

2005 년 1 학기 생체계측 I 기말고사

- (1) 전해질 용액(KCl)에 다음과 같은 한 쌍의 전극을 넣은 후, dc 전원을 연결하는 경우에, 양극 및 음극의 전극-전해질 인터페이스에서 발생하는 전기화학적 현상과 전류가 흐르는 원리를 기술하시오.
 - (a) Pt 전극의 양극 및 Pt 전극의 음극
 - (b) Ag/AgCl 전극의 양극 및 Ag/AgCl 전극의 음극

- (2) Ag/AgCl 전극에 대한 다음의 문제에 답하시오.
 - (a) Electrolytic process 에 의한 Ag/AgCl 전극의 제작방법을 기술하시오.
 - (b) 일회용 Ag/AgCl 전극의 구조를 도시하고, 각 부분의 기능을 설명하시오.
 - (c) 제작한 2 개의 Ag/AgCl 전극의 전기적 특성을 실험적으로 측정하는 방법을 기술하시오.

- (3) 다음의 사양을 만족시키는 신경전도 증폭기를 설계하고 각 소자의 값을 명기하시오. 입력신호의 범위는 $\pm 0.1\text{mV}$, 이득은 10000, 대역폭은 10 ~ 10000Hz, 전극의 최대 dc offset 차동 입력전압은 $\pm 300\text{mV}$ 이다. 사용하는 op amp 의 전원전압은 $\pm 15\text{V}$, 포화전압은 $\pm 12\text{V}$, 입력 dc offset 전압은 1mV, 이득대역폭적은 1MHz 로 가정하시오.

- (4) 심전도 신호를 증폭한 뒤, A/D 변환하여 microprocessor 에 입력하였다. Microprocessor 에 심박수를 계산하여 출력하는 기능을 디지털 신호처리 방법으로 구현하고자 한다. 따라서, A/D 변환, 대역통과필터, 미분, 절대값, 적분, 문턱치 적용, R-R 간격 계산, 심박수 출력 등의 신호처리를 수행한다. Firmware 의 구조를 작성하고, 두 가지의 신호처리 기능을 C-언어로 구현하시오.

- (5) 환자의 심전도를 증폭한 후, A/D 변환하여, microprocessor 인 CPU1 에 입력한다. CPU1 은 실시간 디지털 60Hz 제거 필터링을 수행한 후, 광결합 방식의 직렬통신 방법으로 필터의 출력 데이터를 microprocessor 인 CPU2 로 전송한다. 전기적인 안전도를 고려하여 전체 시스템의 구성도를 그리시오. 단, CPU2 및 이에 연결된 모든 입출력 장치는 earth ground 되어 있다고 가정하시오. 구성도에는 환자, 전극, 리이드 선, 증폭기, ADC, CPU1, 직렬통신부, CPU2, 입출력장치 및 전원을 포함하시오.