

DENEY NO : 3b

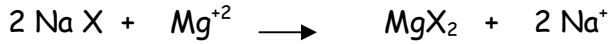
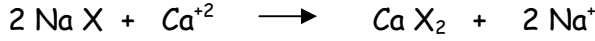
İYON DEĞİŞİMİ

AMAÇ :

- İyon değişim kolonunun yükleme ve/veya geri kazanma işlemi sırasındaki davranışını incelemek.
- İyon değiştiricinin özelliklerini incelemek.

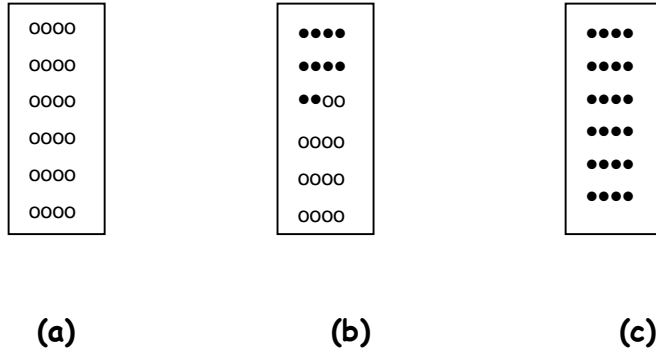
TEORİK BİLGİLER :

İyon değiştiriciler, yer değiştirebilir katyon ve anyonları taşıyan, çözünür olmayan katı maddelerdir. Yer değiştirebilir iyonlar elektrolit bir çözelti ile temas ettiğinde aynı işaretli diğer iyonların stokiyometrik olarak eşdeğer miktarı ile yer değiştirebilirler. Yapısında yer değiştirebilir katyon olarak sodyum bulunduran bir iyon değiştiricinin (X olarak tanımlayalım), kalsiyum ve magnezyum iyonlarını içeren çözelti ile temas ettirilmesi durumunda, sodyum iyonu kalsiyum ve magnezyum iyonlarıyla aşağıdaki şekilde yer değiştirecektir.

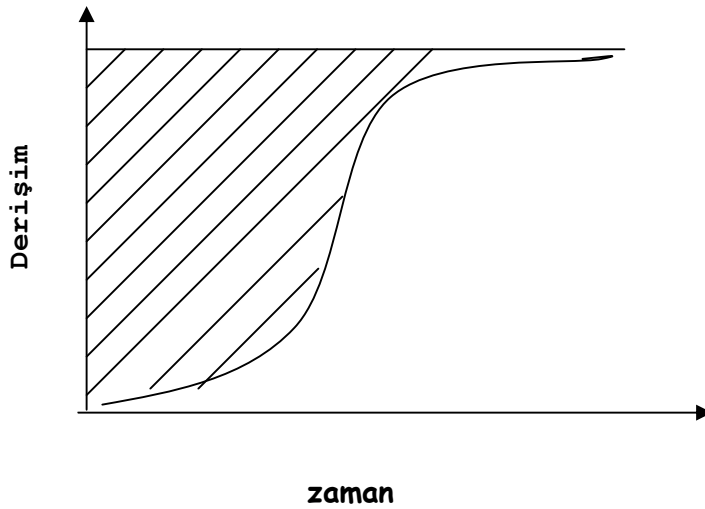


İyon değişim özelliğinden yararlanılan ayırma işlemlerinde genellikle iyon değiştirici katının sabit olarak yerleştirildiği ve çözeltinin sürekli akışının sağlandığı dolgu kolon kullanılmaktadır. A⁺ katyonlu bir iyon değiştiriciyi içeren bir kolondan C₀ derişiminde B⁺ iyonunu içeren çözeltinin geçirildiği bir sistemi inceleyelim. Başlangıçta tüm kolon A formundaki katyon değiştirici ile doludur (Şekil 1-a). t=0 anında kolonun tepesinden C₀ derişiminde B⁺ içeren çözelti geçirilmeye başlamaktadır. Aradan belli bir süre geçince, kolondaki A katyonu yerini B katyonuna bırakacaktır. Dolayısıyla iyon değiştirici kolonun tepesinden başlamak üzere yavaş yavaş B formuna dönüşecektir. Bir süre kolonun üstte belli bir bölümü B formunda, belli bir bölümü A ve B formunda karışık ve belli alt bir bölümü de A formunda iyon değiştirici içerecektir.(Şekil 1-b). Temas süresi arttıkça A formundaki kolonun alt bölgesi azalacaktır. Sonuçta kolonun tamamı B katyonu ile doygun hale gelecektir (Şekil 1-c). Bu zamandan sonra kolonda herhangi bir iyon değişimi olması söz konusu değildir. Çıkış akımında belli aralıklarla B⁺ katyonunun derişiminin ölçülmesi durumunda, Şekil 2'de görülen

derişim zaman eğrisi elde edilecektir. Şekilde gösterilen taralı alan kolonun dengedeki iyon değişim kapasitesini göstermektedir. Bu tür sistemlerde derişim-zaman eğrileri genellikle "S" şeklindedir. İyon değişim mekanizması, katyonların türleri, akış hızı, katyonların çözeltideki derişimleri bu eğrinin şeklini etkileyen parametreler olarak sayılabilir.



Şekil 1. Dolgulu kolonda iyon değişiminin aşamaları



Şekil 2. Dolgulu kolonda tipik derişim - zaman eğrisi

DENEYSEL :

Düzenek

İyon değişim deneyleri, Armfield (İngiltere) firması tarafından hazırlanan iyon değişim düzeneğinde yapılacaktır (Şekil 3). Öğrenciler deneye başlamadan önce aleti incelemek ve tanımakla yükümlüdürler. Çözeltilerin kimyasal analizi Jenway Marka Alev Fotometrede yapılacaktır. Deneysel çalışmada erlen (en az sekiz adet), mezür (100 ve 500 ml'lik), balon joje (2 L'lik) ve pipet (5 ve 10 ml'lik) gerekli olacağından deneye başlamadan bunların kontrol edilmesi ve eksiklerin giderilmesi gerekmektedir.

Kimyasallar

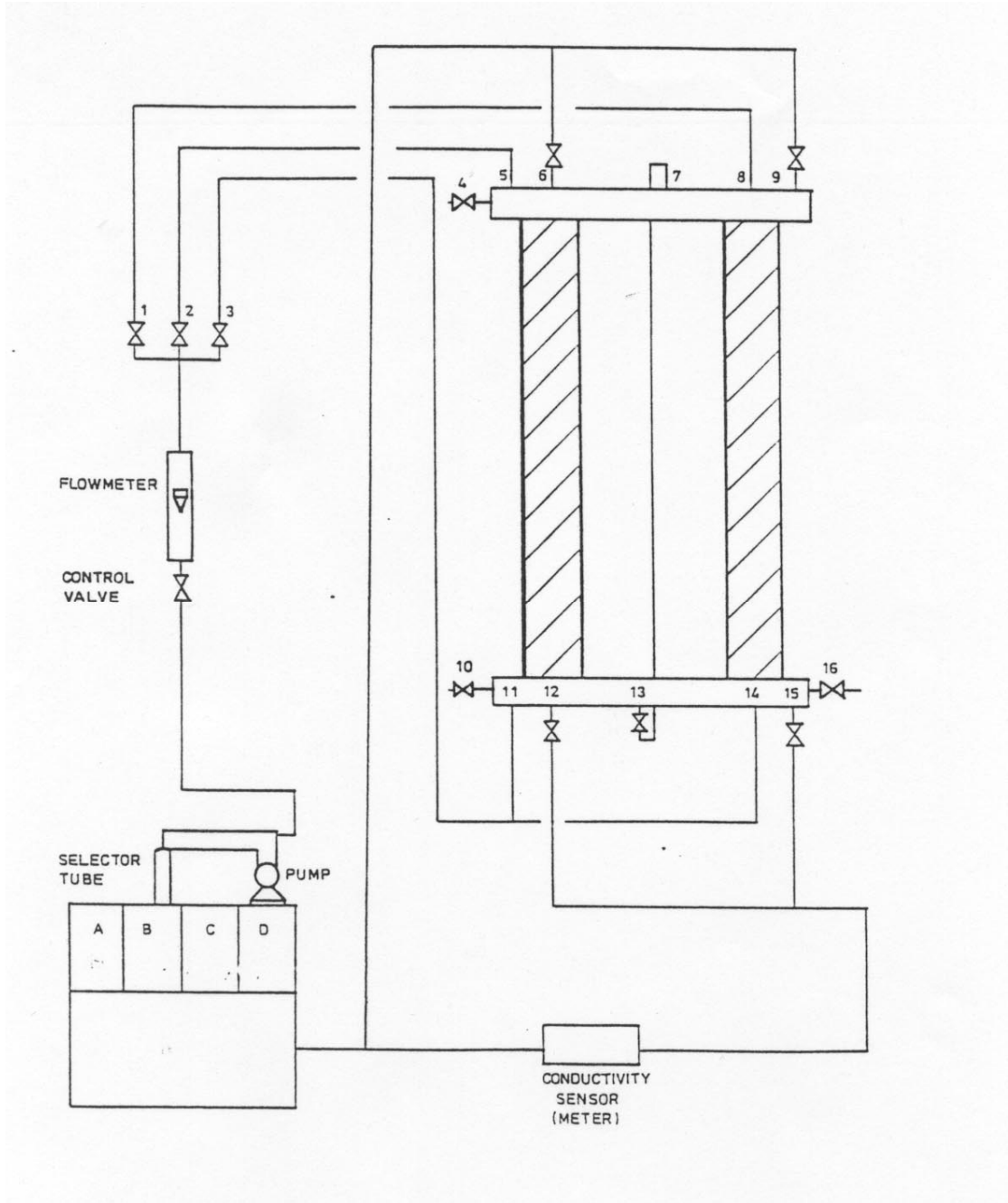
Sodyum klorür (1N 'lik stok çözelti)
Kalsiyum klörür (1N 'lik stok çözelti)
Magnesium klörür (1N 'lik stok çözelti)

Ön Çalışma

Öğrencilerin deney tarihinden bir hafta önce deney için yapılacak ön hazırlıkları konuşmak üzere sorumlu öğretim elemanını görmeleri gerekmektedir.

Sonuçların Deęerlendirilmesi

- Değişim-zaman eğrisini yer değişentiren katyonlar için ayrı ayrı çiziniz ve irdeleyiniz.
- Aynı grafikleri normalize edilmiş değişime (C/C_0) karşı yatak hacmi sayısı şeklinde tekrar çiziniz.
- Kolonun teorik iyon değişim kapasitesini hesaplayınız.
- Deney süresince yer değiştiren katyon miktarını eşdeğer gram sayısı cinsinden hesaplayınız. Bu değeri kullanarak yüzde iyon değişimini kolondaki iyon değiştiricinin iyon değişim kapasitesini ve çözeltideki toplam iyon miktarını gözönüne alarak hesaplayınız.
- Dolgulu kolondaki basınç düşmesini hesaplayınız. Buna göre seçilen akış hızının uygunluğunu tartışınız.
- Akış hızının artırılması veya azaltılması yukarıda hesaplanan değerleri ne yönde etkileyecektir. Tartışınız.



Şekil 3. Deney düzeneği

Hazırlık Soruları

1. 600 ppm lik 2 litre CaCl_2 çözeltisi hazırlamak için kaç gram CaCl_2 gerekir?
2. Deneyde kolondan daha önce CaCl_2 çözeltisi geçirilmiştir. Sistemi regenere etmek için kolondan 0.1 N NaCl geçirilecektir. Bu deney sonucunda elde edilmesi beklenen Na-derişimine karşı zaman grafiğini en yüksek ve en düşük değerleri göstererek yarı kantitatif olarak çiziniz. Bu grafikten deneyde gerçekleşen iyon değişim derecesini nasıl belirleyebilirsiniz? Kısaca açıklayınız.
3. Akış hızının sistem üzerinde ki etkilerini tartışınız..
4. "İyon Değişimi" deneyinde yapmanız gereken ölçümleri sırasıyla yazınız. Elde edilen bu ham verileri nasıl değerlendirebileceğinizi kısaca açıklayınız.
5. Suda sertlik tayini için yöntem öneriniz.