

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

KİMYA TEKNOLOJİSİ

**7A GRUBU ELEMENTLERİ
524KI0265**

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. 7A grubu elementleri.....	3
1.1. 7A Grubu Elementlerinin Genel Özellikleri	3
1.2. Flor.....	4
1.2.1. Doğada Bulunuşu	5
1.2.2. Elde Edilme Yöntemleri	5
1.2.3. Özellikleri	6
1.2.4. Kullanıldığı Yerler.....	7
1.2.5. Önemli Bileşikleri.....	8
UYGULAMA FAALİYETİ	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME DEĞERLENDİRME	12
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	13
2. KLOR.....	13
2.1. Doğada Bulunuşu.....	13
2.2. Elde Edilme Yöntemleri.....	14
2.3. Özellikleri	15
2.4. Kullanıldığı Yerler	15
2.5. Önemli Bileşikleri.....	16
UYGULAMA FAALİYETİ	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	28
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	29
3. BROM	29
3.1. Doğada Bulunuşu.....	29
3.2. Elde Edilme Yöntemleri.....	30
3.3. Özellikleri	30
3.4. Kullanıldığı Yerler	30
3.5. Önemli Bileşikleri.....	31
UYGULAMA FAALİYETİ	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	37
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	38
4. İYOT	38
4.1. Doğada Bulunuşu.....	38
4.2. Elde Edilme Yöntemleri.....	38
4.3. Özellikleri	39
4.4. Kullanıldığı Yerler	40
4.5. Önemli Bileşikleri.....	40
4.6. Süblimleşme.....	41
UYGULAMA FAALİYETİ	43
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	49
MODÜL DEĞERLENDİRME SORULARI	50
CEVAP ANAHTARLARI	52
KAYNAKÇA	55

AÇIKLAMALAR

KOD	524KI0265
ALAN	Kimya Teknolojisi
DAL/MESLEK	Kimya Laboratuvarı
MODÜLÜN ADI	7A Grubu Elementleri
MODÜLÜN TANIMI	Flor, klor, brom ve iyodun özelliklerini inceleyebilme ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖNKOŞUL	
YETERLİK	7A grubu elementlerini incelemek
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç Bu modül ile 7A grubu elementlerinin özelliklerini gerekli ortam sağlandığında inceleyebileceksiniz.</p> <p>Amaçlar</p> <ol style="list-style-type: none">1. Florun özelliklerini inceleyebileceksiniz.2. Klorun özelliklerini inceleyebileceksiniz.3. Bromun özelliklerini inceleyebileceksiniz.4. İyodun özelliklerini inceleyebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<p>Ortam: Temel kimyasal işlemlerini yapmak için gerekli donanım ve tüm donanımın bulunduğu laboratuvar Kütüphane, internet, bireysel öğrenme ortamları vb.</p> <p>Donanım: Atölyede; teknoloji sınıfı, internet bağlantısı, ilk yardım malzemeleri, parafin, HF, saat camı, porselen kroze, MnO₂, erlen, çift delikli mantar, 6 molar HCl, kristalizuvar, deney tüpü, ayırma hunisi, gaz toplama borusu, NaCl, NH₃, AgNO₃, HOCl, NaBr, seyreltik H₂SO₄, benzen, deney tüpü, beher, KI, erlen, derişik H₂SO₄, petri kabı, lastik tıpa, MnO₂, balonjoje, iyot, spatül, etil alkol, damlalıklı şişe, MnO₂, buz, saat camı</p>
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<p>Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.</p> <p>Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.</p>

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Periyodik tablonun 7A grubunda bulunan elementlerine “tuz yapıcı” anlamına gelen halo ve gen sözcüğünden türeyen **halojenler** grubu denir. Halojenlerin tümü ametaldir. Doğada astatin hariç hepsi tuz hâlinde bulunur. Bu elementlerin iyonlaşma enerjileri ve elektron ilgileri çok yüksektir. Etkinlikleri çok yüksek olduğundan dolayı doğada serbest hâlde bulunmazlar.

Ametal elementlerin endüstride kullanım alanları oldukça geniştir. Bu nedenle elde edilme ve analiz yöntemlerini geliştirmek ülke ekonomisine büyük katkılar sağlayacaktır.

Bu modülde flor, klor, brom ve iyot elementlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini, elde edilme yöntemlerini, kullanım alanlarını ve önemli bileşiklerini öğreneceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, florun özelliklerini, kuralına ve tekniğine uygun olarak inceleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Periyodik tablo ve özelliklerini araştırınız.
- Flor elementinin kullanım alanlarını araştırınız.

1. 7A GRUBU ELEMENTLERİ

1.1. 7A Grubu Elementlerinin Genel Özellikleri

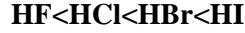
Flor (F), klor (Cl), brom (Br), iyot (I) ve astatin (At) den oluşan 7A grubu elementleri halojenler olarak bilinir. Grup bu ismini grup elementlerinin metallerle tuz oluşturmasından dolayı Latince “tuz-yapıcı” anlamına gelen “halo-gen” sözcüğünden almıştır.

Elektron dizilişleri ns^2np^5 şeklinde biten halojenler 7 değerlik elektronuna sahiptir. Atom numaraları soy gazlardan 1 eksik olup kararlı bileşiklerinde (-1) değerlik alır. Halojenlerin iyonlaşma enerjileri ve elektronegatiflikleri çok yüksektir. Halojenlerden türeyen anyonlara (F^- , Cl^- , Br^- , I^-) **halojenürler** denir. Bu anyonlar periyodik tabloda halojenlerin sağında yer alan soygazlarla aynı elektronik yapıya sahiptir (izoelektronik). Örneğin F^- ile Ne ve Cl^- ile Ar izoelektroniktir.

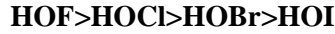
Halojenler çok aktif olduklarından tabiatta ya diatomik yapıda (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 gibi) ya da bileşikleri hâlinde ($NaCl$, $NaBr$, $NaIO_3$ gibi) bulunurlar. Tek atomlu hâldeyken çok kararsız olduklarından her bir halojen atomu, birer elektronlarını ortaklaşa kullanarak kararlı soy gaz elektron düzenine geçer.

Halojenlerin en ağırlı olan astatin, Latince “astatos” kelimesinden türetilmiştir. 1940 yılına kadar Mendeleev’in henüz bulunmamış elementler için kullandığı ve düşey sütunda kendinden önce gelen elementin önüne -eka ön eki getirilerek kullanılan eka-iyot adıyla adlandırılan meçhul bir elementti. Dale R. Corson ve ekibi tarafından bizmutun alfa (α) tanecikleri ile bombardımanı sonrası elde edilmiştir. Tüm izotopları radyoaktif olan tabiatta hemen hemen hiç bulunmayan bir elementtir. 7A grubu elementlerine göre daha metalimsi özellikler taşısa da bununla birlikte birçok özelliği bakımından ise iyot (I) elementine benzer.

Halojenler hidrojenle(H₂) tepkimeye girerek hidrojen halojenürleri verir. Hidrojen halojenürler suda çözünerek hidrohalojenür asitlerini oluşturur. Hidroflorik asit (HF) zayıf bir asittir fakat diğer hidrohalojenür asitler (HCl, HBr ve HI) çok kuvvetli asitlerdir. Hidrojen iyodür (HI) kuvvetli asit olmasına rağmen kararsızdır hemen elementlerine ayrışır. Asidik özellik flor asitinden iyot asidine doğru artar.



Halojenlerin oksijenli asitlerine **halojen oksi asitleri** denir. Bunlar genel olarak HXO, HXO₂, HXO₃ ve HXO₄ (X:Halojen) şeklinde gösterilebilir. Flor elementinin yalnız HFO oksi asidi vardır. İyot un ise HIO₄ asidi saf olarak elde edilememiştir. Ancak bunun yerine H₅IO₆ susuz şekilde elde edilebilmiştir. X bir halojen olmak üzere H-O-X tipindeki bir oksit asitin asidik özelliği X'in elektronegatifliğine bağlıdır. X'in elektro negatifliğinin artması ile O-X bağının kovalent, H-O bağının iyonik karakteri artar. Bunun sonucunda H-O-X molekülü suya H⁺ ve OX⁻ iyonu vererek çözünür. Grup içerisinde elektronegatiflik iyottan flora doğru arttığı için (HOX tipindeki) en kuvvetli asit HOF, en zayıf asit ise HOI Bu Asitlerin kuvvetliliği şu şekildedir.



Bir halojenin oksijenli asitlerinde oksijen sayısının artması asidik kuvvetin artması manasına gelir.

1.2. Flor

Flor adını akan anlamına gelen Latince 'fluere' kelimesinden almıştır. Oda sıcaklığında açık sarı renkli, keskin kokulu ve çok tahriş edici bir gazdır. Halojenler içinde en küçük atom yarıçapına sahip olan flor elementidir. Dolayısıyla elektronegatifliği en yüksek olan ve en iyi yükseltgende flor elementidir. Flor çok aktif olduğundan soy gazlar hariç tüm elementlerle doğrudan reaksiyon verebilir.

Flor ilk defa Henri Moissan tarafından 1886 yılında potasyum hidrojen florürün (KHF₂) susuz ortamda HF içinde hazırlanan eriyiğinin elektrolizinden elde edilmiştir. Bu işlem sonrasında anotta F₂ gazı katotta hidrojen gazı açığa çıkar.



Resim1.1: Flor gazı

1.2.1. Doğada Bulunuşu

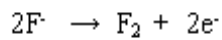
Florun doğada bulunan en önemli bileşiği flüorit (CaF_2) tir. Doğada tek izotopu bulunan 22 element vardır ki flor bunlardan biridir. Flor bunlardan başka kriyolit $\text{Na}_3(\text{AlF}_6)$ ve apatit $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$ mineralleri hâlinde de bulunur. Ayrıca flor az miktarda da olsa deniz ve bazı kaynak sularında, diş, kemik ve kanda da bulunur.



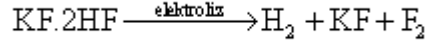
Resim 1.2: Flüorit (CaF_2)

1.2.2. Elde Edilme Yöntemleri

Elementlerin en elektronegatifi olduğundan ve floru yükseltmeyecek başka bir yükseltgeme aracı olmadığından tek elde edilme yöntemi elektrolizdir. Sıvı HF 'nin elektroliziyle anotta flor gazı oluşur.



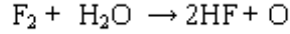
Eritilmiş susuz florürlerin, örneğin $\text{KHF}_2(\text{KF}\cdot\text{HF})$ veya $\text{KF}\cdot 2\text{HF}$ elektroliziyle de elde edilir. Florun saf olarak eldesi 1/2 oranında sıcak erimiş KF , HF bileşiklerinin CaF_2 katalizörlüğünde elektrolizi ile gerçekleşir. Moisson elektroliz için platin kap kullanmıştır. Bugün Ni , Cu , Mg alaşımları ya da çelik kaplar kullanılmaktadır. Flor bu metallerin yüzeylerinde florürler oluşturarak bu alaşımlara passivite (pasiflik) kazandırır ve yüzeydeki bu ince florür filmi iç kısmı korozyondan korur.



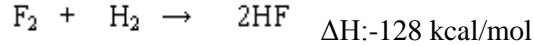
Anot olarak grafit çubuklardan yararlanır. Katot ve anot bir bölme ile birbirinden ayrılmalıdır. Bu yapılmazsa katottaki H_2 ile anottaki F_2 patlama şeklinde reaksiyona girer.

1.2.3. Özellikleri

Flor açık sarı renkli, keskin kokulu çok tahriş edici bir gazdır. Sıvı hâlde de sarı renklidir. Flor tüm elementlerle hatta O ve N ile bileşik verir. Flor H_2O ile atomal hâlde O açığa çıkararak reaksiyona girer. Bilindiği üzere atomal oksijenin var olduğu yerde ozon oluşumu söz konusudur.



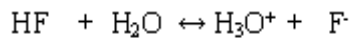
En önemli flor bileşiği HF dir. Bu madde elementlerinden patlama şeklinde bir reaksiyonla oluşur.



Yüksek oluşum entalpisinden dolayı HF oluşumu ile $4000 \text{ }^\circ\text{C}$ 'lik sıcaklık elde edilebilir. Hidrojen ve flor $-78 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de herhangi bir reaksiyon olmadan saklanabilir. Fakat katalitik olarak etki eden demir, bakır, nikel gibi elementlerin çok azı bile ortamda bulunmamalıdır.

HF suda çok kolay çözünür, sulu çözeltisi florür asidi adını alır. Florür asidi camı şiddetle aşındırdığından dolayı platin, parafin veya polietilen kaplarda saklanır. Teknik florür asidi % 40'lıktır ($d=1,13\text{g/cm}^3$). Saf sıvı HF ve diğer hidrojen halojen bileşikleri elektriği iletmezler, ancak suda çözüldükleri zaman iyonize olur ve elektriği iletir.

HF 'nin erime noktasının $-83,1 \text{ }^\circ\text{C}$ ve kaynama noktasının $19,54 \text{ }^\circ\text{C}$ olması diğer hidrojen halojenürlere göre çok anormaldir. Bunun nedeni HF moleküllerinin gaz hâlde $(\text{HF})_6$, $(\text{HF})_7$, $(\text{HF})_8$ molekül grupları şeklinde hidrojen köprüleri ile birbirine bağlı olmalarıdır. Aynı nedenle HF suda çok az çözünür. Yani zayıf bir asittir.

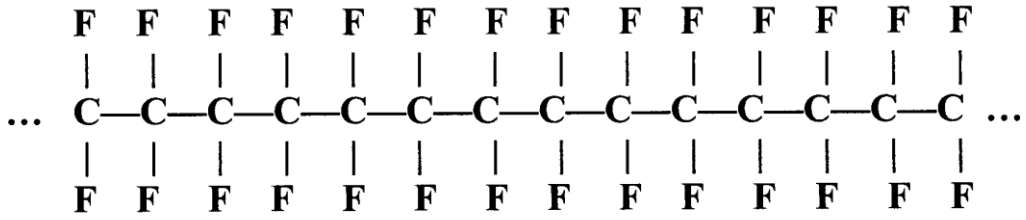




Resim 1.3: HF asidi ile şekillendirme

1.2.4. Kullanıldığı Yerler

Florun endüstride kullanılan en önemli polimeri teflon adıyla bilinen politetrafloroetilendir $(-CF_2-CF_2-)_n$. Teflon, elektrik yalıtımında, yüksek sıcaklığa dayanıklı plastik üretiminde ve mutfak eşyası yapımında (teflon tava vb.) kullanılır.



TEFLON polymer (segment)

Şekil 1.1: Teflon polimeri

Flor buzdolabında soğutma işlemlerinde kullanılan freon (CCl_2F_2) gazı bileşiminde kullanılır. Freon soğutma sistemlerinde amonyak yerine kullanılır. Yakın zamana kadar bu tür kloroflorokarbon (CFC) erime noktası çok düşük olduğundan spreylerde çözücü olarak kullanılıyordu. Fakat bu gazın ozon tabakasını tahrip edici etkisi sebebiyle endüstride kullanımından vazgeçilmiştir.



Resim 1.4: Freon gazı içeren soğutma kompresörü

Florun en önemli bileşigi olan HF cam ve porselen kaplarda saklanamaz. Çünkü camın hammaddesi olan silise etki eder. Dolayısıyla cam malzemelere şekil verilip, üzerine yazı yazılmasında kullanılır.

Element hâlindeki flor yüksek itici gücü nedeniyle roket itici sistemlerinde de denenmektedir. Diş macunlarının içeriğinde bulunan kütlece milyonda bir oranındaki florda diş sağlığı açısından çok önemlidir. Ancak aşırı flor dişlerin kararmasına ve çürümesine yol açar. Yarıiletken yapımında da flor elementi bileşikleri hâlinde kullanılır.

1.2.5. Önemli Bileşikleri

Florürün en önemli bileşigi hidrojen florürdür (HF). Bu madde kendini oluşturan maddelerin kuvvetle reaksiyona girmesiyle patlama şeklinde bir reaksiyonla oluşur. Diğer bir önemli bileşigi olan politetrafloroetilendir. Tetrafloroetilen eldesinde, heksaklor etandan başlayarak, 1,2 diklor, 1-1, 2-2 tetraflor etan elde edilir. Bu da çinko ile reaksiyona sokulursa tetrafluoretilen elde edilir. Tetrafluoretileni kloroformdan başlayarak da elde etmek mümkündür. Elde edilen tetrafluoretilen, yüksek sıcaklıkta peroksidin katalitik etkisiyle polimerize edilir.



Renksiz kokusuz yanıcı olmayan, temas ettiği metalleri paslandırmayan bir gaz türü olan Freon ise -30 °C'lik kaynama noktası 180/200 °C'lik erime noktası ile soğutma sistemlerinde kullanılır. Çevreye zarar veren ve vermeyen türleri vardır. Sık kullanılan freon gazı R404 gazı olarak da bilinir.


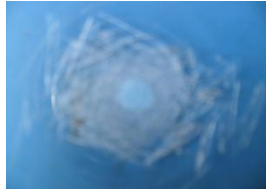

Sıvı yakıtlı roketlerde yakıcı ve yanıcı sıvı tankları olmak üzere iki kısım vardır. Flor (F₂) sıvı hâlde yakıcı tankta bulunur. Tank içinde saklanan sıvı hidrojen ile patlama şeklinde reaksiyona girerek 4000 °C'lik sıcaklıklara ulaşılmasını sağlar.

UYGULAMA FAALİYETİ

Florun özelliklerini inceleyiniz.

Kullanılan araç gereçler: Parafin, HF, saat camı, porselen kroze

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Porselen krozeye 10 ml HF alınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyerek çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uyunuz.➤ Deneyde kullanacağınız malzemeleri hazırlayınız.➤
<p>➤ Saat camının bombeli kısmını parafinleyiniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ HF asidinin aşındırıcı etkisi olduğundan parafinlenecek yüzeyde açık kısım bırakmayınız.
<p>➤ Orta kısmının parafinini temizleyiniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Baget yardımıyla orta kısmı temizleyiniz.
<p>➤ Porselen krozenin ağzına kapatınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none">➤ Temizlediğiniz kısım krozenin ortasına gelecek şekilde yerleştiriniz.

<p>➤ Krozeyi bek alevinde yavaş yavaş ısıtınız.</p> 	<p>➤ Isıtma işlemini kısık ateşte yapınız.</p>
<p>➤ Saat camının parafinsiz bölgesindeki değişimleri gözleyiniz.</p> 	<p>➤ Gözlemlerinizi not ediniz.</p>
<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyiniz.</p> 	<p>➤ Kullandığınız malzemeleri dikkatlice temizleyiniz.</p>
<p>➤ Raporunuzu yazarak teslim ediniz.</p>	<p>➤ Aldığınız notlardan faydalanın. ➤ Raporları kurallarına uygun ve okunaklı olarak yazmaya özen gösteriniz. ➤ Deney işlem basamaklarını ve gözlemlediğiniz değişimlerin reaksiyonları belirten raporunuzu yazınız.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Laboratuvarda iş güvenliği önlemleri aldınız mı?		
2. Porselen krozeğe 10 ml HF aldınız mı?		
3. Saat camının bombeli kısmını parafinlediniz mi?		
4. Orta kısmının parafinini temizlediniz mi?		
5. Porselen krozenin ağzına kapattınız mı?		
6. Krozeyi bek alevinde yavaş yavaş ısıttınız mı?		
7. Saat camının parafinsiz bölgesindeki değişimleri gözlemlediniz mi?		
8. Kullandığınız malzemeleri temizlediniz mi?		
9. Raporunuzu yazdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. 7A gurubu elementlerine metallerle tuz oluşturmasından dolayı tuz yapıcı anlamına gelen adı verilir.
2. Halojenlerden türeyen anyonlarına halojenürler denir.
3. Flor adını akan anlamına gelen Latince kelimesinden almıştır.
4. Florun doğada en önemli bileşiği dir.
5. Doğada tek izotopu bulunan vardır.
6. Florun saf olarak eldesi oranında bileşiklerinin elektroliziyle olur.
7. Florür asidi camı şiddetle aşındırdığından dolayı,, veya kaplarda saklanır.
8. HF bir asittir.

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız

9. () Flor periyodik tabloda en elektronegatif elementtir.
10. () Florun hidrojenli bileşikleri zayıf asittir ve cama etki eden tek asittir.
11. () Halojenler tabiatta serbest hâlde bulunurlar?

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

12. Halojenlerle ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır.
A) 7A grubunda bulunur.
B) Tabiatta F_2 , Br_2 , Cl_2 gibi iki atomlu hâlde bulunur.
C) Oda koşullarında hepsi gaz hâindedir.
D) Hepsi ametaldir.
E)

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, klorun özelliklerini kuralına ve tekniğine uygun olarak inceleyebileceksiniz.

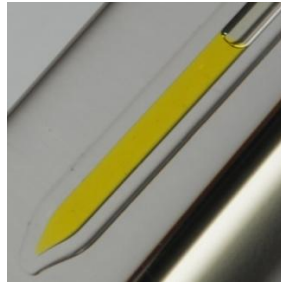
ARAŞTIRMA

- Klor elementinin kullanım alanlarını araştırınız.
- Klor elde edilme metotlarını araştırınız.

2. KLOR

2.1. Doğada Bulunuşu

Klor halojenlerin doğada en çok bulunanıdır. İlk kez 1774 de Scheele tarafından klorür asidinin piroluzit ile yükseltgenmesiyle elde edildi. O zaman klora flogistonsuz tuz asidi adı verildi. 1810'da Davy tarafından kimyasal bir element olduğu belirlendi ve sarı yeşil anlamına gelen klor adı verildi.



Resim 2.1: Sıvı klor

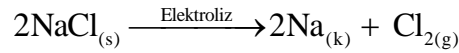
Klor doğada yalnız volkan gazlarında serbest hâlde bulunur. Bunun dışında klorürler hâlinde bulunur. Deniz suyu büyük ölçüde Cl^- içerir. Örneğin okyanus suyunda % 2 Cl^- vardır. Jeolojik devirlerde denizlerin buharlaşması ile geriye NaCl , MgCl_2 yatakları kalmıştır. Apatit belirli miktarda klor içerir. Klor iki kararlı izotopun ^{35}Cl (% 75,5) ve ^{37}Cl (% 24,5) karışımıdır.



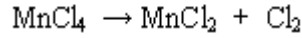
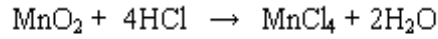
Resim 2.2: Tuz Gölü

2.2. Elde Edilme Yöntemleri

Klor tuz yatakları ve deniz suyunda NaCl, KCl, MgCl₂ gibi tuzları şeklinde bulunur. Klor endüstri ve laboratuvarında ergimiş NaCl tuzunun sulu çözeltilerinin elektrolizi ile elde edilir. Elektroliz olayında anottan klor gazı açığa çıkar.

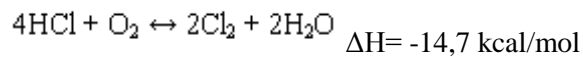


Ayrıca klor laboratuvarında, mangan IV oksit (piroluzit, MnO₂) ile klorür asidinden sıcakta elde edilir.



Resim 2.3: Piroluzit (MnO₂)

Teknikte klor elde etmek için HCl hava oksijeni ile katalizör varlığında yükseltgenir.



Bu reaksiyon Deacon yöntemi adı altında kullanılır. Katalizör olarak CuCl₂ çözeltisi emdirilmiş sünger taşlarından yararlanır.

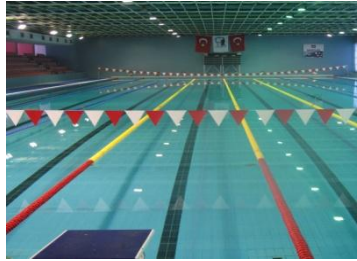
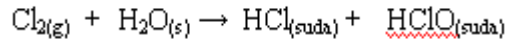
Klorür asidindeki klorürü, kloru yükseltmek için KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ gibi başka yükseltgenler de kullanılır.

2.3. Özellikleri

Klor sarı-yeşil renkli bir gazdır. Havadan 2,5 kat daha ağırdır. Klor gazı solunum organlarını çok kötü şekilde yaralar (Bu nedenle Birinci Dünya Savaşı'nda öldürücü gaz olarak kullanılmıştır.). Klor molekülü çok kararlıdır. E.n:-101,5 °C ve K.n:-34,4 °C olup kritik sıcaklığı (basınç ne denli artırılırsa artırılın, bir gazın, bu noktadan daha yüksek sıcaklıklarda sıvılaştıramadığı sıcaklık derecesi) 143,5 °C olduğundan kolayca yoğunlaştırılabilir. Sıvı klor kuru iken metallerle etki etmediğinden çelik tüplerde saklanabilir.

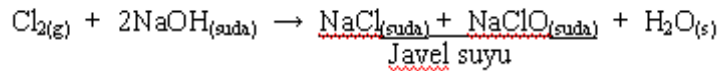
2.4. Kullanıldığı Yerler

Klorürler insan vücudunda çok önemli biyolojik rol oynar çünkü hücre içi ve hücre dışı sıvılarda temel anyon klorür iyonudur. Klor suda çok kolay çözünür. Suda çözünmesiyle klorlu su elde edilir. Klorlu sudaki ClO^- (hipoklorit) iyonları iyi bir mikrop ve bakteri öldürücü olduğundan içme suyu ve yüzme havuzlarında dezenfektan olarak kullanılır.



Resim 2.4: Hipokloritin havuz temizliğinde kullanılması

Ayrıca klor, kâğıt ve tekstil sanayinde ağartıcı olarak kullanılır. Evlerde, çamaşır temizleyicisi olarak kullanılan (kütlece % 5'lik) sodyum hipoklorit çözeltisi Cl_2 gazının soğuk NaOH ile tepkimesinden elde edilir. Elde edilen karışım javel suyu olarak bilinir.





Resim 2.5: Javel suyu (çamaşır suyu)

Klor zehirli bir gaz olduğundan böcek öldürücü tarım ilaçlarının (DDT gibi) yapımında kullanılır.

En önemli polimer ürünü polivinil klorür (PVC) dür.



Resim 2.6: PVC

2.5. Önemli Bileşikleri

En önemli bileşikleri NaCl ve HCl'dir. Bunların yanında klorun oksijen yaptığı bileşikler olarak bilinen kloratlar ile diğer bütün halojenler gibi metallerle bileşik oluşturduğunda oluşan tuzlarda klorun tanınmasını sağlayan bileşikler olduğundan önemlidir. Özellikle AgNO₃ ile tepkimesi sonucu oluşan AgCl tuzu klorun tanınmasında kullanılan önemli bileşiklerdendir.

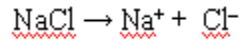
➤ NaCl

Yemek tuzu veya sofr tuzu olarak bilinen NaCl, iyonik bağlı bir bileşiktir. Na⁺ ve Cl⁻ iyonlarının elektrostatik çekim kuvvetiyle birbirini çekmesinden oluşur. Doğada kaya tuzu olarak bulunduğu gibi deniz suyunda da % 3 oranında çözülmüş olarak bulunur.



Resim 2.7: Kaya tuzu

NaCl'nin suda çözünme olayı su dipollerinin iyonik kristal yüzeyindeki iyonları sarması ve onları dihidratlaştırması ile gerçekleşmektedir.



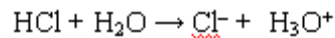
NaCl, karakteristik tuz tadındadır. Deniz suyundan % 96 saflıkta elde edilmektedir. Bunun için, deniz suyu geniş yüzeyli büyük havuzlara alınır. Yavaş yavaş suyun buharlaştırılması sağlanır. Böylece sodyum klorür kristallendirilir.

Sodyum klorür, 780 °C'de erir, 1413 °C'de kaynar. Renksiz saydam küp şeklindeki kristallerden oluşur. Buharı büyük ölçüde Na⁺ Cl⁻ iyon çiftlerinden ve kısmen de Na⁺ ve Cl⁻ iyonlarından oluşur. Sudaki çözünürlüğü sıcaklıkla çok az değişir. 100 cm³ suda 0 °C'de 35,7 gram çözünürken 100 °C'de 39,1 gram çözünür. İçinde ağırlıkça % 26,3 NaCl içeren bir çözelti -23 °C'de donar. Bu nedenle tuz-buz karışımıyla elde edilebilecek en düşük sıcaklık -23°C'dir. Bu şekildeki donmuş kütle NaCl 2H₂O bileşimindedir.

Kışın büyük şehirlerde donmuş cadde ve kaldırımlara, şehirlerarası yollara kaya tuzu atılarak buradaki buzların erimesi sağlanır. Yemek tuzu elektroliz edilerek NaOH imalinde kullanılabilir. Kullanılan yemek tuzları, yapılarında bulunan MgCl₂ nin varlığından dolayı bir miktar nem çeker.

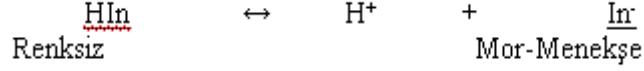
➤ HCl

Halk arasında HCl tuz ruhu olarak bilinir. Hidrojen klorür, güçlü bir asittir. Moleküler yapısı oldukça basit olan hidroklorik asit, bir klor atomu ile bir hidrojen atomundan meydana gelir ve formülü HCl'dir. Hidroklorik asit, oda sıcaklığında bir litre suda, yaklaşık 450 litre gibi çok yüksek oranda çözünür.

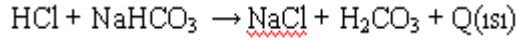


Diğer asitler gibi, renkli ayıraçla "asit rengi" denilen bir renk verir; söz gelimi turnusolü kırmızıya, heliantini pembeye, bromofenolu sarıya boyar ve fenolftaleinle renksiz

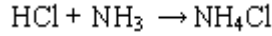
bir sıvı verir. Fenelftaleini HIn olarak gösterirsek ortamda H⁺ derişimi artacağından denge girenler yönüne kayar.



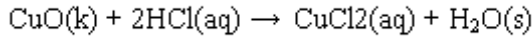
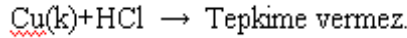
Sodyum karbonat ve amonyak gibi bazlara, belirgin bir etki yapar. Belirli hacimde hidroklorik asit bulunan bir cam tüpe, bir sodyum karbonat çözeltisi azar azar döküldüğünde, tüpe daldırılacak bir termometre, sıcaklığın hızla yükseldiğini gösterir; çözelti, su bütünüyle yok oluncaya kadar ısıtılırsa sodyum klorür (sofra tuzu) katı hâlde çöker.



İçinde amonyak bulunan bir şişenin ağzına hidroklorik asit taşıyan bir şişe yaklaştırılırsa, beyaz renkte ve bol miktarda amonyum klorür dumanları oluşur. Bu tepkimeyle, bir ortamda söz konusu maddelerin bulunup bulunmadığı belirlenir.

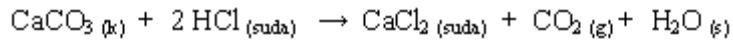


Hidroklorik asit tipik bir asit özelliği olarak çinko, demir, magnezyum ya da alüminyum gibi birçok metale etki ederek hidrojen açığa çıkarır. Bakır, bu asitle ancak havanın oksijeni eşliğinde tepkimeye girer ama hidrojen açığa çıkmaz. Metal oksitler (pas) genellikle hidroklorik asitte çözülmeye uğrar. Hidroklorik asidin pas giderici rolü, bu olaya dayanır.



Altın ve platin hidroklorik asitle tepkimeye girmezse de, aşağı yukarı bütün metallere etki eden kral suyu (hidroklorik asit - nitrik asit) karışımında çözünür.

Karbonatlar, hidroklorik asitle şiddetli bir tepkime gerçekleştirir ve karbondioksit açığa çıkar.



Gümüş nitrat, hidroklorik asitle tepkimeye girdiğinde, beyaz renkte gümüş klorür çökeleği verir; çökelek, ışık aldığı anda morarır (Bu tepkimeden, kimyasal çözümlemeyle söz konusu maddelerin tanınmasında yararlanır.).

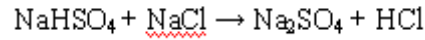
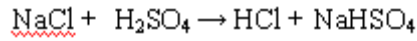
Hidroklorik asit, pas giderici olarak kullanılmasının yanı sıra, organik bileşiklere etki ettirilerek klorlu ürünlerin (çözücüler, plastik maddeler) elde edilmesinde yararlanır.



Resim 2.8: HCl (tuz ruhu)

➤ **HCl eldesi**

Hidrojen klorür gazı teknikte elementlerinden elde edilir. Bunun yanında NaCl nin derişik H₂SO₄ asidiyle reaksiyonundan HCl elde edilmesi, gerek laboratuvarlarda gerek teknikte kullanılan bir yöntemdir.



Resim 2.9: HCl eldesi (NaCl + H₂SO₄)

➤ **Ag⁺ , gümüş nitrat ile**

Klor iyonu olan klorür aynı zamanda aktif metallere reaksiyon vererek metal tuzlarını oluşturur. Çöktürme titrasyonlarında Mohr metoduyla klorür tayini aktif metallere reaksiyon verip tuz oluşturması temeline dayanır. Bu metotta AgNO₃ bileşigi ile tepkimeye girerek beyaz renkli AgCl çökeleğini oluşturarak çöker.

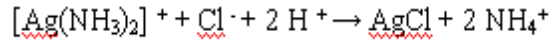


Resim 2.10: AgCl çökeleği

Çökelek güneşte metalik gümüşe indirgenme nedeniyle önce gri, sonra siyah renge dönüşür. HNO₃'te çözünmez ancak kompleks iyon oluşturduğu NH₄OH, Na₂S₂O₃ ve KCN çözeltilerinde çözünür.



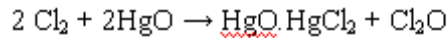
Bu çözeltinin asitlendirilmesi durumunda AgCl tekrar çöker.



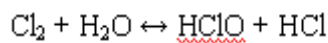
➤ Oksijenli bileşikleri

Klorun oksijenli bileşikleri endüstride çok kullanılan asidik bileşiklerdir. En önemlileri hipoklorik asit, klorit asit, klorat asit, perklorat asididir.

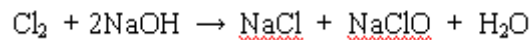
Cl₂ ün kuru HgO üzerinden soğukta geçirilmesiyle



tepkimesi gereğince diklormonooksit oluşur. Kolayca patlayabilen bir gaz olan diklormonoksit su ile bir denge reaksiyonuna girerek hipoklorik asidini oluşturur.



Hipoklorik asidin tuzları olan hipokloritler bazlardan Cl₂ geçirilmesiyle elde edilir.

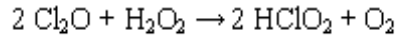


Bu çözeltiye labarrak suyu adı verilir ve iplik beyazlatmada kullanılır.

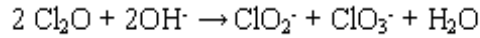


Resim 2.11: Beyazlatılmış iplik

Klorit asidi (HClO_2)'nin saf anhidriti bilinmemektedir. Asit yalnızca seyreltik çözeltilerde kararlı olup ısıtılınca bozulur. Klorit asidi

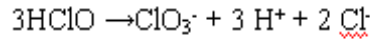


tepkimesi gereğince hidrojen peroksit ile klor dioksitten oluşur. Kloritler yani klorit asidi tuzları Cl_2O gazının alkali hidroksit çözeltilerinden geçirilmesiyle oluşur.



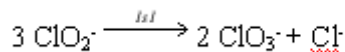
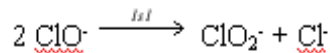
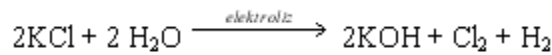
Bugün yapay elyafın ve selüloz esaslı kumaşların beyazlatılmasında, hipokloritlerden daha kararlı olduğu için kloritler kullanılır.

Klorat asidi ve tuzları olan kloratlar, hipokloritlerin 50-60 °C'de disproporsiyonlanmasıyla (bir bileşiğin aynı reaksiyon içerisinde hem yükseltgenip hem de indirgenmesi olayı)



tepkimesi gereğince oluşur.



Endüstride KCl çözeltisinin katot ve anot bölmelerini ayırmadan yapılan elektroliz yöntemiyle elde edilir. Katotta oluşan KOH, anottaki Cl_2 ile hipoklorit verir ve hipoklorit sıcakta ClO_3^- a yükseltgenir (50-60 °C).









UYGULAMA FAALİYETİ





Klorun özelliklerini inceleyiniz.



Kullanılan araç gereçler: MnO_2 , erlen, çift delikli mantar, 6 molar HCl, kristalzuvar, deney tüpü, ayırma hunisi, gaz toplama borusu, NaCl, NH_3 , $AgNO_3$

➤ İşlem Basamakları	➤ Öneriler
Klor gazı elde etmek için:	
<p>➤ Erlenin içine 0,4 g mangan IV oksit katısı alınız.</p> 	<p>➤ İş önlüğünüzü giyiniz, çalışma sonucu gaz açığa çıkacağından maskenizi takınız.</p> <p>➤ Laboratuvar kurallarına uyunuz.</p> <p>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p> <p>➤ Deney için gerekli malzemelerinizi hazırlayınız.</p>
<p>➤ Erlene çift delikli mantar takınız.</p> 	<p>➤ Geniş ağızlı erlen ve geniş mantar kullanmanız önerilir.</p>
<p>➤ Gaz toplama borusunu içi su dolu kristalzuvara daldırınız.</p>	<p>➤ Borunun tamamı suyun altında kalmasına dikkat ediniz.</p>

	
<p>➤ İçi su dolu deney tüpünü gaz toplama borusunun ucuna takınız.</p> 	<p>➤ İçi suyla ağzına kadar doldurulan deney tüpü ağzına bir kağıt kapatılır, su yüzeyine temas ettiğinde kağıt çekilir böylece tüpte hava birikmesinin önüne geçilir.</p>
<p>➤ Erlene ayırma hunisinden damla damla 6 molar HCl ilave ediniz.</p> 	<p>➤ Ayırma huninizin akıtıp akıtmadığına önceden dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Erleni bek alevinde ısıtınız.</p>	<p>➤ Isıtma işlemi yavaşça yapınız.</p>

	
<p>➤ Çıkan gazdan hipoklorit elde etmek istenirse gaz toplama borusunun ucuna lastik hortum bağlayınız.</p> 	<p>➤ Lastik hortum takılması sırasında açığa çıkan gazı teneffüs etmeyiniz.</p>
<p>➤ Elde edilen klor gazını doğrudan doğruya içinde saf su bulunan balona gönderiniz.</p> 	<p>➤ Gaz çıkışı olan ucun tamamını suyun altında tutunuz.</p>
<p>➤ Hipoklorit şişesinin ağzını mantarla kapatınız.</p>	<p>➤ Klor uçucu olduğundan elde ettiğiniz hipoklorit bozulabilir. Bu yüzden kapalı kaptaki saklanması ve ağzının uzun süre açık kalmamasına özen gösteriniz.</p>

	
Klorür iyonunun tanınması için:	
<p>➤ Kuru ve temiz bir deney tüpüne 2 ml seyreltik NaCl çözeltisi alınız.</p> 	<p>➤ 0,1 M NaCl ve 0,5 M AgNO₃ çözeltisi hazırlayınız.</p>
<p>➤ Üzerine 1 – 2 damla AgNO₃ ilave ediniz.</p> 	<p>➤ Tavsiye edilen miktarları aşmamaya özen gösteriniz.</p>
<p>➤ Çökelek oluşumunu gözlemleyiniz.</p> 	<p>➤ Gözlemlerinizi not ediniz.</p>
<p>➤ Oluşan çökeleği derişik NH₃ te çözünüz.</p>	<p>➤ Gözlemlerinizi not ediniz.</p>

	
<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.</p> 	<p>➤ Cam malzemelerin temizliğinde dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Raporunuzu teslim ediniz.</p>	<p>➤ İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız. ➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. Erlenin içine 0,4 g mangan IV oksit katısı aldınız mı?		
3. Erlene çift delikli mantar taktınız mı?		
4. Gaz toplama borusunu içi su dolu kristalizuvara daldırdınız mı?		
5. İçi su dolu deney tüpünü gaz toplama borusunun ucuna taktınız mı?		
6. Erlene ayırma hunisinden damla damla 6 molar HCl ilave ettiniz mi?		
7. Erleni bek alevinde ısıttınız mı?		
8. Çıkan gazdan hipoklorit elde etmek istenirse gaz toplama borusunun ucuna lastik hortum bağladınız mı?		
9. Elde edilen klor gazını doğrudan doğruya içinde saf su bulunan balona gönderdiniz mi?		
10. Hipoklorit şişesinin ağzını mantarla kapattınız mı?		
11. Kuru ve temiz bir deney tüpüne 2 ml seyreltik NaCl çözeltisi aldınız mı?		
12. Üzerine 1 – 2 damla AgNO ₃ ilave ettiniz mi?		
13. Çökelek oluşumunu gözlediniz mi?		
14. Oluşan çökeleği derişik NH ₃ te çözdünüz mü?		
15. Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun kelimeler yazınız.

1. İlk keşfedildiğinde klor adı verildi.
2. Klor doğada iki önemli izotopununve.....karışımıdır.
3. Sıvı klor kuru iken metallere etki etmediğindensaklanabilir.
4. Klorlu iyonları mikrop ve bakteri öldürücü olarak kullanılır.
5. Klorun en önemli bileşikleri ve dir.
6. Klor ve sanayinde ağartıcı olarak kullanılır.

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

7. () Klor okyanus bitkilerinden elde edilir.
8. () Klorun en önemli polimeri PVC'dir.
9. () Saf HCl elektrik akımını iletir.
10. () Klor suda çok kolay çözünür.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

11. $\text{NaCl}_{(\text{suda})} + \text{NaClO}_{(\text{suda})}$ karışımının özel ismi aşağıdakilerden hangisidir.
A) Labarak suyu B) Javel suyu C) HCl D) Mide suyu
12. Elimizde balonda halojen grubundan yeşilimsi sarı renkli bir gaz vardır. Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde bu gaz doğru olarak verilmiştir.
A) Brom B) İyot C) Flor D) Klor

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, bromun özelliklerini kuralına ve tekniğine uygun olarak inceleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bromür iyonun bulunduğu yerleri araştırınız.
- Bromür bileşiklerinin kullanıldığı yerleri araştırınız.

3. BROM

3.1. Doğada Bulunuşu

Brom adını Latince pis kokulu anlamına gelen “bromos” kelimesinden almıştır. Oda sıcaklığında tek sıvı ametal olan brom koyu kırmızı renkli oldukça yoğun ve kolaylıkla buharlaşabilen bir halojendir.

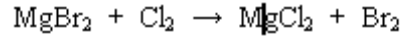
Brom doğada bazı deniz canlılarının organizmalarında ve deniz suyunda bulunur. Bununla birlikte, doğada sodyum, magnezyum tuzları hâlinde bulunur. Fakat asıl kaynağı deniz suyudur. Deniz suyunda Br^- iyon derişimi 10^{-3} mol/litredir.



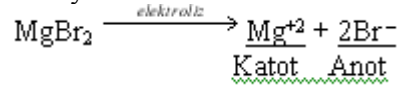
Resim 3.1: Brom

3.2. Elde Edilme Yöntemleri

Brom doğada sodyum, potasyum ve magnezyum bromürler hâlinde bulunur. Deniz suyunda çok az oranda yer alan bromürlere deniz bitkilerinde, kimi mineral kaynaklarında, Ohio ve Güney Tunus'taki tuzlu göllerde, özellikle Stassfurt ve Alsace'daki klorür yataklarında rastlanır. Bromu özütlemek için klorun metal bromürlere etki ederek bromun yerini almasına yol açan tepkimeden yararlanılır; bu tepkime aşağıdaki denklemlerle gösterilir.



Bu şekilde serbest hâle geçen brom destile edilerek saflaştırılır. Brom, bromürlerin elektroliziyle de elde edilir.



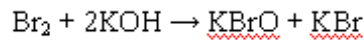
Resim 3.2: MgBr₂ bakımından zengin deniz bitkileri

3.3. Özellikleri

Brom insanlar ve canlılar için son derece kanserojen bir maddedir. Oldukça kötü bir kokuya sahip olan bromun, çok az miktarı dahi insan derisine çok ciddi zararlar verir. Bromun buharı dahi insan gözlerimiz ve ciğerlerimiz için çok zararlıdır.

Brom normal şartlar altında, kaynama noktası +58,8 °C olan bir sıvıdır. Brom buharları çok şiddetli yakıcıdır. Çok kötü kokulu olup kaynama noktası dolayında iki atomlu Br₂ molekülleri şeklindedir. Bir litre suda 20 °C'de 35 g Br₂ çözünür. Düşük sıcaklıklarda, örneğin -10 °C'de brom dekahidrat (Br₂.10H₂O) kristalleri oluşturur.

Brom bazlarla, klor gibi hipobromit ve bromürleri verir.



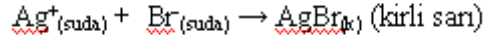
3.4. Kullanıldığı Yerler

Etilen bromür ($C_2H_4Br_2$), benzinin oktanını yükseltici olarak kullanılan tetra etil kurşuna ($Pb(C_2H_5)_4$) eklenince bu maddenin verimini artırır. Bromun organik bileşiklerinden metil bromür, haşarat ve güvelere karşı böcek öldürücü olarak kullanılır.



Resim 3.3: Metil bromürle haşere ilaçlaması

Bromür iyonu klorür ve iyodür gibi Ag^+ iyonu ile doğrudan birleşerek çökelek verir.



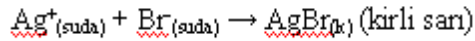
Gümüş halojenürler ışığa karşı çok hassas olduklarından, güneş ışığında kolayca gümüş metaline indirgenir. Bu özellikleri sebebiyle fotoğraf filmi yapımında kullanılır. Ayrıca eosin gibi bazı boyar maddelerin yapımında ve bazı uyku ilaçlarının yapımında da kullanılır.

3.5. Önemli Bileşikleri

Bromun en önemli bileşikleri fotoğrafçılıkta da kullanılan $AgBr$ ve HCl 'den daha kuvvetli bir asit olan ve bu özelliği ile bazı mineral cevherlerini çözmede kullanılan HBr 'dir.

➤ **$AgBr$**

Bromür anyonunun gümüş nitrat ile tepkimesinden elde edilir. Işığa karşı çok hassas olduğundan fotoğrafçılıkta kullanılır.





Resim 3.4: AgBr kullanılan fotoğraf filmi

➤ HBr

Hidrojen bromür brom buharları ve hidrojenden, küçük bir enerji çıkışıyla elde edilir.









Bu reaksiyonda klor da olduğu gibi ışık etkisiyle kolay yürür, fakat ışığın etkisi Cl_2 deki kadar büyük değildir. Düşük sıcaklıkta reaksiyon çabuk dengeye ulaşır. H_2 kaynağı olarak seyreltik H_2SO_4 kullanılmalıdır. Derişik H_2SO_4 kullanılırsa Br_2 ile H_2S çıkışı gözlemlenir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Bromun özelliklerini inceleyiniz.

Kullanılan araç ve gereçler: HOCl, NaBr, seyreltik H₂SO₄, benzen, deney tüpü

➤ İşlem Basamakları	➤ Öneriler
Brom elde etmek için:	
<p>➤ Temiz bir deney tüpünün içerisine 2 ml seyreltik NaBr çözeltisi koyunuz.</p> 	<p>➤ İş önlüğünüzü giyiniz, maskenizi takınız. ➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p>
<p>➤ Üzerine 1- 2 damla seyreltik H₂SO₄ çözeltisi damlatarak ortamı asitlendiriniz.</p> 	<p>➤ Önerilenden fazla miktarda eklemeyiniz.</p>
<p>➤ 1 damla benzen ilave ediniz.</p>	

	
<p>➤ Üzerine 1-2 damla hipoklorik asit (HOCl) çözeltisinden ekleyiniz.</p> 	<p>➤ Hipoklorit eklemeye başladığınızda çözeltiniz sarı renge dönecektir.</p>
<p>➤ Çalkalayınız.</p> 	<p>➤ Çalkalama işlemini dikkatli yapınız.</p>
<p>➤ Benzen fazındaki kırmızı rengi gözleyiniz.</p> 	<p>➤ Gözlemlerinizi not ediniz. ➤ Deney sırasında oluşan renk değişimlerini gözlemleyiniz.</p>

<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.</p> 	<p>➤ Kullandığınız malzemeleri dikkatlice temizleyiniz.</p> <p>➤ İstenilen yere kaldırınız.</p>
<p>➤ Raporunuzu teslim ediniz.</p>	<p>➤ İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız.</p> <p>➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. Temiz bir deney tüpünün içerisine 2 ml seyreltik NaBr çözeltisi koydunuz mu?		
3. Üzerine 1- 2 damla seyreltik H ₂ SO ₄ çözeltisi damlatarak ortamı asitlendirdiniz mi?		
4. 1 damla benzen ilave ettiniz mi?		
5. Üzerine 1-2 damla hipoklorik asit (HOCl) çözeltisinden eklediniz mi?		
6. Çalkaladınız mı?		
7. Benzen fazındaki kırmızı rengi gözlediniz mi?		
8. Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		
9. Raporunuzu teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Bromun doğadaki en önemli kaynağı dur.
2. Brom normal şartlar altında dır.
3. Bromun gümüş bileşikleri ışığa karşı çok hassas olduğundanyapımında kullanılır.
4. 1Lt suda 20 °C'degr Br₂ çözünür.
5. Klor etki ederek bromun yerini alır.

Aşağıdaki cümlelerde verilen bilgiler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

6. () Metal bromür çözeltilerinden klor gazı geçirilmesi ile element olarak brom elde edilir.
7. () Bromür iyonunun Ag⁺ ile yaptığı bileşikler ışığa karşı çok hassastır.
8. () Brom çözeltileri havuz temizliğinde kullanılır.
9. () Brom koyu sarı renkli bir sıvıdır.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

10. Aşağıdaki ametallerin hangisi normal şartlar altında sıvı hâdedir.
A) Klor B) Brom C) Flor D) İyot
11. Aşağıdaki halojenlerin hangisi haşere öldürücü olarak kullanılır.
A) İyot B) Flor C) Klor D) Brom
12. Br⁻ iyonun izoelektronluğu olan soygaz aşağıdakilerden hangisidir.
A) ₁₀Ne B) ₁₈Ar C) ₃₆Kr D) ₅₄Xe

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak iyodun özelliklerini inceleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

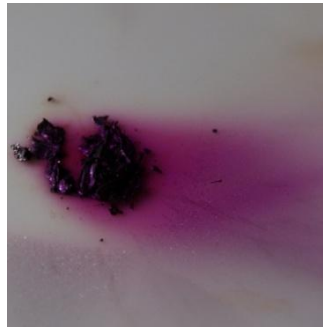
- İyodun kullanım alanlarını araştırınız.
- İyot bileşiklerini ve kullanım alanlarını araştırınız.

4. İYOT

4.1. Doğada Bulunuşu

İyot 1811’de Courtoise tarafından bir takım deniz yosunlarından izole edilmiş ve Latince’de mor manasına gelen “iodos”tan türeyen iyot adını almıştır. 1815’de Gay-Lussac tarafından bir element olduğu saptanmıştır. İyot diğer halojenlere göre çok az bulunur. Deniz suyu litrede 2 ile 3 mg iyot içerir. İyot deniz suyundan başka atmosferde de çok az oranda bulunur. Bir günde bir insan tarafından solunan ortalama havada yaklaşık $1 \cdot 10^{-2}$ ile $5 \cdot 10^{-3}$ mg iyot vardır.

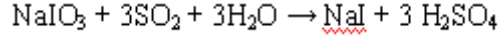
Diğer taraftan şili güherçilesi (NaNO_3) ile birlikte bulunan sodyum iyodat (NaIO_3) ta, % 0,1-0,2 oranında iyot bulunur.



Resim 4.1: Süblimleşen iyot kristalleri

4.2. Elde Edilme Yöntemleri

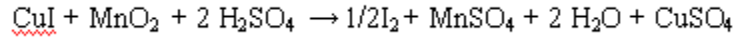
Dünyada iyot üretimi için yosunların küllerinde bulunan % 0,4 iyodür ve Şili güherçilesinde bulunan NaIO₃ ten yararlanılır. Şili güherçilesinden sodyum nitrat elde edildikten sonra kalan ana çözeltilen SO₂ geçirilirse iyodat iyodüre kadar indirgenir.



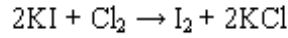
Oluşan iyodür çözeltilisine bakır sülfat katılarak iyodun yarısı elementel iyoda yükseltgenir.



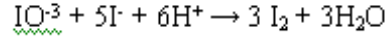
Bakır-1 iyodür ise suda çözünmeyen bir madde olduğundan süzülerek alınır ve MnO₂ ile asitli ortamda iyoda yükseltgenir.



Böylece iyodun tümü ele geçer. Küçük miktarda iyot elde etmek için iyodür çözeltilerinden klor gazı geçirilir.



Diğer taraftan iyodür, beşte biri kadar iyodatta karıştırılıp asitlendirilirse iyot oluşur.



Ele geçen iyodu saflaştırmak için süblimasyon yönteminden faydalanılır.

4.3. Özellikleri

İyodun sembolü I olup, iki atomlu moleküler yapıya sahiptir. Bu sebepten I₂ şeklinde gösterilir. Oda sıcaklığında siyaha yakın bir renkte kristaller hâlinde bulunur. Buharı koyu menekşe renginde olduğu için menekşe manasına gelen iyot ismi verilmiştir.

Atom ağırlığı 126,904, atom numarası 53 ve molekül ağırlığı 253,808 g/mol'dür. Kütle numaraları 119-139 arasında olan izotoplara sahiptir. Kütle numarası 127 olan tabii iyot haricindeki izotoplar radyoaktif elementler olup, hemen hemen hepsi kısa ömürlüdür. Radyo izotop iyotlar tellur ve iyotun çok hızlı taneciklerle veya uranyum 235 izotopunun yavaş bölünme nötronları ile bombardımanından elde edilir. Normal olarak iki atomlu moleküler yapıya sahip olmasına rağmen yüksek sıcaklıkta tek atomlu hâle gelebilir.

İyodun yoğunluğu 20 °C'de, 4,93 g/cm³ tür. 114 °C'de erir, 183 °C'de kaynar. Erime ısısı 3650 cal/mol, buharlaşma ısısı (kaynama noktasında) 9970 cal/mol'dür. Suda çok az çözünür ve doymuş çözeltilisinin litresinde 0,00133 mol iyot bulunur. Organik çözücülerde daha çok çözünür. Mesela karbon tetra klorürde çözünürlüğü sudaki çözünürlüğünden 85 defa daha fazladır. Alkol ve su ile yaptığı çözeltileri kahve, diğer çözeltileri menekşe rengindedir. İyot (-1) ile (+7) arasında değerler alabilir. (-1) değerliğe sahip bileşikleridir. Metal ve ametallerin çoğu ile hemen reaksiyon vererek iyodür bileşiklerini verir. Diğer halojenlere nazaran daha aktiftir.

4.4. Kullanıldığı Yerler

Alkol içeren iyodür çözeltileri tendürdiyot olarak bilinir ve tıpta antiseptik olarak kullanılır. Suni olarak elde edilen ^{131}I izotopu tiroit kanserinin tedavisinde ve beyin tümörlerinin yerini bulmada kullanılır. Organik bileşiklerinden CH_3I (iyodoform) dışılıkte antiseptik olarak kullanılır. İyot nişastaya lacivert renk verdiği için organik maddelerde nişasta tayininde kullanılır. Beslenmede metabolizmanın hazırlanmasının devamı için iyoda ihtiyaç vardır. İyot eksikliğinin yol açtığı hastalıkların başında basit guatr gelir. Bu hastalık daha çok denizden uzak iç bölgelerde görülür. Haftada 1 mg iyodun vücuda alınması bu hastalıktan korunmak için yeterlidir. Bunun için iyotlu sofr tuzları kullanılır. AgI bileşiği yağmur yağdırmak için bulut tohumlama işlemlerinde kullanılır.



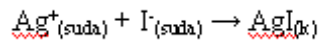
Resim 4.2: Uçak kanadına eklenmiş AgI fişekleri

4.5. Önemli Bileşikleri

İyot bileşikleri, organik kimya ve eczacılık alanlarında çok önemlidir. Tıpta, iyoditler ve iyodin içeren tiroksin dahili olarak, tendürdiyot ve bu gibi iyot içerikli mikrop kırıcılar da harici olarak kullanılır. Bir zamanlar antibiyotik olarak kullanılmış, ancak, zehirli olması nedeniyle bu kullanıma son verilmiştir. Potasyum iyodit, fotoğrafçılık alanında kullanılır. Saf iyot çözeltisi de, nişasta için verdiği karakteristik koyu mavi renkle bir indikatör (belirleyici) sıvı görevi görür.

- Ag^+ , gümüş nitrat ile

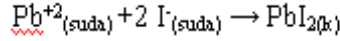
Sarı renkli AgI bileşiğini oluşturur.



Çökelek HNO_3 ve NH_4OH 'te çözünmez. Bu özelliği ile AgCl 'den farklıdır. Ancak $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ve KCN çözeltilerinde $[\text{AgS}_2\text{O}_3]^-$, $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_3]^{3-}$ ve $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ komplekslerini oluşturduğundan çözünür.

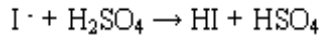
➤ **Pb⁺², kurşun (II) tuzu çözeltileri ile**

Altın sarısı renkli PbI₂ çökeleğini verir.

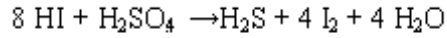
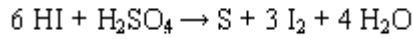
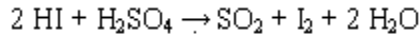
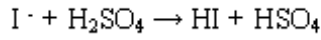


➤ **H⁺, asitler ile**

Seyreltik H₂SO₄ ile HI gazını verir.

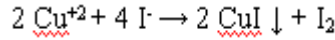


Derişik H₂SO₄ ile ise bir gaz karışımı verir.



➤ **Cu⁺², bakır(II) tuzu çözeltileri ile**

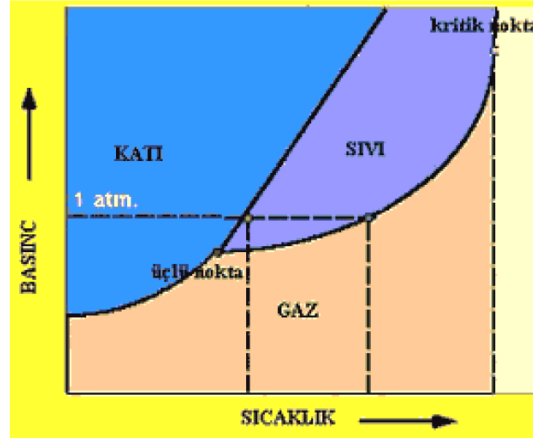
Krem rengi bakır (I) iyodür çökeleğini verir.



Reaksiyon sonucunda oluşan iyot, karbon tetraklorür veya kloroform fazında mor rengi verir.

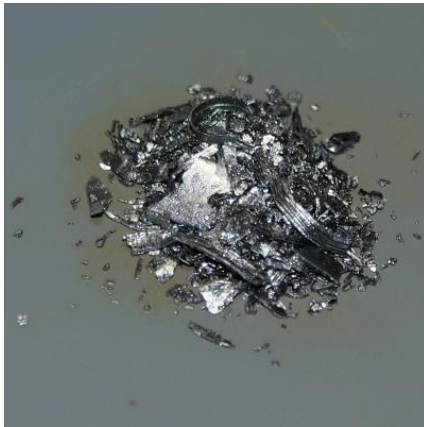
4.6. Süblimleşme

Bazı bileşikler erimeden katı fazdan direkt gaz fazına geçer. Bu fiziksel olaya **süblimleşme** denir. Örneğin katı CO₂ (kuru buz), katı iyot ve naftalin, oda sıcaklığında ve normal atmosfer basıncı altında katı hâlden direkt gaz hâle geçer. Bir bileşiğin süblimleşebilmesi için, erime noktasının altındaki bir sıcaklıkta görelî olarak yüksek buhar basıncına sahip olması gereklidir. Bazı katılarda tanecikler arası çekim kuvveti düşüktür, bu da süblimleşme olayının gerçekleşmesine neden olur.



Resim 4.3: Faz diyagramı

Bu konuyu anlamak için faz denilen her madde için özel olarak seçilen ve maddelerin hangi basınç ve hangi sıcaklık aralıklarında hangi fazda bulduklarını gösteren şemayı anlamak gerekir. Grafik, sıcaklık ve basınç parametrelerine göre çizilir. Mavi ile gösterilen bölümde madde katı hâlde iken, mor ile gösterilen bölümde sıvı, diğer kısımda gaz hâlidir. Renkli bölgeleri ayıran sınır çizgileri ise, maddenin o noktalarda iki hâl arasında dengede olduğu bilgisini verir. Faz diyagramına bakarak, maddelerin hangi sıcaklık ve basınç değerlerinde hangi fazda olduğunu öğreniriz. Bu diyagram her madde için farklıdır. Her madde için özel olarak yapılan deneyler sonucu ortaya çıkarılır. Madde, gaz ve katı hâlleri arasında geçiş yapabilir (süblimleşme). Tek fark şudur ki bazı maddelerin süblimleşebilmesi için çok düşük basınç ve sıcaklık gerekebilir. Bu yüzden biz onların süblimleşmesine tanık olamayız ve süblimleşme naftalin, iyot gibi belirli maddeler için geçerlidir zannederiz. Yukarıdaki genel faz diyagramı çiziminde de görüldüğü gibi maddeler 1 atmosfer basınç altında genelde süblimleşmez.



Resim 4.4: İyot katısı









Resim 4.5: Süblimleşen iyot katısı





UYGULAMA FAALİYETİ





İyodun özelliklerini inceleyiniz.




Kullanılan araç ve gereçler: Beher, KI, erlen, derişik H_2SO_4 , petri kabı, lastik tıpa, MnO_2 , balonjoje, iyot, spatül, etil alkol, damlalıklı şişe, MnO_2 , buz, saat camı

➤ İşlem Basamakları	➤ Öneriler
➤ İyot kristallerini süblimleştirmek için	
<p>➤ Beher içine potasyum iyodür kütisi ile aynı miktar mangan dioksit koyup karıştırınız.</p> 	<p>➤ İş önlüğünüzü giyiniz, maskenizi takınız.</p> <p>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</p> <p>➤ Beherin akıtma açıklığından gaz kaçacağı için, geniş ağızlı bir erlen kullanınız.</p>
<p>➤ Üzerine 2 ml derişik sülfürik asit ekleyiniz.</p> 	<p>➤ Asit eklenmesiyle gaz çıkışı olacağından erlenin ağzını kapatmak için gereken önlemleri alınız.</p>
<p>➤ Beher üzerini içinde soğuk su bulunan petri kabı ile kapatınız.</p>	<p>➤ Soğuk su yerine buz kullanıyorsanız buzun erimesiyle saat camından taşmamasına dikkat ediniz.</p>

	
<p>➤ Bek alevinde ısıtınız.</p> 	<p>➤ Bek alevini kısık tutunuz.</p>
<p>➤ Petri kabında biriken iyot kristallerini kuru bir erlene alınız.</p> 	<p>➤ İyot kristallerini spatül ile kazıyınız.</p>
<p>➤ Lastik tıpa ile erleni kapatınız.</p> 	<p>➤ Tıpanın iyi oturduğuna dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Isıtıcıya yerleştiriniz.</p>	<p>➤ Isıtıcıyı düşük sıcaklığa ayarlayınız (30-40 °C).</p>

	
<p>➤ Bir süre bekleyiniz.</p>  <p>➤</p>	<p>➤ İyot kristallerinin metalik görünümünden koyu kıvamlı hâle geçmesini bekleyiniz.</p>
<p>➤ Erlenin çeperlerini gözleyiniz.</p> 	<p>➤ Gözlemlerinizi not ediniz.</p>
<p>Tentürdiyot elde etmek için:</p>	
<p>➤ 100 ml'lik balonjoje içine 3 g iyot ve 7 g potasyum iyodür koyunuz.</p> 	<p>➤ Oranlar korunduğu sürece değişik miktarlarda da hazırlanabilir.</p>
<p>➤ Hacmi 100 ml'ye tamamlayıp iyice çalkalayınız.</p>	<p>➤ % 96'lık etil alkol çözeltisinde çözerek hacmini 100 ml'ye tamamlayınız.</p>

	
<p>➤ Damlalıklı şişeye boşaltınız.</p> 	<p>➤ Gözlemlerinizi not ediniz.</p>
<p>➤ İyot kristalleri elde etmek için</p>	
<p>➤ Beherin içine bir spatül KI katısı ile aynı miktarda MnO₂ tozu koyarak karıştırınız.</p> 	<p>➤ Beherin akıtma açıklığından gaz kaçacağı için, geniş ağızlı bir erlen kullanınız.</p>
<p>➤ Üzerine 2 ml derişik H₂SO₄ ilave ediniz.</p> 	<p>➤ Asit eklenmesiyle gaz çıkışı olacağından erlenin ağzını kapatmak için gereken önlemleri alınız.</p>

<p>➤ Beheri içinde buz bulunan saat camı ile kapatınız.</p> 	<p>➤ Buz eriyeceğinden saat camından içeri girmemesine dikkat ediniz. Gerekirse pipet yardımıyla biriken suyu tahliye ediniz.</p>
<p>➤ Bek alevinde ısıtınız.</p> 	<p>➤ Isıtma işlemini erlenin içindeki gaz ispiro rengine dönene kadar devam ediniz.</p>
<p>➤ Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ediniz.</p> 	<p>➤ Kullandığınız malzemeleri dikkatlice temizleyiniz.</p>
<p>➤ Raporunuzu teslim ediniz.</p>	<p>➤ İşlem basamakları ve aldığınız notlardan faydalanarak raporunuzu hazırlayınız. ➤ Raporunuzu öğretmeninize teslim ediniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giyip çalışma masanızı düzenlediniz mi?		
2. Beher içine potasyum iyodür katısı ile aynı miktar mangan dioksit koyup karıştırdınız mı?		
3. Üzerine 2 ml derişik sülfürik asit eklediniz mi?		
4. Beher üzerini içinde soğuk su bulunan petri kabı ile kapattınız mı?		
5. Bek alevinde ısıttınız mı?		
6. Petri kabında biriken iyot kristallerini kuru bir erlene aldınız mı?		
7. Lastik tıpa ile erleni kapattınız mı?		
8. Isıtıcıya yerleştirdiniz mi?		
9. Bir süre beklediniz mi?		
10. Erlenin çeperlerini gözlediniz mi?		
11. 100 ml'lik balonjoje içine 3 g iyot ve 7 g potasyum iyodür koydunuz mu?		
12. 100 ml'lik balonjoje içine 3 g iyot ve 7 g potasyum iyodür koydunuz mu?		
13. Hacmi 100 ml'ye tamamlayıp iyice çalkaladınız mı?		
14. Damlalıklı şişeye boşalttınız mı?		
15. Beherin içine bir spatül KI katısı ile aynı miktarda MnO ₂ tozu koyarak karıştırdınız mı?		
16. Üzerine 2 ml derişik H ₂ SO ₄ ilave ettiniz mi?		
17. Beheri içinde buz bulunan saat camı ile kapattınız mı?		
18. Bek alevinde ısıttınız mı?		
19. Kullandığınız malzemeleri temizleyerek teslim ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun kelimeler yazınız.

1. İyot 1811'de tarafından bir takım deniz yosunlarından izole edilmiştir.
2. Deniz suyu litredemg iyot içerir.
3. En önemli iyot kaynağı dir.
4. İyot buharı renginde olduğundanmanasına gelen iyot ismi verilmiştir.
5. İyot tıpta olarak kullanılır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. () İyot kolayca süblimleşebilen bir katıdır.
7. () Normal şartlar altında iyot sıvı hâldedir.
8. () HI kuvvetli bir asittir.
9. () Vücutta iyot eksikliği Akdeniz anemisi hastalığına neden olur.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

10. Alkol içeren iyodür çözeltilerine örnek olarak aşağıdakilerden hangi seçeneğe verilebilir?
A) Kolonya B) Oksijenli Su C) Tentürdiyot D) Alkol
11. Tabiatı katı fazdaki tek halojen aşağıdakilerden hangisidir?
A) Klor B) Brom C) Flor D) İyot
12. Tiroit bezinin aşırı büyümesinden korunmak için haftada en az ne kadar iyodun vücuda alınması yeterlidir.
A) 1 mg B) 3 mg C) 5 mg D) 7 mg

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun kelimeler yazınız.

1. Halojenler tabiatta ya yapıda ya da hâlinde bulunur.
2. Halojenler hidrojen ile tepkimeye girerek oluştururlar.
3. Floru yükseltgeyecek başka bir yükseltgeme aracı olmadığından florun tek elde edilme yöntemi dir.
4. Klor endüstride ergimiş tuzunun sulu çözeltilerinin elektroliziyle elde edilir.
5. Klor iyonu olan klorür aktif metallerle oluşturur.
6. Brom doğada hâlinde bulunur.
7. İyotçözücülerde daha fazla çözünür.
8. Guatr hastalığını engellemek için haftadaiyodun alınması yeterlidir.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

9. () HF asidi HCl asidinden kuvvetli bir asittir.
10. () Halojenürlerin izoelektroniği olan grup elementleri alkali metallerdir.
11. () Astatin elementinin tüm izotopları radyoaktiftir.
12. () Elektron dizilişleri ns^2np^6 şeklinde biten elementler halojenlerdir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

13. Halojenlerin hidrojenle yaptığı bileşiklere hidrojen halojenürler denir ve sulu çözeltileri asidik özellik gösterirler. Buna göre aşağıdakilerden hangisinde hidrojen halojenürlerin asidik özellikleri arasındaki ilişki doğru olarak verilmiştir.

- A) HF<HCL<HBr<HI
- B) HBr<HI< HF<HCL
- C) HCL<HBr<HF<HI
- D) HI<HF<HCl<HBr

14. Size örnek olarak halojenlerin ilk dört üyesini içeren dört numune veriliyor. Numunelerden 1.si dumanlı kırmızı bir sıvı 2.si açık sarı renkli bir gaz 3.sü sarı yeşil renkli ve cam ile tepkimeye giren bir gaz ve 4.sü koyu renkli metalik görünümlü bir katı ise aşağıdakilerden hangi şıkta bu sıra doğru olarak verilmiştir.

A)F-Cl-Br-I B)Cl-F-Br-I C)Br-Cl-I-F D)Br-Cl-F-I

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	halo-gen(halojen)
2	I-,F-,Cl-,Br-
3	Fluere
4	Flüorit (CaF ₂)
5	22 element
6	(1:2) , KF-HF
7	platin,polietilen,parafin
8	zayıf
9	DOĞRU
10	DOĞRU
11	YANLIŞ
12	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	flogistonsuz tuz asidi
2	35Cl(% 75,5),37Cl(% 24,4)
3	çelik tüplerde
4	sudaki
5	NaCl,HCl
6	kâğıt,tekstil
7	YANLIŞ
8	DOĞRU
9	YANLIŞ
10	DOĞRU
11	B
12	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	deniz suyu
2	sıvı
3	fotoğraf filmi
4	20 g
5	metal bromürler
6	DOĞRU
7	DOĞRU
8	YANLIŞ
9	YANLIŞ
10	B
11	D
12	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	courtoise
2	2-3
3	Şili güherçilesi
4	koyu menekşe, menekşe
5	antiseptik
6	DOĞRU
7	YANLIŞ
8	DOĞRU
9	YANLIŞ
10	C
11	D
12	A

MODÜL DEĞERLENDİRME'NİN CEVAP ANAHTARI

1	diatomik, bileşikleri
2	Hidrojen halojenürleri
3	elektroliz
4	NaCl
5	metal tuzlarını
6	metal bromürleri
7	organik
8	1mg
9	YANLIŞ
10	YANLIŞ
11	DOĞRU
12	YANLIŞ
13	A
14	D

KAYNAKÇA

- BAYKUT Fikret, Modern Genel Anorganik Kimya, Fatih Yayınevi, İstanbul,1979.
- YÜCESOY Ferrah, Anorganik Kimya Laboratuvarı, SHÇEK Yayınevi, Ankara, 2001.
- DEMİR Mustafa, Analitik Kimya Uygulaması, Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, Malatya,1983.
- DEMİR Mustafa, Analitik Kimya Laboratuvarı, Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, İstanbul, 2004.