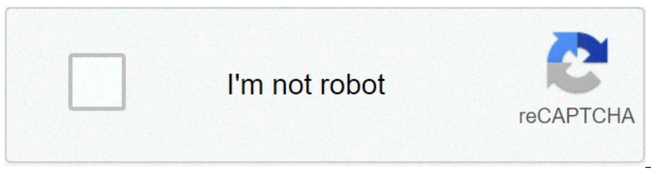

Continue

Petrucci genel kimya kitabı pdf indir

1 GENEL KİMYA İlkeler ve Modern Uygulamalar 10. Baskıdan çeviri Ralph H. Petrucci 2 Bölüm 1: Madde; Özellikleri ve Ölçümü 3 Maddenin Özellikleri Madde: Boşlukta yer kaplayan ve kütlesi olan her şeydir. Özellik: Bir maddeyi diğerlerinden ayıran kendine has nitelikleridir. Fiziksel özellik: Maddenin özünü ve ya bileşimini değiştirmeden gözlenebilen ve ya ölçülebilen, renk, koku, tat, parlaklık, yumuşaklık, hal değişimleri (erimedonma noktası) gibi özelliklerdir. Kimyasal özellik: Bir maddenin bileşiminde bir değişiklik meydana getirebilme (ya da getirememe) özelliğidir. Ör: Hidrojen (H 2) gazı oksijen gazı (O 2) içinde yanarak suyu (H 2 O) oluşturur. Zn +2HCl ZnCl 2 + H 2 (g) (kimyasal özellik) Au +HCl X (kimyasal özellik) 4 Maddenin Sınıflandırılması 112 Atom ve element kavramları birbirleriyle karıştırılabilir. Çok yakın kavramlar olan bu iki tanımlamayı daha iyi anlamaya çalışalım. Atom ve element arasındaki fark nedir? Atom: Maddeyi oluşturan temel taneciklerden sadece 1 tanesidir. Element: Çok sayıda aynı cins atomun bir araya gelmesiyle oluşan topluluktur. 5 Saf madde: Sabit bir bileşime ve farklı özelliklere sahip olan, maddenin bir şeklidir. Saf maddeler bileşim, tat, koku ve görünüş olarak birbirinden farlıdır. Bir element ya da bileşiğin bileşimi ve özellikleri her tarafta aynıdır ve değişmez. H 2 O: %11.19 hidrojen-%88.81 oksijen (kütlece) H 2 O 2 : %5.93 hidrojen- %94.07 oksijen 6 Karışım: İki veya daha fazla maddenin kendi özelliklerini koruyarak oluşturdukları karışımlardır. Homojen karışım (çözeltiler): Bileşimi her yerde aynıdır ancak farklı örnekler için farklı bileşimler elde edilebilir. Ör: %10 luk ya da %20 lik şeker çözeltisi. Heterojen karışım: Bileşenler farklı bölgelere ayrılır. Yağ-su, tebeşir tozu-su. 7 Karışımların Ayrılması Elektriklenme veya mıknatıslanma ile ayırma Yoğunluk farkından yararlanarak ayırma Çözünürlük farkından yararlanarak ayırma Hal değiştirme sıcaklıkları farkından yararlanarak ayırma Heterojen karışımlar: tebeşir tozu-su / kum-su tebeşir tozu-demir tozu Homojen karışımlar: (Destilasyon işlemi) Tuzlu su 8 Bileşiklerin Ayrılması Bileşikler ısı ve elektrik enerjisi kullanılarak kimyasal yolla ayrılırlar. Maddenin Halleri 9 Maddenin Ölçülmesi ve Birimler SI (metrik): Uluslararası Birimler Sistemi c.g.s. birim sistemi (metrik): santimetre (cm), gram (g), saniye (s) 1m = 10 dm 1 m = pm 1 dm= 10-1 m 1 pm = m 10 Kütle (m), bir cismin değişmeyen madde miktarıdır. Ağırlık (w) ise bir cisme etki eden yer çekimi kuvvetinin büyüklüğüdür ve kütle ile doğru orantılıdır. W= mxg yer çekim ivmesi (9.81 m/s 2) Örnek: Baskülde tartılan çocuğun kütlesi 50 kg, ağırlığı ise N (kg.m/s 2) dur. W = 50kg x 9.81m/s 2 =490.5 kg.m/s 2 11 Sıcaklık: SI biriminde sıcaklık olarak Kelvin eşeli kullanılır. Sıfır Kelvin inilebilen en düşük sıcaklıktır ve o C ye karşılık gelir bu nedenle negatif Kelvin değerleri yoktur. T(K) = t(o C) t(o F) = 9/5 t(o C) + 32 Örnek: 224 o C kaç o F dir? Örnek: o C kaç K dir? o F = (9/5 x 224) + 32 = K= = 12 13 Yoğunluk: Maddenin birim hacminin kütlesidir ve her madde için sabit bir değerdir. Yoğunluk birimleri; g/cm 3 (g/ml) veya kg/m 3, kg/l (kg/dm 3) Kütle ve hacim madde miktarına bağımlı olduğundan bunlara kapasite (ekstensif) özelliği denir. Madde miktarından bağımsız yoğunluk, sıcaklık gibi özelliklere şiddet (intensif) özelliği denir. 14 dkatı > dsıvı > dgaz 15 Şekli düzensiz katıların yoğunluğu nasıl bulunur? hacim ölçümü kütle ölçümü Örnek: Dereceli bir kap 33.8 ml su içermektedir. Kütlesi 28.4 g olan taş parçası suya atıldığında su seviyesi 44.1 ml olduğuna göre taşın yoğunluğunu hesaplayınız. d = m/v = 28.4g / ( ) ml = 28.4 g /10.3 ml = 2.76 g/ml 16 Ölçüm ve Hesaplamalardaki Anlamlı Rakamlar Basit terazi Analitik terazi Ör: Basit terazi ile alınan ölçümler 10.4, 10.2 ve 10.3 ise ortalama sonuç; = 10.3 (üç anlamlı) 10.3 ± 0.1 g 3 Bir ölçümün tam olması veya duyarlılık derecesi, ölçü aletinin özelliklerine ve bu aleti kullananın becerisine bağlıdır. Aletten gelen hatalar sistematik hatalar, kişiden kaynaklanan hatalar rastgele hatalar olarak adlandırılır. 17 Anlamlı rakam, doğru olduğu kesin bilinen rakamdır. Bir ölçümün duyarlığı, ölçümü ifade eden rakam sayısı ile belirlenir. Yapılan bir ölçümü belirtmede kullanılan rakamlara anlamlı rakamlar denir. Ölçme sayılarındaki anlamlı rakam sayısı çoğaldıkça ölçme sonucunda güvenilirlik artar. Anlamlı rakamlar doğruluğu kesinlikle bilinen rakamlarla birlikte şüpheli bir rakam daha içerir. En son rakamın şüpheli olduğu (bu rakamda belirsizlik olduğu) kabul edilir. Örneğin; bir kitabın kalınlığının 2,53 cm olduğu söyleniyorsa burada üçüncü rakam belirsizlik taşır (şüphelidir). Buradaki belirsizliğin 0,01 cm mertebesinde olduğu söylenir. 18 Anlamlı rakam sayısı şu kurallarla belirlenebilir; Sıfır olmayan tüm basamaklar anlamlıdır. Örnek: 845 cm 3 anlamlı kg 4 anlamlı. Sıfır olmayan sayılar arasındaki tüm sıfırlar anlamlıdır. Örnek: sayısı 6 anlamlıdır. 606 sayısı 3 anlamlıdır. Baştaki sıfırlar anlamsızdır. Örnek: ve sayıları 2 anlamlıdır. 12x x10-3 19 Ondalık ayraç içeren sayılarda sondaki sıfırlar anlamlıdır. Örnek: sayısı 6 anlamlıdır. 2.0 sayısı 2 anlamlıdır (90x10-3)sayısı 2 anlamlıdır (420x -5) sayısı 3 anlamlıdır Tam sayılarda sondaki sıfırlar anlamlı ya da anlamsız olabilir. Örnek: 600 sayısındaki sıfırlar anlamlımıdır? 6,00 x 10 2 (üç anlamlı rakam) 6,0 x 10 2 (iki anlamlı rakam) 6 x 10 2 (bir anlamlı rakam) 20 Örnek: 7500 m yi iki, üç ve dört anlamlı olarak yazınız. Sıfırlardan kaç tanesinin anlamlı olup olmadığını, sıfırları üstel ifadeyle göstererek anlayabiliriz. 7.5 x 10 3 m 7.50 x 10 3 m x 10 3 m İki anlamlı üç anlamlı dört anlamlı ± 0.1 ± 0.01 ± (mutlak hata) 21 Sayıların Yuvarlatılması: 1. Atılacak rakam 5,6,7,8 veya 9 ise bir önceki rakam bir arttırılır. Örnek: sayısı iki basamağa yuvarlanırsa 0.13 olur. 2. Atılacak rakam 1,2,3 ve ya 4 ise önceki rakam değiştirilmez. Örnek: 1,2345 sayısı üç basamağa yuvarlanırsa 1.23 olur. 3. Bir sonra gelen basamak = 5 ise; tutulacak basamak tek sayıysa bir artırılır, çift sayıysa değiştirilmez. Örnek: 0,125 sayısı iki basamağa yuvarlanırsa 0.12 olur sayısı iki basamağa yuvarlanırsa 0.14 olur. 22 Toplama- Çıkarma: Sonuç, ondalık basamak sayısı en az olan sayıdaki kadar ondalık basamak içerecek şekilde verilir g g g g Çarpma - Bölme: Sonuç, en az anlamlı rakam sayısı kadar rakam içeren sayı ile verilir x = (2.5 x10-1)x (3.5x10-3)= x x 10-2 = = = 0.041 23 Bölüm 2: Atomlar ve Atom Kuramı 24 Dalton Atom Teorisi : Dalton un çalışmaları, modern kimyanın başlangıcına ve kimyanın önemli kanunlarının ortaya atılmasına önderlik etmiştir. 1. Dalton a göre bir elementin bütün atomları kütle ve diğer özellikleri bakımından özdeş, fakat diğer element atomlarından farklıdır. 2. Bir kimyasal reaksiyon, atomların ayrılma, birleşme ve yeniden düzenlenmesiyle gerçekleşir, atomların yok edilmesi veya yeniden yaratılması söz konusu değildir. (Kütlenin korunumu kanununu destekler). 3. Bileşikler iki ya da daha fazla elementin basit sayısal bir oranda birleşmesiyle oluşur. Bir bileşiği oluşturan iki elementin atom sayılarının oranı tam sayı ya da basit kesirdir. (Sabit-Katlı oranlar kanununu destekler). 25 Kütlenin Korunumu Kanunu: Bir kimyasal tepkimede tepkimeye giren maddelerin kütlesi, tepkimeden çıkan maddelerin kütlesine eşittir. H 2 + ½ O 2 H 2 O 2 g 16 g 18 g Sabit Oranlar Kanunu: Bir element başka bir elementle birleşerek bileşik oluşturduklarında, bileşiğin nasıl sentezlendiğine bağlı olmaksızın, bileşik içindeki elementlerin kütleleri oranı sabittir. H 2 + ½ O 2 H 2 O 2 g 16 g 18 g (%11.19 hidrojen-%88.81 oksijen) 1 g 8 g 9 g (%11.19 hidrojen-%88.81 oksijen) 26 0.455 g magnezyum 2,315 g oksijen ile tepkimesinden g magnezyum oksit elde edildiğine göre, g magnezyum oksit örneğindeki magnezyum kütlesini bulunuz? Örnek 2.2 syf:37 27 Katlı Oranlar Kanunu: Eğer iki element birden fazla bileşik oluşturmak üzere birleşirlerse; elementlerden birinin sabit kütlesi ile birleşen diğer elementin kütleleri arasında küçük tamsayılarla ifade edilen bir oran vardır. Örnek: CO CO 2 O (CO 2) / O (CO) = 2/1 12g C 12g C 16g O 32g O Örnek: NO 2 ile N 2 O 3 bileşikleri arasındaki katlı oran; (NO 2).2 N 2 O 4 (N 2 O 3).1 N 2 O 3 Oksijenler arasındaki katlı oran; 4 / 3 (NO 2).3 N 3 O 6 (N 2 O 3).2 N 4 O 6 Azotlar arasındaki katlı oran; 3/4 28 Katlı oranlar Kanunu İle İlgili Dikkat edilmesi gerekenler; * Üç elementten oluşan bileşiklerde katlı oran aranmaz. H 2 SO 3 - H 2 SO 4 arasında katlı oran yoktur. * Farklı elementlerin oluşturduğu iki bileşik arasında da katlı oran aranmaz. CO 2 - SO 3 arasında katlı oran yoktur. * Eğer oluşan bileşiklerin kaba formülleri aynı ise katlı oran yoktur. C 3 H 6 - C 4 H 8 arasında katlı oran yoktur. 4.(C 3 H 6) = C 12 H 24 3.(C 4 H 8) = C 12 H 24 29 Atomun Yapısı Havası boşaltılmış cam tüpün uçlarına iki elektrot yerleştirilerek elektrotlara yüksek gerilim uygulanırsa negatif elektrottan ışınlar (bunlara katot ışınları denir) çıkar. Manyetik alan uygulandığında bu ışınların manyetik alanın pozitif ucuna doğru kaydığının gözlenmiştir öyleyse bu ışınlar negatif yüklüdür. Bu negatif yüklü tanecikler elektron olarak adlandırılmıştır. 30 X- ışınları (Röntgen) ve Radyoaktiflik: X-ışınları dalgaboyu 10 ile 0.01 nm aralığında olan elektromanyetik dalgalardır. Kimyasal bağları kırabilecek enerjide olduklarından e koparabilirler. Radyoaktiflik, atom çekirdeğinin, tanecikler veya elektromanyetik ışımalar yayarak kendiliğinden parçalanmasıdır. Radyoaktif bozunmada bir element başka bir elemente dönüşür. X- ışınlarının elektromanyetik radyasyon spektrumunun bir kısmıdır. Rutherford ise radyoaktif maddelerin yaydığı alfa (α) ve beta (β) ışınlarını buldu. Alfa ışınları (4 2α) : +2 yük taşıyan ve Helyumun kütlesine (4 He) sahip taneciklerdir. Beta ışınları (-10 β): Negatif yüklü taneciklerdir ve elektron ile aynı özellikleri taşırlar. Gama ışınları (0 0γ): Elektrik ve manyetik alandan etkilenmezler. 31 Atom Çekirdeği α parçacıklarının bir kısmı hiç sapmadan veya çok az sapma ile altın levhadan geçer. Öyleyse atomun büyük bir kısmı boşluklardan oluşmaktadır. 32 Saçılma sırasında çekirdeğe çok yaklaşan α parçacıkları ise yüksek bir itme kuvvetine maruz kaldıklarından oldukça büyük bir sapma gösterirler, çekirdeğe çarpanlar ise tam tersi geri döner. Bunun üzerine atomun içinde merkezde yoğunlaşan pozitif yüklerin çekirdekte toplandığını ileri sürdü. En basit element H nin bir proton, He un ise 2 proton içerdiği biliniyordu. Öyleyse m He : m H oranı 2:1 olmalıydı ancak 4:1 dir. Bu kütle farkının nötron adı verilen parçacıklardan ileri geldiği bulunmuştur. 33 Bir atomda; Atomda bulunan proton sayısına, Proton numarası denir ve Z ile gösterilir. Proton sayısı = Elektron sayısı (Nötr bir atomda) Kütle numarası (A) = Proton sayısı + Nötron sayısı 34 İzotoplar: Atom numaraları aynı, fakat kütle numaraları farklı atomlardır. Silisyumun Atom numarası = (x 28) + (0.047 x 29) + (x 30) = gr/mol 35 İyonlar: Kimyasal tepkimeler sonucunda elektron alan veya veren atomlar iyon olarak adlandırılır. elektron veren iyon, katyon (Ca +2, Na +) elektron alan iyon, anyon (Br -, O -2) psx yük(±) elektron sayısı = proton sayısı yük Örnek= 11 Na + ve 8 O -2 e sayılarını bulunuz 11Na + e sayısı = 11 1 = 10 (1 e vermiş) 8O -2 e sayısı = 8 (-2) = 10 (2 e almış) 36 Atom Kütlesi: element atomlarının kütleleri kütle spektroskopisi yöntemi ile tayin edilir ve karbon-12 izotopu standart alınarak hesaplanır. 1 akb: Bir karbon-12 atomunun kütlesinin 1/12 sidir. Tek bir karbon-12 atomunun kütlesi 12 akb dir Örnek: Karbon-12 ve karbon-13 atomlarının doğal izotop bollukları sırasıyla %98.90 ve %1.10 dur.karbon-13 atomunun kütlesi akb olarak bulunmuştur. Böylece karbon atomunun ortalama atom kütlesi nasıl hesaplanır. Atomkütlesi= (0.9890x)+(0.0110x) = akb 37 Örnek: Kütle spektroskopisine göre 16 O / 12 C atomlarının kütles oranı ; Oksijen-16 nın kütlesi = 12 akb x = akb Örnek: Kütle spektroskopisine göre 16 O atomunun kütlesi, 15 N atomunun kütlesinin katı olarak bulunmuştur. Azot-15 atomunun kütlesi nedir? M (16 O) / M(15 N) = / = akb Örnek: Deneysel sonuçlar göstermiştir ki bir H atomunun kütlesi C-12 nin kütlesinin %8.4 üdür. H atomunun kütlesi; x 12 akb = akb 38 Mol Kavramı ve Avogadro Sayısı Mol: 12 g karbon-12 de bulunan atom sayısı kadar tanecik içeren madde miktarıdır. Atomik kütle biriminde ortalama atom kütlesine eşittir. ÖR: Lityumun ortalama atom kütlesi akb, 1mol Lityumun atom kütlesi g dır. Avogadro Sayısı: 1 mol atom veya moleküldeki tanecik sayısıdır ve değeri x10 23 mol -1 dir. 39 12 gr C atomu 6.02x10 23 tanecik içerirse? 1 tanecik 1 tanecik x10-23 g x10-23 g x x10 23 mol -1 = 12 g/mol 12 akb x10-23 g 1 akb? g 1 akb = x10-24 g 1 C atomu 12 akb 1mol C atomu 12 g 40 6, tane C atomu (1 mol) 12 gr kütleye sahip. 6, tane H atomu 1 gr kütleye sahip. 6, tane O atomu 16 gr kütleye sahip. 6, tane Mg atomu 24 gr kütleye sahip demektir. Örnek: 7.64x10 22 tane kükürt (S) atomu kaç mol dür? 1 mol 6, tane? mol 7.64x mol 41 Brom iki doğal izotopa sahiptir. Birisi, akb ve %50.69 bolluğa sahip brom-79 dur. Brom-81 olan diğer izotopun kütlesi ve % doğal bolluğu nedir? NOT: Br atom kütlesi:79,904 akb 42 Silisyumun üç doğal izotopunun yüzde doğal bolluğu ve kütleleri Si-28: 27, %92,223 Si-29: 28, %4,685 Si-30: 29, %3,092 silisyumun ağırlıklı ortalama atom kütlesi nedir? 43 Metaller oda sıcaklığında (civa hariç) katıdır, şekil verilebilir, ısı ve elektriği iyi iletirler. Ametallerin iletkenliği zayıftır. Bazıları gaz haldeyken (N 2, O 2, Cl 2) bazıları toz halde (Si, S), Br ise sıvıdır. B grubu elementleri ise hepsi metaldir ve geçiş metalleri olarak adlandırılırlar. Farklı pozitif değerler aldıklarından grup numaraları değerlik sayısını ifade etmez. 44 45 Bölüm 3: Kimyasal Bileşikler 46 Bileşik: İki ya da daha fazla cinste atomun bir araya gelerek oluşturduğu saf maddelere denir. Bileşiklerin en küçük yapı taşı moleküldür. Kimyasal Bağ: Bir bileşikteki atomları bir arada tutan kuvvetlerdir. Elektron ortaklaşmasıyla gerçekleşirse kovalent bağ, atomlar arasında elektron aktarımı ile gerçekleşirse iyonik bağ olarak adlandırılır. Kimyasal Formül: Moleküler haldeki her bileşiğin oluştuğu elementleri sayıları ile birlikte kapsayan gösterimidir. 47 Kaba Formül: Bileşikteki atomları ve bunların en küçük oranını verir. Molekül Formülü: Bileşiğin gerçek formülüdür. Genelde kaba formülün katları şeklindedir (Molekül formülü) Asetik asit : C 2 H 4 O 2 Formaldehit: CH 2 O CH 2 O (kaba formül) Glukoz: C 6 H 12 O 6 Organik bileşikler kovalent bileşiklerdir. Organik bileşiklerin temelini oluşturan C atomu 4 kovalent bağ yapar. 48 Yapı Formülü: Bir moleküldeki atomların hangi bağlarla nasıl bağlandıklarını gösterir. Asetik asit tekli kovalent bağ çiftli kovalent bağ Formaldehit Glukoz 49 İyonik Bileşikler: Bir metal ve bir ametalin elektron alışverişi ile oluşturdukları bileşiklerdir. Elektron alan atom (-), elektron veren atom (+) değerlik alarak iyon haline geçerler. Örnek: NaCl, Na + (1 elektron verir +1 değerlikli katyon oluşturur) Cl - (1 elektron alır -1 değerlikli anyon oluşturur) MgCl 2 Mg +2 (2 elektron verir +2 değerlikli katyon oluşturur) Cl - (2 Cl atomu 1 er elektron verir -1 değerlikli anyon) Na +, Mg +, Cl - tek atomlu iyonlar NO -3, SO4-2 iki atomlu iyonlar 50 Mol kavramı ve Kimyasal Bileşikler Formül Kütlesi (molekül kütlesi): Bir formül biriminin akb cinsinden değeridir. Formül birimi aynı zamanda molekül yapısı da olduğundan molekül kütlesi de denir. Moleküldeki atomların kütleleri toplanarak hesaplanır. Örnek: MgCl 2 ün molekül kütlesi = (M Mg + 2xM Cl) = (akb) + 2(akb) = akb Mg(NO 3) 2 ın molekül kütlesi = M Mg + 2(M NO3) = M Mg + 2 (M N +3M O) = akb+2(akb+3x akb) = akb 51 Mol: Avogadro sayısı kadar tanecik (atom, iyon, molekül) içeren büyüklüktür. 1 mol bileşik 6.022x10 23 tane molekül içeren bileşik miktarıdır. 1 mol H 2 O, 6.022x10 23 tane su molekülü içerir. 1 mol MgCl 2, 6.022x10 23 tane magnezyum klorür molekülü içerir. 1 mol O 2, 6.022x10 23 tane oksijen gazı molekülü içerir. Karbon-12 = 12 akb (1 mol karbon g = 12 g/mol) H 2 O = akb (1 mol su g = g/mol) Molekül yapısındaki elementin molü: Bazı elementler doğada moleküler halde bulunur (H 2, N 2, O 2, O 3, Cl 2 gibi). Bunlar için atom kütlesi ve molekül kütlesi farklıdır. H 2 : Atom kütlesi akb, molekül kütlesi akb. O 2 : Atom kütlesi akb, molekül kütlesi akb. O 3 : Atom kütlesi akb, molekül kütlesi akb. 52 Örnek: g lık MgCl 2 örneğinde bulunan toplam iyon sayısı nedir? MgCl 2 :95.211g/mol 1. Yöntem 1 mol g ise 1 mol MgCl x10 23 molekül içerir? Mol 0.1x10-3 g 1.05x10-6 mol? mol sayısı=1.05 x x10 17 molekül Mol sayısı = 1 molekül 3 iyon içerirse 6.323x10 17 molekül? 19x10 17 tane iyon içerir 2. yöntem Mol sayısı= 53 Kimyasal Bileşiklerin Bileşimi: Bir bileşiğin bileşimi, onu oluşturan atomlardan oluşur. Örnek: 1 mol C 2 HBrClF 3 (halotan); 2 mol C 1 mol H 1 mol Br 1 mol Cl 3 mol F dan oluşur. Örnek: 75.0 ml lik bir halotan (C 2 HBrClF 3) örneğinde kaç mol flor (F) vardır? (d: g/ml) (M hal = g/mol) 1 ml g 1 mol g 1 mol halotan 3 mol F 75.0 ml? g? g 0.71 mol? g 0.71 mol 2.13 54 Kimyasal Formülden Yüzde Bileşim Hesaplanması: Bileşikteki elementlerin kütle yüzdelerinin tümüdür. Örnek: Halotanın (C 2 HBrClF 3) kütlece yüzde bileşimini bulunuz. M C : g/mol, M H : 1.01 g/mol, M Br : g/mol, M Cl : g/mol, M F : g/mol M hal : (2x12.01) (3x19.00) = g/mol g da g C %Cl= x 100 =% ? %C= x 100 =% %H= 1.01 x100 = % % F= x 100 = % %Br = x100 = % 55 Yüzde Bileşimden Formül Bulunması: % bileşim bileşikteki elementlerin bağıl oranını verir. Oysa kimyasal formül atomların mol sayılarını içerdiğinden bağıl oranlar mol sayılarına dönüştürülmeli ve tam sayı olarak ifade edilmeli. Örnek: 2- deoksiriboz şekerinin kütlece % bileşimi; % C, %7.52 H ve % O den oluşur. Şekerin kaba formülünü bulunuz. C:12.01 g/mol, H: g/mol, O: g/mol. 1) 100 g örnek için mol sayıları bulunur. mol C: 44.77g x 1 mol = g 2.98 / 2.98 = 1.00 O 3.73 / 2.98 = 1.25 C mol H: 7.52 g x 1 mol = g 7.46 / 2.98 = 2.50 H mol O : g x 1 mol = 2.98 C 1.25 H 2.50 O g C 5 H 10 O 4 56 Yakma Analizi: Çoğunlukla C, O, H ve N içeren atomlardan oluşan bileşiklerin % bileşimini, kaba ve molekül formüllerini hesaplamada kullanılır. Örnek: skorbüt hastalığından korunmada kullanılan C-vitamini C, H ve O den oluşan bir bileşiktir g C-vitamini örneği yakıldığında; g CO 2, g H 2 O oluşur. g O = ( ) = g O mol O= g x 1 mol = mol O 57 %C= x 100 = % % H= x 100 = % % O = x100 = % Kaba formü; H: / =1.33 O: / = 1 C: / = 1 CH 1.33 O x3 C 3 H 3.99 O 3 C 3 H 4 O 3 58 Yükseltgenme Basamaklarının (YB) Belirlenmesi: Yükseltgenme basamağı, atomun bileşik yaparken aldığı, verdiği ya da bağ yapmakta kullandığı elektron sayısıdır. ÖR: MgCl 2 bileşiğinde yükseltgenme basamakları; Mg:+2, Cl: -1 H 2 O bileşiğinde yükseltgenme basamakları; H: +1; O: -2 YB belirleme kuralları: 1. Serbest element atomlarının YB=0 dır C atomu, Cl 2 molekülü. 2. a) Bileşiklerde YB toplamı 0 dır MgCl 2 bileşiği YB= 1x(+2) + 2x(-1) = 0 b) Bir iyonda yükseltgenme sayılarının toplamı iyonun yüküne eşittir. (MnO 4) YBT = -1 (SO4) 2 YBT = -2 59 3. 1A grubu metallerinin bileşiklerinde YB: +1, 2A grubu halojenler serisi elementleri (F, Cl, Br, I) bileşiklerinde genellikle YB: -1 dir. 5. H bileşiklerinde daima +1 YB na sahiptir. 6. O bileşiklerinde genellikle -2 YB na sahiptir. (Peroksitlerinde -1, H 2 O 2) 7. 6 A grubu elementleri bileşiklerinde -2 (Li 2 S), 5 A grub elementleri -3 (Li 3 N) YB alır. ÖR: S 8 : YB=0 Cr 2 O 7 1 : (2xCr) + (-2 x 7) = -1 ise Cr: YB= +6 S 2 O 3 2 : (2xS) + (-2 x 3) = -2 ise S: YB = +2 KMnO 4 : (+1) + (-2 x 4) + (Mn) = 0 Mn: YB= +7 60 Bileşiklerin Adlandırılması: C, H, O ve N gibi atomlarından oluşan bileşikler organik bileşikler olarak adlandırılır. Metal-ametal veya ametal-ametal atomlarının yaptığı bileşikler inorganik bileşikler olarak adlandırılır. İnorganik Bileşikler: 1. Metal-Ametal Bileşikler Metal adı aynı kalır Ametal adının sonuna ür eki, oksijenli bileşiklerde ise oksit kelimesi getirilir. NaCl SiC H 2 S Sodyum klorür Silisyum karbür Hidrojen sülfür Al 2 O 3 SO 2 FeO Fe 2 O 3 Aluminyum III oksit Kükürt dioksit Demir oksit Demir(II) oksit 61 2. Ametal-Ametal Bileşikler: Pozitif yükseltgenme basamağı alan element başa yazılarak formüllendirilir ve isimlendirilir. Hidroklorik asit Hidroflorik asit 62 Birden fazla bileşik yapan ametal çiftleri: Atomlara mono-1, di-2, tri-3, tetra -4, penta-5 gibi ön ekler eklenir. ÖR: N 2 O 3 : diazottrioksit N 2 O 5 : diazotpentaoksit SO 2 : kükürttrioksit Çok atomlu iyonlar: 63 Farklı yükseltgenme basamağına sahip bazı anyonlar (Cl, N, P ve S gibi) hipo- ya da per-, bazılarıda it- veya at- ön eklerini alırlar. Atom en düşük YB nda ise hipo-, en yüksek YB nda ise per- ön eklerini alır. ClO hipoklorit iyonu (Cl +1) ClO 2 klorit iyonu (Cl +3) ClO 3 klorat iyonu (Cl +5) ClO 4 perklorat iyonu (Cl +7) CrO 4 2 kromat (Cr +6) Cr 2 O 7 2 dikromat (Cr +6) 64 Oksiasitler: Üç farklı elementin bir arada bulunduğu asitlerdir. Bir H + iyonu ile bir oksi anyonun birleşmesiyle oluşurlar. Oksitlerdeki it- yerine öz-, at- yerine ik- ön ekleri getirilir. 65 Bazı Karmaşık Bileşikler (Kompleks Bileşikler): Cu 2 (OH) 2 CO 3 : bakır (II) karbonat dihidroksit CoCl 2 6H 2 O : kobalt (II) klorür hekzahidrat CuSO 4 5H 2 O : bakır (II) sülfat pentahidrat (göztaşı) Organik Bileşikler: Yiyeceklerimizin hemen hemen tamamı, yakıtlar, sağlık veya tarımda kullanılan ilaçlar organik yapılı bileşiklerdir. Organik bileşikler, karbon atomların birbiriyle birleşerek zincir veya halka yapısında oluşturdukları temel iskeletlere diğer bazı atomların da bağlanmasıyla oluşurlar. Çok az sayıda iyonik organik bileşik bulunmakta, çoğunluğu molekülerhaldedir. 66 1. Hidrokarbonlar: Sadece C- ve H- içeren organik bileşiklerdir. Alkanlar (C-C), alkenler (C=C) ve alkinler (C ΞC) bu bileşiklerdir. 67 İzomeri: Aynı molekülün atomlarının uzayda farklı düzenlenmesi ile oluşan iki molekül birbirinin izomeridir. 68 69 70 71 72 73 74 75 76 3. İşlevsel Gruplar: Karbon zincirlerinde -H atomu yerine hidroksil grubu OH (alkol), karboksil grubu -COOH (asit) geçebilir. (asetik asit) 77 Bölüm 4: Kimyasal Tepkimeler 78 Kimyasal Tepkimeler ve Kimyasal Eşitlikler: Bir ya da birkaç maddenin bir araya gelerek yeni madde (ürün) oluşturması kimyasal tepkime olarak adlandırılır. Maddeler bir araya geldiğinde her zaman tepkime oluşturmayabilirler. Tepkime olduğunu aşağıdaki belirtilerden anlayabiliriz; Renk değişimi Berrak bir çözeltide çökelek oluşumu Gaz çıkışı Isı salınması ya da soğurulması Kimyasal eşitlik: Kimyasal bir tepkimede, başlangıç maddelerinin ve ürünlerin oluşumunun bir arada gösterildiği denklemdir. 79 Bir Kimyasal denklem oluştururken ; 1. Tepkimeye girenler Ürünler NO + O 2 NO 2 2. Atomların denkleştirilmesi. 2NO + O 2 2 NO 2 NO + ½ O 2 NO 2 Kimyasal tepkimeyi denkleştirmede kullanılan sayılara stokiyometrik katsayı denir. NOT: Stokiyometri problemleri çözülürken, kimyasal eşitlikler denkleştirilmiş ve birimleri aynı olmalıdır. 80 Örnek: NH 3 + O 2 N 2 + H 2 O tepkimesini denkleştirelim. 1. Eşitliğin her iki tarafındaki N atomlarını denkleştirelim. 2NH 3 + O 2 N 2 + H 2 O 2. Her iki tarafta farklı bileşiklerdeki H atomları denkleştirilir. 2NH 3 + O 2 N 2 + 3H 2 O 3. En son oksijenler denkleştirilir. 2NH 3 + 3/2 O 2 N 2 + 3H 2 O Örnek: 2H 3 PO CaO Ca 3 (PO 4) H 2 O 81 Maddenin farklı halleri için dekleştirme; C 6 H 14 O 4 (s) + 15/2O 2 (g) 2C 6 H 14 O 4 (s) + 15O 2 (g) 6CO 2 (g) + 7H 2 O(s) 12CO 2 (g) + 14H 2 O(s) Tepkime koşulları: Tepkimelerin gerçekleşmesi için bazı yüksek sıcaklık (Δ), katalizör (reaksiyonu hızlandırır) ya da basınç gibi koşulların sağlanması gerekir. 82 Kimyasal eşitlikler ve stokiyometri: Stokiyometri, atom ve molekül kütleleri ile kimyasal formüller arasındaki tüm sayısal ilişkileri kapsar ve mol sayısı ile orantılıdır. 2H 2 (g) + O 2 (g) 2H 2 O(s) Bu eşitlikteki madde miktarları, önlerindeki stokiyometrik katsayılarla doğru orantılıdır. Örnek: 2,72 mol trietilen glikolün (C 6 H 14 O 4) aşırı O 2 tepkimesinden kaç mol CO 2 açığa çıkar? ile yanma C 6 H 14 O /2O 2 6CO 2 + 7H 2 O 1 mol C 6 H 14 O 4 yandığında 6 mol CO 2 çıkıyorsa 2.72 mol? 16.3 mol CO 2 açığa çıkar 83 Çözeltide Kimyasal Tepkimeler: Bir çözücü içinde bir çözünenin belli miktarının çözünmesiyle oluşan homojen karışımlar çözelti olarak adlandırılır. Bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için uygun ortam sağlamada çözeltiler kullanılabilir. Bir tepkimedeki maddenin çözelti olduğu (suda) veya (aq) ifadeleriyle belirtilir. Bir tepkimede kullanılacak çözeltinin konsantrasyonu bilinmelidir. Çözelti konsantrasyonları molarite ile verilir. Molarite: 1 litre çözeltide çözünen maddenin mol miktarıdır. Birimi mol/l olarak verilir. 84 Çözeltinin Seyreltilmesi: Seyreltme işleminde, stok çözelti örneğinde bulunan çözünen madde miktarı, daha büyük hacimdeki çözelti içinde dağılarak seyreltik çözelti oluşur. Çözelti seyreldiğinde içindeki madde miktarı aynı kalır, bu miktarın çözündüğü toplam hacim artar. Seyreltme formülü; M 1 V 1 = M 2 V 2 (ilk) (son) M (mol/l) V(her iki tarafta da L veya ml) 85 Örnek: 0.1 normallik (N) 500 ml KCl çözeltisi hazırlayınız. K: 39 g/mol, Cl: g/mol) Normalite = Molarite x Etki değerliği 0.1 N = Mx1 M= 1 molar 86 Etki Değerliği: Asitler için iyonlaşabilen H atomu sayısı: H 2 SO 4 (ed:2), HCl (ed:1), CH 3 COOH (ed:1) Bazlar için hidroksil iyonu sayısı: NaOH (ed:1), Ca(OH) 2 (ed: 2) İn-Yük tepkimelerinde: Atomun aldığı ya da verdiği elektron sayısı 87 Örnek: Yoğunluğu d=1,84 g/cm ml 0.2 N lik çözelti hazırlayınız. olan %98 lik H 2 SO 4 çözeltisinden M 1 V 1 = M 2 V 2 N = M 2 x2 0.2= M 2 x2 M 2 = 0.1 molar 18.4xV 1 = 0.1 x 500 V 1 = 2.72 ml %98 lik H 2 SO 4 çözeltisinden alınarak balon jojede 500 ml ye seyreltilir. 88 Sınırlayıcı Bileşenin Belirlenmesi: Bir kimyasal tepkimede girenlerin tamamı tükeniyorsa, bu maddelerin stokiyometrik oranları tam yani denklemdeki mol oranlarına göre tepkimeye girmişlerdir. Eğer girenlerden bir tanesinin miktarı artıyor ise miktarı düşük olan sınırlayıcı bileşen olarak belirlenir. Örnek: P 4 (k) + 6Cl 2 4 PCl 3 (s) Eşitliği için; 1 mol P 4 e karşılık 6 mol den fazla Cl 2 varsa sınırlayıcı bileşen P 4, 1 mol P 4 e karşılık 6 mol den az Cl 2 varsa sınırlayıcı bileşen Cl 2 dir. 89 Reaksiyonlarda Verim Hesabı: Kimyasal tepkime sonunda beklenenden daha az miktarda ürün oluşmuşsa verim hesabı yapmak gerekir. Genellikle; gerçek verim < kuramsal verim 1. Saflaştırma sırasında madde kaybı olabilir. 2. Asıl tepkime sırasında istenmeyen yan tepkime ürünleri oluşabilir. 3. Tersinir (çift yönlü) tepkimelerde geri yönde tepkime gerçekleşebilir 90 Ardışık ve Eş Zamanlı Tepkimeler: Kimyasal tepkimeler her zaman tek basamakta gerçekleşmeyebilir. Birden fazla basamakta gerçekleşen böyle tepkimelerde toplam reaksiyon tüm basamakların toplamı üzerinden gerçekleşir. 2TiO 2 + 3C + 4 Cl 2 2 TiCl 4 + CO CO 2 TiCl 4 + 2O 2 2 TiO Cl 2 3C + 2O 2 CO 2 + 2CO 91 Kütlece %3.5 NaCl içeren bir miktar deniz suyu kuruluğa kadar buharlaştırılarak 75 g NaCl elde ediliyor. Hacim? d: 1.03 g/ml 92 Kütlece % 90 benzin ve %10 etanol içeren bir karışımın 25 L sinde kaç kg etanol vardır. d: 0.75 g/ml 93 Bir Mg örneğinin g ı g O 2 gazı içinde yakılıyor burad