

총인 분석

인(Phosphorus)

인화합물은 자연에 흔하게 존재

지질의 원인에 의해 물속에 존재하지만(강우로 인하여 암석으로부터 서서히 용해) 대부분 분뇨, 사체, 폐수 및 비료 등의 유입으로 생성됨

자연수와 폐수내에 대부분 인산염(PO_4^{3-})형태로 존재

나트륨염($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$)같은 축합삼인산염은 세척세제의 주요 인형태임

개요

총인은 수중에 포함되어 있는 무기, 유기인화합물의 총량을 과황산칼륨 분해법으로 분해하여 인산염인의 형태로 변화시킨 후 측정

P의 공급원으로는 생물의 유해, 공장폐수 및 가정하수 등임.

수중의 인화합물은 미생물의 활동이나 화학적 작용을 받아 변화하기 쉬움

도시하수는 1 유기인, 2 ortho phosphorus, 3 condensed phosphorus의 형태

생물학적 폐수처리시 미생물이 오르토 인($\text{PO}_4\text{-P}$)을 동화시킴
(그러나 응축인($\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$, $\text{P}_3\text{O}_{10}^{5-}$)은 동화되기 전 효소에 의해 가수분해되어 오르토 형태로 된다

도시하수중 유기인 40-80%, 오르토인 0-40%, 응축인은 40-80% 제거

인의 형태

Orthophosphates(정인산염)

무기형태 인산염은 수용성이며 농업, 경작지에서 비료로 사용되며 강우시 유출되어 지표수로 운반됨

Condensed phosphates(축합 인산염)

상업적인 세척준비제와 세제의 주성분임.

Organic phosphates(유기인산염)

유기 인산염은 주로 생물학적 공정으로 형성됨

Total phosphates(총인산염)

상기의 모든 인 형태를 총인이라 함

인의 농도표시

인의 형태는 인산염(PO_4)으로

또는 인산염 인($\text{PO}_4\text{-P}$)으로 표현 함

환산지수는 3.08

즉, 인산염(PO_4)으로 표현할 때 총인의 농도가 5.20mg/L이면,
인($\text{PO}_4\text{-P}$)으로 표현 할 때 총인의 농도는 1.69mg/L 임

인의 측정원리(아스코빈산환원법)

시료중의 유기물을 산화 분해하여 모든 인 화합물을 인산염 형태로 변화시킴

인산염을 아스코빈산 환원 흡광도법으로 정량하여 총인의 농도를 구함

정량한계는 0.003 mg/L

인의 분석방법

1. 분해단계
인의 모든 형태를 용해성 정인산염으로 변화시키는 단계
 - 가. 과황산 산화(persulfate oxidation) 방법
가장 간단한 방법
2. 전처리한 시료 상등액을 취하여 모리브덴암모늄-아스코르빈산 혼액과 섞는다
3. 이 용액의 일부를 층장 10mm 흡수 셀에 옮겨 검액으로 함
4. 바탕 시험액을 대조액으로 하여 880nm에서 흡광도 측정

시약 및 표준용액

1. 과황산칼륨용액(4%)

과황산칼륨 4g -> 100mL

2. p-나이트로페놀용액(0.1%)

p-나이트로페놀용액 0.1g -> 100mL

3. 몰리브덴산 암모늄-아스코빈산 혼합액

몰리브덴산암모늄 6g, 티타르산안티몬칼륨 0.24g → 300mL ->
황산(2+1) 120mL, 설퍼민산암모늄 5g → 500mL -> 7.2% L-아스코빈산
용액 100mL fmf 넣어 섞음

시약 및 표준용액

4. 수산화나트륨용액(4%)

수산화나트륨 4g -> 정제수에 100mL

5. 황산(2+1)

황산을 부피비 2 : 1로 희석

표준용액

표준용액(100mg/L) – KH_2PO_4 0.439g -> 1L