제3과목 : 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

※ 논문(서술)형 8문제 중 5문제를 선택하여 답을 기술하시오. (각 문제당 20점)
※ 계산문제는 반드시 계산과정과 답, 단위를 정확히 기재하여야 하며, 최종결과(답)에서는 개별 문제의 요구사항이 없을 경우 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구하여야 합니다.

【문제 1】 자외선 소독에 관하여 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 자외선의 파장 범위와 자외선 소독에 사용되는 살균력을 갖는 가장 적합한 파장을 각각 쓰시오.

물음 2) 자외선 투과율의 정의에 대해 설명하시오.

【문제 2】 혼화와 응집에 관하여 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 기계식 급속혼화장치를 사용할 경우 속도경사(s^{-1}), 혼화시간(초)과 10,000 m^3/day당 소요동력(HP)에 관한 설계기준을 각각 쓰시오.

물음 2) 속도경사와 단위수량당 주어지는 동력과의 관계, 속도경사와 점성계수와의 관계를 각각 설명하시오.

【문제 3】 표면부하율이 10 m^3/m^2/day인 침전지에서 유입수 중 입자의 60 %는 그 침강속도가 8 mm/min이고, 나머지 40 % 입자의 침강속도는 5 mm/min이다. 이 침전지의 입자제거효율(%)을 구하시오.

【문제 4】 상수도시설의 펌프 및 전동기에 관하여 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 펌프의 유수검지장치를 설치하는 목적을 쓰시오.

물음 2) 농형 유도전동기의 기동방식 3가지만 쓰시오.

물음 3) 유도전동기의 속도제어방식 3가지만 쓰시오.

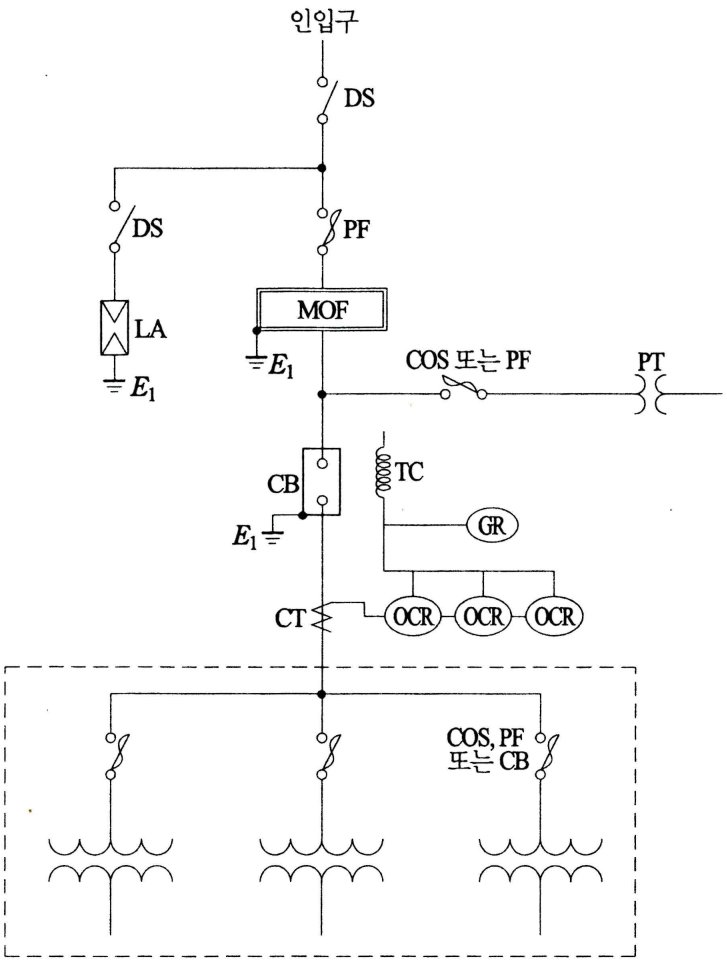
【문제 5】 상수도용 밸브에 관하여 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 풋밸브(foot valve)의 설치위치 및 기능을 설명하시오.

물음 2) 밸브의 수압시험방법을 3가지만 쓰시오.

물음 3) 밸브 선정 시 주요 검토사항을 5가지만 쓰시오.

【문제 6】 22.9 kV 특고압 수전설비용 결선도이다. 다음 물음에 답하시오.



물음 1) CB의 정격전압(kV)을 쓰시오.

물음 2) MOF의 명칭을 쓰시오.

물음 3) 다음 ( )에 알맞은 것을 순서대로 쓰시오.

차단기의 트립전원은 (ㄱ) 또는 (ㄴ) 방식이 바람직하며, 66 kV 이상의 수전설비에서는 (ㄱ) 방식이어야 한다.

물음 4) OCR의 명칭과 용도를 각각 쓰시오.

【문제 7】 정수장의 수·변전설비에 사용하는 몰드변압기의 장점을 4가지만 설명하시오.

【문제 8】 상수도시설에서 사용하는 계측제어설비에 관하여 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 수위측정방식을 5가지만 쓰시오.

물음 2) 계측제어설비의 신뢰성과 안정성을 유지하기 위한 대책을 5가지만 설명하시오.

제4과목 : 정수시설 수리학

※ 논문(서술)형 8문제 중 5문제를 선택하여 답을 기술하시오. (각 문제당 20점)
※ 계산문제는 반드시 계산과정과 답, 단위를 정확히 기재하여야 하며, 최종결과(답)에서는 개별 문제의 요구사항이 없을 경우 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구하여야 합니다.

【문제 1】 상수도설계기준상 수도용 펌프의 선택과 운전에 관한 다음 물음에 답하시오.
물음 1) 펌프의 제원 결정을 위해 검토해야 하는 사항을 5가지만 쓰시오.
물음 2) 운전 중인 펌프의 토출량을 제어하기 위한 방법을 3가지만 쓰시오.

【문제 2】 상수도설계기준상 펌프의 수격작용에 관한 다음 물음에 답하시오.
물음 1) 압력상승 경감방법을 3가지만 쓰시오.
물음 2) 부압(수주분리) 발생 방지법을 4가지만 쓰시오.

【문제 3】 관경 100 cm, 길이 800 m의 주철관으로 유량 2.0 m^3/s의 물을 15 m 높이로 양수하고 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 계산 값은 소수점 넷째자리에서 반올림하여 소수점 셋째자리까지 구하시오.)

○ 펌프의 효율: 85 %	○ 중력가속도: 9.8 m/s^2
○ 물의 단위중량: 1,000 kg_f/m^3	○ 마찰손실계수: 0.025
○ 유입손실계수: 0.5	○ 유출손실계수: 1.0
○ 기타 손실은 무시	

물음 1) 관로내의 유속(m/s)을 구하시오.
물음 2) 손실낙차(m)를 구하시오.
물음 3) 유효낙차(m)를 구하시오.
물음 4) 소요동력(kW)을 구하시오.

【문제 4】 동일한 성능의 펌프 2대가 있을 때 단독운전과 병렬운전 펌프특성곡선의 관계를 그래프로 나타내고 병렬운전 시 펌프의 운전점을 표시하시오. (단, 그래프에서 토출유량은 x축, 전양정은 y축으로 한다.)

【문제 5】 직경 5 cm, 길이 200 m인 관수로에 레이놀즈수 1,600인 물이 가득차서 흐르고 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 동점성계수 0.018 cm^2/s, 중력가속도 9.8 m/s^2이다.)

물음 1) 관수로 내 유속(cm/s)을 구하시오.

물음 2) 마찰손실계수를 구하시오.

물음 3) 마찰손실수두(cm)를 구하시오.

물음 4) 관수로 내 유량(cm^3/s)을 구하시오.

【문제 6】 단위폭을 갖는 직사각형 수로에 수심 0.4 m, 유속 15 m/s로 물이 흐르고 있을 때, 하류의 영향으로 도수가 발생하였다. 다음 물음에 답하시오. (단, 중력가속도는 9.8 m/s^2, 계산 값은 소수점 넷째자리에서 반올림하여 소수점 셋째자리까지 구한다.)

물음 1) 도수 전 프루드수를 구하시오.

물음 2) 도수 후 수심(m)을 구하시오.

물음 3) 도수 후 유속(m/s)을 구하시오.

물음 4) 도수 후 에너지 손실(m)을 구하시오.

【문제 7】 폭 7 m, 수심 5 m인 수로의 수면으로부터 바닥까지 연직선상으로 다음과 같이 유속을 측정하였다. 다음 물음에 답하시오.

수심비	유속(m/s)	수심비	유속(m/s)
0.05	1.32	0.60	0.95
0.20	1.54	0.80	0.55
0.40	1.28	0.95	0.30

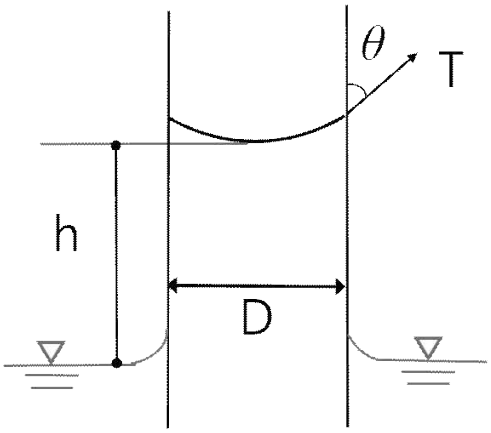
물음 1) 1점법으로 평균유속(m/s)을 산정하고, 유량(m^3/s)을 계산하시오.

물음 2) 2점법으로 평균유속(m/s)을 산정하고, 유량(m^3/s)을 계산하시오.

물음 3) 3점법으로 평균유속(m/s)을 산정하고, 유량(m^3/s)을 계산하시오.

【문제 8】 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 지름 D인 원형관의 모세관 상승고(h)를 유도하시오. (단, T는 표면장력, θ는 접촉각, 물의 단위중량은 γ로 표시한다.)



물음 2) 4 ℃의 물에 지름 3 mm의 깨끗한 유리관을 세웠을 때 모세관 상승고(cm)를 구하시오. (단, 물의 단위중량은 1,000 kg_f/m^3, 표면장력은 0.075 g_f/cm, 접촉각 θ=0°이다.)