

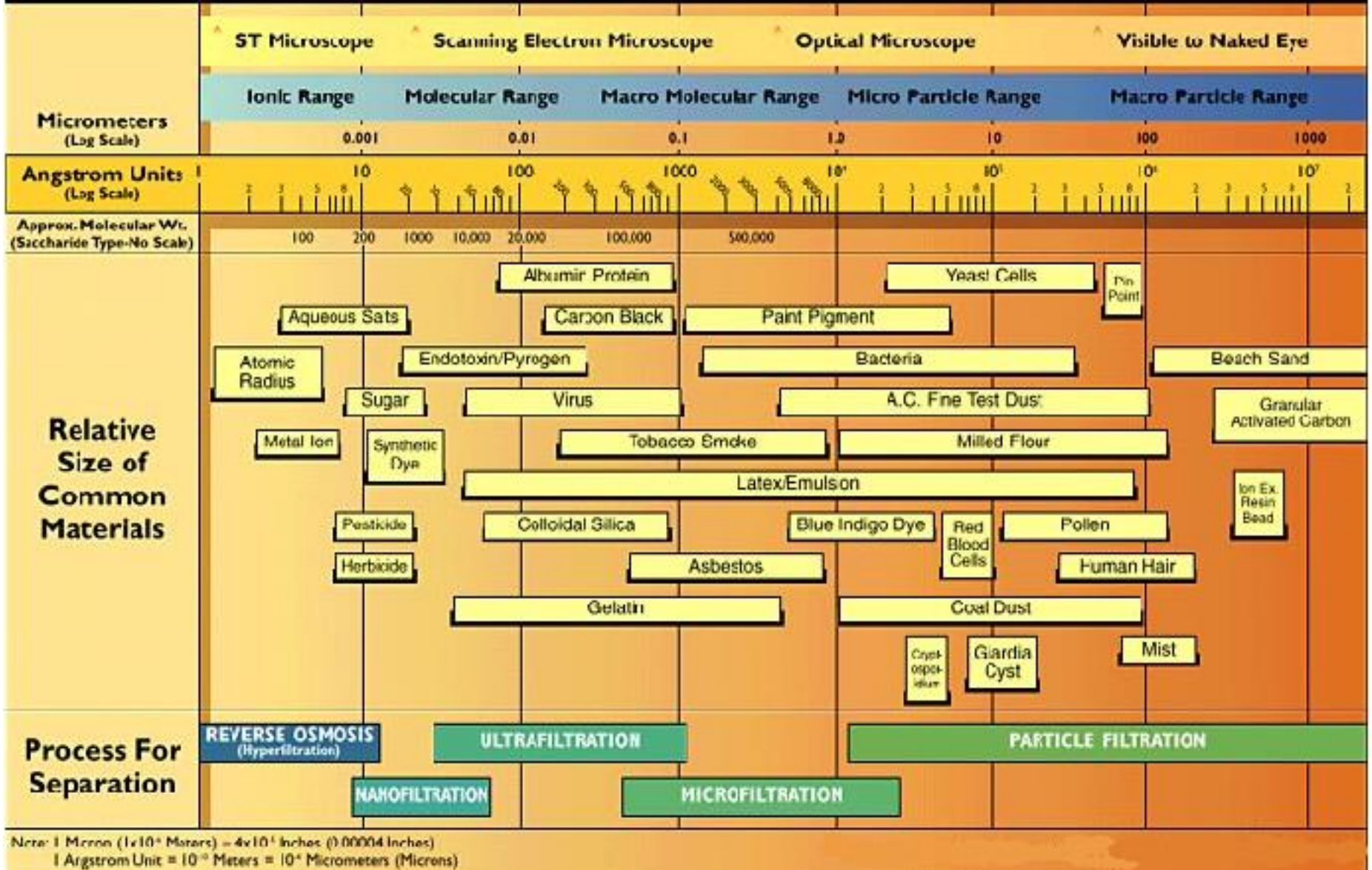


Boğaziçi Kimya Teknolojileri

MULTİ-MEDİA KUM VE AKTİF KARBON FİLTRE SİSTEMLERİ TEMELLERİ

- MEKANİK FİLTRASYON – PARTİKÜL GİDERİMİ
- MULTİ MEDYA FİLTRASYONU – AKM, BULANIKLIK GİDERİMİ
- AKTİF KARBON FİLTRE – KLOR, KOKU, TAD VE ORGANİK MADDE GİDERİMİ
- SU YUMUŞATMA SİSTEMLERİ – REÇİNE İLE SERTLİĞİN ALINMASI
- DEALKALİZASYON SİSTEMLERİ – REÇİNE İLE ALKALİTENİN VE SERTLİĞİN ALINMASI
- TERS OZMOZ SİSTEMLERİ – MEMBRAN FİLTRELER İLE SUDAKİ ÇÖZÜNMÜŞ KATI MADDELERİN % 90 – 95 ORANINDA ALINMASI
- DEMİNERALİZASYON SİSTEMLERİ – REÇİNE İLE SUDAKİ ÇÖZÜNMÜŞ KATI MADDELERİN % 90 – 95 ORANINDA ALINMASI
- MİX-BED KARIŞIK YATAKLI REÇİNE SİSTEMLERİ – REÇİNE İLE SUDAKİ ÇÖZÜNMÜŞ KATI MADDELERİN % 95 – 100 ORANINDA ALINMASI

SULARIN ARITILMASI



SULARIN ARITILMASI

FİLTRASYON NEDİR?

Filtrasyon (süzme) ; tortu ,bulanıklık, renk, tat ve kokuya sebep olan tüm kirleticilerin suyun filtrelerden geçirilerek sudan uzaklaştırılması işlemidir.

FİLTRASYON İŞLEMİ İLE GİDERİLEBİLEN KİRLETİCİLER NELERDİR?

A) Tortu ve Bulanıklık :

Sudaki tortu ve bulanıklığa askıda katı maddeler sebep olur. Kaynağı kum,çamur ve çöken tuzlardır. Farklı partikül boyutlarında olup suda asılı vaziyette bulunurlar.

Kazanlarda dibe çökerek ısı transferini güçleştirir, borularda tıkanmalara sebep olurlar. Filtrasyon ve çöktürme gibi fiziksel işlemlerle kolayca sudan uzaklaştırılabilirler.

Bulanıklık NTU (Nephelometrik Turbidity Units), JTU veya FTU birimleri ile ifade edilir. Türkiye İçme Suyu Standartlarında (TS-266) müsaade edilebilen değeri 5 NTU'dur.

B) Renk: Suda renk oluşumuna organik maddelerin yanında demir(Fe) ve mangan (Mn) sebep olur.

Fe ve Mn içeren su çamaşırlarda, kumaş ve porselen eşyalar üzerinde leke bırakır. Demir kahverengimsi, mangan ise gri-siyah leke yapmaktadır. Fe ve Mn klor ile çöktürülecek kolayca sudan uzaklaştırılabilir.

Ayrıca organik maddeler de suda sarımsı bir görünüme sebep olur. Renk Pt-Co (Plain-Kobalt) birimi ile ölçülür. TS-266'ya göre müsaade edilebilen değeri 5 Pt-Co'dır.

C) Tat ve koku: Suda tat ve koku oluşumuna sebep olan en önemli 1. etken organik maddeler, 2. etken ise klordur. Organik maddeler genellikle suda bulunan alg, virüs, bakteri, yosun gibi organizmaların çürüyüp ayrışmaları sonucu oluşur ve suda istenmeyen tat ve kokuya sebep olurlar.

Klor, dezenfeksiyon ve ağır metallerin (Fe ve Mn gibi) çöktürülmesi amacı ile kullanılır. Kendine has kokusu ve tadı vardır. Bu işlemlerden sonra sudan mutlaka uzaklaştırılması gereklidir.

Klor, sudaki organik maddelerle reaksiyona girerek zararlı bileşikler oluşturabilir. (Kloramin, klorofenoller vb.) Ayrıca paslandırıcı bir etkisi vardır ve suyun pH'ını düşürür. TS-266'ya göre su kokusuz ve tatsız olmalıdır.

Filtrasyon Mekanizmaları

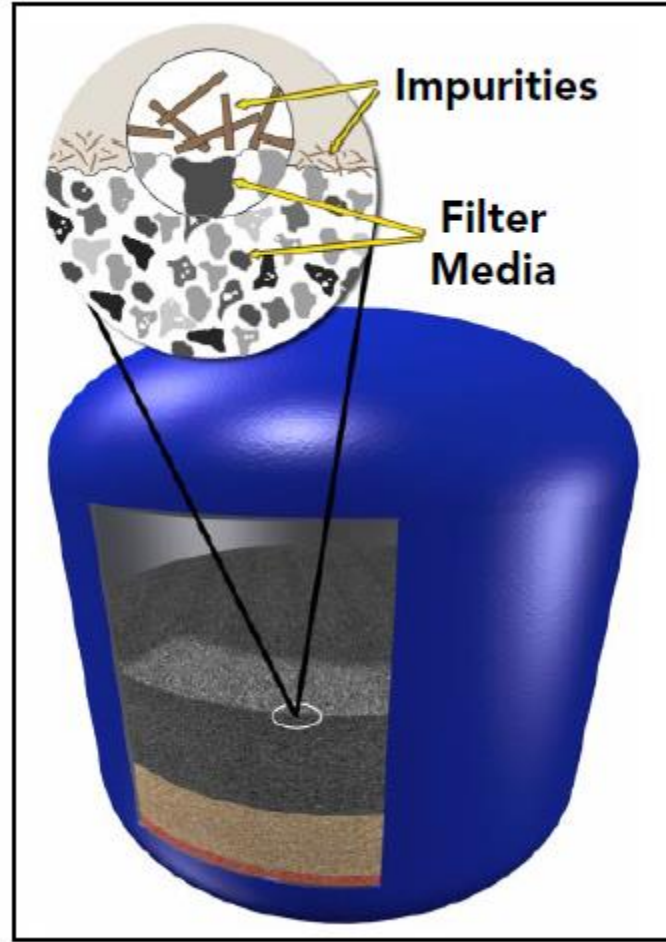
1. Oklüzyon – Partikül boyutuna göre filtrasyon
2. Adsorbsiyon – Partiküllerin medya üzerinde emilimi
3. Redüksiyon – Serbest klorun, aktif karbon medyası aracılığı ile klorür iyonlarına çevrilerek
4. Oksidasyon – Demir, Mangan, Alüminyum, Arsenik gibi metallerin oksitleyici minerallerle giderimi

KAÇ TİP FİLTRE VARDIR

1. Mekanik Filtre –AKM giderimi
2. Yavaş Filtre – Açık Filtre – Cazibeli Filtre – Bulanıklık, AKM giderimi
3. Kum Filtresi – Bulanıklık, AKM giderimi
4. Çok katmanlı filtre – Bulanıklık, AKM giderimi
5. Aktif Karbon Filtre – Klor, organik giderimi
6. Greensand, As-Fe_Mn, Aquamandix – Birm Filtre – demir, mangan giderimi
7. Kartuş Filtre – AKM giderimi
8. UltraFiltrasyon – Bulanıklık, AKM giderimi

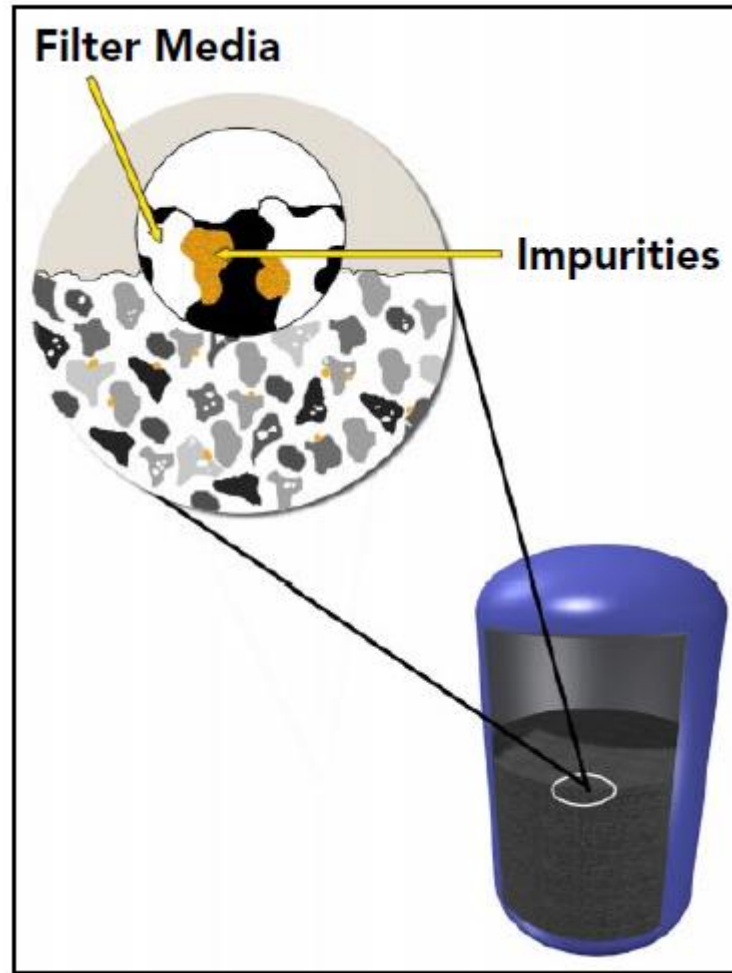
Filtrasyon Mekanizmaları

1. Oklüzyon - Partikül boyutuna göre filtrasyon



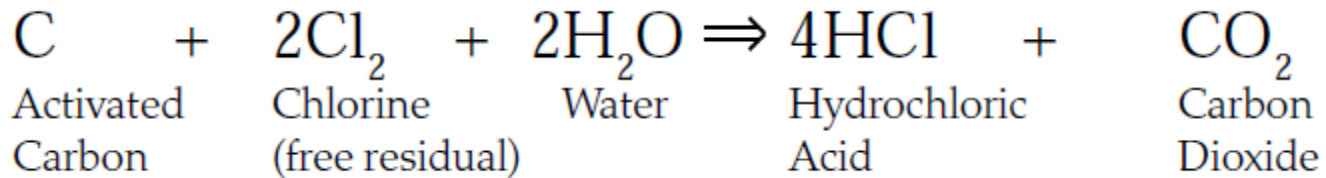
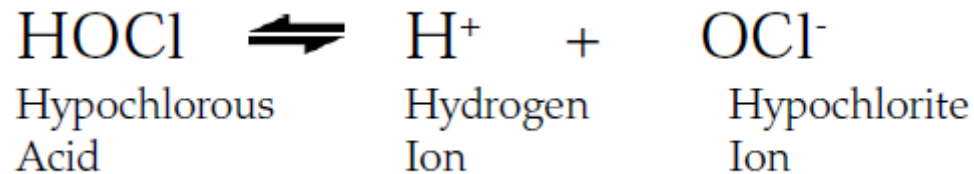
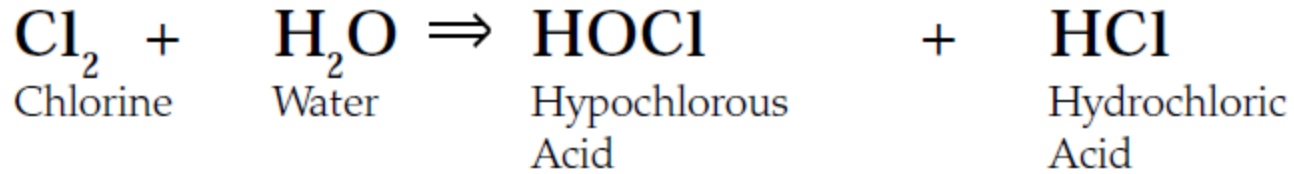
Filtrasyon Mekanizmaları

2. Adsorbsiyon



Filtrasyon Mekanizmaları

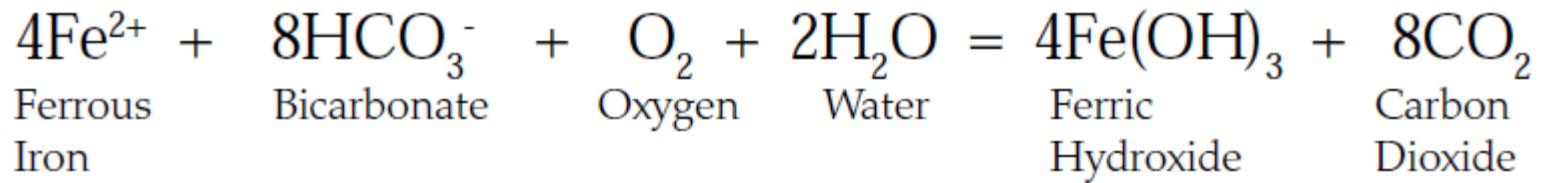
3. Redüksiyon



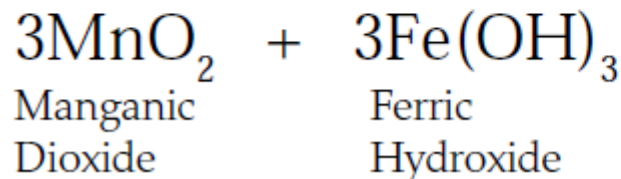
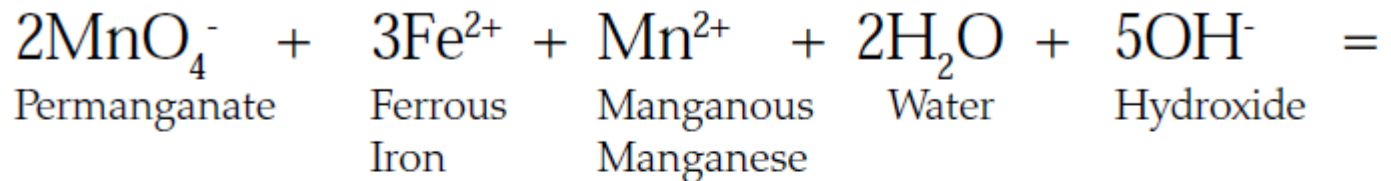
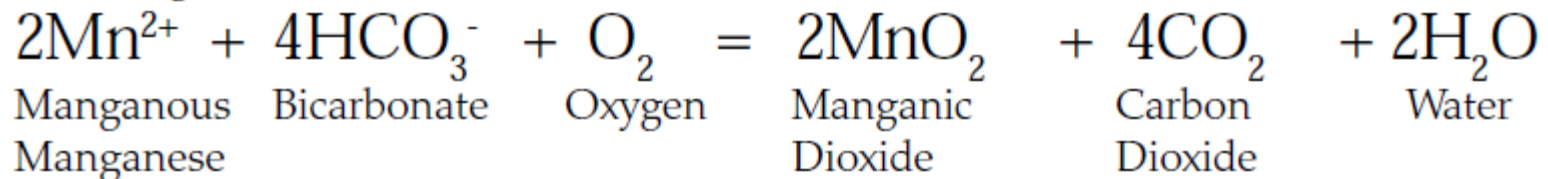
Filtrasyon Mekanizmaları

4. Oksidasyon

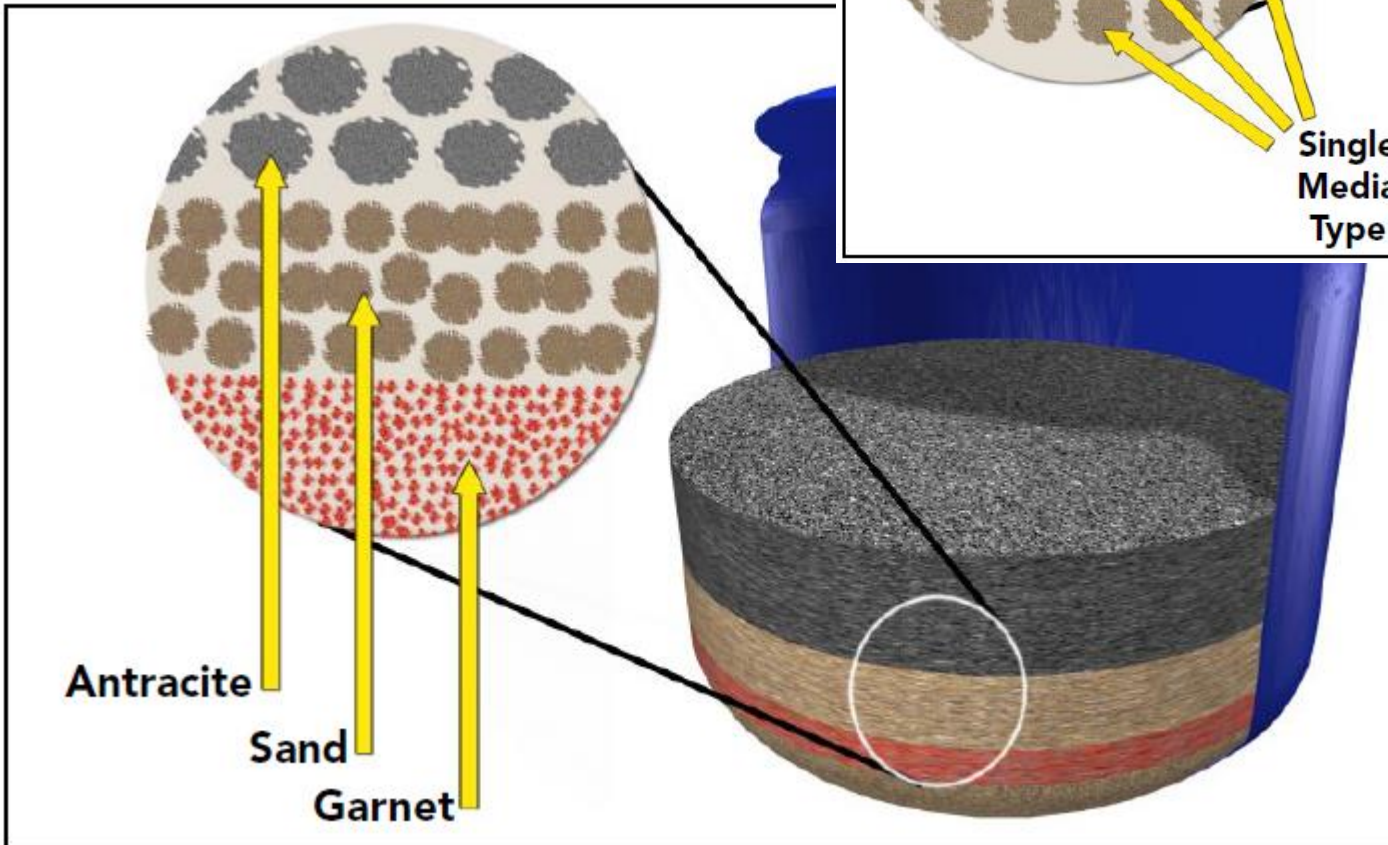
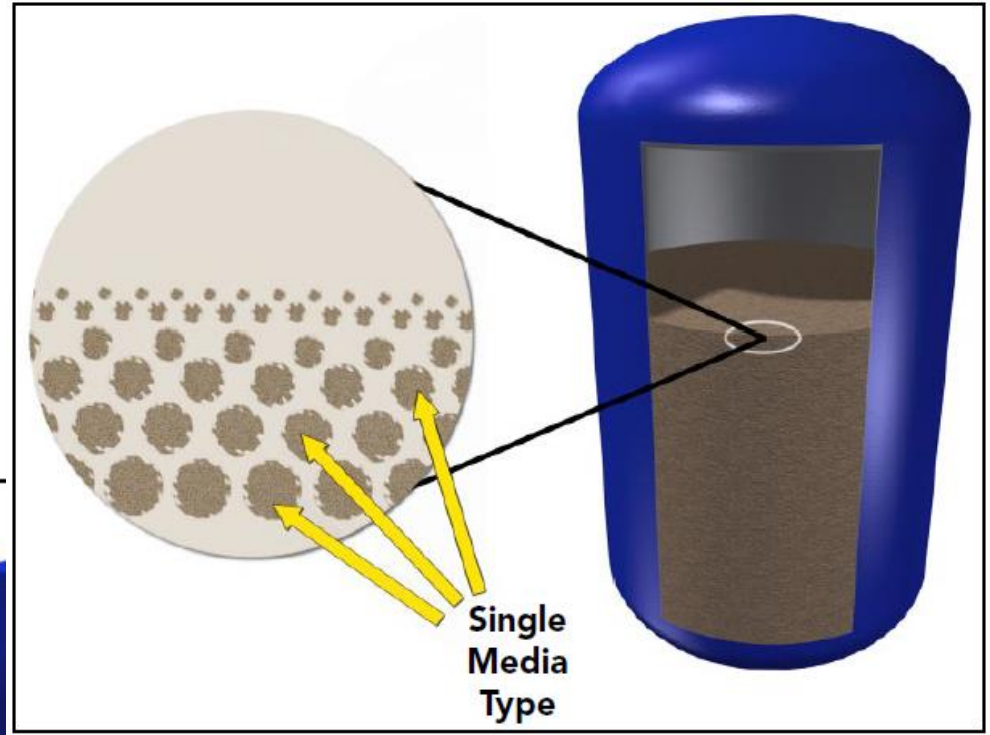
For iron:



For manganese:



Tek Medyalı - Çok Medyalı Sistemler



Önemli Bilgiler

- **Askıda Katı Madde**

Belli bir hacimde bulunan katı madde miktarı.

- **Bulanıklık**

Suyun ışık geçirgenliğinin ifadesidir.

- **Silt Yoğunluk İndeksi**

Bir sıvının filtre elemanını tıkama özelliği olup olmadığının ifadesidir.

SDI>4 ise ve ters ozmoz kullanımı gerekli ise, mutlaka ön filtre kullanımına gerek vardır.

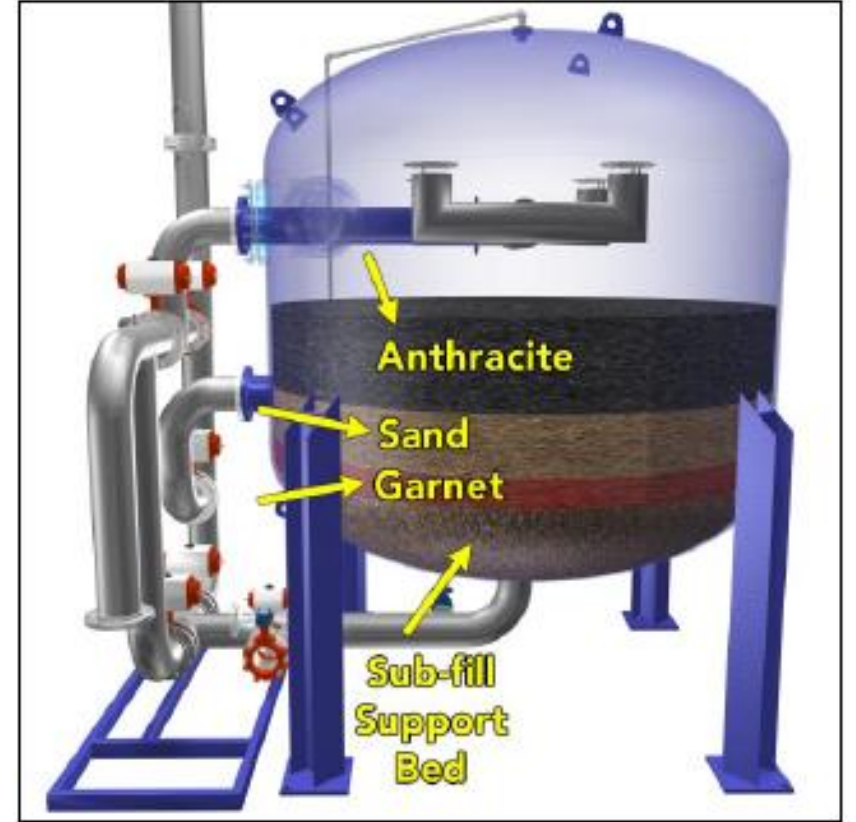
$$SDI = (1 - t_0 / t_f) \times 100 / T$$

Çok Katmanlı Kum Filtresi Medya Miktarları

- Antrasit- Oxbow : min 40 cm
- Kum – Turbidex : min 30 cm
- Garnet : min 15 cm

Ters Yıkama Debisi Seçimi

Temperature (°F)	Flow (gpm/ft ²)
32 to <40	9.5
40 to <50	11.8
50 to <60	14.2
60 to <70	16.0
70 to <80	18.5
80 to <90	20.7
90 to <100	22.9
100 to <110	25.0
110 to <120	27.2



Çok Katmanlı Kum Filtresi Yıkama adımları

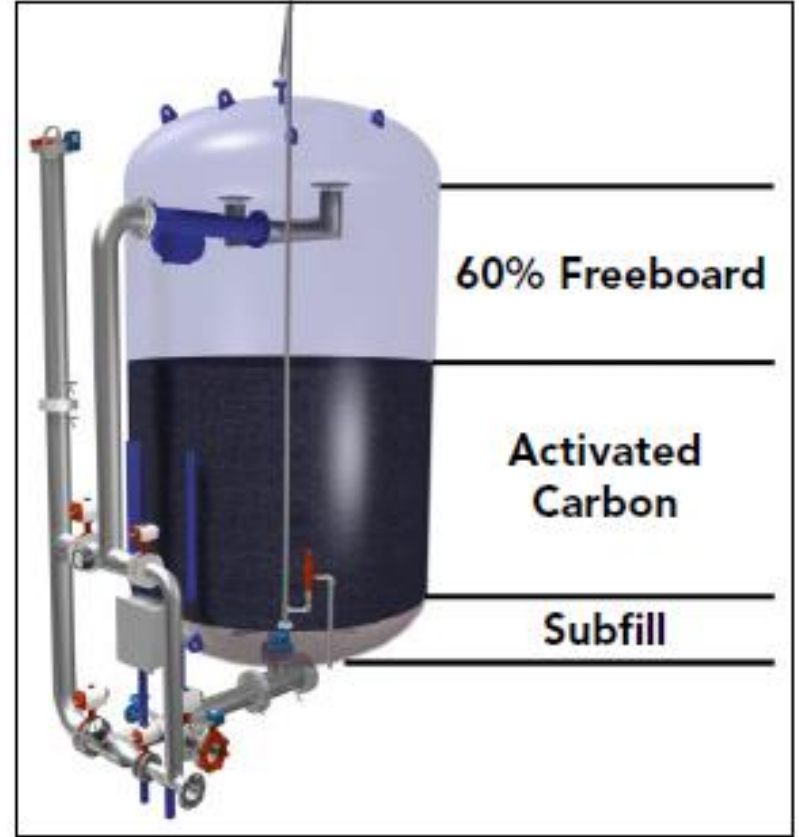
1. Ters Yıkama
2. Durulama
3. Hava ile sıyırma (genelde ters yıkama öncesinde olur)

Aktif Karbon Filtresi Medya Miktarları

- Aktif Karbon: min 76 cm
- Alt Yatak : max 3- 5 mm, min 15 cm

Ters Yıkama Debisi Seçimi

Temperature (°F)	Flow (gpm/ft ²)
32 to < 40	7.2
40 to < 50	8.4
50 to < 60	9.7
60 to < 70	11.0
70 to < 80	12.8
80 to < 90	14.3
90 to < 100	16.0
100 to < 110	17.8
110 to 120	19.6



Aktif Karbon Filtresi Yıkama adımları

1. Ters Yıkama
2. Durulama

Aktif Karbon Çeşitleri

1. Granül -GAC, sıvı ve gaz uygulamalarında kullanılır, 0,2 - 5 mm arasında değişen boyutlara sahiptir.
2. Toz - PAC, Sıvı ve baca gazı uygulamalarında kullanılır, 0,045 mm'den küçük boyutlara sahiptir.
3. Pelet , silindir şeklinde olan bu karbonda çap 0,8 - 5 mm arasında değişmektedir. Gas fazı uygulamalarında kullanılır çünkü basınç kaybı düşük, mekanik olarak sağlam ve toz oranı düşüktür.
4. Granül ve Pelet karbonlar sabit yataklı uygulamalarda kullanılırken, toz karbon ise suya enjekte edilir, karıştırılır ve yeniden sudan ayrıştırılır.

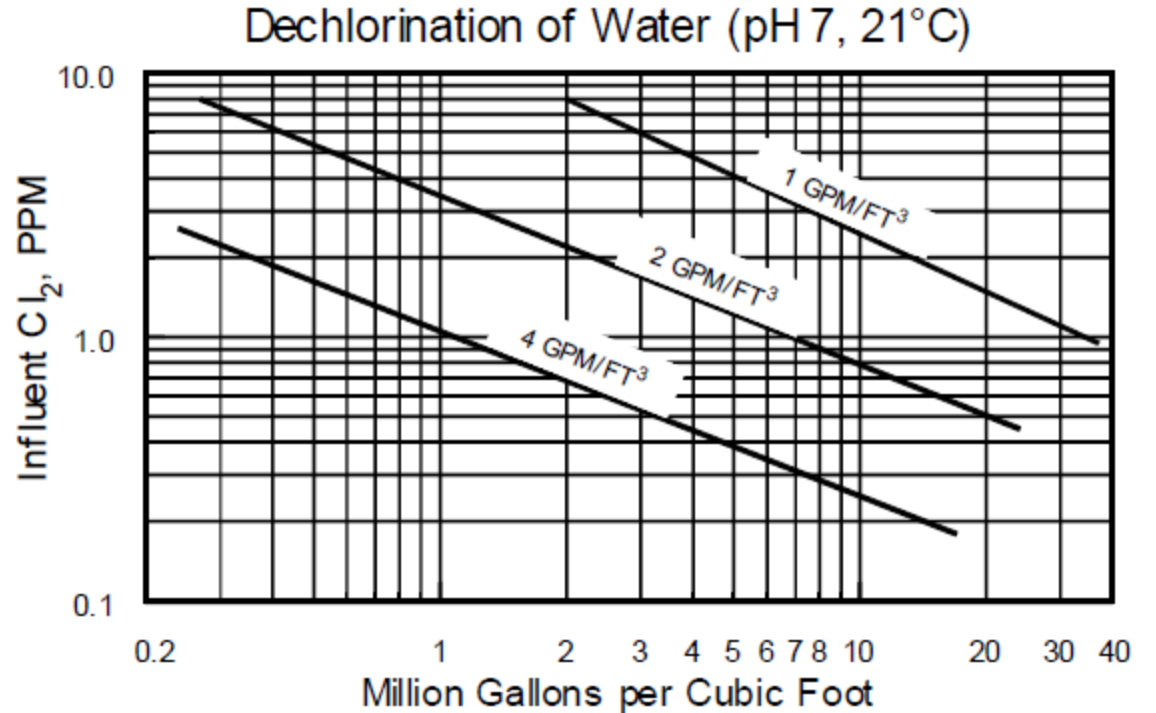
Aktif Karbonların Sınıflandırılması

1. İodine numarası, 1 gram karbonun kaç mg iodini emdiğinin göstergesidir.. İodine numarası yüksek ise emme kapasitesi yüksek olur anlamına gelse de farklı malzemelerden üretilen karbonların da birbirinden üstün yanları vardır.
2. Metilen Mavisi numarası, başka bir kapasite göstergesi olupbirsolüsyondaki rengin ne kadar karon ile alındığının ifadesidir.
3. CTC, carbon tetrachloride aktivitesi, bir karbonun emilim yapan toplam boşluk hacminin bir ölçüsüdür.

Aktif Karbonun Klor Tutma Kapasitesi

Her bir karbonun klor yarılanma uzunluğu (de-chlorination half length) sayısı vardır. Bu rakam gelen klorun hangi yatak boyunda klorunun tutulacağını gösterir.

Örneğin 5 cm yarılanma uzunluğu olan bir karbon, 5 ppm klor girişi olması durumunda yatağın ilk 5 cm'de klor 2,5 ppm'e, diğer 5 cm'nin de 1,25 ppm'e düşecektir. Yatak hızı burada önemlidir, yatak hızı yükseldikçe bu değerlerde değişim olacaktır.



Aktif Karbonun Dizaynında Dikkat Edilmesi Gerekenler

1. Sıcaklık
2. pH
3. Girişteki alınacak maddenin konsantrasyonu
4. Aktif karbon boyutu
5. Filtrasyon Hızı

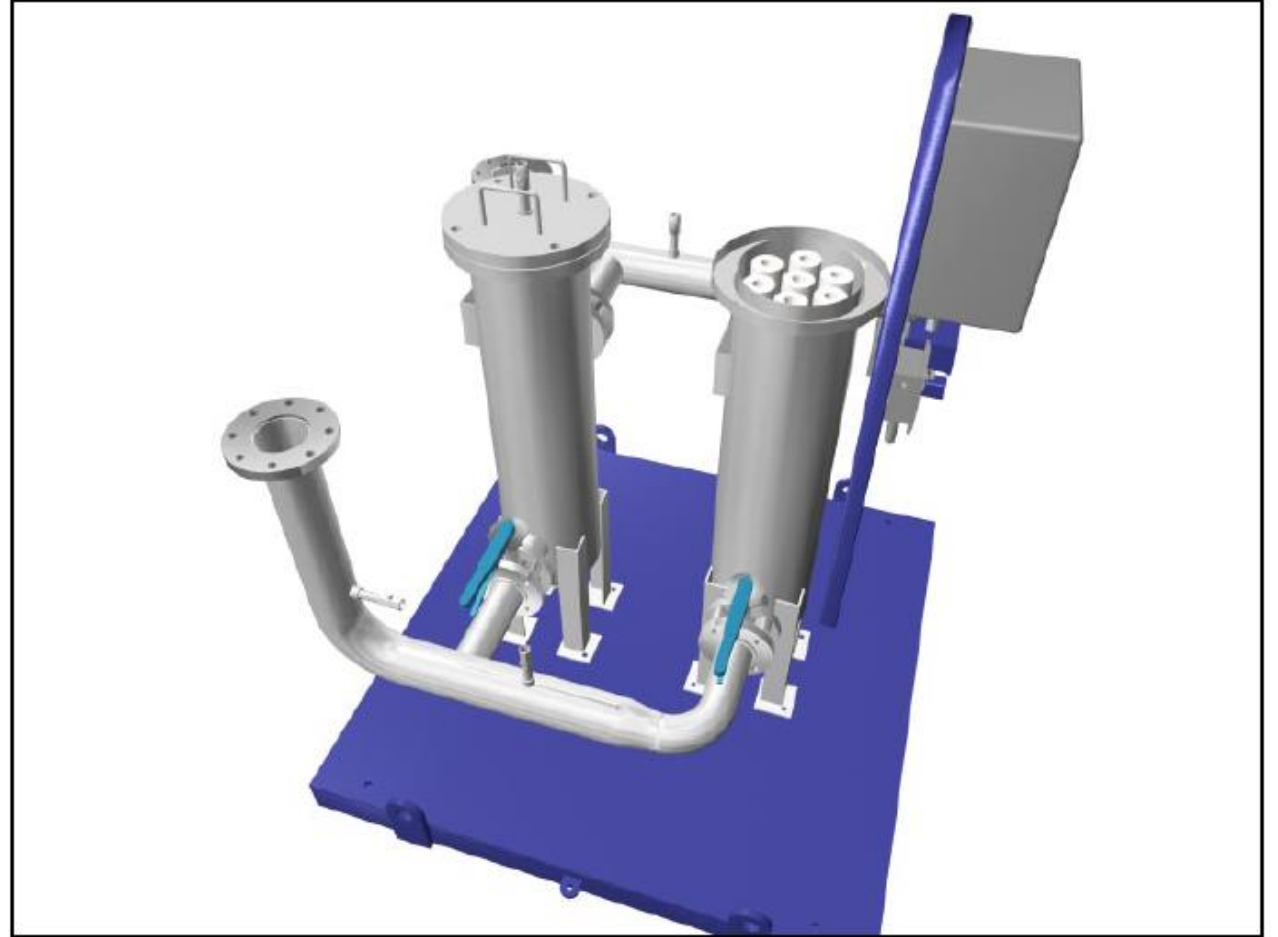
Flow Rate × A × B × C × D = cu. ft. GAC

CORRECTION FACTORS

<u>A</u>		<u>B</u>		<u>C</u>		<u>D</u>	
<u>form</u>	<u>factor</u>	<u>pH</u>	<u>factor</u>	<u>Temp° F</u>	<u>factor</u>	<u>mesh</u>	<u>factor</u>
chlorine	1.0	5	0.8	40	1.47	12x20	2.0
chloramine	3.0	6	0.9	50	1.29	12x40	1.0
		7	1.0	60	1.14	20x40	0.75
		8	1.1	70	1.00	20x50	0.68
		9	1.35	80	0.88		
		10	1.6	90	0.77		

Kartuş Filtreler

1. Yüzey filtreler - mesh
2. Dip Filtreler



Kartuş Filtreler

Genellikle 0,8 – 1 bar basınç kaybına göre dizayn edilen kartuş filtre sistemleri, istenildiği takdirde daha yüksek fark basınçlarda da dizayn edilebilirler. Eğer 0,5 bar kartuş filtre gövdesi, borulama ve vanalarda kayıp oluyorsa 0,3 – 0,5 bar da filtrede kayıp olur. Her bir filtre için üreticileri 0,05 barda veya daha yüksek basınç kayıplarında geçirilebilen debileri vermektedir.

Eğer bu bilgi mevcut ise, ihtiyaç duyulan kartuş filtre adeti aşağıdaki şekilde hesaplanır;

Adet = Ürün Suyu Debisi / (1 adet 10" filtreden geçen debi)(belli bir basınç kaybında)

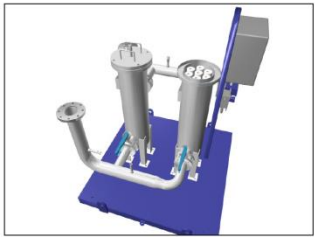
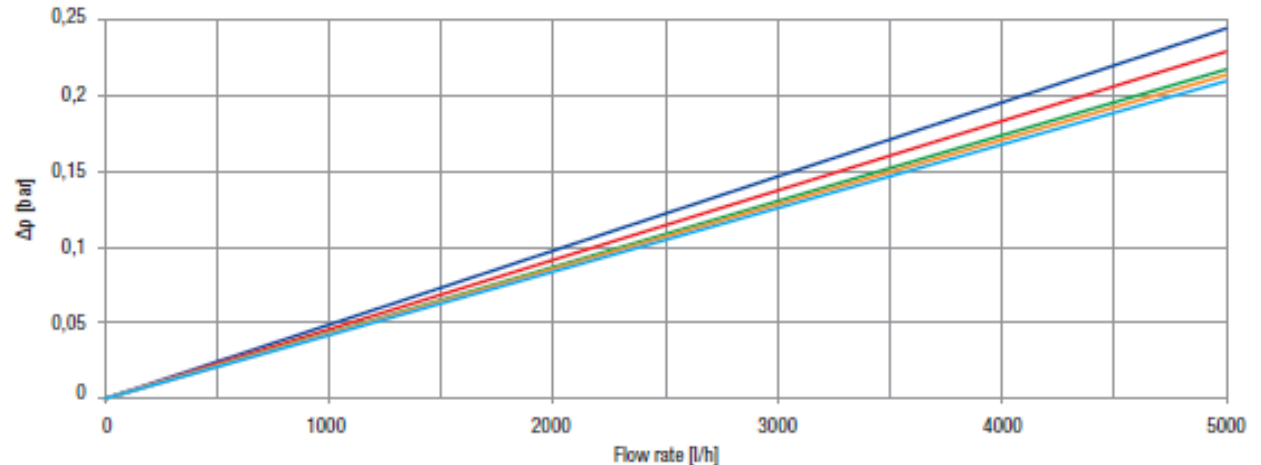
Eğer 10" değil daha uzun filtreler kullanılacak ise, filtre ihtiyacı hesabı şu şekildedir;

Adet = 10" Adeti / 4 (40" için), 3 (30" için), 2 (20" için)



FLOW RATE vs PRESSURE DROP Δp

Tests carried on 10" elements type CPP 10 SX.
Testing mode: 20°C, 3 BAR



FİLTRELERİN KİRLİLİK TUTMA KAPASİTESİ

- KUM FİLTRASYONUNDA : 3-6 KG AKM / M2
- ANTRASİTTE : 7-10 KG AKM / M2
- TORBA FİLTREDE (810 X 430 MM BOYUT İÇİN) : 2 kg AKM
- DRAM VEYA DİSK FİLTRELER : 0,8 KG AKM / M2

-KARTUŞ FİLTRELER:

- 0.45 kg - 10 inch kartuş, 100 mm genişlik
- 0.15 kg - 10 inch kartuş, 15 mm genişlik
- 0.54 kg/m² - 3M kartuş
- 0.48 kg/m² - ip kartuş filtre
- 0.19 kg/m² - plakalı kartuş filtre

FİLTRELERİN KİRLİLİK TUTMA KAPASİTESİ

Mutlak filtrasyon oranı, filtreden geçebilen maksimum tanecik – partikül boyutudur.

Nominal filtrasyon oranı, belirtilen mikronajdan büyük boyuttaki tanecik – partiküllerin tutulma yüzdesidir.

Beta oranı matematiksel bir ifade olup, filtreye giren ve filtreden çıkan partikül sayısı oranıdır.

Beta = giren partikül sayısı / çıkan partikül sayısı

Eğer giren 30 parçanın sadece 1'i kaçarsa, Beta değeri 30'dur.

Beta değeri bir filtrenin ne kadar iyi çalıştığını gösterir.

Beta değeri yüksek ise daha iyi süzme yapılmaktadır

TEŐEKKÜR EDERİZ.



Boğaziçi Kimya Teknolojileri