
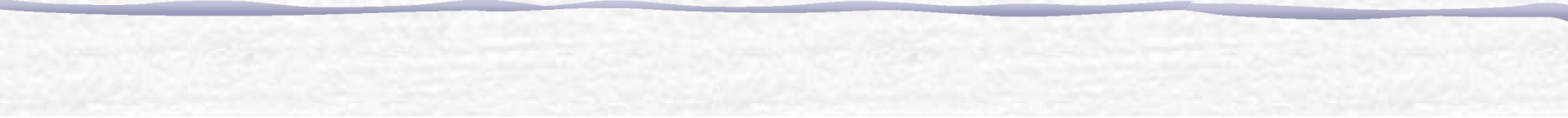




SU ANALIZI

- 
- Uygarlığın yönlendiricisi
 - En kolay kirlenen madde
 - Dünya nüfusunun dörtte biri temiz ve güvenli su olanağından mahrum
 - Geri kalmış ülkelerde en sık görülen hastalık grubu suyla bulaşan hastalıklar (%25 doğrudan %80 dolaylı olarak)
- 

Temiz ve sağlıklı su

- Temiz su: Patojen mikroorganizmaları ve zararlı kimyasalları içermeyen su
- Sağlıklı su: Temiz olan ve yaşam için gerekli mineralleri optimal düzeyde içeren su
- *İçilebilir su= Olağanıüstü koşullarda temiz, olağan koşullarda sağlıklı su*

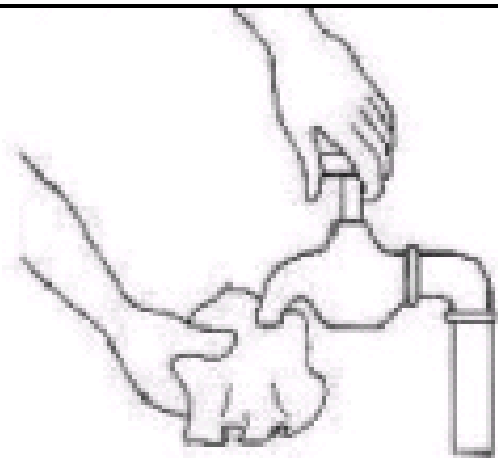
Su örneği alma

Fiziksel ve kimyasal analiz için

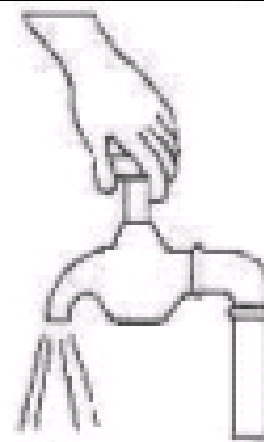
- Cam veya PET řiře
- Temiz (HCl ile ve numune alınacak su ile çalkalanmış)

Bakteriyolojik analiz için

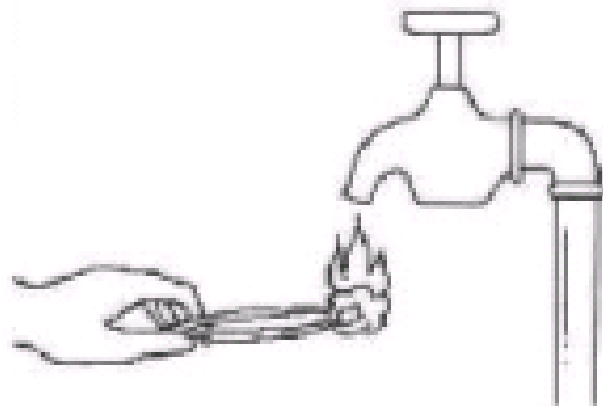
- Koyu renkli steril cam řiře
- Kapak veya plastik tıpa



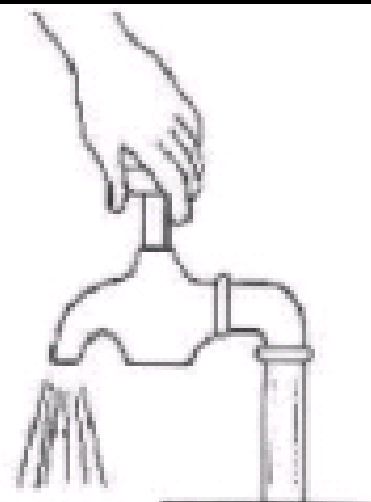
1



2



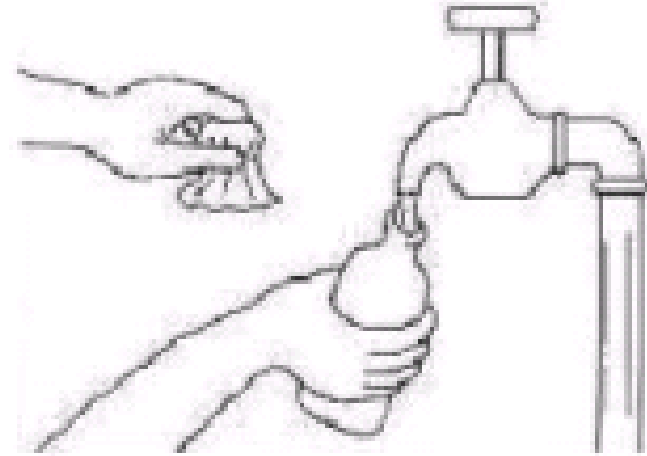
3



4



5



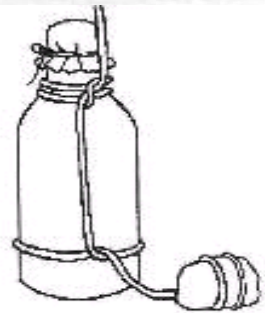
6



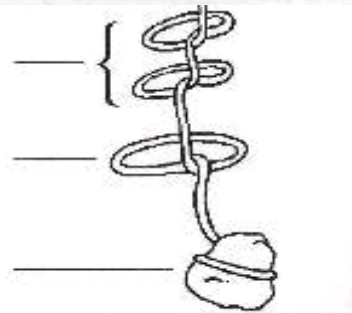
7



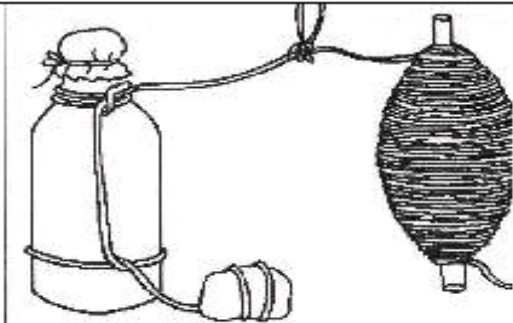
8



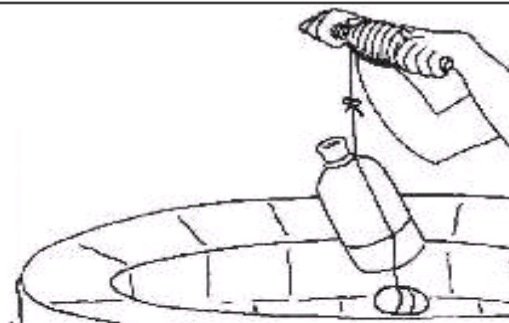
1



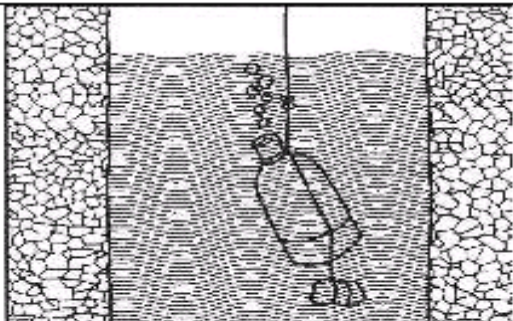
2



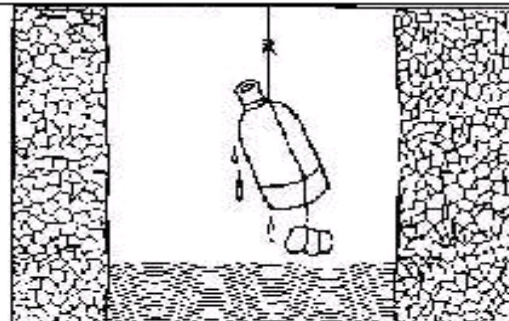
3



4



5



6

Etiket

- Örneğin alındığı suyun cinsi (şehir şebeke, kuyu, depo)
- Örneğin alındığı yer (ayrıntılı)
- Örneğin alındığı tarih (gün, ay, yıl, saat)
- Örnek alındığında hava sıcaklığı
- Örneğin alındığı suyun sıcaklığı
- Örneği alanın kimliği
- Laboratuvara gönderilen üst yazının no'su

FİZİKSEL VE KİMYASAL SU ANALİZ TEKNİKLERİ

- **Gravimetrik teknikler**
- **Titrasyon**
- **Elektrokimyasal teknikler**
- **Spektrofotometrik ve kolorimetrik teknikler**
- **Kromatografi**
- **Kütle spektrometresi**

GRAVİMETRİK TEKNİKLER

Ağırlığa dayalı analizler

- Hassas teraziler kullanılarak yapılır
- Askıda katı madde, sudaki toplam katı analizleri, suyun özgül ağırlığının ölçümü
- Çevresel su örneklerinin, içme suyu ve atıksuların arıtım aşamalarının değerlendirilmesinde

TİTRASYON

İyi tanımlanmış kimyasal bir reaksiyonun kullanılarak örnekteki belirli miktar madde ile reaksiyona girecek standart solüsyon miktarının belirlenmesi esasına dayanır.

- Analizin sonlandırılacağı durum → incelenen sıvının renginde bilinen bir değişim
- Sonlandırma zamanı elektrokimyasal tekniklerle de belirlenebilir.

ELEKTROKİMYASAL TEKNİKLER

Tüm atomların ve moleküllerin dış kısımları elektron tabakalarından oluşmuştur ve kimyasal reaksiyonlar bu elektronlarla ilişki içerisinde meydana gelir.

- Altın, gümüş, platinyum, bakır veya yarıgeçirgen zarlar (pH), dahili elektrodlar ve dolgu sıvıları
- Doğrudan ölçüm **X** sık kalibrasyon

SPEKTROFOTOMETRE VE KOLORİMETRE

Bir solüsyonun renk yoğunluğunu ölçerek elde edilen değeri belirli bir maddenin yoğunluğu ile ilişkilendirme prensibine dayanır.

- Kolorimetre görünebilen renklerle ölçüm yapar → interferans.
- Spektrofotometre: Işık kaynağı ölçümden önce spektrumlarına ayrılarak interferans ortadan kaldırılır.
- Atomik absorpsiyon spektrofotometresi (AAS)
- Atomik emisyon spektrofotometresi
- Inductively coupled plasma spectrometry (ICP)

KROMATOGRAFI

Renk grafiđi veya renk resmi

- İnce tabaka kağıt kromatografisi (İTK)
- Gaz kromatografisi (GC)
- High pressure (high performance) liquid chromatography (HPLC)
- Sıvı kromatografisi (LC)
- İyon kromatografisi (IC)

KÜTLE SPEKTROMETRESİ (MS)

- İyonize hale getirilmiş buhar manyetik veya radyofrekans özellikteki bobinler arasından geçirilerek karışım içindeki iyonlar kütlelerine göre (elektriksel yük/kütle) ayırma tabi tutulurlar.
- Her madde kendine özgü karakteristik bir patern oluşturur ve bu patern cihazın bilgisayarındaki kütüphanedeki verilerle karşılaştırılarak tanımlanır.

MİKROBİYOLOJİK SU ANALİZİ

- İndikatör mikroorganizmalar
- Çoklu Tüp yöntemleri
- Membran filtrasyon yöntemleri

İNDİKATÖR MİKROORGANİZMALAR

- *Escherichia coli*
- Termotoleran (Fekal) Koliform Bakteri
- Koliform Organizmalar (Toplam Koliformlar)
- Fekal Streptokoklar
- Sülfid İndirgeyen *Clostridium*lar
- Bakteriofajlar
- Heterotrofik Plate Sayımı (koloni sayımı)
- *Aeromonas* türleri ve *Pseudomonas aeruginosa*

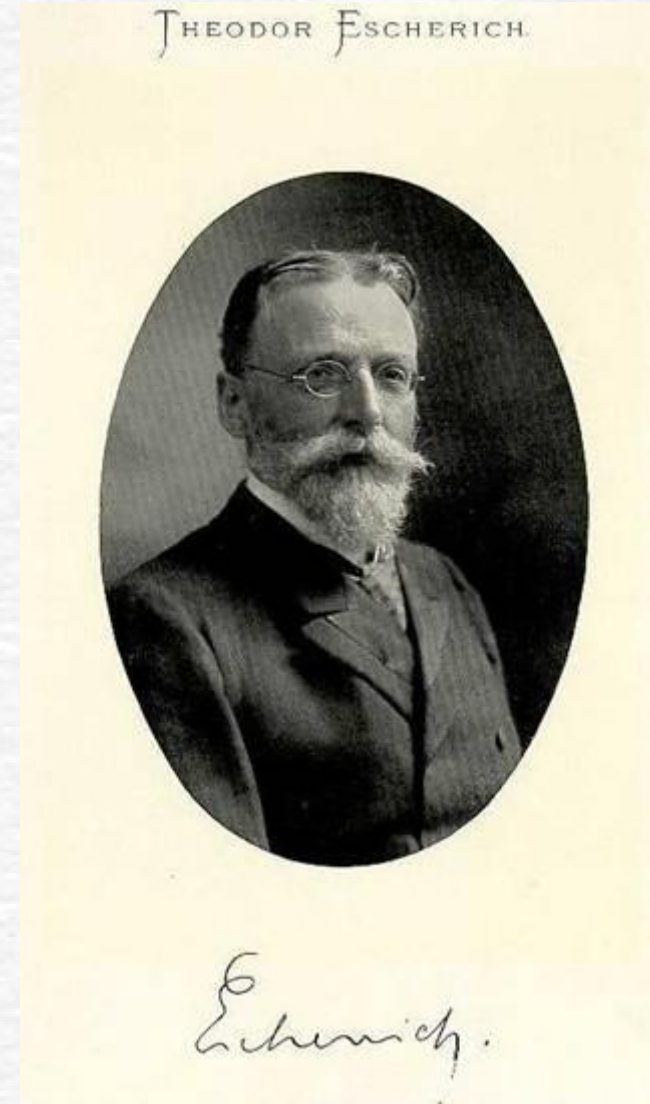
(1885)

Londra'da Koch'un katı jelatin
besiyerini kullanarak rutin bakteriyolojik
analizlere başlandı

[Percy ve Grace Frankland]

Theodor von Esherich (1857-1911) anne sütü ile beslenen bebeklerin dışkıсында *Bacterium coli commune* (*Bacillus coli*)'yi tanımladı (1885).

Bu bakteri 1919 yılında Castellani ve Chalmers tarafından Escherichia coli olarak adlandırıldı.



(1893)

‘**Wurtz method**’ kullanılmaya başlandı.

Bu yöntem turnusollü laktozdan asit oluşumu mekanizması ile B. coli sayısını saptama esasına dayanıyordu.

B.coli'nin gaz oluşturma özelliğinden yararlanarak Durham tüpü ile B.coli miktarını saptama yöntemi geliştirildi

[**Durham, H.E. (1893)** A simple method for demonstrating the production of gas by bacteria. *BMJ.* **1**, 1387]

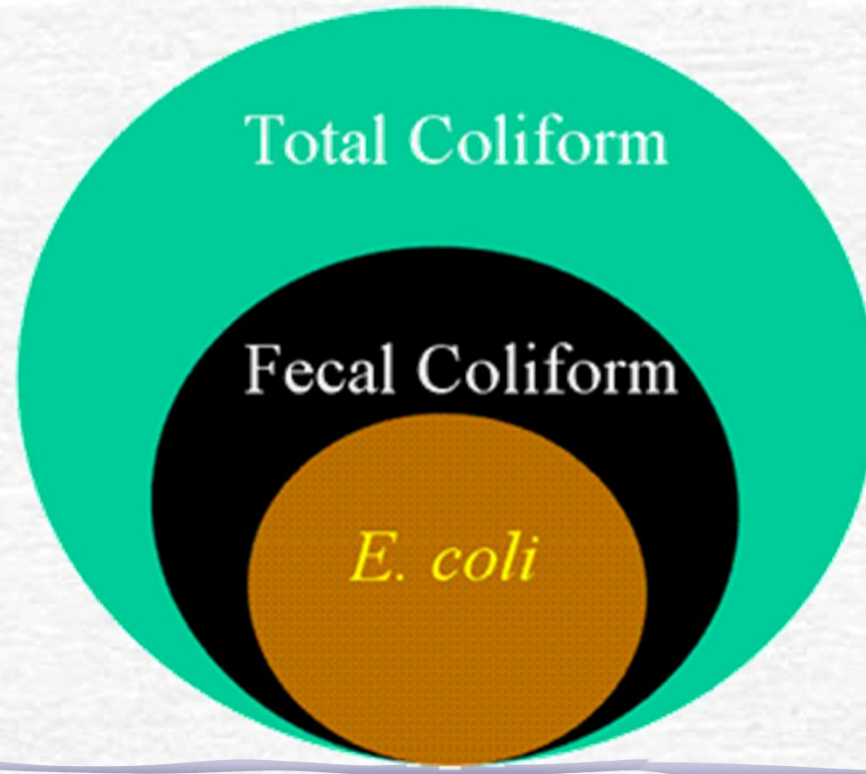
(1901)

İngiltere’de *B.coli*’nin özelliklerini taşıyan bakteriler için “koliform” ifadesi kullanmaya başlandı.

1907 yılında B.coli’nin çok büyük oranda fekal kaynaklı olduğu diğer koliformların ise farklı kaynaklardan olduğu iddia edildi
[Winslow ve Walker]



MacConkey 128 farklı koliform türünün olduğunu saptadı (1909).



(1915)

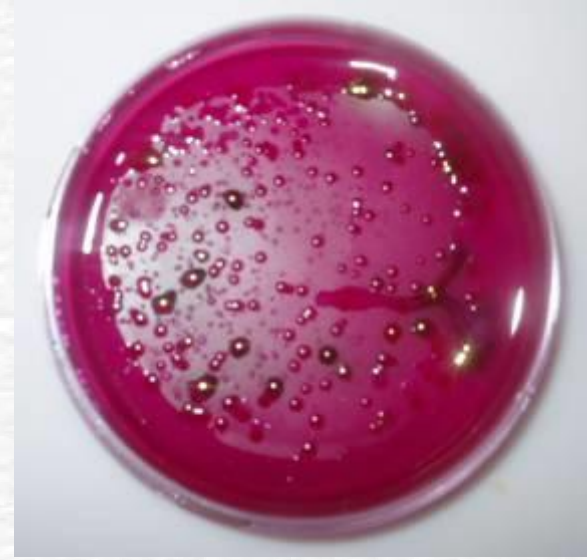
Suların mikrobiyolojik analizi için çok tüplü fermentasyon yöntemiyle birlikte kullanılan en olası sayı (**MPN**) metodunu geliştirdi.

[McCrary M.H. The Numerical Interpretation of Fermentation Tube Results. J. Infect. Dis. 1915; 17: 183]

Rusya ve Almanya'da 1940'ların başında araştırmacılar
membran filtrelerdeki bakterileri kültüre etmeye
alışıyorlardı.



Almanya'da içme sularının mikrobiyolojik analizi için membran filtrelerle birlikte Endo-broth kullanmaya başlandı [Mueller]



1950'ler membran filtrasyonun altın dönemi oldu, ancak gaz oluşumunu gösterememesi büyük bir eksiklik olarak değerlendirildi.

Başvurulabilecek Kaynaklar

☛ Su Hijyeni

(<http://www.suhijyeni.com>)

☛ TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni

(<http://www.halksagligi.org/bulten/>)

☛ EPA Sitesi Su Bölümü

(<http://www.epa.gov/ebtpages/water.html>)