

# 전자회로 (9급)

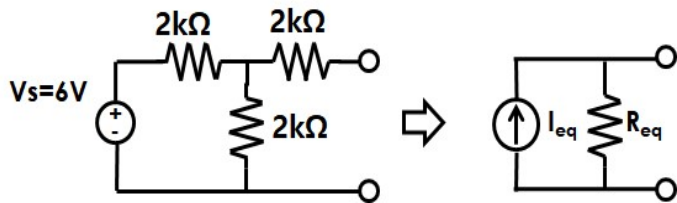
(과목코드 : 093)

2024년 군무원 채용시험

응시번호 :

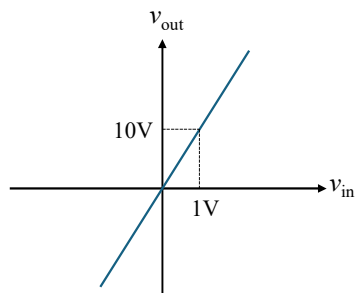
성명 :

1. 다음 회로를 노튼(Norton) 등가회로로 나타낼 때 등가 전류  $I_{eq}$ 와 등가 저항  $R_{eq}$ 의 값으로 가장 적절한 것은?



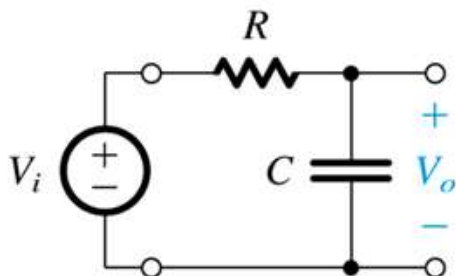
- ①  $I_{eq} = 2$  [mA],  $R_{eq} = 3$  [kΩ]
- ②  $I_{eq} = 1$  [mA],  $R_{eq} = 3$  [kΩ]
- ③  $I_{eq} = 2$  [mA],  $R_{eq} = 1.5$  [kΩ]
- ④  $I_{eq} = 1$  [mA],  $R_{eq} = 1.5$  [kΩ]

2. 전압 증폭기의 입력  $v_{in}$ 과 출력  $v_{out}$  전압 특성이 다음과 같을 때, 전압 증폭 이득으로 가장 적절한 것은?



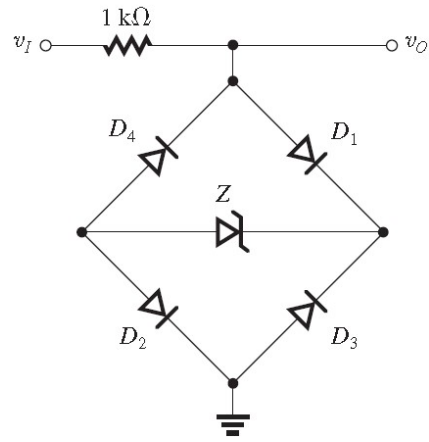
- ① 6 [dB]
- ② 10 [dB]
- ③ 15 [dB]
- ④ 20 [dB]

3. 아래 그림에 주어진 회로의 역할로 가장 적절한 것은?



- ① Low pass filter
- ② Band pass filter
- ③ High pass filter
- ④ Notch filter

4. 다음 회로에서  $v_I = -10$  [V] 일 때 동작하는 다이오드를 나열한 것은? (단, 다이오드의 순방향 전압강하는 0.7 [V]이고 제너전압은 6.3 [V]이다.)



- ①  $D_1, D_3$
- ②  $D_1, Z, D_2$
- ③  $D_2, D_4$
- ④  $D_3, Z, D_4$

5. 다음의 각종 리미터 회로에서 출력이 잘못 나타난 회로는? (단, 다이오드의 문턱전압은 0.7 [V]이다.)

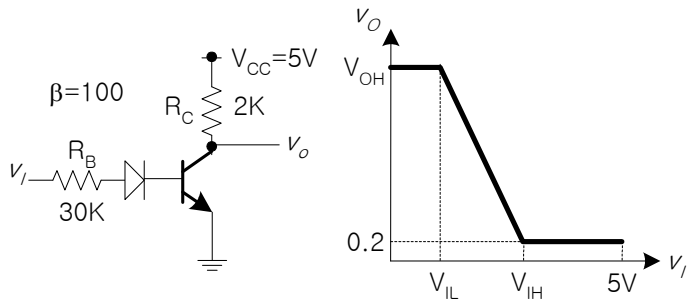
①

②

③

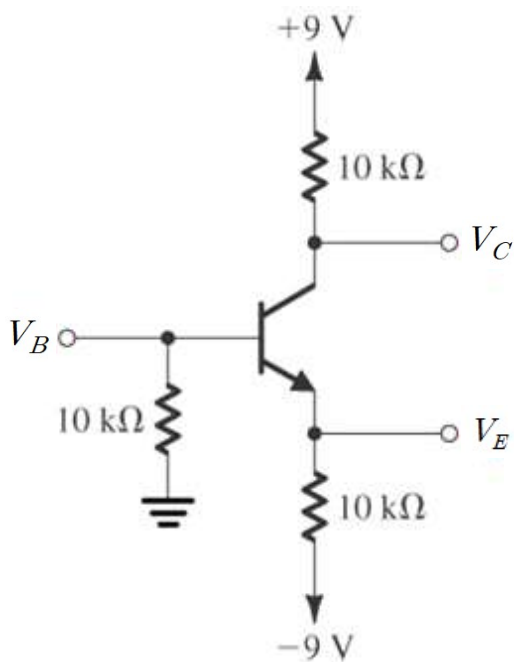
④

6. 다음 회로에서  $V_{IL}$ 은 트랜지스터가 ON되는 입력 전압( $v_i$ )이다.  $V_{IH}=3[V]$ 일 경우 노이즈 마진  $NM_L$ ,  $NM_H$ 로 가장 적절한 것은? (단, 다이오드와 트랜지스터는  $0.7[V]$ 에서 ON된다.)



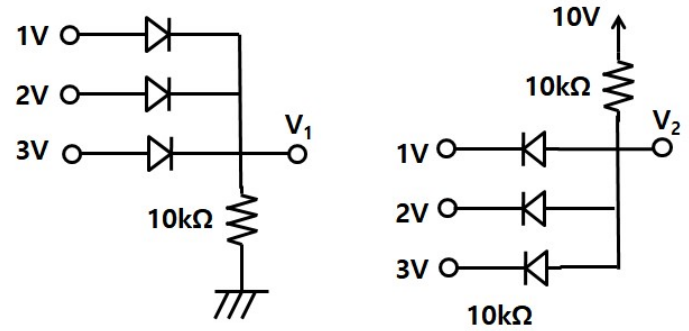
- ①  $0.5[V]$ ,  $3[V]$
- ②  $1.2[V]$ ,  $2[V]$
- ③  $0.2[V]$ ,  $3[V]$
- ④  $2[V]$ ,  $3[V]$

7. 다음 회로에서  $\beta=\infty$ 일 경우  $V_C$ ,  $V_E$  값으로 가장 적절한 것은? (단, 베이스-이미터간 순방향 전압은  $0.7[V]$ 이다.)



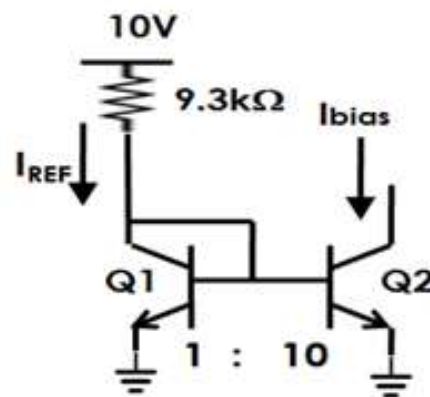
- ①  $0.7[V]$ ,  $-0.7[V]$
- ②  $9[V]$ ,  $-9[V]$
- ③  $9[V]$ ,  $-0.7[V]$
- ④  $0.7[V]$ ,  $-9[V]$

8. 다음의 2가지 다이오드 회로에서 출력전압인  $V_1$ 과  $V_2$ 의 값으로 가장 적절한 것은? (단, 다이오드 순방향 전압은 모두  $0.7[V]$ 이다.)



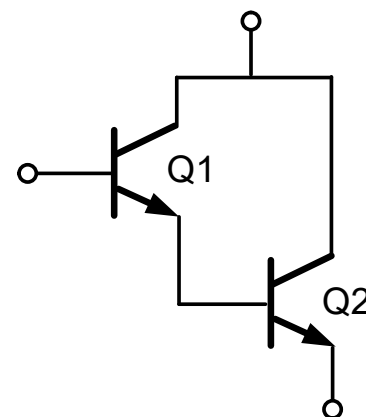
- ①  $V_1 = 2.3[V]$ ,  $V_2 = 1.7[V]$
- ②  $V_1 = 0.3[V]$ ,  $V_2 = 3.7[V]$
- ③  $V_1 = 2.3[V]$ ,  $V_2 = 3.7[V]$
- ④  $V_1 = 0.3[V]$ ,  $V_2 = 1.7[V]$

9. 다음 전류거울 회로에서  $\beta=\infty$ 로 가정할 때 전류  $I_{bias}$ 의 크기로 가장 적절한 것은? (단, BJT에서 PN junction의 순방향 전압은  $0.7[V]$ 이다.)



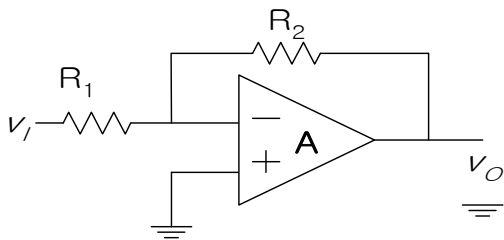
- ①  $1[mA]$
- ②  $1.075[mA]$
- ③  $10[mA]$
- ④  $10.75[mA]$

10. 다음 달링턴 회로에서 트랜지스터 Q1과 Q2가 동일하고, 각 트랜지스터의 컬렉터 전류 증폭률  $\beta$ 가 100일 때, 달링턴 쌍의 전체 전류 증폭률  $\beta$ 로 가장 적절한 것은?



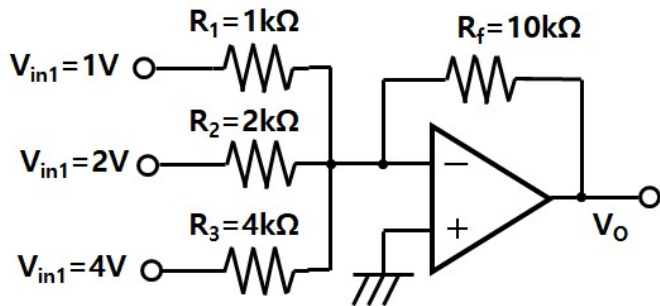
- ① 200
- ② 400
- ③ 1,000
- ④ 10,000

11. 다음 회로에서 입력저항이  $10[k\Omega]$ 이고 전압이득의 절대값이 20일 경우  $R_1, R_2$  값으로 가장 적절한 것은?



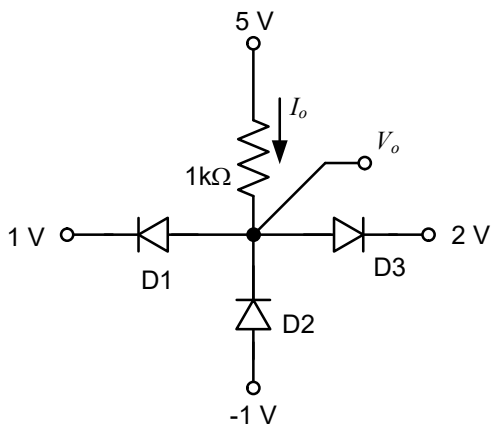
- ①  $R_1 = 10 [k\Omega], R_2 = 200 [k\Omega]$
- ②  $R_1 = 10 [k\Omega], R_2 = 190 [k\Omega]$
- ③  $R_1 = 200 [k\Omega], R_2 = 10 [k\Omega]$
- ④  $R_1 = 190 [k\Omega], R_2 = 10 [k\Omega]$

12. 다음 연산증폭기를 이용한 가산기 회로에서 출력 전압으로 가장 적절한 것은? (단, 연산증폭기는 이상적이다.)



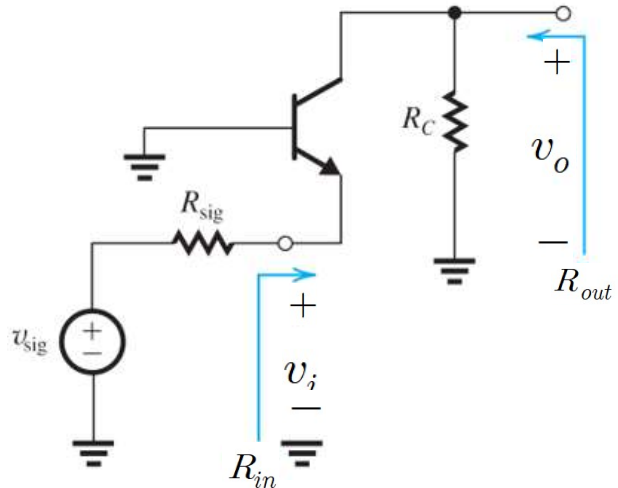
- ① 37 [V]                      ② -37 [V]
- ③ 30 [V]                      ④ -30 [V]

13. 아래 회로에서 출력전압  $V_O$ 와  $1k\Omega$  저항을 통해 흐르는 전류  $I_o$  값으로 가장 적절한 것은? (단, 모든 다이오드는 이상적이다.)



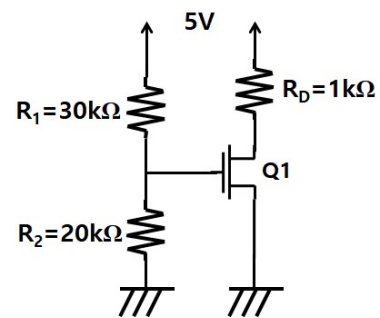
- ① 2 [V], 3 [mA]              ② 1 [V], 4 [mA]
- ③ -1 [V], 6 [mA]            ④ 0 [V], 5 [mA]

14. 다음 회로는 AC 해석을 위해 증폭기를 간략화한 회로이다. BJT에 T-모델을 적용했을 경우  $R_{in}, R_{out}$  값으로 가장 적절한 것은?



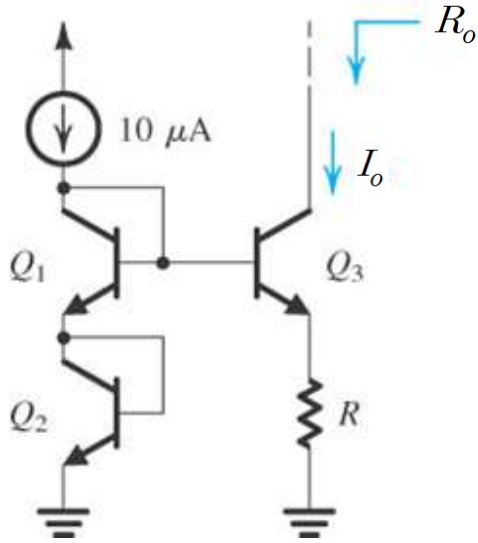
- ①  $R_{sig}, R_C$                       ②  $R_{sig} || r_e, R_C$
- ③  $r_e, R_C$                           ④  $r_e, R_C || r_e$

15. 다음 회로에서 NMOS 소자의  $L=0.2[\mu m], W=4[\mu m]$ 이며  $V_t = 1[V], \mu_n C_{ox} = 200\mu A/V^2$ 이다. 이때 NMOS 소자의 드레인에 흐르는 전류  $I_D$ 로 가장 적절한 것은? (단, NMOS는 포화상태에서 동작한다.)



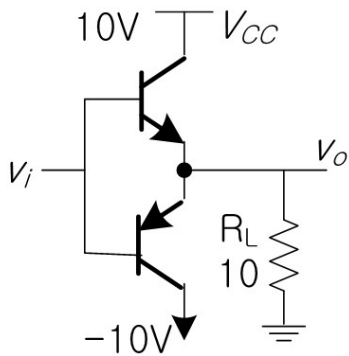
- ① 0.5 [mA]                      ② 1 [mA]
- ③ 1.5 [mA]                      ④ 2 [mA]

16. 다음 회로에서 출력전류( $I_O$ )가  $5[\mu A]$ 가 되는  $R$ 값으로 가장 적절한 것은? (단,  $V_{BE}=0.7[V]$ ,  $\beta=\infty$ 이다.)



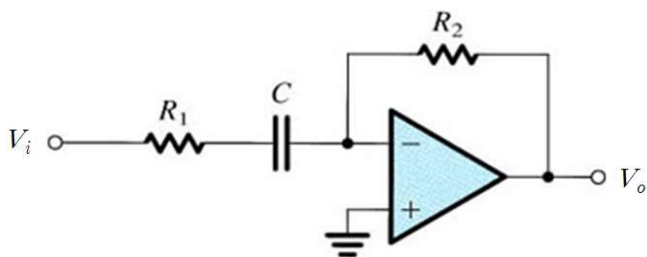
- ①  $35[k\Omega]$
- ②  $70[k\Omega]$
- ③  $140[k\Omega]$
- ④  $280[k\Omega]$

17. 다음 회로에서 입력( $v_i$ )이  $7[V]$ 인 경우,  $V_o$ 의 전압으로 가장 적절한 것은? (단, 베이스-이미터 간 전압은 순방향일 경우  $0.7[V]$ 이고, 트랜지스터가 포화일 경우 컬렉터-이미터간 전압은  $0.2[V]$ 이다.)



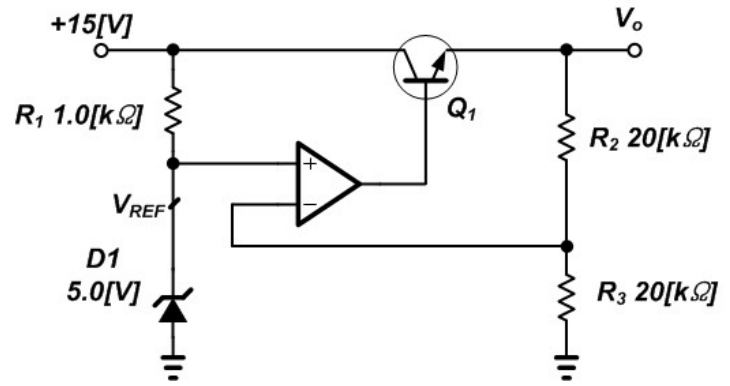
- ①  $9.8[V]$
- ②  $-9.8[V]$
- ③  $6.3[V]$
- ④  $7.7[V]$

18. 다음 회로에서 전달함수  $V_o(s)/V_i(s)$ 의 식으로 가장 적절한 것은?



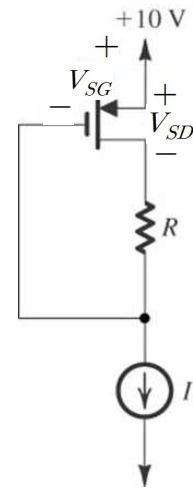
- ①  $-\frac{1+1/sCR_1}{R_2/R_1}$
- ②  $-\frac{R_2}{R_1+sC}$
- ③  $-\frac{R_1+sC}{R_2}$
- ④  $-\frac{R_2/R_1}{1+1/sCR_1}$

19. 다음과 같은 정전압 회로의 출력전압으로 가장 적절한 것은? (단, BJT Q1의 베이스-이미터 전압은  $0.7[V]$ 이다.)



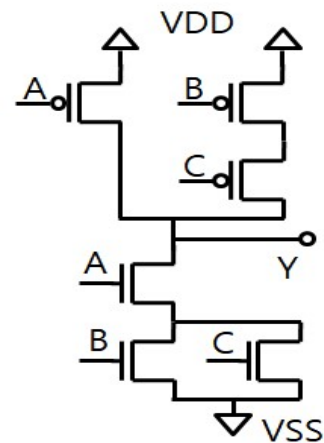
- ①  $10[V]$
- ②  $10.7[V]$
- ③  $11[V]$
- ④  $11.7[V]$

20. 다음 회로에서  $R=5[k\Omega]$ ,  $I=100[\mu A]$ 일 경우  $V_{SG}$ ,  $V_{SD}$ 의 값으로 가장 적절한 것은? (단,  $V_t=-1[V]$ ,  $\mu_p C_{ox}(W/L)=200\mu A/V^2$ ,  $\lambda=0$ 이다.)



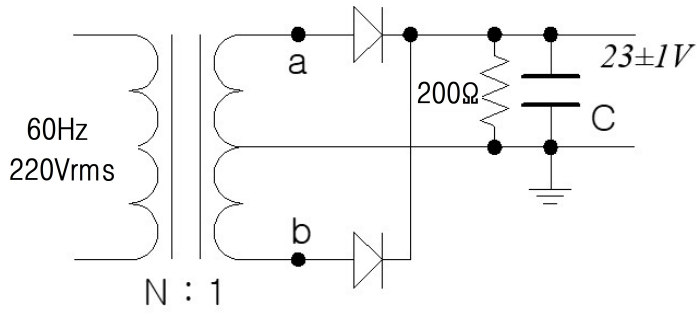
- ①  $2[V], 2[V]$
- ②  $1.5[V], 1.5[V]$
- ③  $2[V], 1.5[V]$
- ④  $1.5[V], 2[V]$

21. 다음 그림과 같이 CMOS로 구성된 논리회로에서 출력 Y의 논리식으로 가장 적절한 것은?



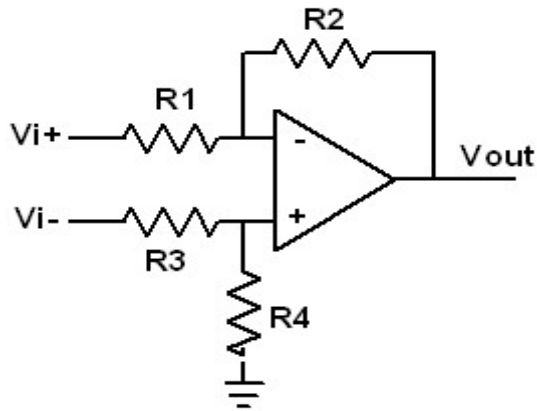
- ①  $\overline{A(B+C)}$
- ②  $\overline{A+BC}$
- ③  $\overline{AB+C}$
- ④  $\overline{(A+B)C}$

22. 다음 전파정류기에서 출력전압이  $23V \pm 1V$ 일 경우 C 값으로 가장 적절한 것은? (단, 모든 다이오드는 이상적이라 가정한다.)



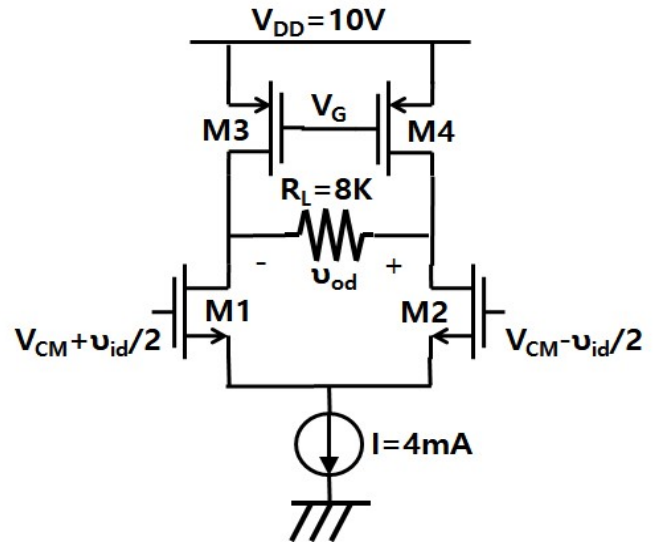
- ① 0.1 [mF]                      ② 0.5 [mF]
- ③ 1 [mF]                         ④ 5 [mF]

23. 다음의 연산증폭기를 이용한 차동증폭기에서 양의 입력신호와 음의 입력신호의 출력이득의 크기가 같기 위한 조건으로 가장 적절한 것은?



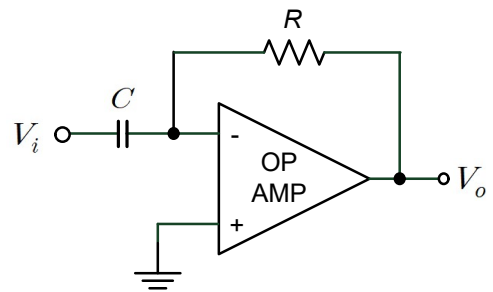
- ①  $\frac{R_3}{R_4} = \frac{R_2}{R_1}$                       ②  $\frac{R_4}{R_3} = \frac{R_2}{R_1}$
- ③  $R_4 R_3 = R_2 R_1$                       ④  $1 + \frac{R_4}{R_3} = \frac{R_2}{R_1}$

24. 다음 차동증폭기에 대한 설명 중 가장 적절하지 않은 것은?



- ① 차동증폭기의 부하는 M3, M4의 능동부하 (active load)와  $R_L$ 의 병렬연결이다.
- ② 차동이득은  $A_{V,d} = \frac{v_{od}}{v_{id}} = g_{m1,2}(r_{o3,4} \parallel R_L)$  (단, 부호는 생략,  $g_{m1,2}$ 는 M1, M2의 트랜스컨덕턴스,  $r_{o3,4}$ 는 M3, 4의 소신호 얼리저항이다.)
- ③ M1과 M2가 동일한 트랜지스터이며 드레인 전류는 동일하게 2[mA]씩 흐른다.
- ④ 차동증폭기가 완전 대칭일 때 공통모드 이득은  $A_{V,CM} = \frac{v_{od}}{V_{CM}} = 0$  이다.

25. 다음 주어진 연산증폭기 회로의 출력 전압으로 가장 적절한 것은?



- ①  $-RC \frac{dv_i}{dt}$                       ②  $-\frac{R}{C} \frac{dv_i}{dt}$
- ③  $\frac{1}{RC} \int v_i dt$                       ④  $-\frac{1}{RC} \int v_i dt$