

le getirilerek atılmakta ve böylece de önemli miktarda ham madde kaybı olmaktadır.

Doğal olarak, hidrojen klorür klorometan sentezinde tekrar kullanılmadan önce veya HCl döngüsüne alınmadan önce safsızlaştırılmalıdır ancak literatürde bu konuda bir kaynak bulunmamaktadır.

Bu özel geri döngülü tesisin geliştirilmesi çok kolay olmayıp HCl-gaz tesisi için aşağıdaki öneriler dikkate alınmalıdır:

- Su ve alkol gibi paslandırıcı maddeler ile jel yapıcı maddelerin miktarının azaltılması için yoğunlaştırma yapılması,
- HCl gazının sıkıştırılması,
- İçerdiği safsızlıkların giderilmesi için sıvı HCl'in destilasyonu,
- Safsızlaştırılan HCl gazının klorometan sentezinde yeniden kullanılması (artan gazlar tekrar döngüye beslenmesi için yeterince saf olmaları gerekmektedir).

Yukarıdaki öneriler göz önünde bulundularak yapılacak olan gerçek tesisin tasarımı ve boyutlandırılması çalışmalarında aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- Çeşitli üretim kademelerinden kaynaklanacak hidrojen klorürü safsızlaştıracak, üç aşamalı HCl geri döngü tesisi yeterince büyük bir kapasiteye sahip olmalıdır.
- Tesis, HCl üreten birimlerin tamamının veya sadece bir kısmının çalışır durumda olmasından kaynaklanacak debi değişikliklerini tolere edebilmelidir.
- Döngüye hidrojen klorür besleyen kanallardan herhangi birinde oluşan bir problem diğerlerini etkilememelidir.
- Yüksek basınç, paslanma ve sıcaklık takli ani değişiklikler güvenli bir şekilde etkisiz hale getirilmelidir. Tesis bu sorunların tamamına aynı anda müda-



hale edebilecek şekilde tasarlanmalıdır.

Şekil 2'de yukarıdaki hususlar göz önünde bulundurularak tasarlanmış endüstriyel ölçekte bir HCl geri döngülü silikon üretim tesisi görülmektedir.

Entegre çevre yönetimi, üretim aşamasında emisyonların ve atıkların en aza indirilmeye çalışılması öngörülmektedir. HCl geri döngülü tesiste hidrojen klorür safsızlaştırılmakta ve üretim işlemine geri döndürülmektedir. Böylelikle, önemli miktarda hidrojen klorür geri kazanıldığından hem ham madde ve enerji tasarrufu sağlamak hem de atık ve bunun taşınması problemi ortadan kaldırılarak kirlilik azaltılmaktadır. Bu da çevre ve doğal kaynakların korunması açısından büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Schneider, O., UTA Technology & Environment No:2, pp:104-106, 1997.
- Wacker Chemie GmbH, Johannes-Hess-Straße 24, D-84489 Burghausen.

Toprak Kirleticilerinin Su Tahribatı

Araş. Gör. Ahmet GÜRZUMAR*
Doç. Dr. Adil DENİZLİ**

İnsanoğlunun toprağı sulstimal etmesi, bu hayati kaynağı ilk işlemeye başladığı günden bu yana devam etmektedir. İlk zamanlarda sadece toprağın ürün verimine gösterilen ilgi, son zamanlarda toprağın doğadaki yerinin önemine kaydırılmaya başlanmıştır.

Toprak oluşumu birçok farklı, fakat birbiri ile ilgili, bileşen ve faktörü içeren karmaşık evrimsel bir denklemdir. İklim gibi çevresel faktörler de artık toprak türü, oluşum hızı ve karakteristik özellikleri üzerinde birinci dereceden etkilidirler. Rüzgar ve güneş en etkin bileşenler olarak kabul edilmekle birlikte, çökme ve yüksek ortam sıcaklığı asil önemli etkenlerdir. 10 °C'lik bir sıcaklık artışı, toprak oluşumu ve topraktaki kimyasal tepkimeleri 2 ile 3 kat artırmaktadır.

Global Isınma

İklimsel bir etki olan sera etkisi sellere, kuraklığa ve olağandışı rüzgarlara sebep olduğu gibi ortalama sıcaklığın, deniz seviyesinin ve toprağın biyolojik etkinliğinin yükselmesine sebep olmaktadır.

Atık Kontrolü

Global nüfusun artmasının yanı sıra bir-

* Hacettepe Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü

** Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü

İklim değişikliklerinin ve atık kontrol faaliyetlerinin, toprak ve toprakla bağlantılı su kaynaklarının kalitesi üzerinde olumsuz etkileri vardır.

çok ülkede yaşam standardının da yükselmesi, beraberinde aşırı tüketimi getirmektedir. Birçok gelişen ve gelişmiş ülkede evsül veya endüstriyel, toksik veya inert atıklar uzun zamandan bu yana çeşitli ülkelerde deponi alanlarına gömülmektedir. Gelişmiş ülkeler, verimliliği tartışılmakla birlikte, atıklarını geri kazanmaya çalışmaktadırlar. Deponi alanlarında çevreye sızabilecek toksik bileşenlerin çevre toprağını ve suyunu kirlilemesi engellenmeye çalışılmaktadır. Verimliliği yüksek yeni atık değerlendirme sistemlerinin geliştirilmesi, ne yazık ki atık miktarlarının artış hızından çok daha yavaş gerçekleşmektedir.

Gelişmekte olan ülkelerin çoğu, yeraltı su kaynaklarını hem içme, hem de endüstriyel su kaynakları olarak görmektedirler. Bu kaynakların yine aynı endüstriyel tesisler tarafından kirleniyor olması, ilginç bir



tezattır. Bilinçsizce doğaya atılan kirleticilerin yeraltı su kaynaklarına ulaştığı gerçeği yıllardan beri bilinse de ancak son zamanlarda endişe uyandırmıştır.

Toprak Türleri

Toprak türleri; kimyasal yapısı, yoğunlukları, mineral özellikleri, geçirgenlikleri ve renkleri açısından birbirlerinden belirgin olarak ayrılırlar. Bu sebeple her toprak türünün nicel ve nitel analizi için ihtiyaç duyulan örnekler farklı cihazlarla alınmaktadır. Ayrıca yeraltı sularına ulaşabilen çökelmelerden de örnekler alınmalıdır.

Toprağın doğadaki rolünün önemini anlaşılması ve çevrenin korunması için çıkarılan yeni yasal düzenlemelerin ışığında sanayi kuruluşları ve araştırma kurumları, giderek artan bir ilgi ile, toprakları

Bilinçsizce

doğaya atılan

kirleticilerin

yeraltı su kaynaklarına

ulaştığı gerçeği

yıllardan beri bilinse de

ancak son zamanlarda

endişe uyandırmıştır.

denetlenmektedir. Son dönemde toprak ve yeraltı sularının denetimi ve örnekleme için yeni örnekleme cihazları üretilmiştir. Bu cihazlar killi, kumlu, fibroz, verimli ve yumuşak topraklarda kullanılabilirliği gibi su veya kireçtaşı yatakları gibi çeşitli bölgelerdeki topraklarda da kullanılmaktadır. Kullanılan alana göre cihazın özellikleri değilse de genelde istenen derinliğe gelene kadar örneği tutmayan, istenen derinliğe gelince örnek alıp kapakları kapanan borular kullanılır. Özellikle toksik atıklar olan endüstriyel kuruluşlar, deponi alanları ve ilgili su kaynakları, daha dikkatli inceleme gereken alanlardır.

Tarım alanlarında gübre kullanımında da hem maliyet, hem de yarattığı kirlilik sonucu daha sık kurullar uygulamaya başlanmıştır. Bu alanlardan alınacak toprak örneklerinin değerlendirilmesi ile daha verimli gübreleme yapılabilirliği gibi sulama ve zararlı böceklerle yapılacak mücadelede de verimlilik artışı sağlanabilir.

Birçok gelişmiş ülke yıllardan beri toprak ile ilgili araştırmalardan yararlanırken bazı gelişen ülkeler bu imkanlardan yeterli kadar yararlanamamışlardır. Bu ülkeler, endüstriyel ve sosyal gelişmelerinin hızlı olması nedeniyle, topraklarını değerlendirme açısından gelişmiş ülkeler seviyesine ulaşmak için uğraşmaktadırlar.