104 學年度四技二專第一次聯合模擬考試
電機與電子群　專業科目(一)　詳解

104-1-03-4、104-1-04-4

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	C	A	B	C	A	B	C	C	A	A	D	C	A	A	C	D	B	D	A	D	C	C	B	A
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
D	C	D	C	D	C	B	B	C	B	A	B	C	D	C	B	A	B	A	D	B	A	D	B	B

第一部分：電子學

1. (A) 二極管
   (B) 莫耳(Moore)
   (C) 愈來愈小

2. 工作週期 $=\frac{t_s}{T}=0.1$

   $T=\frac{1}{1\,kHz}=1\,m$ ， $t_s=100\,\mu s$

4. $V_T=\frac{KT}{q}=\frac{1.38\times10^{23}\times320}{1.6\times10^{-19}}=27.6\,mV$

5. 電性維持電中性

6. $I_{co(45°C)}=I_{co(25°C)}\times2^{\frac{45-25}{10}}=20\,nA$

7. $V_o=35\times\frac{15\,k}{20\,k+15\,k}=15\,V>V_z$ ， $V_o=12\,V$

8. 假設 D_1 、 D_2 ON
   利用節點分析法
   $\frac{V_o+0.7-3}{2.8\,k+0.2\,k}+\frac{V_o+0.7-3}{2.8\,k+0.2\,k}+\frac{V_o}{6\,k}=0$
   $V_o=1.84\,V$ ，假設成立

9. 二極體之 $PIV=2V_m=24\,V$

11. (1) V_i 正半週時：D ON， $V=V_i-0.7$
    (2) V_i 負半週時：D OFF， $V=0$

12. $V_o=200+200=400\,V$

13. $V_{dc}=V_m-\frac{4.17I_{dc}}{C}=100-\frac{4.17\times150}{100}\fallingdotseq94\,V$

14. 電路分成二個部分：
    箝位電路，最低電壓爲 $-1\,V$
    截波電路，保留 9 V 以下、0 V 以上電壓，即電壓範圍爲 0~5 V

15. (1) $V_i=2\,V$ 時： D_1 OFF， D_2 OFF
    $\therefore V_a=2\,V$
    (2) $V_i=8\,V$ 時： D_1 ON， D_2 OFF
    $\therefore V_b=6\times\frac{2\,k}{2\,k+2\,k}+2=5\,V$
    (3) $V_i=11\,V$ 時： D_1 ON， D_2 ON
    利用節點分析法
    $\therefore V_c=\frac{V-11}{2\,k}+\frac{V-2}{2\,k}+\frac{V-5}{3\,k}$ ， $V_c=5.75\,V$

    $V_o=V_b+m\times\Delta t=5+\frac{5.75-5}{11-8}\times(8.9-8)=5.225$

16. $I_{C(sat)}\fallingdotseq\frac{5}{1\,k}=5\,mA$ ， $I_{B(min)}=\frac{5\,mA}{50}=0.1\,mA$

18. $\beta_1=\frac{0.92}{1-0.92}=11.5$ ， $\beta_2=\frac{0.98}{1-0.98}=49$ ，即 β 變動量爲 37.5

20. 集極回授偏壓之 $V_{CE}=I_B\times R_B+V_{BE}>V_{CE(sat)}$

21. 負載線斜率 $m=-\frac{1}{R_C}$

22. (A) 射極電壓 V_E 也隨之增加
    (B) 基極電流減少
    (D) 電流負回授

23. $R_{BB}=\frac{90\,k\times10\,k}{90\,k+10\,k}=9\,k\Omega$

    $V_{BB}=17\times\frac{10\,k}{90\,k+10\,k}=1.7\,V$

    $I_B=\frac{1.7-0.7}{9\,k+(1+99)\times160}=40\,\mu A$

24. $V_B=-(12-1.4)\times\frac{10\,k}{10\,k+6\,k}=-6.6\,V$

    $V_E=V_B-V_{BE}=-6.6-0.7=-7.3\,V$

25. (A) $10-3.75\,m\times2.4\,k=1\,V$

    (B) $I_E=\frac{9.7-0.7}{24\,k}=3.75\,mA$ ， $I_B=\frac{3.75}{1+59}\fallingdotseq62.5\mu A$

    (C) 工作區
    (D) 正半週

第二部分：基本電學

26. $W=1.6\times10^{-19}\times1=1.6\times10^{-19}\,J$

27. 用電量 $=1\times250\times8\times9=18\,kw/小時=18$ 度

30. $R_B=\rho\times\frac{\frac{1}{2}L_A}{\pi\times(2D_A)^2}=R_A\times\frac{1}{8}$

    $P_B=\frac{V_A^{\,2}}{R_A\times\frac{1}{8}}=P_A\times8=4000\,W$

31. $\alpha_{-13}=\frac{1}{234.5-13}=0.00452\,1/°C$

32. $\because H = 0.24\,Pt\cdot\eta_H = mS\Delta T$

$\therefore t = \dfrac{mS\Delta T}{0.24P\eta_H} = \dfrac{10\times10^3\times1\times(100-40)}{0.24\times1\times10^3\times85\%} \fallingdotseq 2941$ 秒

33. $I = I_1 = \dfrac{12}{4} = 3$ A ，$\therefore E = 3\times(1+4+3) = 24$ V

34. $I_{R_L} = \sqrt{\dfrac{P}{R_L}} = 1$ A

35. $I_1 : I_2 : I_3 = \dfrac{1}{R_1} : \dfrac{1}{R_2} : \dfrac{1}{R_3} = 10 : 12 : 15$

36. $I = \dfrac{40}{2.2+1.8} = 10$ A

38. 視爲一個大節點，$I_2 = 13$ A

39. $V_a = 120\times\dfrac{30}{60} = 60$ V

$V_c = 60 + 20\times\dfrac{4}{10} = 68$ V

40. 總電流 $= \dfrac{12}{(6\,//\,3+2)\,//\,6} = 5$

$I_{6\Omega水平} + I_{3\Omega} =$ 總電流 $- I_{6\Omega垂直} = 3$ A

$I_{3\Omega} = 3\times\dfrac{6}{9} = 2$ A ，$I_{6\Omega垂直} = \dfrac{12}{6} = 2$ A

$I_1 = 2+2 = 4$ A

41. 由惠斯登電橋原理得，流經 1 Ω 之電流 $= 0$

$I_{\frac{1}{3}\Omega} = \dfrac{35}{\frac{1}{3}+\frac{14}{3}} = 7$ A ，$I_1 = 7\times\dfrac{7}{14+7} = \dfrac{7}{3}$ A

42. $\Delta - Y$ 互換

$\dfrac{20\times30}{20+50+30} = 6\,\Omega$ ，$\dfrac{20\times50}{20+50+30} = 10\,\Omega$

$\dfrac{30\times50}{20+50+30} = 15\,\Omega$

$R_T = 14+6+[(10+20)\,//\,(15+45)] = 40\,\Omega$

$I_T = \dfrac{360}{40} = 9$ A

$I_{45\,\Omega} = 9\times\dfrac{(10+20)}{(10+20)+(15+45)} = 3$ A

$I_{20\,\Omega} = 9-3 = 6$ A

$I = \dfrac{3\times45-6\times20}{50} = 0.3$ A

43. $V_{th} = \dfrac{12}{4+4}\times4 = 6$ V

$R_{th} = 4+2 = 6$ kΩ

44. (B) 利用 KVL
(C) 利用 KCL
(D) 適用電壓、電流之計算

45. (1) 保留10 A $\Rightarrow$ 3 V 短路，$\therefore V_{ab}' = 100$ V
(2) 保留3 V $\Rightarrow$ 10 A 開路，$\therefore V_{ab}'' = 3$ V
$V_{ab} = 100+3 = 103$ V

47. $I_N = -24\times\dfrac{2}{6+2} + \dfrac{8}{2+6} = -5$ A

$R_N = 2+6 = 8\,\Omega$

48. V_1 點：

$I_1 = I_{1\,\Omega} + I_2$

$(\dfrac{3-V_1}{2}) = (\dfrac{V_1-6}{1} + \dfrac{V_1-(-10)}{1})$

$\Rightarrow V_1 = -1$ V ，$\therefore I_1 = \dfrac{3-(-1)}{2} = 2$ A

49. 對 I_1 (網目 1 或 mesh 1)：$13.1I_1 - 2.1I_2 - 10I_3 = 8$

$a_{11} = 13.1$

對 I_2 (網目 2 或 mesh 2)：$-2.1I_1 + 8.9I_2 - 4I_3 = 2$

$a_{22} = 8.9$

對 I_3 (網目 3 或 mesh 3)：$-10I_1 - 4I_2 + 23I_3 = -2$

$a_{32} = -4$

$\therefore a_{11} + a_{22} + a_{32} = 18$

50. 由重疊定理

(1) 對 10 A：

$I_1 = \dfrac{1}{1+[1+(3\,//\,2)]}\times10 = 3.125$ A

$I_2 = \dfrac{2}{5}\times3.125 = 1.25$ A

(2) 對 10 V：

$I_2 = -\dfrac{10}{3+[2\,//\,2]} = -2.5$ A

$I_1 = \dfrac{2}{2+2}\times-2.5 = -1.25$ A

$\therefore I_1 = 3.125-1.25 = 1.875$ A

$I_2 = 1.25-2.5 = -1.25$ A