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.

1. 오존발생장치와 주입설비에 관하여 다음 물음에 답하시오.
   가. 오존발생기의 구비조건에 관하여 2가지를 기술하시오.
   나. 접촉지의 구비조건에 관하여 3가지만 기술하시오.

2. 플록형성지에 관하여 다음 물음에 답하시오.
   가. 플록형성시간의 표준조건에 관하여 기술하시오
   나. 미소플록을 크게 성장시키기 위한 기계식 교반과 우류식 교반의 표준조건을 기술하시오.
   다. 플록형성지의 형상과 구조에 관하여 2가지만 기술하시오.

3. A 정수장의 원수에서 이상한 맛과 냄새 문제가 발생하였다. 정수공정에서 맛과 냄새의 종류에 따라 제거할 수 있는 처리법 3가지만 기술하시오.

4. B 정수장의 수전설비 설계시 수전전압은 22.9 kV-Y, 전기설비용량 3000 kW, 종합역률은 95 %이다. 다음 물음에 답하시오.
   가. 차단기의 정격전압에 관하여 기술하시오.
   나. 차단기의 정격전류를 계산하시오. (단, 소수점 첫째자리에서 반올림한다.)

5. C 정수장의 전기담당자는 감독기관으로부터 '유입용변압기의 절연열화 가능성이 있어 정밀진단을 수행하라'는 통보를 받았다. 다음 물음에 답하시오.
   가. 유입용변압기의 절연열화 원인 3 가지를 기술하시오.
   나. 전기담당자가 수행할 수 있는 전기적 진단방법 1 가지만 기술하시오.

6. D 정수장에 신규 입사한 사원이 정수시설에 설치된 유량계의 특성을 파악하고자 한다. 다음 각 유량계의 원리를 기술하시오.
   가. 터빈유량계
   나. 초음파유량계
   다. 차압식유량계
   라. 면적식유량계

7. 캐비테이션(공동현상)에 관하여 다음 물음에 답하시오.
   가. 캐비테이션 발생원인에 관하여 기술하시오.
   나. 캐비테이션 방지대책 5 가지만 기술하시오.

8. 현장 제조형 염소발생기에 관하여 다음 물음에 답하시오.
   가. 격막방식의 차아염소산나트륨 제조원리에 관하여 기술하시오.
   나. 무격막방식의 차아염소산나트륨 제조원리에 관하여 기술하시오.

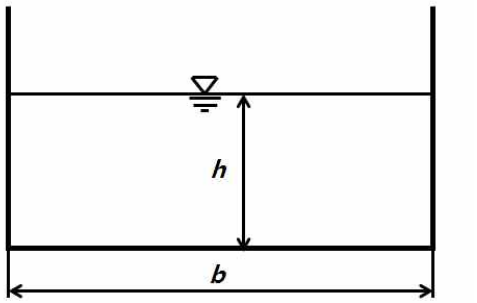
제4과목 : 정수시설 수리학

※ 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.

1. 성능이 동일한 2대 펌프의 직렬운전에 관하여 다음 물음에 답하시오. (단, 1대와 2대의 펌프 특성곡선을 포함한다.)
   가. 펌프특성곡선을 전양정(H)와 토출유량(Q)의 그래프로 나타내시오.
   나. 이 그래프를 이용하여 펌프의 운전점(operating point)을 기술하시오.

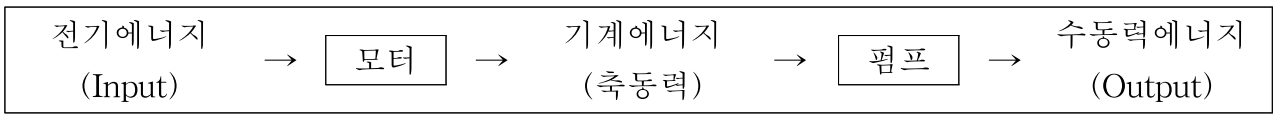
2. 폭 5 m, 유량 18 m^3/sec로 흐르는 사각형 단면을 가진 개수로에 관한 다음 물음에 답하시오.
   가. 한계수심(m)을 구하시오.
   나. 한계유속(m/sec)을 구하시오.

3. 다음 직사각형 단면수로의 수심을 *h*, 수로 폭을 *b*라고 할 때, 다음 물음에 답하시오.



   가. 수리학적으로 유리한 단면을 기술하시오.
   나. 수리학적으로 유리한 단면을 경심(R) 및 수심(h)과의 관계식으로 유도하시오.

4. 펌프로 공급되는 에너지는 아래 그림과 같이 전달된다. 다음 물음에 답하시오.



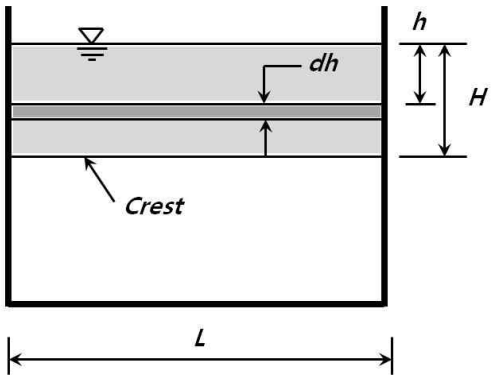
< 조 건 >

1) 5 kW의 모터에 의해 9.1 m 양정수두 높이로 31 L/sec의 유량을 송출하는 펌프이다.
2) 펌프효율은 75% 이다.

가. 펌프의 수동력(kW)을 구하시오.
나. 모터효율(%)을 구하시오.
다. 펌프의 축동력(kW)을 구하시오.

5. 펌프의 회전수가 900 rpm에서 최적의 효율로 1,600 m^3/min의 유량을 60 m의 양정수두로 송출할 때 다음 물음에 답하시오.
가. 비속도를 정의하시오.
나. 펌프의 비속도를 구하시오.
다. 이 때 비속도값에 적합한 펌프 종류를 쓰고, 그 선택 이유를 쓰시오.

6. 직사각형 위어의 월류부 길이(L)가 3 m, 월류 수심(H)이 2 m일 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 위어의 유량계수는 0.6 이다.)



가. 직사각형 위어의 유량공식을 유도하시오. (단, 직사각형 위어의 미소면적 dA=L · dh, 미소유량 $dQ = dA \times \sqrt{2gh} = (L \cdot dh) \times \sqrt{2gh}$ 이다.)

나. 위어를 통한 월류의 유량(m^3/sec)을 구하시오.

7. 다음 물음에 답하시오.

가. 만관으로 흐르는 원형관에서 평균유속을 구하는 Manning 공식을 기술하시오.

나. Manning 공식을 이용하여 단위길이당 마찰손실을 평균유속 v, 반지름 r, 조도계수 n의 항으로 나타내시오.

8. A, B 두 지점을 길이 500 m, 관경 200 mm의 직관으로 연결하여 송수하고자 한다. 두 지점 사이의 압력차(kPa)를 구하시오. (단, 관의 마찰손실계수는 0.015 이고, 유속은 1 m/sec 이며, 모든 미소손실은 무시한다.)