

MODÜL 1

Temel Laboratuvar Malzeme Ve Cihazları

I. Cam ve tek kullanımlık malzemeler
II. Sıvı Transfer araçları



Doç. Dr. Yasemin G. İŞGÖR
isgor@ankara.edu.tr
Ankara Üniversitesi
SHMYO Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı

Bu dersin hedefleri:

Laboratuvarda sık kullanılan CAM ve TEK KULLANIMLIK malzemeler

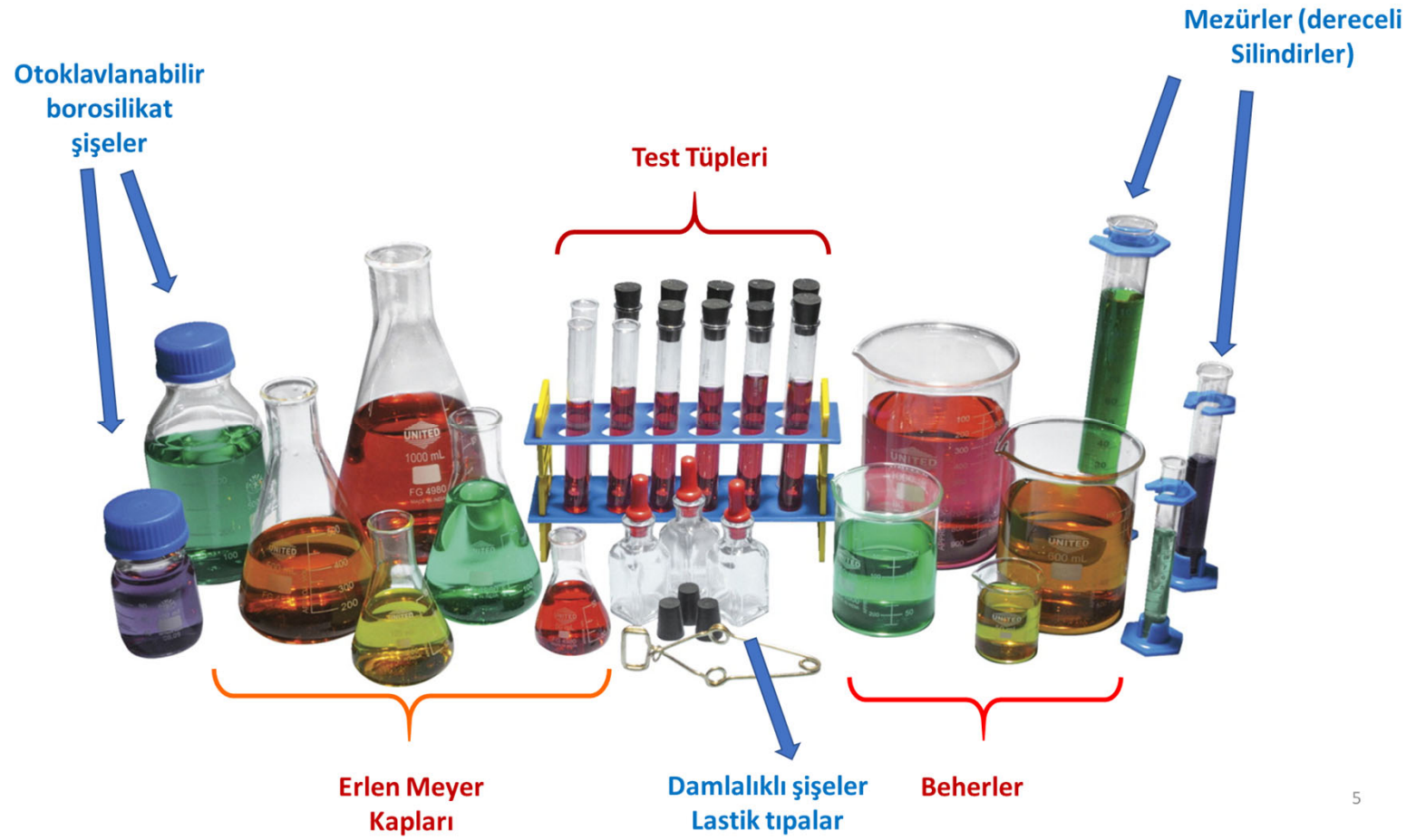
- Bu malzemelerin ne amaçla kullanıldığını öğrenmek
- Yapılacak işin niteliğine göre ne tür malzeme seçmek ve satın almak gerektiğini öğrenmek

Laboratuvarda sık kullanılan Sıvı Transfer Araçları

- Bu araçların ne amaçla kullanıldığını öğrenmek
- Bu araçların nasıl kullanıldığını öğrenmek
- Transfer edilecek sıvı hacmi, yapılacak işin niteliği ve çalışma koşullarına göre ne tür sıvı transfer aracı seçmek ve satın almak gerektiğini öğrenmek

I. CAM MALZEMELER

- Tek kullanımlık plastik kaplar, korozyon ve kırılmaya karşı yüksek direnç nedeniyle cam malzemelerin yerini büyük ölçüde almıştır.
- Klinik ve araştırma laboratuvarları yoğunluklu olarak hala cam ürünleri kullanmaktadır :
 - Cam ekonomiktir (yıkayarak kullanılabilir),
 - Cam kolay deforme olmaz plastiğin deformasyonuna dayalı ölçümsel hatalar görülmez,
 - Cam malzemelerin çoğu bilinen her tür kimyasala olabildiğince dayanıklıdır.



CAM MALZEMELERİN TÜRLERİ

Cam malzemeler özel kullanım şartları gerektiren durumlar için özel malzemelerden üretilirler:

1. Termal Dayanımlı (Borosilikat) Cam Malzeme
2. Alümina-silikat Cam Malzeme
3. Asite Ve Alkaliye Dayanımlı Cam Malzeme
4. Düşük Aktinik (Amber Renkli) Cam Malzeme : (Koyu Sari-kahverengi)
5. Flint Cam Standart Çakmaktaşı Cam Veya Soda-kireç Camı Malzeme
6. Tek Kullanımlık Cam Malzeme



1. Termal Dayanıklı (Borosilikat) Cam Malzeme

- Isıya, korozyona ve termal şoka karşı dayanıklıdır
- Isı ile ısıtma veya sterilizasyon uygulandığında kullanılmalıdır.
- Beherler, şişeler ve pipetler gibi laboratuvar malzemeleri genellikle borosilikat camdan yapılır.
- Pyrex (Corning Glass Works, Corning, NY) ve Kimax'ın (Kimble Glass Co., Vineland, NJ) borosilikat cam, yüksek direnç özellikleri nedeniyle laboratuvarda yaygın olarak kullanılmaktadır.
- Sıcaklık ve korozyon derecesi kontrol edilerek malzeme alınmalıdır: düşük dereceli borosilikat cam ısı ve korozyona dayanıklılık açısından zayıftır. Kullanım kriterine göre seçilmelidir.



2. Alümina-Silikat Cam Malzeme

- ısı direnci, kimyasal kararlılığı ve elektriksel karakteristikleri güçlüdür. Erimiş kuartz seviyesinde etki için termal olarak değil kimyasal olarak güçlendirilir.
- Erimiş kuartz (erimiş silika) ile karşılaştırılabilir güçte olmasını sağlayan yüksek bir silika içeriğine sahiptir.
- Isıyla deformasyonu düşük olduğundan yüksek hassasiyetli analitik çalışmalar için üretilen malzemelerde kullanılır
- Radyasyona dayanıklıdır ve optik reflektörler ve aynalar için de kullanılabilir. Spektrofotometrelerdeki halojen lambalar, radyoaktif material kapları, yüksek ısı metal ölçümleri için analitik kap üretiminde kullanılır.
- **Laboratuarda bulunan genel cam eşyalar için kullanılmaz**
 - Corex markası (Corning) alümina-silikadan yapılmıştır.

3. Asite Dayanıklı Ve Alkali Dayanıklı Cam Malzemeler

- Özellikle güçlü asit veya alkali çözeltilerle kullanılmak üzere geliştirilmiştir.
- Bor içermez.
- Genellikle yumuşak cam olarak adlandırılır, çünkü termal direnci borosilikat camdan çok daha azdır
- Çok dikkatli bir şekilde ısıtılmalı ve soğutulmalıdır.
- Güçlü asitler veya alkaliler içeren çözeltiler ile kullanım süresi sınırlı olmalıdır.

4. Düşük Aktinik (Amber Renkli) Cam Malzeme

- Düşük aktinik cam malzemeler, camın içine genellikle sarı veya kırmızı renk veren ve cam malzeme içindeki maddeye geçen ışık miktarını azaltan yapıdadır.
- Genellikle soda camı ya da pencere camı denilen düşük kaliteli malzemedен üretilir ve saklama amacıyla kullanılır.
- Son yıllarda borosilikat malzemelerin de amber formları üretilmektedir.

4. Flint Cam (Standart Çakmaktaşı veya Soda-kireç Camı) Malzeme

- Pencere camı olarak da bilinir.
- silikon, kalsiyum ve sodyum oksitlerin bir karışımından oluşur.
- **En ucuz camdır** ve çeşitli cam malzeme üretiminde kullanılabilir.
- Üretim Kalitesi ve tekniğine göre **berraklığı** değişkendir.
- Yüksek sıcaklıklara ve ani sıcaklık değişikliklerine karşı çok daha az dirençlidir
- Kimyasal saldırılara karşı direnci sadece ılımlıdır.
- Yapısındaki alkali metalleri çözeltilere verebilir ve bu nedenle belirli laboratuvar analizlerinde önemli hatalara neden olabilir.
- Bu tip camdan yapılmış laboratuvar malzemesi kullanırken çok dikkatli olunmalıdır. (tercih edilmemesi isabet olur)

5. Tek Kullanımlık Cam Malzeme

- Flint cam'dan daha kaliteli olmakla beraber **ucuz camdır** ve çeşitli cam malzeme üretiminde kullanılabilir.
- Üretim Kalitesi ve tekniğine göre **berraklığı** değişkendir ancak Flint cam ürüne kıyasla çok daha iyidir.
- Tek kullanımlık cam, pipetler, slaytlar, mikrobiyoloji için Petri kapları ve numune kapları dahil olmak üzere birçok laboratuvar malzemesinin üretilmesinde kullanılır.
- Yıkanmadan atılır, çünkü kırılabilirliği yüksektir, yıkamayla beraber camın asit ve baz etkili çözeltilerde çözünme ihtimali yüksektir.
- En yaygın malzemeler her boyutta test tüpleri, Petri kapları, Lam ve Lameller, Numune alma ve saklama kapları, damlalıklar ve Pasteur pipetleridir.

2. CAM SAKLAMA VE TOPLAMA KAPLARI: A. BEHER

- Beherler geniş, düz taraflı silindirik kaplardır ve birçok boyutta ve çeşitli şekillerde mevcuttur.
- Klinik laboratuvarlarda kullanılan en yaygın form Griffin düşük form olarak bilinir.
- Birçok kimyasala ve aynı zamanda ısıya dayanıklı camdan yapılır.
- Genel karıştırma ve reaktif hazırlama için erlen, volümetrik kaplar (balol Joje) ve Saklama şişeleri ile birlikte kullanılır.



1. CAM SAKLAMA VE TOPLAMA KAPLARI: B. ERLENMEYER

- Erlenmeyer şişeleri sıklıkla laboratuvarlarda reaktiflerin hazırlanması ve titrasyon prosedürleri için kullanılır.
- Beherlerde olduğu gibi, bu şişeler çeşitli boyutlarda gelir ve dayanıklı bir cam formundan yapılmalıdır.

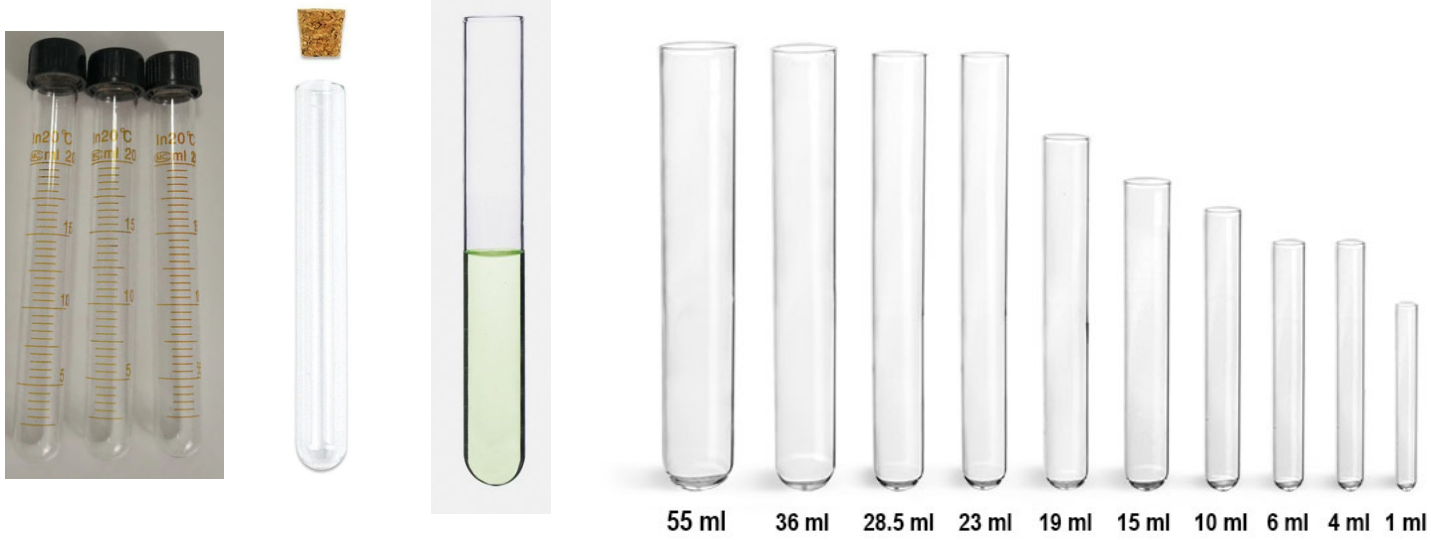


1. CAM SAKLAMA VE TOPLAMA KAPLARI: C. TEST TÜPLERİ

- Test tüpleri, kullanım amaçlarına bağılı olarak birçok boyuta sahiptir.
- Dudaksız (ağız kenarı kalın olmayan) test tüpleri en güveniliridir, çünkü çarpma ile nihai kırılma şansı daha azdır.
- Laboratuvarların çoğunluğunda cam tek kullanımlık test tüpleri kullanılır.
- Test tüplerinde aşındırıcı maddeler ile kimyasal reaksiyonlar gerçekleştirilecek ise,ısıtma ve soğutmaya tabi tutulacaklarsa kimyasal korozyon ve termal şoka dayanıklı borosilikat camdan üretilmiş test tüpleri kullanılmalıdır.
- Cam test tüpleri Deney tüpleri ve Santrifüj tüpü olarak 2 ana kategoride incelenir.

1. CAM SAKLAMA VE TOPLAMA KAPLARI: C. TEST TÜPLERİ

DENEY TÜPLERİ



Test Tüpleri

1. CAM SAKLAMA VE TOPLAMA KAPLARI: C. TEST TÜPLERİ

SANTRİFÜJ TÜPLERİ



Santrifüj Tüpleri

Doç. Dr. Yasemin G. İŞGÖR/Modül-1

1. CAM SAKLAMA VE TOPLAMA KAPLARI: D. ŞİŞELER

- Tüm reaktifler bir tür reaktif şişesinde saklanmalıdır.
- Reaktif şişeleri çeşitli boyutlarda olabilir ve özel durumun ihtiyaçlarını karşılamalıdır.
- Isıya, kimyasallara dayanıklılığına, ışık geçirgenliğine göre farklı şişeler üretilmektedir.



CAM MALZEMELERİN KULLANIM ALANLARI

1. CAM SAKLAMA VE TOPLAMA KAPLARI

- A. Beher
- B. Erlenmeyer Kaplar
- C. Test Tüpleri
- D. Kimyasal ve Reaktif (Reajan) Şişeleri

2. VOLÜMETRİK (BELLİ HACİMLİ) CAM MALZEMELER

- A. Mezür (dereceli Silindir)
- B. Balon Joje
- C. Cam Pipetler
- D. Büret

2. VOLÜMETRİK (BELLİ HACİMLİ) CAM MALZEMELER

- Hacimsel cam malzemeler belirli bir hacimin ölçümü ve belli hacimdeki bir sıvının transferini sağlamakta kullanılırlar.
- laboratuvar analizlerinde gerekli ölçümlerin doğruluğunu sağlamak için bu malzemeler üretim sırasında titiz bir hacim kalibrasyonu sürecinden geçer.
- Kalibrasyon işlemi uzun ve zaman alıcı olduğu için hacimsel cam malzemelerin maliyeti, kalibre edilmemiş cam malzeme maliyetine kıyasla daha yüksektir.
- Volümetrik malzemeler Balon joje, Mezür, Pipet ve Büret olarak 4 gruptan oluşur.

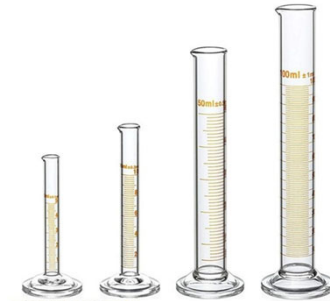
Cam Pipet



Doç. Dr. Yasemin G. İŞGÖR/Modül-1



Balon Joje



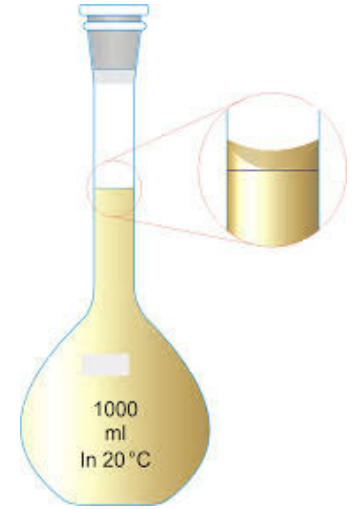
Mezür



Büret

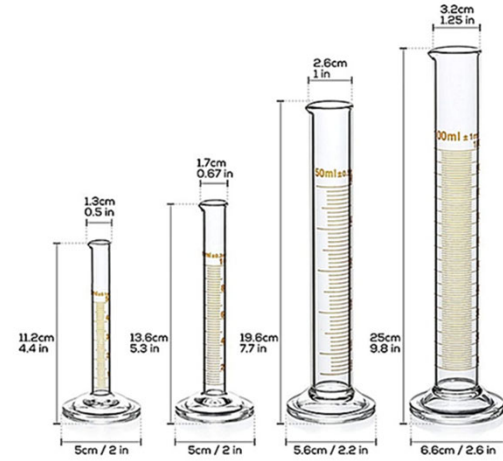
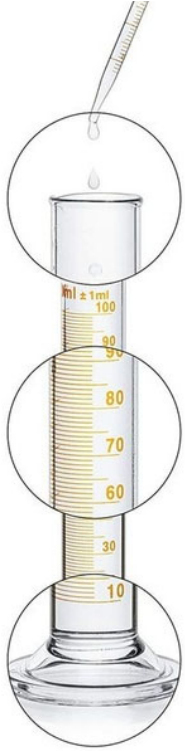
2. CAM SAKLAMA VE TOPLAMA KAPLARI: A. Balon Joje

- Volümetrik kaplar, ya da balon jojeler, üzerlerinde nominal hacim kapasite ve bu hacmin doğru ölçüldüğü sıcaklık bilgisi olan cam malzemelerdir.
- Üzerinde “IN” yazanlar ölçülmüş sıvıyı aktarıp saklamak içindir. “EX” yazanlar sıvı hacmini ölçüp başka kaba aktarmak içindir.



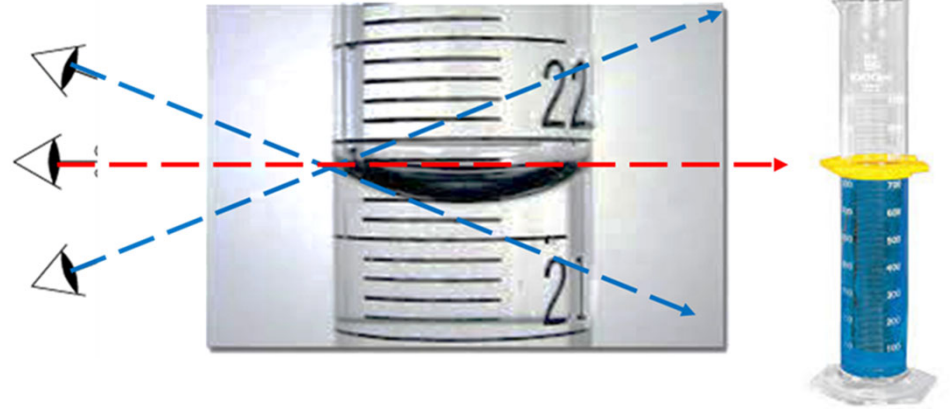
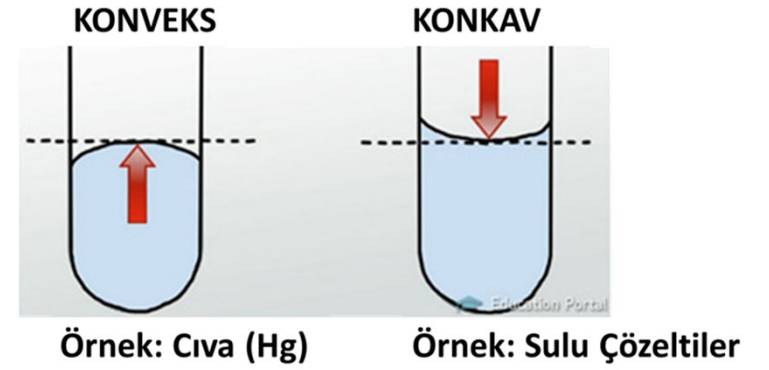
2. CAM SAKLAMA VE TOPLAMA KAPLARI: B. MEZÜR-1

- Mezürler hassas ölçüm yapılacak işlerde kullanılacaksa kaliteli camdan, tercihen borosilikat malzemeden üretilmiş olmalıdır.
- Standart laboratuvar temizlik malzemeleri, yaklaşık hacim ölçümü gerektiren işler için plastik malzemeden yapılmış mezür kullanılabilir.
- Mezürler üzerinde kalibre edilmiş hacim bilgileri olan silindirlerdir.
- Kapaklı veya kapaksız modelleri mevcuttur.



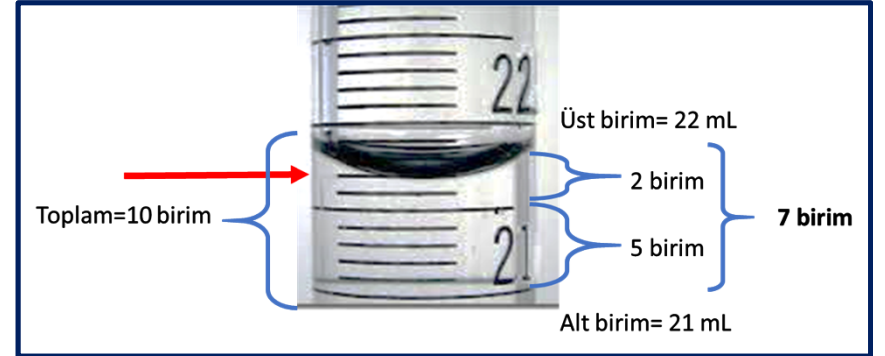
2. CAM SAKLAMA VE TOPLAMA KAPLARI: B. MEZÜR-2

- Sadece mezür değil, sıvı ölçümü yapılan ve çapı geniş olan birçok cam malzemede menisküs oluşur.
- Cam pipetler, 5-50 mL hacimli ve hacim göstergeli erlen, beher gibi malzemelerde de menisküs görülür
- Hacim ölçümü hassasiyet gerektiriyorsa mutlaka menisküse göre doğru okuma yapılmalıdır.
- Mezür düz yüzeyde sabit tutulmalı ve hacimi okumak için menisküse yaklaşmalıyız.



2. CAM SAKLAMA VE TOPLAMA KAPLARI: B. MEZÜR-3

- Mezürde doğru hacim okuması yapmak için, Pratik kazanana dek hesaplama yoluna gitmek hatalı okumaları önler.
- Hesaplama için
 1. Okunacak menisküs alt ve üst hacimleri not edilir
 2. Arada kaç standard birim olduğu bulunur
 3. Üst ve alt hacim arası fark bulunur
 4. Birim başına düşen hacim hesaplanır
 5. Menisküs okumasının denk geldiği birim sayısı ile birim başına düşen sayı çarpılır
 6. Beşinci basamakta elde edilen hacim alt hacime eklenir.



Toplam 10 birim
Üst birim= 22 mL
Alt birim=21 mL
FARK=1 mL
FARK=1 mL=10 birim
Birim başına=10 mL/1 birim
Birim başına =0.1 mL → 0.1 mL/birim
HACİM HESABI:
=21 mL+7 birim=21.7 mL+ (7 **birim** x 0.1 mL/**birim**)
=21 mL+ (0.7 mL)= 21.7 mL

II.SIVI TRANSFER ARAÇLARI: PİPETLER

- Cam, Plastik, komposit, çeşitli metaller veya bunların karışımından üretilebilirler.
- Belirli hacimdeki bir sıvıyı transfer etmek amacıyla kullanılan laboratuvar aletleridir.
- Pipet özelliğine bağlı olarak bir defada tek bir hacim transferi yapmak mümkün olduğu gibi yineleyen şekilde aynı hacimdeki sıvıyı defalarca pipet stoğundan transfer etmek mümkündür.
- Laboratuvarda kullanım amaçlarına göre çok farklı pipetler üretilmektedir.
- Pipetler kullanım amaçları ve Teknik özelliklerine göre **en az 6 kategoride** incelenir.
- Klinik Laboratuvarlarda ise bu pipetlerden sadece bir kısmı yaygın olarak kullanılır:
 - ❖ Analitik ve Serolojik Pipetler (cam ve Plastik)
 - ❖ Pasteur Pipetler (cam ve plastik)
 - ❖ Mikropipetler (hava yer değiştirmeli)

II.SIVI TRANSFER ARAÇLARI: Pipetler

- 1.Dereceli (analitik) Pipetler:.
- 2.Serolojik Pipetler:
- 3.Pastör Pipet:
- 4.Hava Yer Değiştirmeli Pipetler:
- 5.Pozitif Yer Değiştirmeli Pipetler:

II.SIVI TRANSFER ARAÇLARI: Pipetler-Genel Bilgi

1. Dereceli (analitik) Pipetler ve Serolojik :

- Camdan yapılmış değişken hacimlerde pipetleme imkanı sunan derecelendirilmiş pipetlerdir.
- Yıkanarak ve otoklavlanarak (steril olması gerektiğinde) tekrar tekrar kullanılırlar.
- Bu pipetlerden serolojik olanları yaygın olarak tek kullanımlık plastik malzemedен steril üretilip satılmaktadır.

2. Pastör ve transfer Pipetler:

- Pastör pipetlerin baş kısmında bulunan pompalama ünitesiyle sıvıyı içine çekerler.
- Pompalama ucu ve gövdesi bir bütün halinde olan plastik pastör pipetler tek kullanımlıkken, pompalama ucu (damlalık, bulb) plastik ve çekme ucu cam olan iki parçalı pastör pipetlerin cam uçları yıkanarak tekrar tekrar kullanılırlar.
- Transfer pipetler Pasteur pipetlerden yola çıkılarak üretilmiş, üzerinde hacim göstergesi olan ve olmayan şekilde, plastikten üretilmiştir ve tek kullanımlıktır.

II.SIVI TRANSFER ARAÇLARI: Pipetler-Genel Bilgi

3. Hava Yer Değiştirmeli Pipetler:

- Mikropipet veya otomatik pipet olarak adlandırılan pipetlerdir.
- Sıvı pipetle değil pipet ucuna takılan plastikle (pipet ucu veya tip) temas eder.
- Hassas analitik çalışmalarda çok düşük hacimlerden yüksek hacimlere kadar çalışma imkanı sunar. Tek kullanımlık pipet uçları ile kullanılırlar.

4. Pozitif Yer Değiştirmeli Pipetler:

- Mikropipetlerden yola çıkılarak tasarlanmış ancak enjektör tipinde ve tek kullanımlık pipet ucu olan pipetlerdir.
- Hava yerdeğişimi değil de direk sıvı alımıyla çalışan pipetlerdir.
- Genellikle steril ilaç, besiyeri, çeşitli hücre transferlerinde ve belli hacimdeki sıvı materyalin tekrarlanan transferlerinde kullanılır. **Yineleyici** pipet (repeater pipette) olarak bilinir.



II.SIVI TRANSFER ARAÇLARI: PİPETLER



II.SIVI TRANSFER ARAÇLARI:1.Serolojik ve Analitik Pipetler

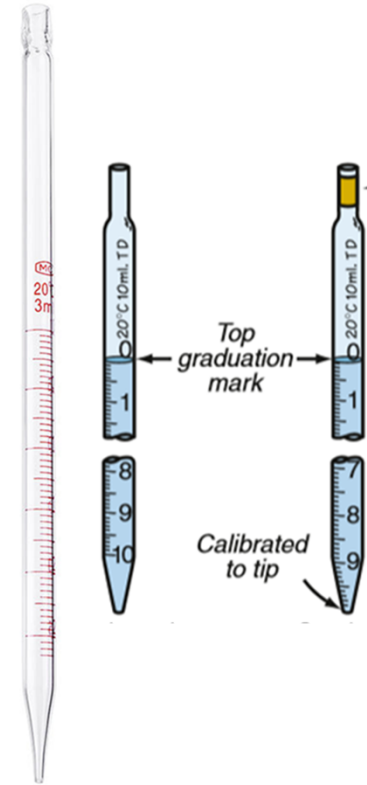
Serolojik Pipetler

- Serolojik pipetler cam veya plastikten yapılmıştır.
- Steril veya otoklavlanabilir özellikte, pipet dibi pamuk veya elyaf tıpalıdır.
- Hacim göstergesi standart serolojik pipetlerde ucuna doğru artış gösterir.
- Günümüzde iki taraflı hacim göstergesi olanları mevcuttur. Pipet ucu hacimi kalibre edilmiştir.

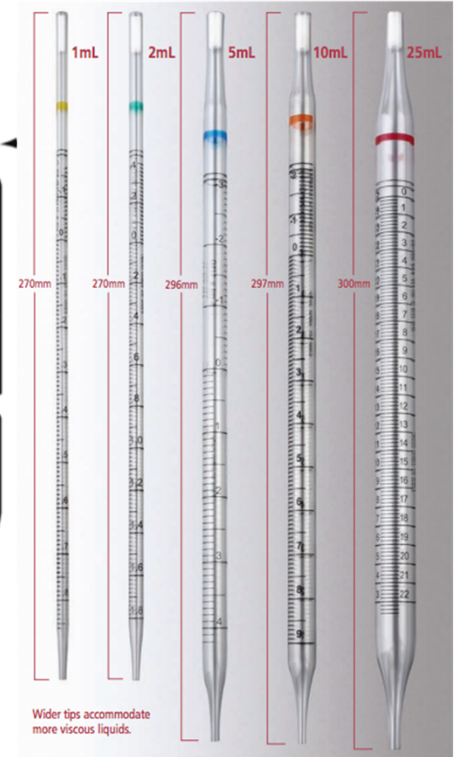
Analitik pipetler

- **Bu pipetlerin** serolojikten farkı pipet ucu hacmin hassas kalibrasyonu ve göstergesinin olmamasıdır.

Analitik Pipet

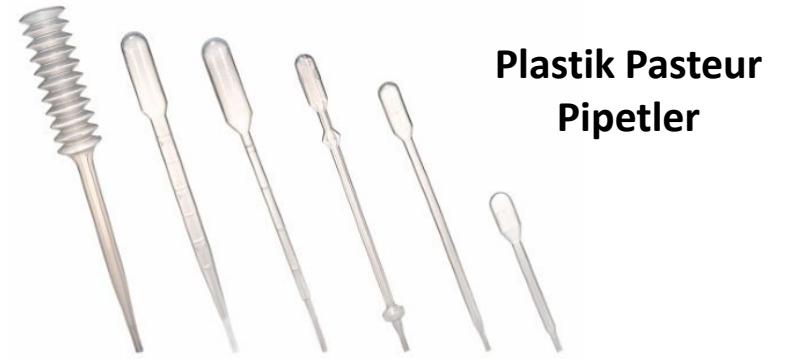


Serolojik Pipet



II.SIVI TRANSFER ARAÇLARI:2. Pasteur Pipetler

- Cam, Plastik, komposit, çeşitli metaller veya bunların karışımından üretilebilirler.
- Üzerlerinde hacim bilgisi olmayanlar titrasyon ve damla kontrollü sıvı transferi için kullanılır
- Klinik laboratuvarlarda steril, tek kullanımlık Pasteur pipetler genellikle idrar numunelerinin transferinde kullanılır. (idrar kapı enjeksiyonlu numune transfer aparatı içermiyorsa)



Cam Pasteur Pipetler





Mekanik puar, enjektör puar



Doç. Dr. Yasemin G. İŞGÖR/Modül-1



Damlalık

Çeşitli pipetler



puar

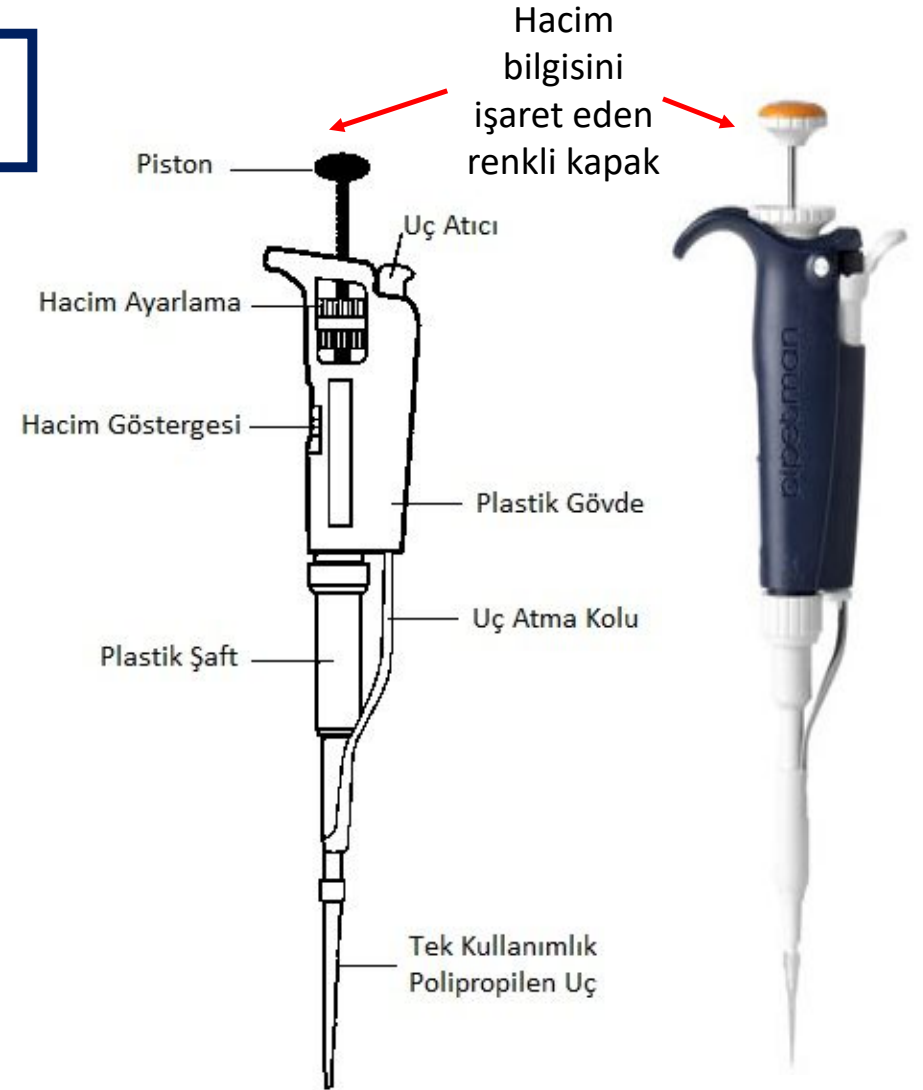
II.SIVI TRANSFER ARAÇLARI:3. Hava Yerdeğişmeli Pipetler

- Yaygın olarak otomatik Pipet veya Mikropipet adıyla bilinirler.
- Pipet uçları plastikten üretilir. Steril, filtreli veya filtresiz, otoklavlanabilir uçları mevcuttur ve satın alınabilir.
- Toplam sıvı alma kapasitesi 2 mikrolitre ile 1000 mikrolitre arasında değişen pipetler mevcuttur.
- Pipetlerin Hacim kapasitelerine göre renk kodları tanımlıdır.
- Pipet ucu tek kanallı veya çok kanallı olabilir.
- Günümüzde 5 mL ve 10 mL lik otomatik pipetler de üretilmektedir.



Hava Yerdeğişmeli Pipetlerin Genel Özellikleri

- **Piston;** Piston numuneyi pipet ucuna çekme ve boşaltma işlemlerini gerçekleştirir.
- **Uç atıcı;** İşlem tamamlandıktan sonra pipet ucunun atılması işine yarar.
- **Hacim ayarlama topuzu;** Çekilmek istenen sıvı hacminin ayarlanmasını sağlar.
- **Hacim gösterge ekranı;** Ayarlanan hacmi gösteren ekrandır.
- **Plastik gövde;** Pipet gövdeleri kullanım ve maliyet ergonomisi açısından plastik olarak üretilir.
- **Uç atma kolu;** Uç atıcı pistonun alt kısmında pipet ucu ile temas eden ve uç atıcının devamı niteliğindeki paslanmaz çelik yapıdır.
- **Plastik şaft;** Pistonun içerisinde yer aldığı ve pipet ucunun takıldığı alandır.
- **Tek kullanımlık polipropilen uç;** Numunelerin niteliğine göre çok farklı çeşitleri mevcuttur. Bunlar tek kullanımlık polipropilen plastikten üretilirler.



Mikropipetlerde yaygın kullanılan renk-hacim tablosu


- Burada örnek verilen **A firmasının** ürün tablosuna göre:
- Turuncu renk-5 pipet mevcuttur: 0.2 μ L, 0.5 μ L, 1 ve 2 μ L hacimdeki pipetlerin arka kapağıdır.
- Kırmızı renk-3 pipet mevcuttur: pipetlerin toplam hacmi 1,5 ve 10 μ L dir.





YAYGIN OLARAK:

- Lacivert 200-1000 μ L ,
- Sarı 10-200 μ L,
- Turuncu 0.2-2 μ L hacim aralığını işaret eder.

SATIN ALIRKEN:

1. üretici firma kataloğundan renk kodlarının kontrol edilmesi önemlidir.
2. Bir laboratuvarda kullanılacak pipetler için karışıklığa yol açacak farklı firma pipetleri alınmamalıdır
3. Renk kodları olan bir liste veya firma katalog sayfasının kopyası mutlaka görünür bir yere asılmalıdır

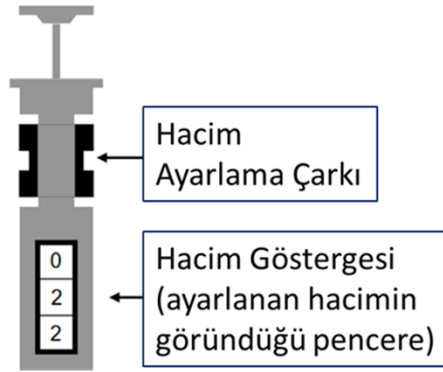
PIPETMAN Classic Models	Volume (μ L)
 P2	0.2 0.5 1 2
 P10	1 5 10
 P20	2 5 10 20
 P100	20 50 100
 P200	50 100 200
 P1000	200 500 1000
 P5000	1000 2000 5000
 P10mL	1 mL 2 mL 5 mL 10 mL

MULTI	Volume range (μ L)	Color code
P x10M	0.5 - 10	 P10 0.5-10 μ L
P x20M	1 - 20	 P20 2-20 μ L
P x200M	20 - 200	 P200 20-200 μ L
P x300M	10 - 300	 P300 10-300 μ L

A Firması Renk Kodları

B Firması Renk Kodları

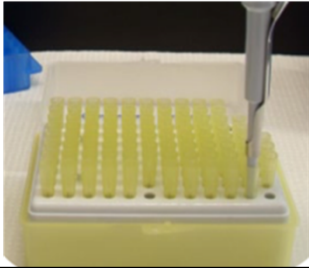
Hava Yerdeğişmeli Pipetlerin Kullanımı-1



- Önce pipet üzerindeki hacim kontrol edilir
- Hacim ayarlama kısmından istenilen hacim ayarlanır ve göstergede doğruluğu kontrol edilir.



Pipete uygun pipet ucu (tip) takılır



Başlangıç
(basınç yok)



İlk Durma
(Yavaş
basınç
uygulanır)



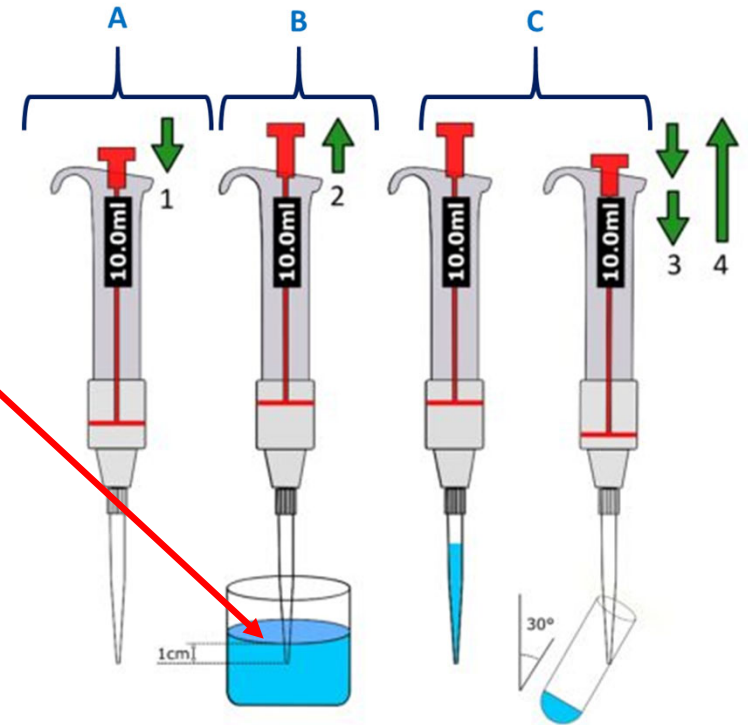
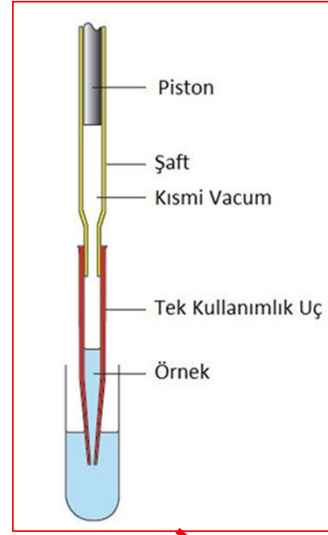
İkinci Durma
(Tam basınç
uygulanır)

Pipetin pistonunda 2 durma noktası vardır:

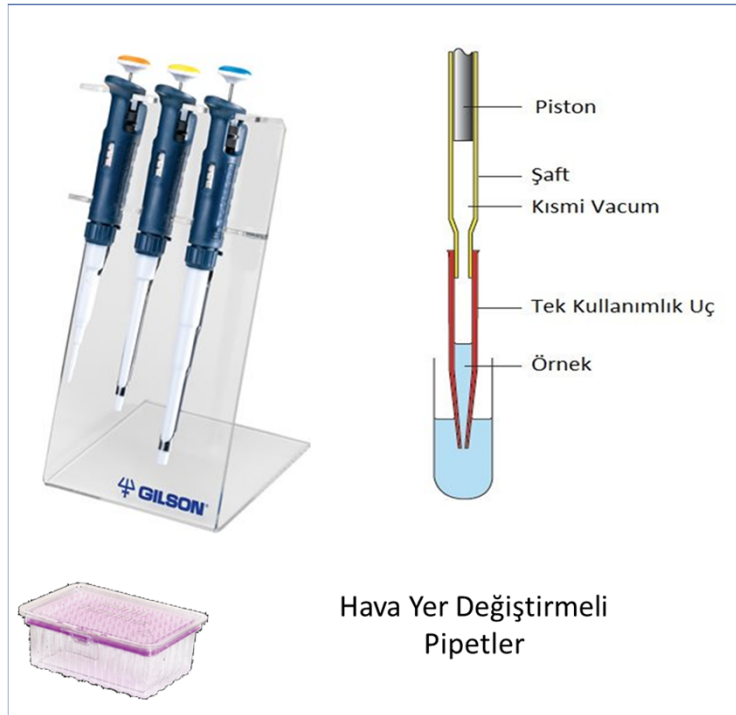
- İlk durma noktası ayarlanan hacime ulaşıldığını gösterir.
- İkinci durma noktası ise pipet içerisinde kalan kalıntı ve havayı dışarı atmada kullanılır.

Hava Yerdeğışmeli Pipetlerin Kullanımı-2

- Sıvı alırken ilk durma noktasına kadar basıp pipet havasının boşaltılması gerekir (A)
- Pipet alınacak sıvı kabına dik daldırılır. (B)
 - 20-1000-1000 mL hacimli pipetlerde yaklaşık 1 cm kadar, 2-10 mL hacimlilerde 4-5 mm kadar sıvıya dalmış olması gerekir.
- Pipet aktarım yapılacak kabın çeperine değdirilerek yavaşça pistonu basılır, sıvı boşaltılır. 1. durma noktasına gelindikten sonra 2. durma noktasına kadar basılmaya devam edilir. (C)



II.SIVI TRANSFER ARAÇLARI:4. Pozitif Yer Değiştirmeli Pipetler



- Sıvı piston ve pipet ile temas halindedir.
- Pipet ucu ve piston tek kullanımıktır.
- Hava yer değiştirmeli pipetler gibi kritik bir pipetleme tekniğine ihtiyaç duyulmaz.

Öğrenme Hedefleriyle İlgili Sorular

1. Menisküsü dikkate alarak hacimi en doğru nasıl okuruz?

- A. Mezürü havaya kaldırırız
- B. Menisküsün üstünden okuruz
- C. Menisküsün altından okuruz
- D. Menisküsü göz hizasına getirir okuruz
- E. En kolay çizgiyi nerede görüyorsak onu okuruz



Menisküsü dikkate alarak hacimi en doğru nasıl okuruz?

- A. Mezürü havaya kaldırırız
- B. Menisküsün üstünden okuruz
- C. Menisküsün altından okuruz
- D. Menisküsü göz hizasına getirir okuruz**
- E. En kolay çizgiyi nerede görüyorsak onu okuruz



2. Menisküsü dikkate alarak sıvının hacimi kaç mL'dir?

- A. 21
- B. 21.5
- C. 21.7
- D. 21.8
- E. 21.9

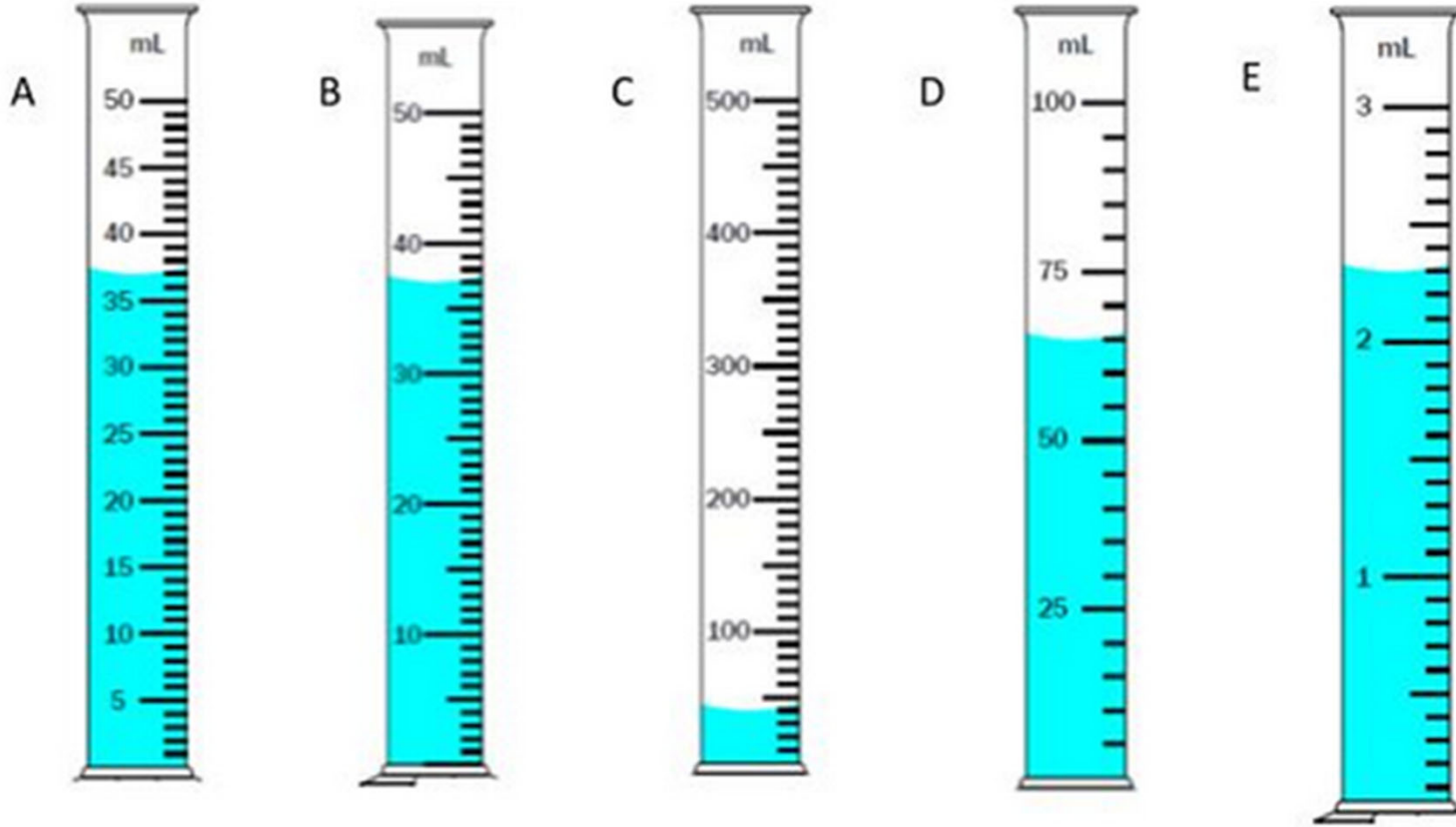


2. Menisküsü dikkate alarak sıvının hacimi kaç mL'dir?

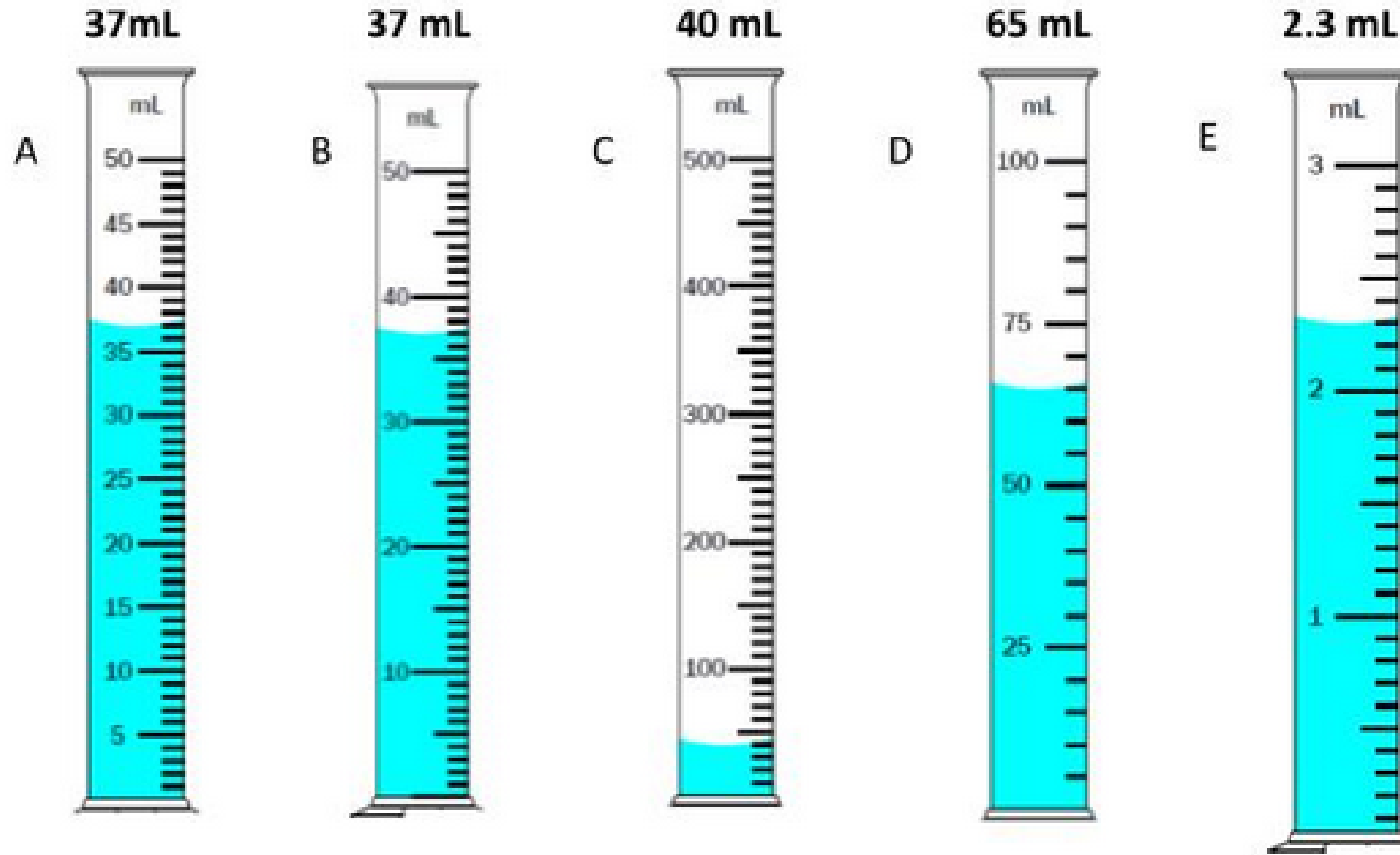
- A. 21
- B. 21.5
- C. 21.7
- D. 21.8
- E. 21.9



3. Mezürlerdeki hacimleri okuyarak birimleriyle yazın



3. Mezürlerdeki hacimleri okuyarak birimleriyle yazın



4. Mikropipetlerden hangisinde sıvı transferi öncesi pipete alınacak sıvı kadar hava dışarı verilir?

- A. Analitik pipet
- B. Serolojik pipet
- C. Pasteur pipet
- D. Hava yer değiştirmeli pipet (mikropipet)
- E. Pozitif yer değiştirmeli pipet (yineleyici pipet)

4. Mikropipetlerden hangisinde sıvı transferi öncesi pipete alınacak sıvı kadar hava dışarı verilir?

- A. Analitik pipet
- B. Serolojik pipet
- C. Pasteur pipet
- D. Hava yer değiştirmeli pipet (mikropipet)**
- E. Pozitif yer değiştirmeli pipet (yineleyici pipet)

5.Laboratuvarda 20-500 μ L hacimde serum transferi yapacaksanız, sadece ekonomik ve güvenli çalışma şartı sağlasın istiyorsanız, hangi pipeti satın almanız gerekir?

- A. Analitik pipet
- B. Serolojik pipet
- C. Pasteur pipet
- D. mikropipet
- E. yineleyici (Tekrarcı) pipet

5.Laboratuvarda 20-500 μ L hacimde serum transferi yapacaksanız, sadece ekonomik ve güvenli çalışma şartı sağlasın istiyorsanız, hangi pipeti satın almanız gerekir?

- A. Analitik pipet
- B. Serolojik pipet
- C. Pasteur pipet
- D. mikropipet**
- E. yineleyici (Tekrarıcı) pipet