

## 과제 #2

제출일시: 10/12 23:59

**\* 과제는 여러분들의 자가학습을 위한 것으로, 정답을 기준으로 채점하지 않고 본인이 직접 문제를 해결했는지 여부로 평가합니다. 문제풀이를 한 노력이 보이면 감점은 전혀 없습니다. 답안 작성을 하지 않았을 경우 해당 문제를 0점, 한 문제라도 다른 이의 답안을 그대로 활용한 것이 분명한 경우 해당 과제 전체를 0점 처리합니다.**

1. 대기 중의 탄소를 해양의 심층부로 이동시키는 기작인 solubility pump와 biological pump에 대하여 조사하여 설명하시오. (10점)
2. 참고자료로 첨부한 “한국의 전통 생태공학” 관련 칼럼 4편을 읽고, 그중 한 칼럼을 골라 그 칼럼에서 소개하는 우리나라 전통의 생태공학적 삶의 지혜를 현대 도시에 접목할 수 있는 방안을 고찰하여 A4 용지 1/3 내외 분량으로 논하시오. (25점)
3. 우리나라의 대기 중 아황산가스 농도기준은 20 ppb이며(연간 평균값) 이를  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  단위로 환산하면  $20^\circ\text{C}$ , 1기압에서  $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 어떤 여성이 18세부터 75세까지 우리나라에 거주하면서 20 ppb의 아황산가스에 노출되어 왔다고 가정하자. 이 여성은 매년 주기적으로 20일간 아황산가스 농도가 0 ppb인 청정지역에서 휴가를 보내고 나머지 기간은 전일 우리나라에 거주했다고 할 때, 이 여성의 Chronic Daily Intake(CDI)를 구하시오. (단, 체중은 60 kg, 대기 흡입량은  $11.3 \text{ m}^3/\text{day}$ , averaging time(AT)는 노출기간과 동일한 57 years = 20805 days 사용) (10점)
4. 최용주 교수는 미국에서 5년간 거주한 후 본 학부에 임용되었다. 어느 날 그는 미국에서 마셨던 음용수에 사염화탄소(carbon tetrachloride) 0.05 mg/L와 클로로포름(chloroform) 0.8 mg/L가 함유된 것으로 밝혀졌다는 뉴스를 보고 화들짝 놀라 그 발암위해도를 계산해 보고자 하였다. 최용주 교수가 미국에 체류하는 동안 매일 이 음용수를 2 L 씩 섭취하였고, 매년 365일 중 350일을 미국에 체류하였으며, 체중을 65 kg으로 가정하였을 때, 다음 물음에 답하시오.
  - 1) 최용주 교수의 일생 동안 사염화탄소 및 클로로포름의 노출경로가 미국에서의 음용수 섭취

- 에 한정된다고 가정하였을 때, 최용주 교수의 두 물질 각각에 대한 chronic daily intake (CDI) 값을 구하시오. 단, averaging time (AT)는 75년(=27375일)으로 가정하시오. (10점)
- 2) 미국에서의 사염화탄소 및 클로로포름 음용수 섭취에 따른 최용주 교수의 발암 위해도 (carcinogenic risk)를 구하시오. 경구 섭취(oral intake)에 의한 slope factor는 사염화탄소가 0.13 kg-day/mg, 클로로포름이 0.0061 kg-day/mg이다. (5점)
5. 어떤 유역에 연간 120 cm의 강수가 내린다. 이 유역의 평균 유출계수(runoff coefficient)는 0.35이고, 유역에서의 유출은 전량 이 유역을 배수시키는 하천을 통해 발생한다. 유역에서의 침투량은  $7.0 \times 10^{-7}$  cm/s, 증발산량은 45 cm/year이다. 연간 이 유역의 storage 변화량을 cm/year 단위로 구하시오. (10점)
6. 폐기물 매립지 하부에는 매립지에서 발생하는 침출수의 유출을 방지하기 위한 차수층을 설치한다. 국내 매립지 차수층 설계기준에 따르면, 이 차수층은 1) 2 mm 두께 이상의 합성수지막과 50 cm의 점토층으로 이루어지거나 2) 100 cm의 점토층만으로 이루어질 수 있다. 이 때 점토층의 수리전도도(hydraulic conductivity)는  $10^{-7}$  cm/s 이하여야 한다. 동수경사(hydraulic gradient)가 1 cm/cm일 때, 침출수가 수리전도도  $10^{-7}$  cm/s, 공극률(porosity) 55%, 두께 100 cm인 점토층을 통과하는 데 걸리는 시간(단위: 년)을 구하시오. (5점)