

2003	1					
()	1110	3	A			

1	:
---	---

1 가 ?

가.

. Gibbs

2 가?

가. Redlich-Kwong equation

. Beattie-Bridgeman equation

. Benedict-Webb-Rubin equation

. Gibbs-Duhem equation

3 300K 10atm 1atm ?

가. 787.2cal . 967.8cal

. 1136.2cal . 1372.6cal

4 가 2 ,

Avogadro 가

가

S 가 ?

가. S = RT ln 2 . S = -R ln 2

. S = R ln 2 . S = -RT ln 2

5 2 ?

가. U + KE + PE = Q - W

. S_{total} 0

. lim_{T → 0} s = 0

. dU = dQ - dW

6 b 0 < b < V_f 가?

. P(V-b) = RT, 1mol V_i (work)

가. W = RT ln[⎛]_⎝^{Vf-b}_{Vi-b}⎠ . W = RT ln^{Vf}_{Vi}

. W = RT ln^{Vi}_{Vf} . W = RT ln[⎛]_⎝^{Vi-b}_{Vf-b}⎠

7 Maxwell ?

가. (^T/_V)_s = -(^P/_S)_v

. (^T/_V)_s = (^P/_S)_v

. (^V/_T)_v = (^P/_S)_v

. (^T/_V)_s = -(^S/_P)_v

8 (simple fluid) Pitzer 가

(acentric factor)

?(, Ps .)

가. T/T_C = 0.5 Ps/P_C = 0.5 .

. T/T_C = 0.7 Ps/P_C = 0.5 .

. T/T_C = 0.7 Ps/P_C = 0.1 .

. T/T_C = 0.5 Ps/P_C = 0.1 .

9 Carnot ?

가.

. 가

. 가

. 가

10 -

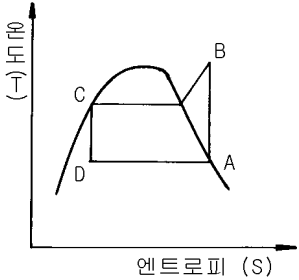
(coefficient of performance) ?

가. ^{H_A - H_D}_{(H_B-H_C)-(H_A-H_D)}

. ^{H_D - H_A}_{(H_C-H_A)+(H_A+H_D)}

. ^{H_A + H_D}_{(H_B-H_C)+(H_A-H_D)}

. ^{H_B - H_C}_{(H_A-H_D)-(H_C-H_B)}



11 1 가 .

? (, =Cv/Cp)

가. W = -Cv T

. W = (P₁V₁-P₂V₂)/(-1)

. W = P₁V₁[1-(P₂/P₁)^(-1)]

. W = [RT₁/(-1)][1-(P₂/P₁)^(-1)]

12 380 120 60.0[kW]

(Q_H) ?

가. 23.9 [kW] . 87.7 [kW]

. 90.7 [kW] . 150.7 [kW]

13 가 ?

가. 가 .

. .

14 1kg-mol P₁=15atm, V₁=4.72L

P₂=1atm 가 .

(H) 가?

[, Cp=5kcal/kg.mol.K, Cv=3kcal/kg.mol.oK .]

가. -3027kcal . -4027kcal

. -5027kcal . -6027kcal

15 ?

가. 1 Gibbs G

. 1 S

. 1 V

. 1 Gibbs G

16 ,CO,CO₂,CH₄

가?

C + 2H₂O CO₂ + 2H₂, C + 2H₂ CH₄

C + H₂O CO + H₂, CO + H₂O CO₂ + H₂

C + CO₂ 2CO, CO + 3H₂ CH₄ + H₂O

가. 1 . 2 . 3 . 4

17 ?

가.

. (phase)

.

18 Joule-Thomson μ_T = 0 (inversion temperature)

?

가.

.

.

.

19 ?

가. .

.

20 가 ?

가 ?

, = a/V, k = b/V, a = (^V/_T)_P, b = -(^V/_P)_T

가. V = aT + bP + const

. V = bT + aP + const

. V = aT - bP + const

. V = bT - aP + const

2	:
---	---

21 Heptane(C₇H₁₆) Dryice(CO₂) . CO₂가

Dryice 50% , Dryice

500kg Heptane ?

가. 325kg/hr . 227kg/hr

. 162kg/hr . 143kg/hr

22 10wt% A 50kg 20wt% B 50kg 가?

.

가. 10wt% . 15wt% . 20wt% . 30wt%

23 220m 20m

가 15kg/s

potential energy 가 (Ep)

가?

가. 35300J/s . 3600J/s

. 3000J/s . 200J/s

24 ?

가. -

. -

. -

. -

25 가 1atm, 20 .

1.75mmHg ?

(,20 17.5mmHg .)

가. 4.33% . 10% . 43.3% . 100%

26 H₂ 33K , 12.8atm .

newton's Tc Pc ?

가. Tc = 47K, Pc = 26.8atm

. Tc = 45K, Pc = 24.8atm

. Tc = 41K, Pc = 20.8atm

. Tc = 38K, Pc = 17.8atm

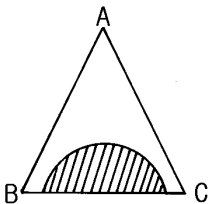
27 40 Raoult 가 ?(, 40 :180mmHg, :60mmHg : 30%, :70%()) 가. 2 54mmHg, 42mmHg 240mmHg 56.3%, 43.7%

28 가. Clausius-Clapeyron Watson Watson Riedel

29 100 100kcal/kg 가 2kg 가 130kcal/kg 가. 55kcal 60kcal 75kcal 80kcal

30 K₂Cr₂O₇(MW:294) 13wt% 100kg 64kg 20 K₂Cr₂O₇ 가 ?(,20 K₂Cr₂O₇ 0.04kg -mole/100kgH₂O) 가. 68.2% 71.2% 79.2% 83.2%

31 A,B,C 3 가. A B A,B,C A C B C ()



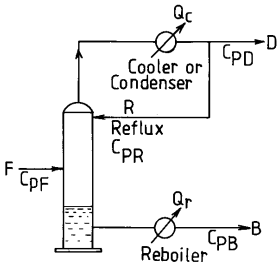
32 C₂H₅OH() + 3O₂(g) 3H₂O() + 2CO₂(g) 25 Hv = -326.1kcal Hp 가 ? 가. -324.7kcal +325.5kcal -326.7kcal +326.7kcal

33 CO₂ 2CO₂ 2CO + O₂ 11.2L CO₂가 3000K 가 가 ? 가. 160L 160m³ 150L 150m³

34 1000 450 가 ?(, 2, 28) 가. 16.7 g/gmol 15.7 g/gmol 14.7 g/gmol 13.7 g/gmol

35 ($\overline{C_p}$) ? 가. . .

36 condenser , F , D , Q_r Reboiler 가 C_p stream , B Over ? all energy balance ?



가. Q_r - Q_c = D C_{PD}dT + B C_{PB}dT - F C_{PF}dT
Q_r - Q_c = D C_{PD}dT + B C_{PB}dT + F C_{PF}dT
Q_r - Q_c = F C_{PF}dT + D C_{PD}dT - B C_{PB}dT
Q_r - Q_c = F C_{PF}dT - D C_{PD}dT + F C_{PR}dT

37 가. 가

38 가? (, C:12, O:16, H:1) 가. 0.5 0.6 0.4 0.3

39 ? 가. (H_A) (C₆H₅N) (X_A) (H_A) (P_A)

40 CO₂ 70V% NH₃ 30V% KOH CO₂ 35V% CO₂ %가 가?(, KOH NH₃ 가) 가. 77% 66% 55% 44%

3 :

41 가. 가 가 baffle floating - head ()

42 가 가 4.4 , 15.24 % 가 60 , 22.86 % 0.24kcal/kg 가. 24.1 kcal/kg air 6.69 kcal/kg air 13.35 kcal/kg air 48.03 kcal/kg air

43 - 가. 가 가 가 가 가

44 (radiation) Kirchhoff 가. 가 (emissivity) (absorptivity) (radiating power) 4 (maximum monochromatic radiating power)

45 가 가 가. A = 1, B = 1 A < 1, B > 1 A < 1, B < 1 A > 1, B > 1

46 1atm 0.6 가. 1.3 1.5 2.0 2.7

47 가. 가 (Fanning) Poiseuille 가 (線流) 48 (plait point) 가. , tie - line 가 0 , tie - line 가 가

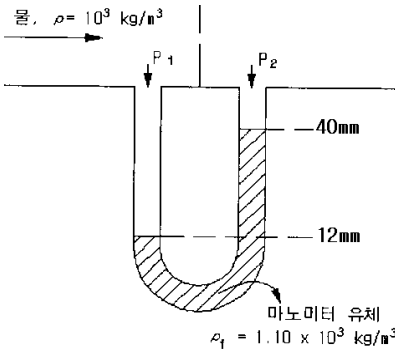
49 가. 50 가. mixer - settler Batch spray - tower Heavy liquid , light liquid perforated - plate tower pulse - column

2003	1				
()	1110	3	A		

51	가 (Viscous shear)	(Eddy viscosity)
	가. Viscous sublayer . Turbulent core	. Buffer layer . Logarithmic layer
52	0.9 (head) 가 ?	25psi
	가. 12.19m . 19.52m . 1.219m . 1.954m	
53	가 a) 가 (氣泡塔) b) 가 (噴霧塔)	?
	가. 가 가 b)	
	. 가 가 b)	
	. 가 가	
	. 가 가 a)	
54	가. (sand bed)	() ?
	(non porous clay slab)	
	(porous ceramic plate)	
	(non porous plastic flim)	
55	N _{Nu} (Nusselt number) (, N _{st} = stanton , N _{pr} = Prandtl)	?
	가. KD/h (conduction) / (convection)	
	. N _{st} /N _{Re} · N _{pr}	

A - 10 - 5 - 1110

56	가. 가	?
	. 가	
57	가 feed 가 feed 1 mole (feed pate) vapor 0.4mole . feed 80mole% methanol 20mole% (feed line) ?	
	가. y = 3.5x - 2 . y = - 1.5x + 2 . y = 1.5x + 0.5 . y = - 3.5x + 2	
58	가. 가	?
	. 가	
	. 가	
	. 가	
	. 가	
59	P ₁ - P ₂ ? 물, ρ= 10 ³ kg/m ³	
	가. 3.98x 10 ⁻⁴ psia . 2.23x 10 ⁻³ psia . 3.98x 10 ⁻³ psia . 2.23x 10 ⁻² psia	



60	가 가 0.67 kcal/hr· 900kg 가 150 100 가 15 ?(, 1.5m² .) 730kcal/hr· m²·	
	가. 7 . 14 . 18 . 33	
	4 :	

61	- . ?	
	가. A $\begin{matrix} \nearrow R \\ \nearrow S \end{matrix}$ A $\begin{matrix} \nearrow R \\ \nearrow S \end{matrix}$ A $\begin{matrix} \nearrow R \\ \searrow S \end{matrix}$	
	. A \rightleftharpoons R \rightarrow S	

62	A R S R . 가 ?	
	가. . . 가 .	

63	A \rightarrow R 가 K ₂₉₈ = 300 Hr ₂₉₈ = -18,000cal/mol . 75 ?	
	가. 69% . 55% . 79% . 93%	

64	A R, k ₁ = 100 R S, k ₂ = 1 A S, k ?	
	가. 0.99 . 1 . 100 . 101	

65	Langmuir 가 ?	
	가. . . .	

66	1 time) ? (, .) (Space	
	가. $= \frac{X_A}{1 - X_A}$. $= \frac{C_{A0} - C_A}{k C_A}$	
	. $= \frac{-\ln (1 - X_A)}{k}$. $= \ln (1 - X_A)$	

67	가 1mole/ 2liter 0.1mole/ A 가 (mole/ . min) ?	A가 1 /min
	가. 0.45 . 0.50 . 0.75 . 0.90	

68	20 1 : 1000 ?	
	가. 3105cal . 4022cal . 3725cal . 4303cal	

69	NO ₂ 0.138 /mol· sec 812 550 1 0.370 / mol· sec 694 ?	
	가. 0.0482 /mol· sec . 0.0382 /mol· sec . 0.0282 /mol· sec . 0.0182 /mol· sec	

70	가 ?	
	가. . .	

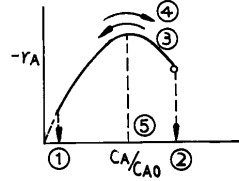
71	가. . .	
----	--------	--

72	S 가? A + B $\xrightarrow{k_1}$ R $\frac{dC_R}{dt} = K_1 C_A^{0.5} C_B^{1.8}$ A + B $\xrightarrow{k_2}$ S $\frac{dC_s}{dt} = K_2 C_A C_B^{0.3}$	
	가. C _A , C _B . C _A , C _B . C _A , C _B . C _A , C _B	

A - 10 - 6 - 1110

73 (autocatalytic reaction) ?

가. C_A/C_{A0}



74 ?

가.

75 ?

$2A \xrightarrow{k_1} 2R$

가. $-r_A=r_R=k_1CA^2$. $-r_A=-r_R=k_1CA^2$
 . $-r_A=r_R=k_1CA$. $-r_A=-r_R=k_1CA$

76 $\phi = 1/(1+C_A)$?

(, $C_{A0} = 1$, $C_{A1} = 1/2$, $C_{A2} = 0$ mole/ .)

가. 1/2 . 2/3 . 5/6 . 1

77 A R S R 1
A 2 S R ?
R ?

가. A
 . A
 . A
 . A

78 60 % A가 1
4 가 A % 가 가?

A P , $-r_A = kC_A$

가. 60 % . 73 % . 86 % . 92 %

79 A R 가 1
 CA_0 가 ?

가. 가 . . .

80 () 90g

He $40cm^3$,
 $80cm^3$.

(true density) ?

가. 1.25g/cm³ . 2.25g/cm³
 . 3.25g/cm³ . 4.25g/cm³

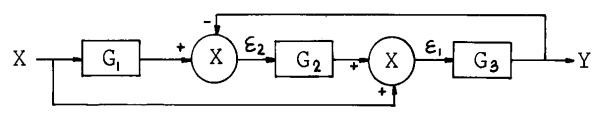
5 :

81 G(s) (unit step)

y_s , (impulse) y_I y_s
 y_I ?

가. $\frac{dy_s}{dt} = y_s$. $\frac{dy_s}{dt} = y_I$
 . $\frac{d^2y_I}{dt^2} = y_s$. $\frac{d^2y_s}{dt^2} = y_I$

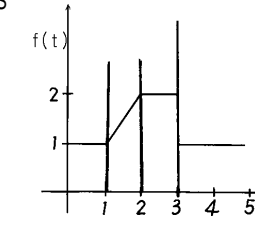
82 $\frac{Y(s)}{X(s)}$?



가. $\frac{G_1G_2G_3+G_3}{1+G_2G_3}$
 . $\frac{G_1G_2G_3+G_3}{1+G_1G_3}$
 . $\frac{G_1G_2G_3+G_2}{1+G_1}$
 . $\frac{G_1G_2G_3+G_3}{1+G_1}$

83 f(t) ?

가. $f(s) = \frac{1}{s} + \frac{-s_-}{s^2} - \frac{-3s}{s}$
 . $f(s) = \frac{-s_-}{s} - \frac{-2s}{s^2}$
 . $f(s) = \frac{1}{s} \{ \frac{1}{s} - \frac{-s}{1-s} \}$
 . $f(s) = \frac{1}{s^2} (1-2^{-s} + -2s)$



84 Routh ?

가. Routh array (+)

. S n

. Routh

가 .

85 y_{ss}, u_{ss}

?
 : $\frac{dy(t)}{dt} = y(t) + y(t)u(t)$

가. $\frac{d(y(t)-y_{ss})}{dt} = (1+u_{ss})(y-y_{ss}) + y_{ss}(u-u_{ss})$
 . $\frac{d(y(t)-y_{ss})}{dt} = (1+u_{ss})(u-u_{ss}) + y_{ss}(y-y_{ss})$
 . $\frac{d(y(t)-y_{ss})}{dt} = u_{ss}(u-u_{ss}) + y_{ss}(y-y_{ss})$
 . $\frac{d(y(t)-y_{ss})}{dt} = u_{ss}(y-y_{ss}) + y_{ss}(u-u_{ss})$

86 가

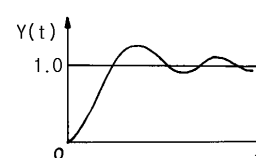
? 가.

87 2 가

가 $2S^2Y(S) + 2SY(S) + Y(S) = X(S)$

2 : $2S^2Y(S) + 2SY(S) + Y(S) = X(S)$

가. > 1
 . = 1
 . < 1
 . 0



88 (inverse response) ?

가.

89 가

0 가

? 가

가 가 가 가

가 가

가 가

90 4

가 $G(S) = \frac{P(S)}{(S)} = K(1+S)$
 가 ?

가. P . PI . PD . PID

91 가 3sec Kp가 1 가

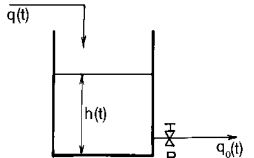
20 3sec 100 ?

가. 68.4 . 70.6
 . 72.3 . 81.9

92 (liquid level system)가

(A) $A = 3ft^2$, $q_0 = 8\sqrt{h}$ h = 4ft
(time constant) 가 ?

가. 4/9min
 . $3\sqrt{3}/4min$
 . 3/4min
 . 3/2min



93 f(t)=1 Laplace ?

가. s . $\frac{1}{s}$. s^2 . $\frac{1}{s^2}$

94

?

Y₁(s)

Y₂(s)

F₁(s)

G₁(s)

+

Y₁(s)

G₂(s)

+

G₃(s)

+

G₄(s)

F₂(s)

G₄(s)

+

Y₂(s)

가. $Y_1(s) = G_1(s)F_1(s) + G_3(s)F_2(s)$
 $Y_2(s) = G_2(s)F_1(s) + G_4(s)F_2(s)$
나. $Y_1(s) = G_1(s)F_1(s) + G_2(s)F_2(s)$
 $Y_2(s) = G_3(s)F_1(s) + G_4(s)F_2(s)$
다. $Y_1(s) = G_3(s)F_1(s) + G_1(s)F_2(s)$
 $Y_2(s) = G_2(s)F_1(s) + G_4(s)F_2(s)$
라. $Y_1(s) = G_1(s)F_1(s) + G_4(s)F_2(s)$
 $Y_2(s) = G_2(s)F_1(s) + G_3(s)F_2(s)$

95

가 $K/(s + 4)(s + 5)S$ 가 ?

가. $\pm \frac{3}{4} \pm \frac{3}{4}$ 나. $\pm \frac{3}{3} \pm 2$
다. $\pm \frac{2}{3} \pm \frac{2}{3}$ 라. $\pm \frac{2}{3} \pm$

96

가 ?

z

y

P

P

P

R

P

P

공기

공기

가. -
나. -
다. -
라. -

97

가 ?

(panel)

()

TRC

5

98

가 $Y(s)/X(s) = (_1s + 1)/(_2s + 1)$
 $Y(t)$?

가. $1 + \frac{1^-}{2} \frac{-t/}{2}$ 나. $1 + \frac{1^-}{1} \frac{-t/}{2}$
다. $1 + \frac{2^-}{1} \frac{-t/}{2}$ 라. $1 + \frac{2^-}{2} \frac{-t/}{2}$

99

$q = k c A T^4$
(k, c, A :).
 $T = T_s$
?

가. $4k c A T_s^3(T - 0.75T_s)$ 나. $k c A(T - T_s)$
다. $3k c A T_s^3(T - T_s)$ 라. $k c A T_s^4(T - T_s)$

100

?

가.
나.
다.
라.

101

2 (NH₄)₂HPO₄ 나. P₂O₅
가 ?
(, (NH₄)₂HPO₄ M.W = 132, P₂O₅ M.W = 142)
가. 53.8% 나. 73.8% 다. 81.9% 라. 92.9%

102

?

가. 가
나. SO₃ 가
다. 200 가
라.

103

Dorr NaOH CaCO₃가
가 ?
가.
나.
다.
라.

104

가
?

가.
나. 가
다.
라. 가

105

?

가. 나.
다. 나.
라. NO_x 가
100% 가

106

?

가. CO₂ 가
나. CO₂ SO_x
다. NO_x 가
100% 가

107

(HCl)가
?

가. 가 가
나. 가 가
다. 가 가
라. 가

108

?

가. 나.
다. 나.
라.

109

- (Pt-Rh)
?

가. (Pt) 60%
나. 나. 나. 나.
다. (Rh) 10% 2%
라. (Pt)

110

100,000 1 g
200,000 2 g
?

가. 0.5× 10⁵ 나. 0.667× 10⁵
다. 1.5× 10⁵ 라. 1.667× 10⁵

111

가
?

가. 가
나. 나.
다. 가
라.

112

H₂SO₄ 60%, HNO₃ 32%, H₂O 8% 가 100kg
DVS(Dehydration Value of Sulfuric acid) ?
가. 2.50 나. 3.50 다. 4.50 라. 5.50

113

?

가. 나.
다. H₂,
hydrazine, Cl₂
160) H₂SO₄ ?
가. - 나. -
다. - 라. -

114

(160) H₂SO₄ ?
가. - 나. -
다. - 라. -

115

?
가. 나.
다. 가 나.
라.

116

?
가. 나.
다. 나.
라.

117

가
?
가. MgO 나. CuO 다. TiO₂ 라. FeO

118

?
가. 나.
다. 나.
라.

119

(visbreaking)
?
가. 나.
다. 480 ,
라.

120

?
가. IG 나. Inventa
다. Du Pont 라. CCC

A - 10 - 9 - 1110

A - 10 - 10 - 1110