

제3과목 : 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

- ※ 단답형 및 서술형 문제의 답을 기술하시오. (1~2번 각 문제당 5점, 3번 10점, 4~7번 각 문제당 20점)
- ※ 계산문제는 반드시 계산과정과 답, 단위를 정확히 기재하여야 하며, 최종결과(답)에서는 개별 문제의 요구사항이 없을 경우 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째 자리까지 구하여야 합니다.

【문제 1】 펌프의 공동현상(cavitation)에 관한 설명이다. ()에 알맞은 내용을 <보기>에서 찾아 쓰시오.

펌프의 내부에서 ()이(가) 급변하거나 ()이(가) 발생, 유로 장애 등에 의하여 유체의 ()이(가) 저하되어 물속에 용존되어 있는 ()이(가) 액체 중에 분리되어 기포로 되며 더욱이 포화수증기압 이하로 되면 물이 ()되어 흐름 중에 공동이 생기는 현상이다.

< 보 기 >

- | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|
| · 고화 | · 기체 | · 기화 | · 압력 | · 유속 | · 액체 |
| · 액화 | · 와류 | · 입자 | · 흐름 | · 층류 | |

【문제 2】 오존주입량 제어방식을 2가지만 쓰시오.

【문제 3】 자외선 및 염소 소독에 관한 설명이다. 다음 ()에 알맞은 것을 <보기>에서 찾아 쓰시오.

- 물의 소독에는 주 파장 () nm를 방사하는 자외선램프가 사용된다.
- ()처리는 침전지와 여과지 사이에 염소제를 주입하는 방식이다.
- ()처리는 염소제를 침전지 이전에 주입하는 방식이다.

< 보 기 >

- | | | |
|---------|---------|---------|
| · 전염소 | · 중간염소 | · 후염소 |
| · 153.7 | · 253.7 | · 353.7 |

【문제 4】 횡류식 침전지에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 슬러지 배출설비의 설계원칙을 2가지만 설명하시오.

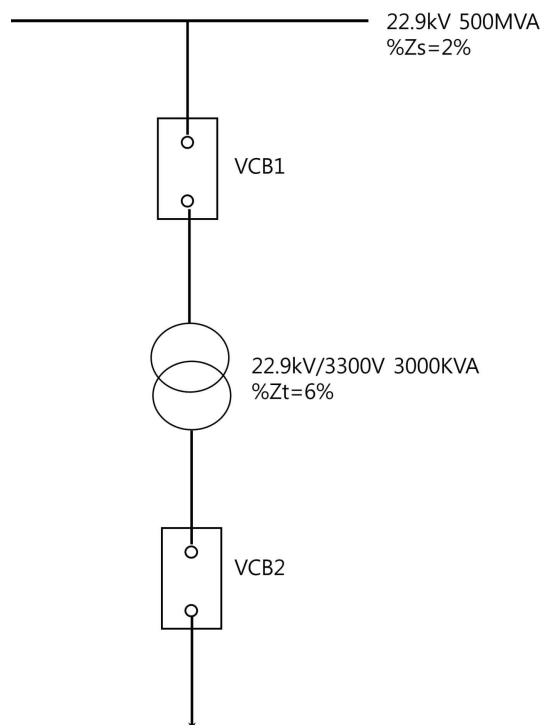
물음 2) 기계적 슬러지수집기의 형식을 2가지만 쓰시오.

【문제 5】 슬러지 탈수시설에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 기계적 탈수방법을 제외한 탈수방법 3가지만 쓰시오.

물음 2) 기계적 탈수기의 종류 3가지만 쓰시오.

【문제 6】 22.9 kV 특고압을 수전하는 정수장의 전기설비에 관한 다음 물음에 답하시오.



물음 1) VCB의 명칭을 쓰시오.

물음 2) 인입구에 설치한 VCB1의 정격전압(kV)을 구하시오.

물음 3) 변압기 2차측에 설치한 VCB2의 차단용량(kVA)을 구하시오.

【문제 7】 수변전설비 중 피뢰기에 관한 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 피뢰기의 제한전압에 대한 정의를 기술하시오.

물음 2) 피뢰기의 열폭주 현상에 대하여 기술하시오.

물음 3) 피뢰기를 설치하여야 하는 장소를 3가지만 쓰시오.

제4과목 : 정수시설 수리학

- ※ 단답형 및 서술형 문제의 답을 기술하시오. (1~2번 각 문제당 5점, 3번 10점, 4~7번 각 문제당 20점)
- ※ 계산문제는 반드시 계산과정과 답, 단위를 정확히 기재하여야 하며, 최종결과(답)에서는 개별 문제의 요구사항이 없을 경우 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째 자리까지 구하여야 합니다.

【문제 1】 다음에서 설명하는 펌프의 형식을 쓰시오.

- 4 m이상의 양정고를 필요로 하는 경우에 사용된다.
- 케이싱 내의 회전차로 액체에 압력에너지를 공급한다.
- 벌류트펌프와 디퓨저펌프로 분류된다.
- 비속도(N_s)의 개략치는 100~400 이다.

【문제 2】 ()에 알맞은 내용을 쓰시오.

개수로의 흐름은 흐름 특성의 시간 또는 공간 변화에 따라 구분한다. 개수로 내 흐름특성이 시간에 따라 변하지 않는 흐름을 ()(이)라 하고 시간에 따라 흐름특성이 변하는 흐름을 ()(이)라 한다.

【문제 3】 관수로 흐름에서 미소 손실 5가지만 쓰시오.

【문제 4】 지름 10 cm, 길이 1,000 m의 관에 0 °C의 물이 0.02 m/s 속도로 흐르고 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 0 °C에서 물의 동점성계수(ν)는 $1.792 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{sec}$ 이다.)

$$\text{Darcy-Weisbach 공식: } h_L = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

- 물음 1) 레이놀즈수를 구하고 흐름의 종류를 판별하시오.
물음 2) 마찰손실수두(m)를 계산하시오.

【문제 5】 다음 보기에서 펌프의 캐비테이션이 발생하는 것을 방지하기 위한 대책 2가지만 찾아 쓰시오.

< 보 기 >

- ㄱ. 펌프의 설치위치를 가능한 높인다.
- ㄴ. 펌프의 회전속도를 높게 선정한다.
- ㄷ. 흡입관의 손실을 가능한 작게 한다.
- ㄹ. 흡입측 밸브를 완전히 개방한다.
- ㅁ. 한쪽흡입펌프가 양쪽흡입펌프보다 캐비테이션 현상에 유리하다.
- ㅂ. 유효흡입수두가 펌프에 필요로 하는 유효흡입수두보다 작아야 한다.

【문제 6】 펌프의 수격작용을 방지하기 위한 방법에서, 부압(수주분리) 발생의 방지법을 4가지만 기술하시오.

【문제 7】 유량 $0.9 \text{ m}^3/\text{s}$ 를 길이 500 m, 직경 70 cm인 주철관을 통하여 높이 25 m까지 양수하려고 한다. 다음 물음에 답하시오. (단, 펌프의 효율은 75 %, 중력가속도는 9.8 m/s^2 , 물의 단위중량은 $1,000 \text{ kgf/m}^3$, 마찰손실계수는 0.05, 기타 손실은 무시한다.)

- 물음 1) 관로내의 유속(m/s)을 계산하시오.
- 물음 2) 손실낙차(m)를 계산하시오.
- 물음 3) 유효낙차(m)를 계산하시오.
- 물음 4) 소요동력(HP)을 계산하시오.