Homework #1

제출기한: 2020. 04. 05 (수), 23:59

1. 국내에서 최근(2000년~현재) 발생하여 사회적 관심을 불러일으킨 수질환경 관련 사건 중 하나를 제시하고, 사건의 개요를 발생원인, 관련된 오염물질, 인간 또는 수생태계에 대한 영향, 적용된 해결방안(만약 적용된 것이 있다면) 등을 포함하여 간략하게 기술하시오 (3문단 이하). (20점)

2. 1-naphthol이라는 화합물의 528 nm 파장에서의 molar absorptivity는 8500 L/mole-cm이다. 물 시료를 담는 용기(cuvette)의 내벽 간격은 1 cm이며, 528 nm 파장에서 순수한 물의 흡광도와 cuvette 벽의 흡광도는 모두 무시할 만큼 작다고 가정하여 다음 물음에 답하시오.

1) 순수한 물에 1-naphthol을 녹인 1 mM 용액을 spectrophotometer (분광광도계)로 광원 파장 528 nm를 이용하여 측정하였을 때, 이론적인 흡광도(absorbance) 값을 구하시오. (5점)

2) 미지의 농도를 지닌 순수한 1-naphthol 수용액을 cuvette에 담고, 528 nm 파장의 광원을 60 mW/cm^{2}의 세기로 조사한 결과, cuvette을 통과한 빛의 세기는 0.1 mW/cm^{2}로 측정되었다. 이 수용액의 1-naphthol 농도를 mM 단위로 제시하시오. (5점)

3. 물 시료 두 개에 포함되어 있는 주요 이온을 측정하여 아래의 결과를 얻었다. 이 때, 다음 물음에 답하시오. 단, 시료의 수온은 25 ℃이고, 묽은 용액(몰농도=활성도) 가정이 성립한다고 가정하시오.

이온	시료 1	시료 2
Ca^{2+} (mg/L)	76.0	120.0
Mg^{2+} (mg/L)	26.8	75.0
Na^{+} (mg/L)	23.0	1.86
K^{+} (mg/L)	19.6	15.6
Cl^{-} (mg/L)	37.2	42.7
SO_4^{2-} (mg/L)	192.0	?
CO_3^{2-} (mg/L)	10.4	0.00
HCO_3^{-} (mg/L)	126.5	156.9
pH	?	7.0

1) 시료 1에서 주요 이온 측정결과의 정확도가 수용 가능한 범위인지 전기적 중성의 법칙(electroneutrality principle)에 입각한 경험식을 이용하여 판단하시오. (10점)

2) 시료 1의 pH를 추정하시오. (7점)

3) 전기적 중성의 법칙(electroneutrality principle)을 이용하여 시료 2의 황산 이온(SO_4^{2-}) 농도를 mg/L 단위로 추정하시오. (8점)

4) 시료 2의 탄산염 경도(carbonate hardness)를 mg/L as $CaCO_3$ 단위로 구하시오. (7점)

5) 시료 2의 sodium adsorption ratio (SAR)을 구하시오. (3점)

4. 물 속에 존재하는 유기물질을 화학식 $C_{10}H_{19}O_3N$으로 표현할 수 있다고 가정하자. 환경정책기본법 시행령 상 하천의 생활환경기준 중 TOC 기준으로 III등급을 겨우 만족하는 물의 COD 값은 얼마인가? 물 속에 존재하는 유기물질은 모두 COD에서 사용하는 산화제에 의해 산화될 수 있다고 가정하고, 다음의 화학식을 이용하시오. (10점)

$$C_{10}H_{19}O_3N + 12.5O_2 \rightarrow 9CO_2 + 7H_2O + HCO_3^- + NH_4^+$$

5. 환경, 생물반응조 등 여러 종의 미생물이 존재하는 조건에서 최근 자주 활용되는 분자생물학적 분석법인 메타지노믹스(metagenomics)의 개요와 그 장점에 대하여 간단히(한 문단 내외)로 설명하시오. (10점)

6. 다음 병원성 원생동물(protozoa) 및 기생충(helminthes) 중 하나를 선택하여 선택한 생물의 생애주기(life cycle)를 도식화한 그림을 첨부하고, 각 생애주기 단계에 대해 한글로 간략히 설명하시오. (15점)

Pathogenic protozoa	**Pathogenic helminthes**
Giardia lamblia *Entamoeba histolytica* Malaria parasites (genus: *Plasmodium*)	*Hymenolepis nana* (a tapeworm species) *Diphyllobothrium latum* (a tapeworm species)