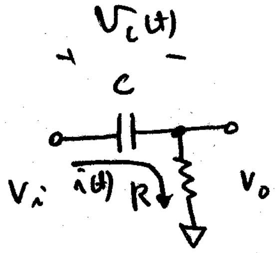
2001년 의용계측 중간고사 답

①

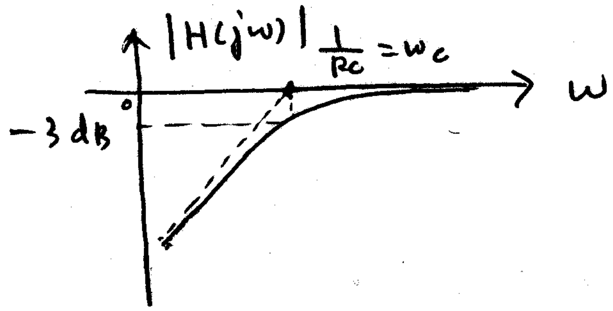


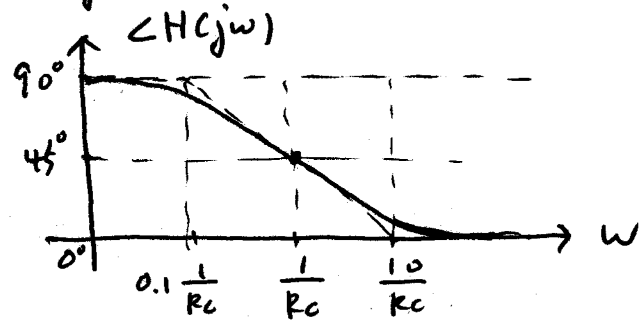
$$i(t) = C\frac{dv_c(t)}{dt} = \frac{v_o(t)}{R}$$

$$v_c(t) = v_i(t) - v_o(t)$$

$$RC\frac{dv_o(t)}{dt} + v_o(t) = RC\frac{dv_i(t)}{dt}$$

$$\frac{v_o(D)}{v_i(D)} = \frac{RCD}{1+RCD}, \quad \frac{V_o(j\omega)}{V_i(j\omega)} = \frac{j\omega RC}{1+j\omega RC} = H(j\omega)$$

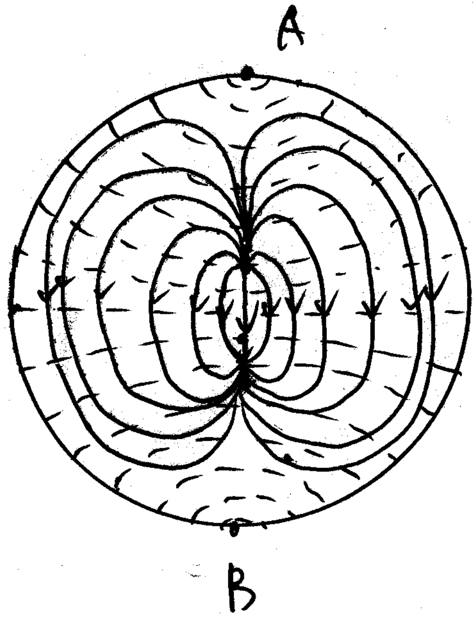




$$f_c = \frac{1}{2\pi RC} \fallingdotseq 100\,Hz$$

$$\angle H(j\omega)\big|_{\omega=\omega_c} = 45^\circ, \quad |H(j\omega)|\big|_{\omega=\omega_c} = 0.707$$

②

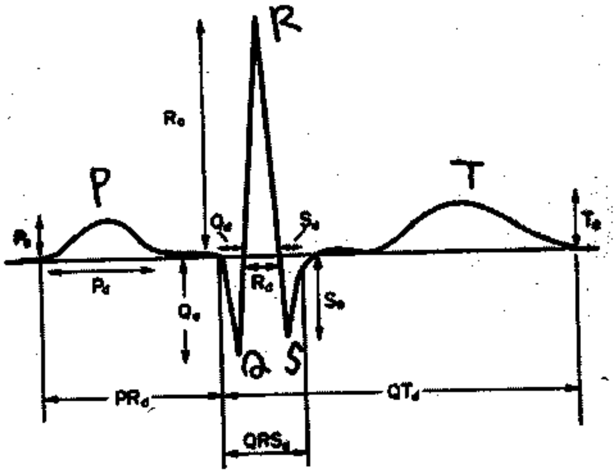


E_{AB} : 최대 전위차

- - -	등전위면
——	전류

③ P.134 Fig 4.7

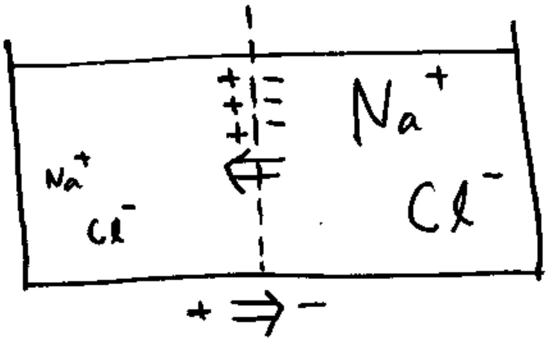
④



P : 심방 수축 , QRS : 심실 수축

T : 심실 이완 , PR : 심실 filling

⑤



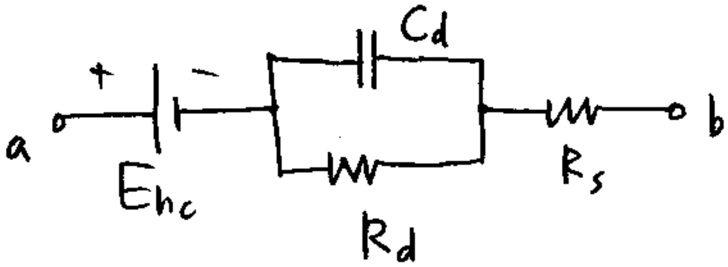
Na^+ 는 오른쪽에서 왼쪽으로 확산하여 이동한다. Na^+가 오른쪽으로 이동함에 따라 막의 좌측에는 + 전하가, 우측에는 − 전하가 생겨서 국부적인 전하 이중층 (change double layer)가 형성되고, 이에 따라 전위차 및 전계가 형성된다. 이 전계는 Na^+의 확산을 억제하고 결국 동적 평형에 도달한다.

이동하는 Na^+의 양은 매우 적으므로, 용액의 농도변화는 발생하지 않는다. 즉, 왼쪽은 0.01 mole/l, 오른쪽은 0.1 mole/l 이다.

전위차 $E = 0.0615 \log_{10} \frac{0.1}{0.01} = 61.5\ mV$

이고, 왼쪽이 + 이며 오른쪽이 − 이다.

⑥



$E_{hc} = 200\ mV$

$f = 0$ 에서 $R_d + R_s = 60{,}000\,\Omega$

$f = \infty$ 에서 $R_s = 600\,\Omega$

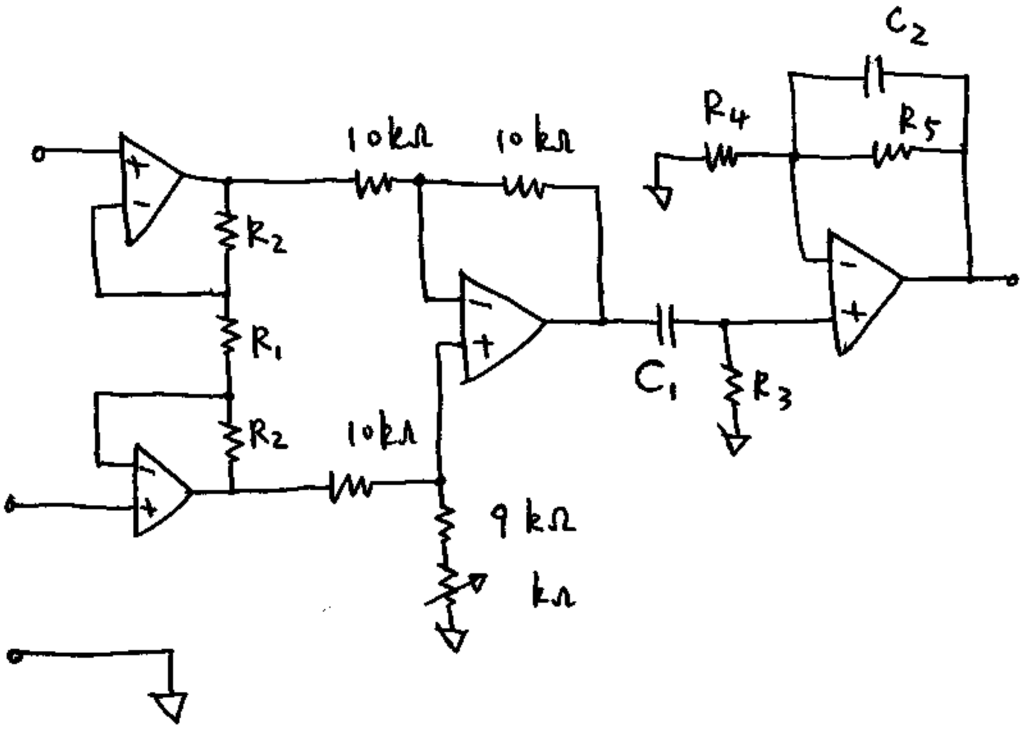
$\therefore R_d = 59{,}400\,\Omega$

$$Z_{ab} = R_s + \frac{R_d \frac{1}{j\omega C_d}}{R_d + \frac{1}{j\omega C_d}} = R_s + \frac{R_d}{1 + j\omega R_d C_d}$$

$$= \frac{R_s + R_d + j\omega R_s R_d C_d}{1 + j\omega R_d C_d}$$ 이므로

$\frac{1}{2\pi R_d C_d} = 100\,Hz$ 에서 $C_d = 26.8\,nF$

⑦



$1 + 2\frac{R_2}{R_1} = 25$ 이면 $R_1 = 1\,k\Omega$, $R_2 = 12\,k\Omega$

$\frac{1}{2\pi R_3 C_1} = 0.5\,Hz$ 이면 $R_3 = 1\,M\Omega$,
$C_1 = 0.32\,\mu F$

$1 + \frac{R_5}{R_4} = 40$ 이면 $R_4 = 1\,k\Omega$, $R_5 = 39\,k\Omega$

$\frac{1}{2\pi R_5 C_2} = 100\,Hz$ 이면 $C_2 = 40.8\,nF$.