekleşen elementeri seri bir tepkime için, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

81. Bir gıda işletme tesisi, toplam yatırım maliyeti 900000 TL, faydalı ömrü 5 yıl ve hurda değeri 100000 TL olan yeni bir gaz yakmalı fırın almayı düşünüyor. Beş yıl boyunca net nakit akışı 400000 TL/yıl ve faiz oranı %7 ise, net şimdiki değeri kaç TL olur?

82. 200 °C de buhar taşıyan 3 inç nominal bir boru yalıtılacaktır. Boru dıştan 5 °C sıcaklıktaki çevre havası ile temastadır. Buhar için ısı transfer katsayısı  $2000 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$  ve çevre havası için  $55 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$  dir. Kaybolan her kilowat-saat enerji maliyetinin 0,001 TL olduğu tahmin ediliyor. Yalıtım maliyeti  $860 \text{ \$/m}^3$  dir. Buhar hattı 200 m uzunlukta olup yılda 5000 saat kullanılmaktadır. Borunun iç çapı 78 mm dir. Boru duvar kalınlığı ve boru duvarından dolayı oluşan direnci ihmal edilecektir. Eğer faiz oranı %8 ve yalıtımın faydalı ömrü 5 yıl ise yalıtımın yıllık maliyeti kaç TL/yıl'dır?

83. 200 °C de buhar taşıyan 3 inç nominal bir boru yalıtılacaktır. Boru dıştan 5 °C sıcaklıktaki çevre havası ile temastadır. Buhar için ısı transfer katsayısı  $2000 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$  ve çevre havası için  $55 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$  dir. Kaybolan her kilowat-saat enerji maliyetinin 0,001 TL olduğu tahmin ediliyor. Yalıtım maliyeti  $860 \text{ \$/m}^3$  dir. Buhar hattı 200 m uzunlukta olup yılda 5000 saat kullanılmaktadır. Borunun iç çapı 78 mm dir. Boru duvar kalınlığı ve boru duvarından dolayı oluşan direnci ihmal edilecektir. Yalıtım yapmakla elde edilen net yıllık tasarruf kaç TL/yıl'dır?

84. Yeni bir makine 17000 TL'ye mal olacak ve beş yıl sonra satış değeri 14000 TL'ye düşecektir. Özel cihazların maliyeti 5000 TL'dir. Beş yıl sonra özel cihazların satış bedeli 2500 TL'ye düşecektir. Yıllık bakım masrafı 2000 TL'dir. Etkin yıllık faiz % 6 ise, ortalama yıllık maliyeti kaç TL olur?

85. Nominal faiz oranı %12 ise 25 yıl boyunca, her çeyrek sonunda 1200 TL ödeme durumu için şimdiki değeri kaç TL olur?

86. Elementer, ikinci mertebeden, gaz fazı reaksiyonunu sıcaklığı 220°C'den 250°C'ye çıkarıldığında reaksiyon hızı iki katına çıkmaktadır. 10 atm basınç ve 225°C sıcaklıkta inert madde içermeyen saf besleme için reaksiyon hızı 5 mol/m<sup>3</sup>s'dir. Eğer basınç %10 arttırılırsa reaksiyon hızı değişimi  $r_2/r_1$  ne olur?

87. Varolan bir kimyasal üreten fabrikanın üretimini %25 arttırmak için sistemde kullanılan pompanın sağlaması gereken basınç farkı % kaç artar?

88.  $C_6H_5CH_3 + H_2 \rightarrow C_6H_6 + CH_4$

Yukarıdaki toluenin hidrodealkilasyon sürecine göre benzen üretimi yapılmaktadır.

Burada Benzen=\$0,657/kg, Toluen=\$0,648/kg, Metan=\$0,302/kg, Hidrojen=\$1,000/kg ise, 1kmol toluen kullanılarak üretim yapıldığında kar marjı ne kadardır?

89. Metanın normal kaynama noktası: -161°C  
Hidrojenin normal kaynama noktası: -252°C

Yukarıdaki verilere göre, aşağıdakilerden hangisi metan ve hidrojenin birbirinden ayrılması için en uygun yöntemdir?

90. Aşağıdakilerden hangisi sürecin (prosesin) genel hiyerarşik tasarımında yer almaz?

91.  $\left. \begin{array}{l} x + y = 0 \\ x - y = 0 \\ 2x + y = 1 \end{array} \right\}$  denklemleriyle tanımlı üç doğrunun, kesiştiklerinde oluşturdukları üçgenin köşeleri aşağıdakilerden hangisidir?

92.  $z = 2x^2y - 2(x + 3y)$  denkleminin,  $\frac{\partial z}{\partial x}$  kısmî türevi aşağıdakilerden hangisidir?

93. Eğer  $f'$ ,  $y = f(x)$  denkleminin türevini ifade ediyorsa,  $f'(x)$  fonksiyonunun tanımı aşağıdakilerden hangisidir?



94. Aşağıdakilerden hangisi,  $\frac{dy}{dx} + 5y = 0$  diferansiyel denklem ve  $y(0) = 1$  sınır koşulunun çözümüdür?

95. Kartezyen koordinat sisteminin I. bölgesinde,  $y = x^2$  eğrisi,  $x = 3$  doğrusu ve  $x$ -ekseni arasında kalan alan kaç birim karedir?

96.  $\begin{vmatrix} -1 & 4 & -2 \\ 6 & 3 & -4 \\ 0 & -2 & 1 \end{vmatrix}$  determinantının değeri aşağıdakilerden hangisidir?

97.  $\int_0^{\pi} 10 \sin x \, dx$  integralinin çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

98.  $\frac{\frac{1}{x} - x}{x + x^2} \cdot \frac{x^2}{1 - 2x + x^2}$  ifadesinin sadeleştirilmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

99.  $\frac{1 - \frac{1}{x}}{1 + \frac{1}{x}} = 2$  olduğuna göre, x kaçtır?

100.  $\left. \begin{array}{l} x - y = 24 \\ y + z = 8 \\ z - v = 10 \end{array} \right\}$  ise  $x - 2y - 2z + v$ 'nin değeri aşağıdakilerden hangisidir?