1. Altının fiziksel özelliklerinden bahsediniz?

Kimyada Au (Latince Aurum dan(ışıldayan-parlayan)) sembolü ile gösterilen ;

Özellikleri:

Parlak, sarı, yumuşak ve işlenebilir bir metaldir.

Yüksek korozyon direncine sahip

Yanmaya, sülfürlenmeye ve oksitlenmeye karşıda dayanıklıdır.

Yüksek elektrik, ısı iletkenliğine sahiptir.

Özelliklerini geliştirmek için diğer metallerle kolayca alaşım yapılabilir.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Altının Fiziksel Özellikleri Özellik | **Birim** | Değer |
| Atomik Ağırlık | [gr] | 196.9665 |
| Atom Numarası | | 79 |
| Ergime Sıcaklığı | [oC] | 1064.43 |
| Kaynama Sıcaklığı | [oC] | 2808 |
| Kristal Yapısı | | YMK |
| Yoğunluk, 273 oK | [g/cm3] | 19.32 |
| Sertlik, Brinell (10/500/90) | [kgf/mm2] | 25 |
| Görünüş | | Metalik sarı |

•Saf altın çok yumuşak, tel ve levha haline gelme kabiliyeti en yüksek olan metaldir.

•0,1 μm inceliğinde altın yaprakları elde etmek mümkündür. 1g altınla 2.5 km uzunluğunda bir tel yapılabilir.

•Altın, yumuşaklığından ötürü çok yüksek parlatılabilirliğe sahiptir ve parlak rengi içerdiği alaşım elementlerinin miktarına bağlı olarak az veya çok değiştirilebilir.

•Saf halde yumuşaklığı yüzünden kullanılamayan altın, birçok elementle alaşım halinde kullanılır.

2. Altının kimyasal özelliklerinden bahsediniz?

Su, kuru ve nemli hava, oksijen, ozon, azot, hidrojen, flor, iyot, kükürt ve hidrosülfür normal koşullar altında altınla reaksiyona girmez.

Oksijen yüksek sıcaklıklarda dahi altına tesir edemez.

Sülfürik asit, hidroflorik asit, fosforik asit, tüm organik asitlerin seyreltik ya da derişik çözeltileri kaynama sıcaklığında olsalar dahi altına etki etmezler.

Hidrohalojenik asit, nitrik asit, hidrojen peroksit ve kromik asit, serbest halojen gibi bir oksidan ile birleştirildiği takdirde elde edilen çözelti içinde altın çözünür.

Su ve halojen karışımlarında ve selenik asitte de çözünebilir.

3. Altının siyanür ile zenginleştirme yönteminden bahsediniz?

Siyanür altını seçimli olarak çözen ender kimyasallardan birisidir.

Gözle görülemeyecek kadar küçük taneli altınların eldesinde seyreltik siyanür çözeltisi ile (1 ton kaya için 250-400 gram sodyum siyanür kullanılır) katı haldeki altın zerrecikleri çözünerek altının sıvı hale getirilmesi işlemine siyanür liçi denir.

Dünya altın üretiminin %85’i siyanür liçi yöntemi ile gerçekleştirilmektedir.

Altını siyanürle çözüp sıvı hale getirme işlemi genellikle yığın veya çelik tanklar içinde gerçekleştirilmektedir.

Boyutu küçültülmüş cevher, pH=11 civarında ve oksijenli ortamda, siyanürlü çözelti (NaCN) ile işleme tutularak, altın çözümlendirilmektedir.

liç sonrası alınan çözelti filtrelenerek berraklaştırılmaktadır.

Yüklü çözelti, çinko tozu veya aktif karbonla işlenerek çözülmüş altın çöktürülmekte ve daha sonra

metallurjik yöntemlerle saflaştırılmaktadır.

4. Altının kullanım alanlarından bahsediniz?

Bugüne kadar yeryüzünden çıkarılan bütün altının yarıdan fazlası hükümetlerin ve merkez bankalarının elindedir.

Gerek her ülkede kâğıt para emisyonunun güvencesi olarak, gerek milletlerarası bir ödeme aracı olarak eskiden beri büyük önem taşır.

Elektrik iletkenliği yüksek (Gümüş ve bakır sonra) ve kolayca kimyasal tepkimeye girmeyen altın en çok elektrik ve elektronik sanayilerde bağlantıların, terminallerin, baskı devrelerinin, transistörlerin ve yarı iletken sistemlerin kaplanmasında kullanılır.

Üstüne düşen kızılötesi ışınların yaklaşık yüzde 98’ini yansıtarak geri çevirebilen ince altın levhalar, uzay elbiselerinin başlığındaki göz deliklerinde zararlı ışınlardan korunmayı ve uyduların yüzeylerinde sıcaklığın denetlenebilmesini sağlar.

Büyük büro binalarının pencerelerinde de ince levhalar halinde altın kullanılması, yalnız estetik açısından değil, bu yansıtıcı yüzeyin çevreyle ısı alış-verişini büyük ölçüde azaltmasından kaynaklanır.

Ancak insanlar çoğunlukla takı ve süs eşyası içinde kullanır.

5. Gümüşün fizksel özelliklerinden bahsediniz?

Parlak beyaz renkte değerli bir metaldir.

Bu özelliği ve parlaklığı nedeniyle gümüşe, Latince beyaz ve parlak anlamına gelen "argertum" adı verilmiştir.

Gümüş doğada serbest olarak bulunursa da enderdir.

Gümüş, ışığı çok iyi yansıtan, dövülebilen, sünek bir metaldir. Sünekliği ve dövülebilirliği, altından sonra ikinci sıradadır !Bir gram gümüşten 2 km uzunluğunda ince tel çekilebilir.

Gerek ısıl, gerek elektrik iletkenliği bakımından tüm metallerin başında yer alır.

Altından daha sert, bakırdan daha yumuşaktır. Saf gümüş, tırnakla çizilebilecek derecede yumuşaktır

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Gümüşün Fiziksel Özellikleri Özellik | **Birim** | Değer |
| Atomik Ağırlık | [gr] | 107,8682 |
| Atom Numarası | | 47 |
| Ergime Sıcaklığı | [oC] | 961,78 |
| Kaynama Sıcaklığı | [oC] | 2162 |
| Kristal Yapısı | | YMK |
| Yoğunluk, 273 oK | [g/cm3] | 10,49 |
| Sertlik, Brinell | [MPa] | 24,5 |
| Görünüş | | Parlak beyaz metal |

6. Gümüşün kimyasal özelliklerinden bahsediniz?

Atmosferde oksitlenmeye karşı büyük bir mukavemet gösterir. Bakırdan daha zor, altından ise daha kolay oksitlenir.

Asitlere ve birkaç organik maddeye karşı dayanıklıdır.

Fakat nitrik asit ve derişik sıcak sülfürik asitte kolayca eritilir.

Ayrıca kükürt ve birçok kükürt bileşikleriyle hemen birleşir. Gümüş eşya üzerindeki kararmanın sebebi, havadaki hidrojen sülfür ve yumurta gibi bazı yiyeceklerde bulunan kükürttür.

7. Gümüşün kullanım alanlarından bahsediniz?

fotoğraf sanayii,

Elektronik sanayii,

para imali,

süs eşyası ve takı yapımı,

Dişçilik

yapay yağmur yağdırmakta,

ayna sırlarının yapımında,

pil yapımında

Bazı ilaçlar ve alaşımların hazırlanmasında

Deniz suyundan içilebilir su elde etmek için kullanılabilmektedir

Pencere ve Camlar

Tıpta Anti Bakteriyel Olarak Gümüş Kullanımı

Gümüş içeren yara bantları, bakteri çoğalmasını önler, iyileşme süresini kısaltır

Nanoteknolojide Gümüş

pigmentlerde,

fotoğrafçılıkta,

yara tedavisinde,

Çamaşır makinaları, buzdolapları, klimalar, hava arındırıcıları ve elektrik süpürgelerinde

Uzay Ve Havacılık

radyasyonlardan korumak için, gümüş kaplı seramik levhalar kullanılmıştır.

Ayna Yapımı

8. Altın saflık oranları ve alaşımlarından bahsediniz?

1 gram=1000 miligram(milyem)’dir.

24 Ayar Altın Saf Altındır ve bu yüzden Altın oranı %100’dür ve dolayısıyla 1 gram’da 1000 miligram Altın vardır.

22 Ayar Altında alaşımın 24’te 22’si Altındır. Bu da yaklaşık %91’i Altın demektir. Yani 1 gram’da 916 miligram Altın vardır.

18 Ayar Altında alaşımın 24’te 18’i Altındır. Bu da %75’i Altın demektir. Yani 1 gram’da 750 miligram Altın vardır.

14 Ayar Altında alaşımın 24’te 14’ü Altındır. Bu da yaklaşık %58’i Altın demektir. Yani 1 gram’da 583 miligram Altın vardır.

8 Ayar Altında alaşımın 24’te 8’i Altındır. Bu da %33’ü Altın demektir. Yani 1 gram’da 333 miligram Altın vardır.

Saf altın oldukça yumuşak bir element olduğu için bakır veya gümüşle karıştırılarak sertliği arttırılır. Altının diğer elementlerle çeşitli oranlarla karıştırılmasının bir nedeni de farklı renkler elde etmektir. Altının doğal rengi sarıdır. Altın alaşımında kullanılan gümüş bakır paladyum gibi elementlerin kullanım değerlerine göre çeşitli renkler alır.

Örnek olarak %25’i altın dışındaki elementlerden oluşan 18 Ayar Altın alaşımını ele alalım:

%25 (tamamı) gümüşün oluşturduğu alaşımlar Yeşil Altını

%12.5 gümüş ve %12.5 bakırın oluşturduğu alaşımlar Sarı Altını

%9 gümüş ve %16 bakırın oluşturduğu alaşımlar Pembe Altını

%4.5 gümüş ve %20.5 bakırın oluşturduğu alaşımlar Kırmızı Altını

%9.9 gümüş %5.1 bakır %6.4 paladyumun oluşturduğu alaşımlar Beyaz Altını oluşturur.

9. Platin Grubu Metaller hakkında bilgi veriniz?

Periyodik tabloda VIII-B grubunun içinde yer alır. Bu grupta platin gibi altı tane kıymetli metal vardır: Rutenyum, Rodyum, Palladyum, Osmiyum, İridyum ve Platin. Bunlar platin grubu metalleri veya kısaca platin metalleri olarak bilinir.

Bu elementler, kolaylık olması açısından 2 grup halinde incelenebilir. Birinci grupta atom ağırlıkları daha düşük olan ve yoğunlukları 11.9-12,4 g/cm3 arasında değişen paladyum rodyum ve ruthenyum

ve ikinci grupta ise, platin iridyum ve osmiyum gibi ağır olan üç metal bulunur.



10. Rutenyum elementinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinden bahsediniz?

Rutenyum (Ru)

Toz halindeki rutenyum koyu gri renktedir. Ark fırınında ergitilmiş olan metal, demir ile platin arasında bir renge sahiptir.

Rutenyumun oksijene afinitesi, osmiyum dışındaki tüm platin grubu metallerden daha yüksektir. Normal sıcaklıklarda oksitlenmez, fakat 600 °C’de mavi oksit ve 1000 °C’de siyah oksit oluşturur. 1300 °C’deki uçuculuğu platinin uçuculuğunun 100 katı, osmiyumun uçuculuğunun ise beşte biri kadardır.

Rutenyumun Kimyasal Özellikleri

Rutenyum normal sıcaklıklarda korozif ajanlara karşı çok dirençlidir.

500 °C’ye kadar genel asitler ile HCl, H2SO4, HF, H3PO4 ve 100 °C’ye kadar kral suyu ile reaksiyona girmez.

100 °C’deki KCN ve HgCl2 çözeltileri hissedilir şekilde zarar verir.

Oda sıcaklığında, klorlu ve bromlu su ve alkoldeki iyot çok az zarar verir.

Alkali hipokloritlerin sulu çözeltileri ile kısmen reaksiyona girer (NaOCl).

Sodyum peroksit (Na2O2) ile hızlı bir şekilde reaksiyona girer ve yüzeysel korozyon oluşturur. Bu reaksiyon NaOH veya Na2CO3 ilavesi ile eriyik sıcaklığı düşürülerek önlenebilir.

NaOH ve KOH eriyikleri, ortamda hava bulunması durumunda rutenyuma (10 mg/cm2.saat) NaCN ve KCN eriyiklerinden (1 mg/cm2.h) daha çok zarar verir.

11. Sülfürlü Cevherlerden Rutenyum Üretimini anlatınız?

Sülfürlü cevherlerden platin grubu metallerin kazanılması için kullanılan ve modern bir proses olan yöntemin üretim akış şeması Şekil 7’de verilmektedir.

Platin grubu metalleri içeren konsantrenin sülfürlü cevherlerden kazanılmasından sonra gerçekleştirilen kral suyu ile rafinasyon prosesi rutenyum tozu üretmek için çok elverişli bir yöntemdir, bu yöntem Şekil 8’de verilmektedir.

Sülfürlü cevherlerden platin grubu metallerin kazanılması



12. Rodyumun fiziksel ve kimyasal özelliklerinden bahsediniz?

Rodyum 1803-1804 yılında İngiliz bilim adamı William Hyde Wollaston tarafından keşfedildi.

Rodyum metalinin ismi Yunanca’da gül kelimesinin karşılığı olan rhodon kelimesinden gelmektedir. Rh sembolüyle gösterilmektedir.

Kıymetli metaller arasında dünyada en pahalı olanıdır.

Rodyum yüksek derecede zehirli ve kansorejen bir yapıya sahiptir. İnsanın karşısına sıkça çıkan bir madde değildir fakat insan hayatı için çok tehlikeli olduğu dikkate alınmalıdır. 12.6 mg/kg rodyum klorür (RhCl13) bir insanı öldürür.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rodyumun Fiziksel Özellikleri** Özellik | **Birim** | Değer |
| Atomik Ağırlık | [gr] | 102.90 |
| Atom Numarası | 45 | |
| Ergime Sıcaklığı | [oC] | 1964 |
| Kaynama Sıcaklığı | [oC] | 3695 |
| Kristal Yapısı | Yüzey Merkezli Kübik | |
| Yoğunluk, 273 oK | [g/cm3] | 12.41 |
| Sertlik, Brinell | [MPa] | 1100 |
| Görünüş | metalik grimsi beyaz | |

Rodyumun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Katı, gümüşümsü beyaz, dayanıklı ve yansıma oranı yüksektir.

Yüksek ısıya maruz kaldığında bile oksitlenmez.

Platinden daha yüksek bir erime noktasına sahip olmasına karşın yoğunluğu daha düşüktür.

Nitrik asit tarafından çözülemez.

Hidroklorik asit ve nitrik asit karışımı tarafından çok az miktarda çözülebilir.

Pudra hâlindeki rodyumun çözülebilmesi sadece sülfürik asitle mümkündür.

13. Rodyumun kullanım alanlarından bahsediniz?

Elektriğe karşı düşük derecede, aşınmaya karşıysa yüksek derecede dirençli olması nedeniyle, elektrik kontaklarında kullanılır.

Levha hâlindeki rodyum son derece sert olduğundan optik aletlerde kullanılır.

Bu metalin mücevher yapımında dekor amacıyla kullanımı da mevcuttur. Beyaz altına ve platine yansıtıcı bir yüzey kazandırır. Bu da kuyumculukta "rodyum yansıması" olarak bilinir.

Saf rodyum takılar, bu metalin yüksek fiyatı, yüksek erime noktası ve şekil verilebilmesi çok zor olması sebebiyle çok nadirdir.

Ürettiği karakteristik X-ışınları sebebiyle mamografi sistemlerinde kullanılır.

Kaliteli kalem üreticileri tarafından çok dirençli bir metal olması sebebiyle de dolma kalem uçlarında kullanımı mevcuttur.

Telefon röleleri, far reflektörleri üretiminde kullanılır.

Katalitik etkisi nedeniyle, Rodyum heterojen ve homojen katalizör olarak kullanılır. Rodyum üretiminin %90’ı ekzost katalitik dönüştürücüleri için otomotiv endüstrisinde kullanılır.

Ayrıca platin-rodyum alaşımları sıkça termokapıllarda kullanılır.

14. Rodyum üretimi hakkında bilgi veriniz?

Rodyum üretimi prosesleri, klasik ve yeni teknolojiler olarak ikiye ayrılabilir. Klasik yöntemlerde hidrometalurjik rodyum üretimine yönelik çöktürme ve geri çözme işlemleri uygulanmakta ve rodyum metaline pirometalurjik veya sulu fazdan redüksiyon ile ulaşılmaktadır. Günümüzde kullanılan teknolojiler ise, selektif çöktürme yerine, solvent ekstrüzyon ile yapılan zenginleştirme tekniklerini içermektedir.

Rodyumun soy bir metal oluşundan ve yüksek ergime sıcaklığına sahip olmasından dolayı, sadece pirometalurjik yöntemler kullanılarak üretimi ve rafinasyonu yapılamamaktadır.

Platin grubu metalleri içeren bileşiğe ilk önce kral suyuyla işlem yapılmaktadır. Au, Pd, ve Pt çözünürken, Rh, Ru, Ir, Os,ve Ag çözünmezler. Çözünmeyen kısım filtre edilir ve bu çökeleğe küpelasyon yapılır. Küpelasyondan elde edilen bulyon nitrik asitle muamele edilerek gümüşün çözeltiye geçmesi sağlanır. Gümüşten alınan çökeleğe potasyum bisülfat ile eritiş yapılır ve sülfirik asitte çözümlendirilir. Çözümlendirme sonucunda yalnızca Rodyum, Rh2(SO4)3 olarak çözeltiye geçer.

15. Palladyumun fiziksel ve kimyasal özelliklerinden bahsediniz?

Palladyum, Pd işaretiyle bilinen, platine benzer, Gümüş gibi parlak bir elementtir.

1803'te William Hyde Wollaston tarafından bulunan Paladyum metali platinden sonra bu gruptaki metallerin en önemlisidir.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Paladyumun Fiziksel Özellikleri** Özellik | **Birim** | Değer |
| Atomik Ağırlık | [gr] | 106.42 |
| Atom Numarası | | 46 |
| Ergime Sıcaklığı | [oC] | 1555 |
| Kaynama Sıcaklığı | [oC] | 2963 |
| Kristal Yapısı | | Yüzey Merkezli Kübik |
| Yoğunluk, 273 oK | [g/cm3] | 12.02 |
| Sertlik, Brinell | [MPa] | 310 |
| Görünüş | | gümüşi beyaz |

Paladyumun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Platin grubu metaller içinde en düşük ergime noktasına sahip olandır.

Tavlandığında yumuşak ve işlenebilir bir hal alır. Soğukta ise tam tersi özellikler gösterir.

Havada ısıtılan paladyum, yüzeysel olarak oksitlenir.

Platin grubu oluşturan metaller içinde yalnız nitrik asitte çözünür.

En belirgin özelliği kendi hacminin 1000 katı kadar hidrojeni, Pd2H’ı oluşturarak soğutabilmesidir.

16. Paladyumun Kullanım Alanları hakkında bilgi veriniz?

Saf paladyum aşınmaya dayanıklı olduğundan özellikle elektrik rölelerinde ara madeni olarak kullanılır.

Oksijeni bağlamakta ve ısıl işlemler için kontrollü atmosfer gazlarında hidrojen-oksijen bileşimini kolaylaştırmakta, bazı organik ürünleri hidrojenlemede katalizör olarak kullanılır.

Gazların arıtılmasında da hidrojenin paladyum içinde yayınma özelliğinden yararlanılır.

Paladyumla yapılan alaşımlar mücevher yapımında da kullanılır. Beyaz altın olarak adlandırılan metal, paladyumla rengi giderilmiş bir altın alaşımıdır.

Bundan başka metalik paladyumdan dişçilikte, saat yapımında, cerrahi aletlerin ve elektrik kontaklarının yapımında yararlanılır.