

# ETİL ALKOL MÜ YOKSA METİL ALKOL MÜ İÇTİM?



**KİMYA KONUSU İLE İLGİLENDİRME:** Etil alkol ile metil alkol arasındaki farkları ve kaçak rakılarda bulunan metil alkolün insan vücuduna ne gibi zararları olduğunu metil alkolün yükseltgenmesi ile açıklamak.

- **GÜDÜLEME:**

- Öğrencilere, günlük yaşamda karşılaştıkları birtakım sorular sorarım ve böylece hem onların ilgisini derse çekmiş hem de sorularla ilgili olarak günlük yaşamda sıkça duydukları sahte rakı olayını hatırlamalarını sağlamış olurum.

“Çevrenizden veya medyadan hiç insanların içtiği bir şişe rakı yüzünden hayatını kaybettiğini duydunuz mu? Artık “Şiş kebab yanında rakı çok güzel” denilmeyecek mi? Sahte rakı gerçekten öldürüyor mu? İyi de sahte rakı neden öldürüyor? Normal rakının veya sahte rakının içinde ne var ki içenleri öldürebiliyor?”

- Öğrenciler deney yapmaya başlamadan önce, onlara bir mektup veririm ve elde ettikleri deney verilerine göre bu mektuba cevap yazmalarını isterim. Böylece dersi daha zevkli hale getirmeye çalışırım.

# Rakı nedir? Rakının içinde ne olduğunu biliyor musunuz?

- **Rakı**, ana maddeleri tarımsal kökenli etil alkol (yaygın olarak şeker pancarından elde edilmiş), anason ve üzümünden elde edilen suma olan; çeşitli işlemlerle geleneksel aromasına kavuşan alkollü bir içkidir.
- **Etil Alkol**; şeker ve nişasta ihtiva eden maddelerin alkol fermantasyonu ve takiben destilasyon işlemleriyle üretilen renksiz, berrak, kendine has kokuda, kaynama noktası 78,3 °C ve kimyasal formülü C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH olan bir maddedir.
- **Metil alkol**, endüstriyel kullanımı olan bir üründür. Gıda maddelerinin üretiminde girdi olarak kullanılması kesinlikle yasaktır ve kullanılamaz. Endüstride çözücü, antifriz, maket uçak ve araçlarda yakıt olarak kullanılan, ağırlıklı olarak tekstil, patlayıcı, kontrplak, boya, plastik ve diğer pek çok alanda tüketilen kimyasal ürünlerin sentezinde ana çıkış maddesidir.

- **Anason:** İçkilerin üretiminde kullanılan bitkilerdir.(değişik aromatik nebatlardır) Ülkemizde Antalya, Burdur, Denizli ve İzmir yörelerinde yetiştirilen anason maydanozgiller familyasına dâhildir. Onbeş yirmi santim boyunda, tüylü ve beyaz çiçekli otsu bir bitkidir. Anason içki sanayinde kullanıldığı gibi yiyecek ve tıpta da kullanılır. Tıpta, kokulu alkol, haşlama, toz, şurup vb. halinde, sindirim bozukluğu nu giderici, hazmettirici, rahatlatıcı ve uyarıcı olarak kullanılır.



# Alkollü içecekleri yapım metoduna göre ikiye ayırmak mümkündür

- **1-Fermantasyon yolu ile imal edilen içecekler**

Basit fermantasyon yöntemi sonucunda elde edilen ürünlerdir; bira, şarap gibi. Fermantasyon, mayanın herhangi bir beslenme ortamında (meyve veya hububat ) aerobik şartlarda, şekerin etil alkole dönüşme işlemidir. Buradan elde edilen ürünün alkol yüzdesi genelde 14-15 civarındadır. kadar çıkabilir. Buradan elde edilen mamullerin içilmesi metil alkol açısından bir sakıncası yoktur. Çünkü metil alkol oranı yok sayılacak kadar çok cüzi miktardadır.

- 2- Destilasyon yada Damıtma yoluyla elde edilen içecekler

Votka, Rakı gibi alkol oranı artırılmış içecekler bu gruba girer.Fermantasyon yolu ile elde edilen alkolün konsantrasyonunu damıtma yoluyla artırma işlemidir. Etil alkolün buharlaşma sıcaklığı 78°C, metil alkolün buharlaşma sıcaklığı 64°C civarı olduğu için uygunsuz yapılan destilasyon işlemi sonucunda etil alkol ile beraber metil alkolü de saflaştırmak mümkündür. Bu nedenle destilasyon sırasında buharlaşan ilk kısım atılır ki bu kısım genelde metil alkol içerir. Atılmasa bile bu metil alkol oranının sahte rakılardaki gibi %40-50civarında çıkmasına imkan yoktur.

# İçkilerde metil alkol bulunmasının nedenleri neler olabilir?

- **A)** Üzüm, erik ya da incirden alkol elde edilirken etil alkolün yanı sıra metil alkol de oluşur. Ancak iyi çalışan bir rakı imalathanesinde, destilasyonla alkol damıtılırken metil alkol de uzaklaştırılır. Çünkü metil alkolle , etil alkol farklı kaynama noktalarına sahiptir. Ancak kacak imalathanelerde bu ayırma tam olamaz. Bu nedenle içkide metil alkol bulunur.
- **B)** Eğer rakı imal eden kişi ucuz olduğu için başlangıçta kaliteli etil alkol içeren karışım yerine metil alkol içeren karışımı kullanırsa, sonuç sahte rakıdaki gibi %40-50' ye varan metil alkol olur.

- **Dün arkadaşım akşam yemekten sonra rakı içmiş ve birden gözlerinde bir kararma oluşmuş ve bu probleminden dolayı hemen hastaneye gitmiş.Şu anda hastanede yatıyor ve doktor durumun ciddi olduğunu söylüyormuş,soruna rakının sebep olabileceğini belirtiyormuş.İlgili rakı firması ise mamüllerinde metil alkol olmadığını iddia ediyormuş.Arkadaşım şimdi sizden yardımcı olmanızı istiyor.İçtiği alkol örneğini size de göndermiş.Rakıyı benim anlatacağım metoda göre inceleyip, ona içinde etil alkol mü yoksa metil alkol mü olduğunu bir mektup yazarak bildirir misiniz?Arkadaşım şimdiden size çok teşekkür ediyor.**



# DENEY 1:Rakının ana maddesi olan etil alkol nasıl elde ediliyor?

- **Deneyin amacı:** Şekerin fermantasyonu ile etil alkol elde etmek
- **Araç-gereçler:** Toz şeker (4,5 kg), maya (50 gr), su bidonu (19 litrelik) ,termometre, su, küçük şişe, hortum.
- **Deneyin yapılışı:** 4,5 kg seker bidona dökülür. 50 gr maya su ile karıştırılır, eritilir ve bidona eklenir. (Sıcaklık 25 derecede tutulmalıdır, çünkü maya 30 derece sıcaklıktan sonra aktifliğini yitirebilir). Sonra bidon boğaz hizasından biraz daha aşağıya kadar su ile takviye edildikten sonra yaklaşık 5 dakika boyunca çalkalanır. Daha sonra bidonun üzeri plastik bir hortum geçecek kadar delinir ve bidon kapatılır. Bu hortum suya değmeyecek şekilde kapaktaki deliğe sokulur. Hortumun diğer ucu içi su dolu şişeye ucu suya batacak kadar sokulur. Eğer bidon evin içinde kalacaksa pencere kasası yada duvar delinerek bu küçük sise dışarıda bırakılmalıdır. Çünkü fermantasyon sırasında çıkan gazlar insan sağlığı açısından tehlikeli olabilir. Küçük şişedeki kabarcıklar durunca deney tamamlanmış olur.
- **Sorular:** Ne gözlemlediniz? Kabarcıklar neyi gösteriyor? Hangi alkol oluştu metil alkol mü yoksa etil alkol mü?



- **Sonuç:** Küçük şişede hızlı bir şekilde CO2 gaz kabarcıklarının çıktığı gözlemlenir. Yani fermantasyon olayı gerçekleşir. Fakat burada dikkat edilmesi gereken nokta mayanın enzim niteliğinde olduğu ve fermantasyonun çok yüksek sıcaklıklarda kolay kolay gerçekleşmeyeceğidir (bu nedenle biz 25 derecede deneyimizi yapıyoruz). Evet, fermantasyonda glikoz kullandığımız için etil alkolü elde ettik. Reaksiyon şöyledir:

**zimas**

- **C6H12O6**  $\longrightarrow$  **2 C2H5OH** + **2 CO2(g)**  
GLİKOZ ETİL ALKOL

# Peki rakı içindeki etil alkolü ve metil alkolü rahatça ayırabilir miyiz?

1- Bu iki alkol kimyasal yapı olarak birbirine çok yakındır.

CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-OH(Etilalkol)

CH<sub>3</sub>-OH(Metilalkol)

- Metil alkolün oksitlenmesi ile formaldehit ve formik asit açığa çıkar. Bunlar vücut içerisinde hasara neden olan maddelerdir. Etil alkolün oksidasyonunda ise acetaldehit ve asetik asit ( bildiğimiz sirke asidi) açığa çıkar. Kimyasal olarak ayırt etmek için bu ürünlerden yararlanılabilir. Ama yine de tüketicinin kullanabileceği kolay ve hızlı bir metot değildir.

## 2- Bu iki alkol fiziksel bakımdan da birbirine çok yakındır.

- Normalde, metil alkol ile rakıdaki etil alkol arasında renk ve koku açısından herhangi bir farklılık yoktur. Etanol temiz, renksiz ve zehirli olmayan bir sıvıdır. Etanol su ile her oranda karışabilme özelliğine sahiptir. Metanol zehirlidir ama o da su ile her oranda karışabilir.
- Buna karşın etil alkol içildiğinde keyif veriyor, en fazla sarhoş ediyor, insan direksiyonda olmadıkça öldürmüyor. Metil alkol ise önce sinir sistemini uyuşturuyor, daha fazlası öldürüyor. Yani fiziksel ayırım için fiziksel bir metot geliştirmek de çok zordur.

# **Acaba rakının içinde etil alkol mü yoksa metil alkol mü olduğunu basit olarak ayırt edebilir miyiz?**

- **“İstanbul Üniversitesi Farmakoloji Anabilim dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ayhan Canberk, sodanın sahte rakıyı ele verdiğini söyledi.Rakının içine soda eklendiğinde meydana gelen renkten rakının sahte olup olmadığının anlaşılabileceğini belirtti ve bu test hayat kurtarabilir, ölümlerin önüne geçilebilir, şüpheli rakıyı önce böyle test edin” dedi. [www.radikal.com.tr](http://www.radikal.com.tr).**

# DENEY 2: Sodayla sahte rakı testi

- **Deneyin amacı:** Rakının sahte olup olmadığını soda ile test etme(ön test niteliğinde)
- **Araç-gereçler ve kimyasallar:** Yemek sodası, rakı numunesi, çay kaşığı.
- **Deneyin yapılışı:** Rakı numunesine(Sevgi hanımın içtiği) biraz yemek sodası ekleyin ve çay kaşığı yardımıyla karıştırın.Renk ve bulanıklılığa dikkat ediniz.

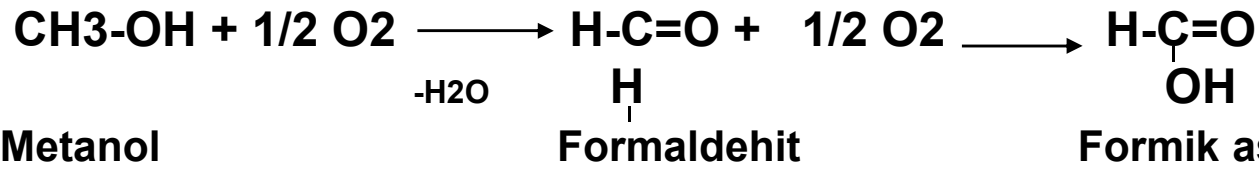


- **Sonuç:** Rakının içine soda eklendiğinde rengi **süt beyaz** olması gerekirken bulanık oluyorsa o rakıdan şüphelenilebilir ve o rakı içilmemelidir. Sodanın içerdiği bikarbonat metil alkolün etkisini azaltmaktadır. Sevgi hanımın içtiği rakı örneği süt beyaz renkteydi. Yani büyük olasılıkla içinde metil alkol yoktu ama yine de bu durum sadece bir ön test niteliğindedir.



# Metil alkol insan sağlığına zararlı mı?Neden sahte rakılara polis el koyuyor ve sahte rakı yapanlar tutuklanıyor?

- **Metil Alkol** de etil alkol gibi, hızla ince bağırsaktan emilir. Vücuda girdikten sonra, önce formaldehite sonra formik Aside dönüşür ve vücutta ağır tahribatlara neden olan da aslında bu Formik Asittir.



- **Metil Alkol belirtileri** alkol alındıktan 30 ila 60 dakika arasında kendini göstermeye başlar. Hafif zehirlenmelerde bulantı, kusma, başağrısı, baş dönmesi, tansiyon değişiklikleri meydana gelirken; tüketilen alkol miktarı arttıkça bulanık görme şikayetlerinden, geçici veya tam körlüğe kadar farklı görme bozuklukları meydana gelir. Ağır zehirlenmelerde ise dolaşım sistemi sorunları, solunum bozuklukları, ishal, sara nöbetleri, felç, beyin fonksiyonlarında gerileme, beyin ödemi, koma ve ölüm görülebilir. Metil Alkol ölümleri genellikle alkol alındıktan minimum 24 saat sonra meydana gelir.



- **Metil Alkol zehirlenmelerinde ne yapılabilir?** Hastanın midesindeki alkol, kusturularak boşaltılır. Hastanede hastanın midesi yıkanabilir. Hastanın gözleri hasar görmüş ise hasarı en aza indirmek için gözler ışıktan korunmalıdır. Vücut sıcak tutulmalı, hasta sakinleştirilmelidir.
- Metil alkolden ölenlerin kanında yüksek miktarda formik asit bulunmuştur.Yani, metil alkol yiyecekler, içecekler veya solunum ve temas yoluyla alındığında ölüme ve kalıcı sakatlıklara neden olacak kadar zehirli olduğundan, içkilerde bulunabileceği maksimum miktarlar sağlığı korumak amacıyla mevzuatla belirlenmiştir. **Türk Gıda Kodeksi'ne göre rakıda bulunmasına izin verilen metil alkol miktarı en fazla 150 gr/ hektolitredir.** Bu miktardan daha yüksek oranlarda metil alkol içeren ürünler insan sağlığı açısından riskli olarak değerlendirilir.

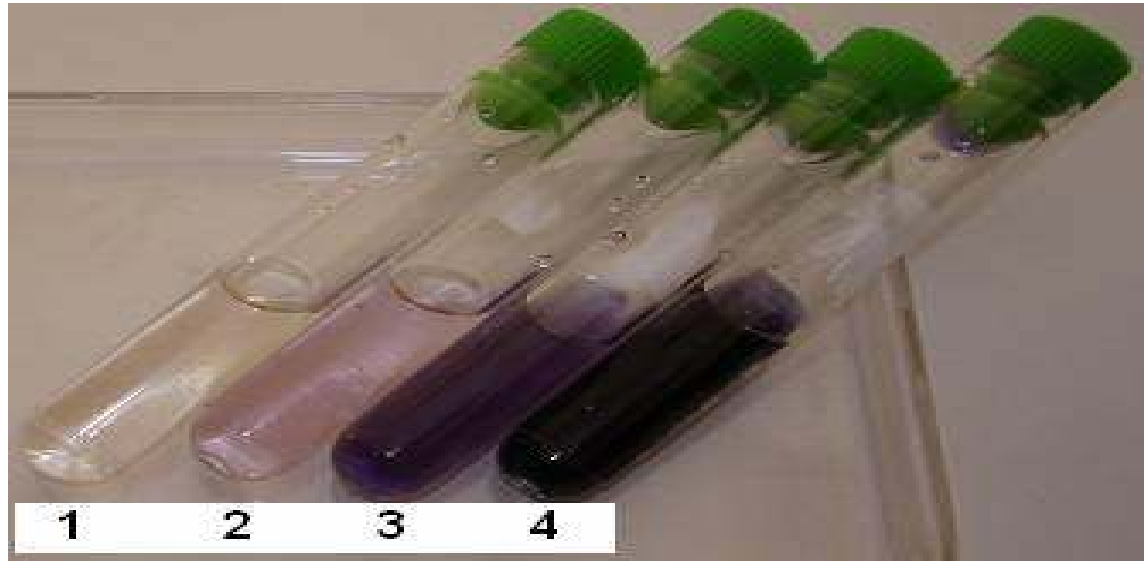
•Etil ve Metil alkol piyasası,Tütün Mamulleri ve Alkollü İçkiler Piyasası Düzenleme Kurumu (TAPDK) tarafından düzenlenmekte ve denetlenmektedir

**Peki tam anlamıyla rakının içindeki maddenin metil alkol olmadığını anlayabiliyor muyuz?**

**Bu iki alkolü laboratuvar şartlarında daha donanımlı aletlerle tabiki ayırt etmek çok kolaydır, örneğin Gas chromatography, Mass Spectrometer, High Pressure Liquid Chromatography, ve çok sofistike Infrared spektrometre (bayağı zor) ile ayırt etmek mümkündür. Ancak bu analizlerin tüketici bazına indirgenmesi ve kullanılması çok çok zordur.**

# **DENEY 3: Etil alkol ve metil alkolün renklerinin chromotropic asit ile kolorimetrik olarak tayinedilmesi.**

- **Deneyin amacı:** Etil alkol ve metil alkolün test renkleriyle rakının test rengini karşılaştırabilmek
- **Araç-gereçler ve kimyasallar:**  
Chromotropic asit ile kolorimetrik sistemi, %100 lük etilalkol, %40 lık etil alkol içinde % 0,5 lik metil alkol, %95 lik etil alkol içinde %5 lik metil alkol, %100 lük metil alkol, rakı numunesi(Sevgi hanımın gönderdiği), 4 tane deney tüpü.
- **Yapılışı: Test Yöntemi;** Etil alkol (Etanol) içinde Metil alkolün belirlenmesinde kullanılmak üzere üretilmiştir. Testten gelen tüplerin renkleri gözlenir ve öğrenciler bilgilendirilir.



- 1- % 100 Etil alkol,**
- 2- % 40 Etil alkol içinde % 0,5 Metil alkol,**
- 3- % 5 Metil alkol, % 95 Etil alkol,**
- 4- % 100 Metil alkol**

## Rakı ile yapılan test rengi ise;



Sevgi Hanımın rakısı

# Öğrencilere sorulacak sorular ve sonuç :

- Etil alkol oranı fazla olunca renk nasıl oluyor? Metil alkol fazla olunca renk nasıl oluyor? Sizce sevgi Hanım'ın içtiği rakının içinde metil alkol var mı? Nasıl anladınız? Haydi şimdi bir mektupla Sevgi Hanıma sonucu bildirin!!!!!!!
- Numunede yüksek oranda bulunan Etil alkol'ün verdiği **açık kahve renk**, Metil alkolün verdiği **derin mor renkten** çok farklıdır. O zaman Sevgi Hanım'ın gönderdiği rakıda metil alkol yok çünkü rakının analiz sonundaki **rengi kahverengi dir**

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME:

- Öğrenciler sorulan sorulara uygun cevapları önce kendi grup üyeleriyle birlikte bulmaya çalışırlar. Sonra bu soruların cevapları dersin sonunda sınıf halinde değerlendirirler.
- Deneylerden elde ettikleri bilgiler ışığında, öğrenciler hasta arkadaşına şöyle bir **mektup** yazdılar çünkü rakının içinde metil alkol olmadığını tespit ettiler.

Değerli Sevgi Hanım, öncelikle geçmiş olsun. Gönderdiğiniz rakıyı test ettik ve içerisinde metil alkol olmadığını tespit ettik. Yani rahatsızlığınızın nedeni rakı değil gibi görünüyor ama yine siz tedavinize devam edin ve şimdilik firmaya açacağınız tazminat davasından vazgeçin. Tekrar geçmiş olsun.

# ÜNİTE PLANI

- **KONU BAŞLIĞI:** ETİL ALKOL MÜ YOKSA METİL ALKOL MÜ İÇTİM?
- **KİMYA İLE İLŞKİSİ:** Etil alkol ile metil alkol arasındaki farkları ve kaçak rakılarda bulunan metil alkolün insan vücuduna ne gibi zararları olduğunu metil alkolün yükseltgenmesi ile açıklamak
- **DERS SÜRESİ:** 45 DK.
- **HEDEF DAVRANIŞLAR:** Etil alkol ve metil alkol arasındaki farkın anlatılması
  - \*Rakının içindeki alkolü kavrama
  - \*Etil alkolün elde edilme yöntemini anlama
  - \*Rakının içindeki alkolün türünü tespit etme
  - \*Etil alkolün ve metil alkolün insan vücudu için ne gibi zararları olduğunu kavrama
- **ÖĞRENME-ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ:**
  - A)Kullanılan eğitim teknolojileri: Projeksiyon, bilgisayar
  - B)Kullanılan eğitim materyalleri: Ders kitapları, deney araç-gereçleri, internetten elde edilen bilgiler.



- **GÜDÜLEME:** Öğrencilere, günlük yaşamda karşılaştıkları birtakım sorular sorarım ve böylece hem onların ilgisini derse çekmiş hem de sorularla ilgili olarak günlük yaşamda sıkça duydukları sahte rakı olayını hatırlamalarını sağlamış olurum.

“Çevrenizden veya medyadan hiç insanların içtiği bir şişe rakı yüzünden hayatını kaybettiğini duydunuz mu? Artık “Şiş kebab yanında rakı çok güzel” denilmeyecek mi? Sahte rakı gerçekten öldürüyor mu? İyi de sahte rakı neden öldürüyor? Normal rakının veya sahte rakının içinde ne var ki içenleri öldürebiliyor?”

Öğrenciler deney yapmaya başlamadan önce, onlara bir mektup veririm ve elde ettikleri deney verilerine göre bu mektuba cevap yazmalarını isterim. Böylece dersi daha zevkli hale getirmeye çalışırım.

- **DENEYSEL UYGULAMA:**

1) Etil alkol eldesi

2) Sahte rakının soda ile test edilmesi

3) Metil alkolün ve etil alkolün renklerinin test sonucuna göre incelenmesi ve rakı numunesindeki alkolün çeşidinin yorumlanması

**Amaç:** Şekerden etil alkol elde edildiğinin öğrenilmesi ve test rengine bakılarak rakı numunesinin içindeki alkol türünün saptanması

**Sonuç:** Rakının ana maddesinin etil alkol olduğu ve bunu da test rengine göre açık kahverengi renkten ispatlanabileceği anlaşıldı. Etil alkol ve metil alkolün arasındaki fark vurgulanarak insan vücuduna olan zararları tartışıldı.

- **ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME:** Hem öğrenci gruplarının deney yaparken göstermiş olduğu performanslara not veririm hem de bilgilerin ne kadar öğrenildiğini tespit etmek için 5 soruluk bir quiz yaparım.
- **Sorular:** 1) Rakının içinde bulunabilecek alkol çeşitleri nelerdir? Rakı yaparken hangisini kullanırsam yasal olarak suç işlememiş olurum?  
2) Deneyinizde etil alkolü nasıl elde ettiniz?  
3) Test sonucuna göre rakıda metil alkol olduğu ispatlanmışsa rakının bulunduğu tüpte nasıl bir renk değişimi olmuştur?  
4) İçkilerde metil alkol bulunmasının nedenleri neler olabilir?  
5) Ülkemizde sahte rakı üretimi neden yasaktır?

# KONU İÇERİSİNDEKİ YETİ ALANLARI

Bilgi çeşitleri	Bilgi kazanma	Bilgi uygulama	Bilgi katmak	Bilginin değerlendirilmesi
Günlük alışkanlıkların temelindeki kavram ve bilgiler	Günlük yaşamda kullandığımız alkollü içeceklerde bulunan alkol çeşitleri araştırıldı	Rakı içerisinde hangi alkol çeşitlerinin olabileceği anlatıldı	Rakıda bulunan alkol çeşitlerinin vücudumuz için zararlı olup olmadığı tartışıldı	Yasal olarak alkollü içkilerde hangi alkol çeşidinin bulunması gerektiği değerlendirilir
İlgili tanım, kavram, model, metotlara bağlı bilgiler	Etil alkolün nasıl elde edildiği ve rakının içindeki alkol çeşidinin nasıl tespit edileceği deneysel olarak gösterildi	Etil alkolün ve metil alkolün deneyde verdiği renkler gözlemlendi ve rakı numunesindeki alkol çeşidi belirlendi	Metil alkolün yükseltgenme tepkimesi yazıldı ve formaldehitle ilgili kısaca bilgi verildi	Sahte rakıların içine neden metil alkol katıldığı yorumlanır.
Pratik, teknik bilgilerin çeşitleri ve biçimleri	Rakı numunesinde etil alkol mü yoksa metil alkol mü olduğu deneysel olarak incelendi	Etil alkolün ve metil alkolün özellikleri karşılaştırıldı	Etil alkolün ve metil alkolün özellikleri tablo olarak sunuldu	Sahte rakıların ve normal rakıların vücuda verdiği etkiler kıyaslanır.
Yansıtılan bilgi ve kavramlar, çevre ve kimya	Etil alkolün ve metil alkolün özellikleri araştırıldı	Kimyada alkoller konusu içinde geçen etil-ve metil alkolün özellikleri günlük hayattaki olaylara uygulandı	Sahte rakının normal rakıdan farklı olup olmadığı incelendi	Rakı satın alırken hangi noktalara dikkat etmemiz gerektiği belirtildi ve sınıfta tartışıldı

# BECERİ PROFİLİ

