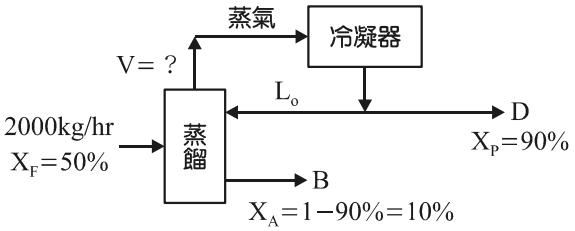
104 學年度四技二專第一次聯合模擬考試
化工群　專業科目(二)　詳解

104-1-05-5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
D	B	B	D	C	C	D	C	A	C	D	D	D	C	C	C	B	C	D	A	B	B	C	A	B
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
A	D	A	B	C	C	D	C	A	C	A	B	B	C	B	C	A	D	C	D	C	D	B	B	C

1. ①質量守恆定律
   ②能量守恆定律
2. $E=mc^2$ ，$\because 4.5\times10^{14}=m\cdot(3\times10^8)^2$
   $\therefore m=0.005\ kg=5\ g$ ，$5\div10\times100\%=50\%$
3. 總質量平衡：$2000=D+B$
   苯質量平衡：$2000\times50\%=D\times90\%+B\times10\%$
   $B=1000$ ，$D=1000$ ，回流比$=\frac{L_0}{D}$ ，$0.4=\frac{L_o}{D}$
   $\therefore L_o=400\ kg/hr$ ，$V=D+L_o=1400\ kg/hr$



4. 化學惰性物莫耳數不變
   $\therefore$輸出C_2H_4莫耳數$=38.47\%\div7.69\%\times5=25$
   輸出C_2H_5OH莫耳數$=30.77\%\div7.69\%\times5=20$
   輸出$(C_2H_5)_2O$莫耳數$=7.69\%\div7.69\%\times5=5$
   C_2H_4反應莫耳數$=55-25=30$
   乙醇的反應器產率$=20\div30\times100\%=66.67\%$
   乙醇的工廠產率$=20\div55\times100\%=36.36\%$
5. 設天然氣爲 100 kmol
   $CH_4+2O_2\rightarrow CO_2+2H_2O$
   $C_2H_6+3\frac{1}{2}O_2\rightarrow2CO_2+3H_2O$
   理論需氧量$=80\times2+20\times3.5=230$
   理論需空氣量$=230\div0.2=1150$
   輸入空氣量$=1150\times1.2=1380$
6. 由能量守恆定律
   水所吸收的熱量＝水蒸氣所放出的熱量
   $m_w\times C_p\times\Delta T=m_s\times\lambda_s$
   $20\times4\times(t-20)=3\times2000$ ，$t=95°C$
7. 穩定狀態時$E_{acc}=0=\Sigma E_{in}-\Sigma E_{out}+\Sigma E_p-\Sigma E_c$
   $\Sigma E_{in}-\Sigma E_{out}=\Sigma E_c-\Sigma E_p$
8. 要得到 80 mol/hr 之 C
   根據方程式，必須消耗 120 mol/hr 之 B
   而轉化率$=\frac{B\text{ 之消耗量}}{B\text{ 之輸入量}}$ ，$50\%=\frac{120}{B\text{ 之輸入量}}$
   B 之輸入量$=240$ mol/hr
9. $PV=ZnRT$
   $\therefore80\times V=1.8\times20\times0.082\times300$ ，$V=11.07$
10. $(P+\frac{n^2a}{V^2})(V-nb)=nRT$
    $(P+2^2\times\frac{25}{20^2})(20-2\times0.2)=2\times0.082\times400$
    $\therefore P=3.10$
11. ① $Z=\frac{PV}{nRT}$
    ② $Z>1.0$ 表示眞實氣體比理想氣體難壓縮
    ⑤理想氣體的 Z 等於 1
12. $\because NH_{3(g)}+HCl_{(g)}\rightarrow NH_4HCl_{(s)}$
    $P_1V_1=P_2V_2$ ，$\therefore P=0$
13. ② $PV=ZnRT$
15. 127°C 完全汽化，$PM=DRT$
    $\frac{760\times M}{760}=\frac{10}{8.2}\times0.082\times400$ ，$M=40$
16. ②密度近於液體
    ③無化學反應
17. ①液體蒸氣壓與液體體積無關
18. ②增加水的表面張力
    ③水和玻璃板間的接觸角小於水和石蠟間的接觸角
19. $\frac{T_b}{T_c}=\frac{2}{3}$ ，$\frac{T_b}{621\ K}=\frac{2}{3}$ ，$T_b=414\ K$
    $\frac{\Delta\overline{H}_v}{T_b}=21\ cal/mol\cdot K$
    $\Delta\overline{H}_v=21\times414\div1000\ kcal/mol=8.7\ kcal/mol$
20. ②由 A 點降至 B 點所需時間
    ④奧士瓦黏度計須置入恆溫槽中
21. $\frac{\eta_1}{\eta_2}=\frac{\rho_1t_1}{\rho_2t_2}$ (1—水，2—某液體)
    $\frac{1}{\eta_2}=\frac{1\times50}{1.4\times150}$ ，$\eta_2=4.2\ c.p.=0.042P$
    $\nu=\frac{\eta}{\rho}$ ，$\nu=\frac{0.042}{1.4}$ ，$\nu=0.03\ St$
22. $\ln2=\frac{\Delta\overline{H}_v}{1.987}\times(\frac{1}{300}-\frac{1}{310})$
    $\Delta\overline{H}_v=12806\ cal/mol=12.8\ kcal/mol$

23. $\frac{\gamma_1}{\gamma_2}=\frac{n_2\rho_1}{n_1\rho_2}$ (1—水，2—苯)，$\frac{72}{28}=\frac{n_2\times1}{56\times0.8}$ ，$n_2=115.2$

24. $\gamma=\frac{\rho ghr}{2}$ ，$h\propto\frac{1}{r}$ ，$\frac{h_1}{h_2}=\frac{r_2}{r_1}$

$\frac{7.36}{h_2}=\frac{1}{0.2}$ ，$h_2=1.47$ mm≒0.15 cm

25. ②CGS 制絕對黏度單位爲泊(P)
③液體黏度通常隨溫度之升高而降低
⑤氣體黏度通常隨溫度之升高而升高

26. ②④⑤是化工單元程序

27. ①SI 制中 $g_c=1$
②1 卡 = 4.18 焦耳

28. ②黏度之因次爲 $[ML^{-1}\theta^{-1}]$
④功之因次 $[ML^2\theta^{-2}]$

29. $0.082\ \text{atm}\cdot\text{L}/(\text{g-mole})(\text{K})=1.987\ \text{cal}/(\text{g-mole})(\text{K})$

$=1.987\frac{\text{cal}}{\text{g-mol}\cdot\text{K}}\times\frac{1\ \text{Btu}}{252\ \text{cal}}\times\frac{454\ \text{g-mol}}{1\ \text{lb-mol}}\times\frac{1\ \text{K}}{1.8^\circ\text{R}}$

$=1.987\ \text{Btu}/(\text{lb-mole})(^\circ\text{R})$

30. $\frac{C}{100}=\frac{(F-32)}{180}$ ，$C=F=-40$

31. 60°C 飽和液 150 g，15°C 飽和液 130 g，由 60°C 冷至 15°C 析出 20 g $MgSO_4$ 的結晶

$\frac{20}{150}=\frac{X}{300}$ ，$X=40$ kg

32. $10.34\ mH_2O$

33. ③ $G=V\cdot\rho$

34. $\Delta P_f=4f\cdot\frac{L}{D}\cdot\frac{\rho\bar{u}^2}{2}$

② $f=\frac{16}{R_e}$ ，泛寧摩擦係數與雷諾數成反比

④泛寧摩擦係數隨雷諾數的增加而降低

35. $\frac{P_2-P_1}{\rho}+\frac{u_2^2-u_1^2}{2}+g(Z_2-Z_1)+h=W_s$

$P_2=P_1$ ，$\frac{u_2^2-u_1^2}{2}$ 可忽略

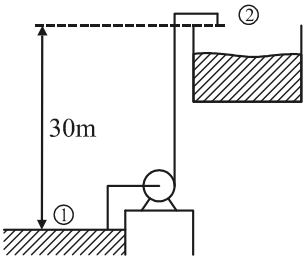
$9.8\ (m/s^2)\times30\ (m)+6.0\ (J/kg)=W_s$

$\because (m^2/s^2)=(J/kg)$

$\therefore 294\ (J/kg)+6\ (J/kg)=300\ (J/kg)=W_s$

$P_f=\dot{m}\cdot(W_s)=1.0\ (kg/s)\times300\ (J/kg)=300$ W

$\eta_p=\frac{P_f}{P_b\times100\%}=\frac{300}{400\times100\%}=75\%$



36. 眞空度 = 0.7 atm = 0.7×760 mmHg = 532 mmHg

37. $\bar{U}=\sqrt{2gh}$ ，$h=5-0.1=4.9$ ，$\bar{U}=9.8$ m/s

$\dot{V}=\frac{\pi D^2}{4}\times\bar{U}=\frac{3.14\times0.1^2}{4}\times9.8=0.077\ m^3/s$

$=4.62\ m^3/min$

38.

種類	管徑倍數	種類	管徑倍數	種類	管徑倍數
45°肘管	15	T 形管	40~80	閘閥(全開)	0.7
90°肘管(標準型)	32	管套節(由任)	0	閘閥(3/4 開)	10~40
90°肘管(直角型)	75	球閥(全開)	300	閘閥(1/2 開)	100~200
十字形管	50	角閥(全開)	170	閘閥(1/4 開)	800

39. ③旋塞閥高溫時會操作困難

40. ①閘閥不用考慮流體方向
③栓塞閥不用考慮流體方向

41. ①鋼管
②管內徑近似值

42. 揮發性流體不適合以離心泵輸送

43. ③滑葉眞空泵不適合輸送腐蝕性的氣體
⑤水蒸氣噴射器屬於中眞空泵

44. $\Delta p=250-(-150)$ mmHg = 400 mmHg

45. ③浮子流量計是面積式
⑤搖擺盤流量計是排量式

46. $\because P_2-P_1=(\rho_m-\rho)gh$ ，$\therefore(10-1)g10=(4-1)gh$

$h=30=h_s\times\sin30^\circ$ ，$h_s=60$

48. $u=k\sqrt{\frac{2g(\rho_m-\rho)\Delta h}{\rho}}$ ，$\frac{u_1}{u_2}=\sqrt{\frac{h_1}{h_2}}$

$u_2=8$ m/s = 480 m/min

49. ②油類液體
⑤苯不適用於電磁流量計；因爲油與苯不導電