

22 Hadi başlayalım. Kликer sorusu için 10 saniye süreniz var. Çünkü uygulama dersine gittiyseniz, bu soru size aşına gelebilir. Ne yaptığınıza bir bakalım. BO %84. Bunu bir saniye sonra konuşalım. Soru şuydu, *bir é nun dalgaboyunu enerjiye dönüştürken hangi eşitlikler kullanılabilir?*

Hatırlayın. Buradaki anahtar sözcüğü ELEKTRON dur. 53 Bu soru arasındaki 1. problemin ilk kısmına çok benziyor, sanırım bu sınavdaki en zor soru bu. Sanırım, sınavda 2/3 ünüz ilk eşitliği kullanmaya karar vermiş. $E=hc/\lambda$

Eğer é hakkında konuşuyorsak, bu eşitliği niçin kullanamayacağınızı bir kez daha hatırlatmak istiyorum. C. OK. İyi,iyi, İştittim. Cevap C idi. Bir é nun dalgaboyunu kullanarak enerjisini bulmak istiyorsanız, kendinize sormanız gereken şey şudur: “elektron ışık hızı ile gider mi?”, çünkü, bu eşitliğin kullanılması genellikle çok karıştırılır, sizde karıştırıyorsanız, yukarıdaki soruyu sorun, cevabınız hayır ise, é ışık hızı ile hareket etmez diyorsanız, o zaman bu eşitlikten uzak durmanız gerekir. Bunun yerine, kullanabileceğiniz başka bir eşitlik var-- De broglie dalga boyu, yani $p=h/\lambda$. Sonraki eşitlik, $p=mv$ momentum tanımı ile $E=1/2mv^2$ enerjisinin bir kombinasyonudur ($E=p^2/2m$)

Şimdi söyleyeceğim şey sizi şaşırtabilir-- notunuz düşük gelmişse, bundan puan kaybetmişsinizdir demektir. Bunu söylememin nedeni şu: 1. Sınavda yapamadığınız kısım varsa, bunu bize tekrar gösterme şansınız olacak. Finalde bu materyali anladığınızı gösterebileceksiniz. Finaldeki soruların dörtte biri 1.sınav materyallerinden olacak. Bunun anlamı şudur, Yarıyıl sonu notunuza baktığımızda ,birinci sınavdan ne aldığınıza bir göz atacağız, tam sınırda olabilirsiniz, ve şöyle diyeceğiz, Ne oldu?, yarıyıl sonunda daha iyi mı anladılar? Yarıyıl boyunca kavramları pekiştirdiler mi? eğer yaparsanız ve bize ne yaptığınızı gösterirseniz, o zaman bir üst kategoriye geçersiniz.

236 Sınavları gözden geçirirken aklınızda bulunsun, bazen , her şey istediğiniz gibi gitmezse sınavdan sürekli olarak uzak durarak şeytana uyabilirsiniz. fakat gerçek şu ki yeni materyaller bunların üstüne binmektedir. Özelleştirelim, 1. sınavın 1. Sorusu, bir é nun dalgaboyundan enerjisine geçmek ile ilgiliydi. Bunu gerçekten bilmenizi ve anlamanızı istiyorum. Size garanti ediyorum. Bu soruyu finalde de göreceksiniz, özellikle 1.sorunun (a) şikkını. Finalde buna çok benzer bir şey görebilirsiniz, Bir şey yapmak istiyorsanız, geri dönün ve 1. sınav sorularını çalışın. Bunun için 1a, iyi bir seçim. Bu, benim için önemli. Finalde göreceksiniz. Burada olmayan arkadaşlarınız varsa, onlara bundan söz etmek isteyebilirsiniz, belki de istemezsiniz, belki de bu derse gelmenin bir ödülüdür, benim için de iyidir.

Biraz da 1.sınavdan bahsetmek istiyorum. Pek çoğunuzun uygulamada eski soruları aldığını biliyorum. Almadıysanız, ilave sınav sorularını kimya eğitimi ofisinden alabilirsiniz. Oda numarası 2204.

Sınavda sınıf ortalaması % 68 idi, 5.111 dersinin güz dönemi 1. Sınavı için gerçekten iyi bir ortalama. genel olarak gördüğümüz 1. Sınav için %50 ler civarındadır, arasıra %70 olur. Ama çoğunlukla 1. Sınav için ortalama 60-61 civarındadır. Birçok bakımdan, %68 i görmek, iyiye işaret eder, bu dönem için iyi bir başlangıç sayılır. Şunu söylemek istiyorum, çünkü pek çoğunuzun MIT de ikinci sınavı olduğunu biliyorum. Belkide 90 veya 80 ile başlangıç

yaptığınız bir sınav hiç almadınız. Aklınızdan çıkartmamanız gereken bir şey var: sadece notlara bakmayın, çünkü biz size harf notu kategorisine göre not veriyoruz. Bunun ne anlama geldiğini anlamışsınızdır umarım. Sınav skorunuz materyalleri ne kadar anlamış olduğunuzu gösterir.

Mesela, bu uygulamada paylaştığınız aynı kategoridir. Tekrar ettiğim için özür dilerim. Biliyorum, bazen sınav sorularını geri aldığınızda, sınav üzerinde yoğunlaştığından aklınıza hiç bir bilgi gelmez. Bunu bir kez daha söyleyeceğim. Notunuz 100 ile 88 arası ise, bu çok iyidir. Sınavda pek çok soruyu doğru çözdüğünüz, kavramları iyi anladığınız, materyalleri iyi çalıştığınız, problem çözümlerinde eşitlikleri doğru kullandığınız anlamına gelir. Harf notunuz bu durumda A olacaktır.

Benzer şekilde, B notu, 87 ile 69 arasına düşer. Notunuz bu aralıkta ise B alırsınız. Eğer A veya B kategorisinde iseniz bu notunuzla gurur duyabilirsiniz. Bu notu gerçekten hak ettiğiniz anlamına gelir. Bu sınavlarda, size bu puanları vermeyiz, siz bu notun her bir puanını tek tek kazanmışsınız demektir. A ve B harf notlarını odanızda bir yere asabilirsiniz. Bu kendinizi iyi hissetmenizi sağlar.

OK, Eğer 51 ile 68 arasında aldıysanız, harf notunuz C olur. Bazı insanlar, bu not aralığında kendisini çok rahat hisseder, diğerleri ise bu aralıkta olmayı beğenmez. Sizi anlıyoruz. Pek çok odada A ve B notları asılı dururken kendinizi iyi hissetmezsiniz, gelecek sınavdan başlayarak daha yüksek notlar alabilirsiniz. Size bir şey söylemek istiyorum, Eğer C kategorisinde iseniz, bu bulunmak isteyeceğiniz bir not aralığı değildir. Sınıf ortalamasının altında not alanlar, yani 68 in altında not alanlar-- özel öğretmen edinebilirsiniz. Notlarınızın önsayfasına web sitesinin koyacağım. Bu kimya bölümü tarafından ücret karşılığı birebir özel öğretmen verileceği anlamına gelir. Kavramları çok iyi bilmiyorsanız, sınav stratejisi almak istiyorsanız sizin için çok yararlı olabilir. Ne zaman ihtiyacınız varsa, size yardım etmekten mutluluk duyarız.

Aldığınız nottan memnun değilseniz, hatta üzgünseniz, size hayal kırıklığına uğrattıysa, lütfen, notunuz hakkında sizinle özel olarak konuşmaktan mutluluk duyarım. Sınavınızı getirip benimle konuşabilirsiniz. Bundan sonraki sınavları başarmanız için bir strateji belirleyebiliriz. Aynı şeyleri asistanlarınızla da yapabilirsiniz. Onlar da size görmekten mutlu olacaklardır. Buna ilaveten, eğer C aralığında veya daha aşağıda iseniz size özel öğretmen ayarlayabiliriz.

44 ile 50 aralığında iseniz, bu D harfine karşılık gelir. 44 ün altındaki her not sınavdan kalacağınız anlamına gelir. Bunları aklınızdan çıkarmayın, birinci sınıf öğrencisisiniz ve sınıfı geçmek için en azından C almak zorundasınız. İlk sınavda D veya F aldıysanız, ne olduğunu çok iyi değerlendirmeye ve bazı değişiklikler yapmaya ihtiyacınız var, size yardım için buradayız. Problemin ne olduğunu belirlemek çok önemlidir-- Kavramları anlamakta mı zorlanıyorsunuz? sizi sürükleyecek bir çalışma grubu içinde misiniz? Fakat hala anlamıyor musunuz? sınavı girdiğinizde panic mi oluyor sunuz? Bunlar bazı senaryolar, bunları konuşabiliriz ve bunları sizinle konuşmak isteriz.

Gerçekten, bu sınavda geniş bir aralık (17den -100e kadar) olmasına rağmen, orada oturuyorsanız, 17 almışsanız gerçekten yapacak bir şey var, kendinizi yalnız hissetmeyin. 17 veya 20 aldıysanız, vazgeçme vakti değildir, dersi bırakmak zamanı değildir. Kimyada iyi değilim, bunu yapamam diyebilirsiniz. Yapacağınız bir şey vardır. Bu sizin ilk sınavınız, MIT deki de ilk sınavınız. Kendinizi geliştirmek için zamanınız var. Bu toplam 750 puanın sadece 100 ü. Gerçekten iyi iseniz bir şeyler olabilir. Geride 650 puan kaldı, ihtiyacınız olan puanı bunun içinden alabilirsiniz. İlk sınavdan sonra kendinizi bırakmayın.

So, OK, so that's pretty much what I wanted to say about the exam, and in terms of there's tons of resources if things didn't work out quite as you wanted. If you feel upset in any way, please come and talk to me. We want you to love chemistry and feel good about your ability to do it. Nobody get into MIT by mistake, so you all deserve to be sitting here, and you all can pass this class and do well in it, so we can help you get there no matter what. You all absolutely can do this.

856 Kaçıranlar için bir kez daha tekrar etmek istiyorum 1.sınavın 1a sorusunu anladığınızdan emin olun, bunu önemli olduğunu hissediyorum. Aslında 1. sorunun tamamı önemli. Bu enerji kavramlarını anlayabilmek için fotoelektrik olayının gerçekten önemli olduğunu hissediyorum. Bu sınıfta devam ederken, geri dönmeden önce devam etmeyeceğinizden emin olun ve bu problemi anladığınızdan emin olun.

921 Şimdi, ikinci sınav materyallerine devam edelim, ve ikinci sınav materyallerine kadar üç dersimiz kaldı. Bu dersle ilgili olarak eğilimin nasıl olacağını size söylemek istiyorum. Birinci sınavdan ikinciye oradan üçüncüye giderken, Sınav skorları gittikçe yükselecektir. Bunun nedenlerinde biri materyaller birbirinin devamıdır, Diğer nedeni, bir kaç hafta önce girdiğiniz sınavda ne kadar iyi olduğunuzun şoku içinde olabilirsiniz.

Lewis yapılarına başlamadan önce, ders notlarınızı açın—Lewis yapıları size aşına gelmiyorsa, bunun için çok zaman harcayabilirsiniz—veya çok zamanınızı almazsa, vaktinizin çoğunu 1.sınav sorularını çalışarak geçirebilirsiniz.

957 Bugünkü dersimize Oktet kuralının istisnalarından bahsederek başlayacağız. Lewis yapılarında merkez atomu etrafında sekiz e^- nun mevcut olmadığı durumlardan bahsedeceğiz. Daha önceden kovalent bağlardan söz etmiştik, sonra Lewis yapılarını anlattık, Lewis yapıları kovalent bağlardaki e^- dizilişini tarif ediyordu. Şimdi diğer bir ekstrem bağ olan iyonik bağlardan bahsedeceğiz. Sonrada polar kovalent bağlardan söz edeceğiz. Vaktimiz yetmezse pazartesi günü anlatırız.

Also, public service announcement for all of you, voter registration in Massachusetts, which is where we are, is on Monday, the deadline if you want to register to vote. There's some websites up there that can guide you through registering and also can guide you through, if you need an absentee ballot for your home state. And I actually saw, and I saw a 5.111 student manning, there's some booths around MIT that will register you or get you an absentee ballot. So, the deadline's coming soon, so patriotic duty, I need to remind you of that as your chemistry teacher -- chemistry issues are important in politics as well. So make sure you get registered to vote. İPTAL EDİLSİN

1215 Şimdi devam edelim ve Oktet kuralının istisnalarını konuşmaya başlayalım. İlk örnek olarak değerlik é larının tek sayıda olduğu durumları konuşalım. Belkide düşünülmesi ve açıklanması en kolay olanı budur. Eğer tek sayıda değerlik é varsa, bu durumda oktet kuralına uyulamaz, çünkü oktet kuralında é ların eşleşmesi gerekir. Eğer tek sayıda é varsa, bir é otomatik olarak artar.

Örnek olarak metil radikaline bakalım. Önce Lewis yapısının nasıl çizileceğini düşünelim-- İskelet yapısını burada çizdik. Sonra değerlik é larını toplayalım. H in DE 1 , C atomunun 4 dür. Toplam 7 tane DE vardır. Dolu kabuk oluşturması için gereken é sayısı 14 dür. Bu iki değeri birbirinden çıkartırsak $14-7 = 7$ bağ é nu geri kalır. 6 tanesini C ve H arasına üç tane CH bağı oluşturması için yerleştiririz. Geriye 1 é kalır ve bağ yapamaz. Burada C henüz oktetini tamamlamamıştır. Bir é ile bunu sağlayamayız. Yapacağımız en iyi şey bu tek é nu karbon atomu üzerine koymaktır. Böylece en azından mümkün olduğunca oktetini sağlamaya çalışmış oluruz.

Bunlara radikal türler veya serbest radikaller adı verilir. Bir atomu üzerinde eşlememiş é nu bulunan her moleküle radikal adı verilir. 1347 Bu oldukça garip görülebilir. Çünkü Oktet görmeye alışkınız. Fakat Bu molekül üzerindeki FY hesaplırsanız karbon için çok kötü bir durum olmadığını görürsünüz, oktetini tamamlamamasına rağmen en azından FY sıfır dır. – ilave bir bağ sahip olmayı ve oktetini tamamlamayı ister. Tahminlerimizden daha kötü bir senaryo değildir. Fakat yine de inanılmaz derecede reaktiftir, çünkü oktetini doldurmak ister.

1413 bir radikale sahip olursak ne olur? Karşılaştığı ilk şeyle tepkimeye girmek ister, özellikle çok reaktif bir radikak baka bir yolla stabilize edemezsiniz., bunları organik kimyada konuşacaksınız, radikalleri nasıl kararlı hale getireceğinizi tartışacaksınız.

1458 Serbese radikalleri daha önceden duymuşsunuzdur, bunu kimya derslerinde daha önceden ister işitmiş olun ister olmayın, ama mutlaka bir şekilde duymuşsunuzdur. **Bunlar ticari ürün mü, bilmiyorum.** Ama insanlar serbest radikalleri konuşmayı severler, ve serbest radikallerden kurtulmak bir tür kahramanlık sayılır, bunlar antioksidan dır. antioksidan içeren pek çok kremler, vitaminler veya başka ürünler duymuşsunuzdur, bunlar sizi serbest radikallerden kurtarır. Serbest radikallerden kurtulmak istemenizin nedeni, bunlar DNA ya zarar verir. İnanılmaz derecede reaktiftir. Bu nedenle, DNA sarmalına çarparlarsa, DNA ile tepkimeye girerler, DNA sarmalını kırarlar ve DNA ya zarar verirler.

Aslında yaşlanma dediğimiz şey budur. Çünkü vücudumuzda çokfazla serbest radikal var. Bunları suni olarak alabiliriz. Mesela, sigara içinde pek çok tehlikeli serbest radikal vardır ve akciğerlerinizdeki hücrelere girerler, akciğerlerinizin DNA larına zarar verir ve akciğer kanserine neden olur. Fakat, aslında hepimiz yaşıyoruz ve nefes alıyoruz, bu vücudumuzdaki metabolizmanın işlediğini gösterir. Bu durum oksijen kullanırken ve yiyecekleri metabolize ederken aynı zamanda serbest radikal ürettiğimiz anlamına gelir. Aslında bu bir tür paradokstur. Çünkü bunlara ihtiyacımız vardır, çünkü metabolizma sürecinin doğal yan ürünüdür, fakat işlem devam ederken hücrelerimiz zarar görür, bu da bir tür yaşlanma nedenlerimizden biridir ve kanser olmamıza yol açabilir.

Vücudumuzda enzimler vardır ,bunlar serbest radikallerin hücrelerde verdikleri zarar tamir ederler. DNA sarmalını yeniden oluştururlar. Ve aynı zamanda vücudunuzda antioksidanlar

vardır.1604 Belki de, mesela, oldukça parlak renkli meyvelerde bol miktarda antioksidan olduğunu bilirsiniz. Serbest radikalleri nötralize eden pek çok kimyasal vardır. Pek çok vitamin aynı zamanda antioksidanlardır. Mesela başta vitamin A ve vitamin E.

serbest radikalleri düşündüğümüzde, aklımızda kalan şey şudur:, SR ler, çok reaktiftir, vücudumuz için iyi değildir ve DNA lara zarar verirler.1628 Fakat gerçek şudur ki Serbest radikaller aynı zamanda hayat için gereklidir. Bunu düşünmek çok ilginç bir şeydir. Mesela bazı enzimler, veya proteinler, vücudumuzdaki tepkimeleri gerçekleştirmek için serbest radikalleri kullanır. Mesela bu bir protein molekülünün bir fotoğrafıdır. Bu Ribonükleotit redüktaz enzimi RNR nin kristal yapısıdır.. 1652Bu enzim hem DNA sentezindeki hem de DNA tamirindeki önemli adımlardan birini katalizler, aynı zamanda bu tepkimeyi katalizlemek için aktif merkezinde serbest radikallere ihtiyaç duyar.

Bu bir tür paradokstur. Çünkü Radikaller DNA ya zarar verirler, fakat DNA nın tamir edilmesi için çeşitli enzimlere ihtiyaç duyulur, bu enzimlerin de serbest radikallere ihtiyacı vardır. Serbest radikaller kesinlikle çok ilginçtir. Organik kimya dersini alırsanız serbest radikallerin neler yaptığını ve radikal mekanizmalarını öğrenebilirsiniz.

1728 Oldukça kararlı olan Bazı radikaller vardır, şimdi bu radikallerden bahsedelim. Buna örnek olarak nitrik oksit veya azot monoksit verilebilir. Önce iskelet yapısını çizelim. İskelet yapısına baktığımızda hiç radikale benzemez. Değerlik elektronlarını saymaya başlayalım. bunu hızlıca hesaplayabiliriz. Toplam 11 DE vardır. Oktetini tamamlaması için 16 é gerekir. Farkını alalım, 5 bağ é vardır. N ve O arasına çift bağ koyarız. Geriye tek bağ é nu kalır. Bunu da N atomu üzerine koyarız. Bir dakika sonra, O atomu yerine niçin N atomu üzerine koyduğumu açıklayacağım.

N atomu üzerindeki tek é, yalın çift é nun bulunması gereken yere konulmuştur. Elde edeceğimiz yapı budur. Şimdi atomlar üzerindeki formal yüklere bir bakalım. Her ikisi üzerindeki FY ün sıfır olduğunu görürüz. Tek é nu O atomunun üzerine de koyabilirdik. Bu durumda formal yükleri hesapladığımızda O atomu üzerine -1, N atomu üzerinde +1 formal yük olurdu. Tek é, N atomu üzerinde durduğunda formal yük sıfır olduğundan yapı daha kararlıdır.

NO den bahsetmemin nedeni şudur, çünkü NO çok ilginç bir moleküldür. 1850 nitroz oksit ile karıştırmayın. Nitroz oksit, N₂O, güldürme gazı olarak bilinir. Bu ise nitrik oksittir. Ve nitroz oksitten çok daha ilginç bir moleküldür. Vücudumuzdaki sinyal molekülüdür, sinyal oluşturan birkaç molekülden biridir, gaz halindedir ve aynı zamanda radikaldir. Nitrik oksit ne yapar? Nitrik oksit, kan damarlarının endotelyumlarında, yani kan damarlarının en iç tabakasında üretilir. Kan damarlarını çevreleyen düz kaslar sinyal aldığı anda rahatlar, yani "Vazodilasyon"a neden olur. Vazodilasyon kan damarlarının genişlemesi demektir. NO sinyalleri kan damarlarını genişletir ve kan akışı artmasını sağlar.1930 Yüksek yerlerde, bunun sonucunun ne olabileceğini düşünelim. Yükseklerde oksijen seviyesi azalır, bunun sonucunda, vücudumuzdaki NO miktarı artar mı azalır mı? Artar? Evet, vücut daha fazla üretir. Daha fazla NO üretmesinin nedeni şudur: Kan damarındaki kan akışının daha fazla olması istenir, böylece vücudumuzun diğer organlarına daha fazla oksijenlendirilmiş kan götürülmüş olur.

NO molekülü aynı zamanda farmasötik endüstrisinin hedeflerinden biridir. Sanırım son 10 senedir çok meşhurlarından biridir. Bu bir tür ilaçtır, aslında NO reseptörlerinden birinin hedefidir. Bu ilaç vücudumuzdaki belli bölgelerde kan damarlarını genişletir veya vazodilasyona neden olur. Bu ilaç viagra dır. Belki bir kısmınız daha önceden duymuştur. Şimdi viaganın nasıl etki ettiğini biliyorsunuz. Viagra, NO molekülünün enzim reseptörü ile olan bağını kırar veya inhibe eder. *Vücudun belli bir bölgesinde, her tarafında değil.* Peki ne olur? Bu bölgede daha fazla NO sinyali oluşur, daha fazla vazodilasyon olur, bunun sonucunda kan basıncı artar. Bugün biraz farmakoloji dersi gibi oldu.

2049 Radikallerin oktet kuralından sapması ile ilgili olarak bir örnek üzerinde daha konuşalım. Moleküler oksijeni yani O₂ gazını düşünelim. Şimdi hızlıca Lewis yapısını çizelim. İki tane Oksijen var. Değerlik é nunu hesaplayalım. $6+6=12$ é, okteti tamamlaması için gerek é sayısı $2 \times 9=18$ é; bağ é ları $16-12 = 4$; iskelet yapısında OO arasına çift bağ koyalım. Geri kalan é lar $12-4 = 8$ tane yalın çift é nu geri kalır. Bunları O atomları üzerine gördüğünüz gibi yerleştirelim.

Lewis yapıları ile ilgili bildiklerimizin hepsini O₂ molekülü üzerinde uyguladık. Burada bir hatırlatma yapayım. Oksijen dediğimizde O atomu, moleküler oksijen dediğimizde O₂ molekülü anlaşılır. Moleküler hidrojen de H₂ molekülü demektir.

Şimdi O₂ molekülü için gerçek Lewis yapısına bakalım. Gerçek molekülde çift bağ yoktur, bunun yerine tek bağ bulunur ve iki radikal vardır, yani iki tane tek é bulunur. Bunlara biradikaller denir. Lewis kurallarının istisnalarından biri radikallerdir, molekül tek sayıda değerlik é nu içeriyorsa bu bir ipucudur ve o moleküle kolayca radikal diyebiliriz, Ama Lewis yapıları ile biradikalleri öngörmemizin bir yolu yoktur. Çünkü Lewis kuralları ile sadece bu yapıyı önerebiliriz.

Lewis yapılarını ilk kez anlatmaya başladığımda çok iyi olduğunu, kullanmasının çok kolay olduğunu söylemiştim ve %90 oranında işe yarar demiştim. Bu, Lewis yapısının bizim için işe yaramadığı % 10 luk dilime düşmektedir. 2258 O₂ molekülünün é dizilişini anlamamız için MOT ne ihtiyacımız vardır. gelecek çarşamba bunun ne olduğunu anlatacağım ve O₂ molekülüne uygulayacağız. Bu noktada, bir şey söyleyeceğim. MOT, QM ni kullanır.,Lewis yapıları QM kullanmaz. Lewis yapısının %10 işlememesinin nedeni budur.

2328 Oktet kuralından sapmaikinci durumda biraz farklıdır. Bunlar oktet boşluğu olan moleküllerdir. Basitçe “bazı bileşikler oktet boşluğuna sahip olsalar bile kararlıdır” anlama gelir. Periyodik çizelgedeki 13. Grup moleküllerinde, özellikle 13. Grup içindeki B ve Al bileşiklerinde oktet boşluğuna rastlanır. Ne zaman B ve Al moleküllerinin Lewis yapılarını görürseniz, bu istisna yani oktet boşluğu kavramı aklınıza gelsin. Bu atomları gördüğünüzde oktet boşluğuna bakın.

Şimdi örnek olarak BF₃ molekülünü inceleyelim. BF₃ de gördüğümüz şudur: Toplam değerlik é nu 24 dür. Değerlik é nu bor için 3, F için 7 dir. $3 + 3 \times 7=24$. Dolu kabuk oluşması için gereken é sayısı 32 dir. Bu 8 tane bağ é nu olduğu anlamına gelir. 6 tanesini B ve F atomları arasına yerleştiririz. Elimizde 2 tane bağ é kaldı. Bunları keyfi olarak bir tane B F atomu arasına koyarız. Geriye 16 tane yalın çift é kalır. Bunları isketet yapısına yerleştiririz.

Formal yükleri düşünecek olursak, B için hesaplayalım. DE sayısı 3, yalın çifti yok sıfır eksi 4 bağı 8 bağ é nu vardır, sonuçta FY -1 olur.

Pazartesi günü formal yükleri öğrenmitik. Buradaki B atomu ile çift bağ yapan F atomu üzerindeki formal yük nedir? Ders notlarınıza bakabilirsiniz ve B ile çift bağ yapan F atomunu görebilirsiniz. Bunun formal yülünü hesaplayın.

OK. 10 saniye daha. 2547 Başarı oranı %49 .Ders notlarınıza geri dönün, niçin %50 niz doğru yaparken, %50 nizin bunları gözden geçirmesi gerektiğini konuşalım. Formal yük kurallarını pazartesi günü görmüştük, yapmanız gereken başka şeyler vardı ve sanırım çalışmak için fazla vaktiniz olmadı. Şimdi FY nasıl hesaplanacağını konuşalım. FY, sahip olduğunuz tam değerlik é sayısıdır. F atomunun değerlik é sayısı 7 dir, bunu için periyodik çizelgeye bakabilirsiniz. Çift bağı F atomu üzerindeki yç é sayısı 4 dür, çıkartılacak, yani -4 dür. Sonra paylaşılan é ların yarısı çıkartılacak (veya bağ sayısı çıkartılacak) , B ile çift bağ yapmıştır, bu nedenle 4 tane é nu paylaşırlar, bunun yarısı çıkartılacak, yani -2 dir. Sonuç, çift bağı B daki $FY = 7 - 4 - 2 = +1$ dir.

Hesaplama yapmadan, tek bağı F atomu üzerindeki FY ne olmalıdır? Çok iyi. Evet 0 olmalıdır.Çünkü $FY = 7 - 6 - 1/2(2) = 0$ olur, bunu hesaplamadan da tahmin edebilirdik. Çünkü moleküldeki her bir atom üzerindeki FY toplamının molekülün yüküne eşit olması gerekiyordu, Burada bir tane -1 FY(=F için) ve bir tane +1 FY(B için) olduğuna göre toplam sıfıra eşittir. Bu durumda diğer F atomlarının F Yü sıfır olmalıdır.

2724 Bu Lewis yapısına ait güzel bir örnek. Formal yükleri hesapladık, çok fazla yük ayrımı yok. Bu yapı oldukça iyi görünüyor. Fakat deneysel olarak bağ sayısının ne olduğuna bir bakalım. Deneysel verilere göre 3 tane B-F bağı olmalı, hepsinin de bağ uzunlukları birbirine eşit olmalı ve tek bağı karşılık gelmelidir. Deneysel veriler bu Lewis yapısını atmamız gerektiğini söylüyor. Deneysel verilere göre bu yapının nasıl olacağını düşünelim.

Aşağıdaki yapıyı önerebiliriz. B-F arasındaki çift bağı kaldırıp bu 2é nu F atomu üzerine koyabiliriz. Böylece 3 tane tek bağımız olur. Bu durumda FY lerin nasıl olacağına bakmamız gerekir. Hesapladığımızda B hem de F atomları için FY leri 0 olduğunu görürüz. Aslında ilk Lewis yapısında da FY ler kötü değildi, ama ikinci yapıda daha iyi. Çünkü hiç yük ayrımı yok. Daha önce söylediğim gibi, B ve Al oktetleri doldu olduğu zaman değil, boş olduğu zaman daha mutlu oluyorlar. Değerlik kabuklarında 8 yerine 6 é olmasını tercih ediyorlar. Bu da 2 numaralı istina dır.

2849. Bir tane daha istisnai durum var. Bu da değerlik kabuğu genişlemesidir. Bu istisnaiyı aramak en zordur. Öğrenciler genellikle bakmayı unutur , ama aslında çok önemlidir. Çünkü bu oktet kuralından sapan molekül sayısı çok fazladır. Bu istisna, baş kuantum sayısı veya n değeri 3 veya 3 den büyük merkez atomlarda gözlenmektedir. Bu durumda yani n=3 veya 3 den büyük yapılarda ne olur? merkez atomundaki s orbitali ve p orbitaline sizce hangi orbital ilave edilmiş olur? Evet d orbitali. Burada katılan boş d orbitalleridir. Bu şu anlama gelir. Merkez atomun etrafında 8 den fazla é bulunabilir.

Bu duruma baktığınızda ne görüyorsunuz, daha büyük bir merkez atom mu, yoksa daha küçük bir merkez atom mu? Merkez atom etrafında 8 den fazla é nun yerleştiğini düşünün.

2947 Bunun olması için daha büyük bir merkez atoma ihtiyaç vardır. Genel anlamıyla, bu é

ların hepsinin merkez atomun etrafında olduğunu düşünmek en iyi yol. Daha ufak bir atomun etrafına bu é ları yerleştirdiğinizde neler olacağını bir düşünün.

Şimdi bir örnek yapalım. PCl_5 , bu ilk örnek oldukça basittir ve kolay anlaşılır. Bunun Lewis yapısını bir çizelim. fosforun etrafında 5 tane Cl atomu olduğunu görürüz. Merkez atomun çevresinde 5 bağ olduğunda, oktet kuralından sapacağını biliriz. Şimdi bunun nasıl olduğuna bir bakalım.

Burada 40 tane değerlik é vardır. şöyleki, P için 5 tane değerlik é, her bir Cl atomu için 7 tane DE toplam 40 eder. Oktet kuralına uyması için 48 é ihtiyaç vardır. $48-40 = 8$, Lewis kurallarına göre 8 tane bağ é olması gerekir. Bunları P ve Cl arasına koyalım.

Burada belli ki bir problem var. 5 tane P-Cl bağı yapmak için 10 tane bağ é nuna gerek vardır. Bizim yapımızda 5 tane değil 4 tane P-Cl bağı vardır. Yapıya bir bağ daha ilave etmemiz gerekir. Şimdi 10 tane bağ é olur. Sonra yalın çift é larını hesaplarız. $40-10=30$ tane yç. *Bunları dersnotlarınıza şimdi geçirmenizi tavsiye etmem. Cl atomunun yalın çiftleri dersten sonra tek tek yerleştirebilirsiniz.*

İlk defa 4 den fazla bağ yapmak zorunda kaldık. Lewis kurallarının bir istisnası olarak bunu kullanmak zorunda olduğumuzu bilmeliyiz. Bazı durumlarda, burada olduğu gibi, çok kolay anlaşılabilir. Şimdide kromat iyonuna CrO_4^{2-} bir bakalım. Bunun iskelet yapısına baktığımızda Cr atomunun dört bağı ihtiyacı olduğunu görürsünüz.

Bunun Lewis yapısını yazalım. Cr atomunun değerlik é nu 6 dır. 4 O atomundan $4 \times 6 = 24$ DE gelir, 2 nereden gelir? Evet -2 yükten gelir. Yükleri ilave etmeyi unutmayın. Hepsini topladığımızda 32 DE elde edilir. Oktet için gerekli é sayısı 40 dır. İkisinin farkını aldığımızda 8 bağ é elde ederiz. Her bir bağı iskelet yapısında yerine koyalım. Sonra yalın çift é larını hesaplarız. $32-8 = 24$ é . Onları da bu şekilde yerleştiririz. Problem FY leri hesapladığımızda ortaya çıkar.

Cr atomunun FY +2 dir. O lerin FY -1 dir. Burada oldukça fazla yük ayrımı vardır. Hesaplama yapmadan buradaki toplam yükün ne olduğunu söyler misiniz? Evet -2 . Bunu aynı zamanda FY leri toplayarak da elde edebildik. $2 + 4(-1) = -2$.

Burada yük ayrımı fazla. Bazı durumlarda, yani $n=3$ veya daha fazla olmadığı durumlarda, en iyi yapıyı elde etmek için yapacak başka bir şey yoktur, bu yapabileceğimiz en iyi yapıdır. eğer d orbitallerine sahipsek ve özellikle deneysel veriler varsa yapacağımız başka şeyler vardır. Bu yapıda denel veriler kromat iyonunun yapısında tek bağı bulunmadığını, bunu yerine, tek bağ ile çift bağ arasında bir bağı var olduğunu göstermiştir, yani 1.5 bağ gibi.

Bununla ilgili bir terim hatırlıyor musunuz? Evet rezonans. Burada olan tam olarak rezonanstır. Yapıya geri dönelim. Burada iki tek bağ ve iki çift bağ mevcuttur. Bunun diğer rezonans yapısını yazalım. İki çift bağ burada iki tek bağ şuradadır. Benzer şekilde diğer rezonans yapılarını da yazabiliriz. Hatırlatırım. Rezonans yapısının tanımı şuydu: atomlar yer değiştirmez, fakat çift bağlardaki elektronlar, molekülün çevresinde dolaşırlar, yani delokalizedir.

Söyler misiniz? Bu kromat iyonu için daha başka kaç tane rezonans yapısı yazmak mümkündür? 3438 son 10 saniye.

3452. Bu iyi. Cevaplarda çok fazla saçılma var. Grafikte de görüldüğü gibi doğru cevap 4 dü. Sanırım bütün Lewis yapılarını düşünmek için daha fazla zamana ihtiyacınız vardı. Evinize gittiğinizde bu yapıların hepsini yazmaya çalışın. Kromat iyonu için ilave 4 tane daha rezonans yapısı yazmak mümkündür. Uygulama saatinde bunun diğer rezonans formları yazılacaktır. Anladığınızdan emin olmak için daha önce yapmayı deneyin, bu daha faydalı olacaktır.

Şimdi ders notlarımıza geri dönelim. Kromat iyonu için dört tane daha Lewis yapısı yazılabilir. Kısaca değineyim. Çift ve tek bağları kullanarak mümkün olan diğer kombinasyonları yazabilirsiniz. Lewis yapılarında FY lerin ne olduğuna bir bakalım. Bu yapılarda Cr atomu için FY sıfır dır, Çift bağlı O için 0 ve tek bağlı O için -1 dir.

Burada görülen şudur. Bu Lewis yapılarında formal yük ayrımı çok daha azdır. Bu aradığımız yapıdır, çünkü bu yapılar daha karardır. Lewis yapılarını yazarken oktet genişlemesi varsa, -- $n=3$ veya daha büyük olduğu durumda, oktet genişlemesi olabilir—değerlik kabuğuna daha fazla e ilave ederek, yük ayrımını azaltabilirsiniz, bunu yapmak istersiniz.

Bir şeyi daha vurgulamak istiyorum. Kısaca, bu yapı için toplam 6 tane rezonans yapısı yazabilirsiniz. Her biri için formal yükleri hesaplayacak mıyım diye düşünebilirsiniz. Cevap hayır. Çünkü her bir yapıda formal yükler aynıdır. sadece bir tanesi için yapmanız yeterlidir. Mesela bu iki yapıya bakalım. Her ikisinde de çift bağ yapan O lerin FY sıfır, tek bağ yapanın O in FY -1 dir.

Böylece oktet kuralındaki istisnaların sonuna geldik. Lewis yapıları için söylenecek her şeyi söyledik. kısaca bir hatırlayalım. Lewis yapıları bize Kovalent bağlarda e dizisinin nasıl olacağını söyler, yani değerlik kabuğu e dizilişini verir. Lewis yapıları na girmeden önce kovalent bağlar hakkında epeyce konuşmuştuk. Lewis yapıları ile kovalent bağların nasıl gösterileceğini gördük.

Şimdi iyonik bağlar hakkında kısaca konuşacağım. Bu diğer bir ekstrem durumdur. 3710 İyonik bağda, bir veya daha fazla elektron iki atom arasında tamamen transfer olur, Kovalent bağdaki anahtar kelime e paylaşımı idi. İyonik bağdaki anahtar kelime e transferidir. İki atom arasındaki bağlanma, eksi yüklü ve artı yüklü iyonlar arasındaki elektrostatik veya Coulomb çekim kuvvetinden kaynaklanır. Bu çekim kuvvetlerinden daha önce bahsetmiştik.

Şimdi bir örnek verelim. En kolay yolu +1 yüklü katyon ve -1 yüklü anyon içeren örnekler üzerinde düşündür. örnek olarak NaCl tuzunu alalım-- Aslında pek çok şeye tuz adı verilir, fakat NaCl sofr tuzudur. Şimdi nötral Na ve Cl atomundan NaCl oluşturmak istersek, ne yapmamız gerektiği üzerinde düşünelim. İlk önce, Na atomunu Na^+ iyonunu haline getirmemiz gerekir.

Bu işlem sizce neye benziyor? Bu Periyodik eğilimlerden biri midir? Belki. Burada gördüğümüz şeyin adı nedir? Evet, iyonlaşma enerjisi. Buradaki enerji farkını konuşacak olursak, buradaki iyonlaşma enerjisini konuşacak olursak, gaz halindeki Na atomdan Na^+ iyonu oluşturmak için gereken enerjidir, Değeri + 424 kJ/mol dır, tam yanına yazdık..

Bakmak isteyeceğimiz sonraki şey Cl atomudur. Cl atomundan Cl^- iyonu oluşturmamız gerekir. Bunun için ihtiyacımız olan şey e ilave etmektir. Bundan daha önce bahsetmiştik, periyodik eğilimlerden bir tanesinin tam tersidir. Hangi periyodik eğilimin tam tersidir? Evet,

elektron ilgisi. Burada gaz halindeki Cl atomunun bir e alıp Cl- iyonu oluşturması sırasındaki enerji değişimi -349 kJ/mol dır. Hatırlayın, EI bu değerin tersiydi, yani Cl atomunun EI si yksektir.

bu enerji toplamının ne anlama geldiğini konuşalım. İhtiyacımız olan Şey nđtral atomlardan iyonlar oluşturmaktır, bu iki enerjiyi topladığımızda +145 kJ/mol elde edilir. Bu nđtral Na ve Cl atomundan anyon ve katyon oluşumu için gereken enerjidir.

Buradaki problem Şudur: Burada sisteme enerji koyduk. Bu istenen bir durum değildir. unkü istenen durum sistemin enerji vermesidir veya enerjinin dışmesidir. Halbuki burada sistemin enerjiye ihtiyaı vardır. Yani sisteme enerji vermeliyiz. Buradaki sistem dışarı enerji vermek yerine dışarıdan enerji almak ister.

O halde iyonik bağ nasıl oluşur? Bu problemi nasıl özeceğimizi dışünmemiz gerekir. Bunun cevabı Coulomb ekim kuvvetidir. Burada konuşmamız gereken bir kuvvet daha vardır, bu negatif ve pozitif yüklü iyonlar arasındaki çekim kuvvetidir, ki bu kuvvet NaCl ü oluşturur. Bu prosesin bir delta enerjisi vardır, bu enerji değişiminin değeri -589 kJ/mol dır. Bu oldukça büyük bir enerjidir. Bu ekim ile oldukça büyük bir enerji açığa çıkar. Buradaki net enerji değişimini bulmak için enerji değişimlerini toplayalım. $-589 + 145 = -444$ kJ/mol. Net enerji değişimi -444 kJ/mol dır. Gördüğünüz gibi, nđtral Na ve Cl den NaCl ün oluşumu bir sistem için uygundur. Böylece iyonik bağ oluşur. Yani sistemin enerjisi azalır.

4057 Şimdi size Coulomb ekim kuvvetinin nasıl hesaplanacağını göstereceğim. Bu eşitliği kullanarak bu çekim kuvvetini kolayca hesaplayabiliriz. Enerji eşittir her iki iyonun yükü x e nun yükünün karesi bölü $4\pi\epsilon_0 r$ dır. Burada r yükler arası uzaklık yani bağ uzunluğudur.

Bu hesaplamayı yapalım. Burada ki hatalı sayıyı size söylemedim sanırım. Bağ uzunluğu 2.36 A dır. Na ve Cl iyonları arasındaki uzaklıktır. Şimdi Coulomb ekim kuvvetini hesaplayalım. *Tebeşir nerede?*

4143 ekim kuvvetinin enerjisini konuşacak olursak, (U, ekim kuvvetini gösterir) Na iyonunu yükü (+1) X Cl iyonunun yükü (-1) X e yükü 1.6002×10^{-19} C) / $4\pi\epsilon_0 r$ – bunu ders notunuza azdım, tahtaya yazmayacağım-X (2.36x10-10 m) = sonunda ele ettiğim değer - 9.774×10^{-19} J dur. Bu hesapladığımız enerji daha önceki enerji ile aynı değildir. *Bir soru mu var? Evet e nun karesi olacak. Bunun notlarıma yazmamışım. Teşekkürler. Hesap makinesindeki formül doğru. Teşekkürler. Bu nedenle doğru değeri elde ettik. Karesi alınmazsa bu değeri elde edemeyiz.*

4310 Buradaki Joule değerini KJ/mole çevirmemiz gerekir. Çünkü bu birim kullanılıyor. Şimdi bulduğumuz değeri kJ/mol ile çevirelim--pardon, 1000 joule 1kJ dır-- Bunun için Avagadro sayısını kullanmamız gerekecek. Sonunda -589 kJ/mol elde ederiz. Böylece ,önceki Coulomb ekim değerinin aynısını bulmuş olduk.

Doğal olarak negatif değer elde ettik. Negatif değer bu durumda bir çekim olduğu anlamına gelir. Çünkü bu formülde +1 ve -1 değerleri vardır. Bu hesaplamayı kolayca yapabilirsiniz. Sonuna gelirken, Őans eseri bulduğumuz doğru sonuca bir bakalım. Karesini almasaydık yanlış sonuç elde ederdik. Bu değerden daha önce hesapladığımız +144 değerinin çıkartırsak - 444 kJ/mol değerini elde ederiz.

4426 Deneysel olarak bulunan değer ile mukayese edersek, biraz farklıdır. Deneysel değer - 411 kJ/mol dır. Bu derste kullanacağımız metot budur, karşılaştırma yapmamız için bu formülün bize oldukça yakın değer verdiğini söyleyebiliriz. Farklı tip iyonik bağlar ve onlar arasındaki çekim kuvvetleri hakkında anlamlı konuşmalar yapabiliriz.

Buradaki farklılığın nereden geldiğini dışünebiliriz. Bunu yapmadan önce bir şeyi işaret etmek istiyorum. Burada çok kullandığımız bir terim, daha çok bir tepkimedeki enerji değişimidir (ΔE), mesela bir bağı kırmak için gereken enerjidir. şunu hatırlatırım, enerjideki negatif değişim, ΔE_d olarak adlandırılır. Bunu ilk defa kovalent bağları konuşurken görmüşük. Bu ΔE_d teriminin anlamını hatırlıyor musunuz? Biraz mı. yoksa hiç mi? Bu bir ön sınav. Anladım, hala ders notlarını karıştırmaya ihtiyacınız var, bu ayrışma enerjisi dir. bir bağı kırmak için gereken enerjidir ve işareti pozitifdir. ayrışma enerjisi bir bağın ne kadar kuvvetli olduğunu gösterir, bir bağ olduğu zaman açığa çıkan enerji bunun tam tersidir ve işareti negatiftir.

Devam edelim. Buradaki öngörümüze bir bakalım. İkisini de aynı yere koydum. böylece karıştırmayız. 4550 İyonik bağ için ayrışma enerjisi +444 kJ/ mol dır. Bir bağ oluşurkenki enerji değişimi - 444 kJ/ mol dır. Deneysel verilerle hesapladığımız veriler arasındaki farkı açıklamak için şu yaklaşımları yapabiliriz.

İlk şey, itme terimleri ihmal edilmiştir. NaCl tuzunu dışünecek olursak, burada sadece izole iki atomu konuştuk. Ama gerçekte bu iyonlar bir ađ örgüsü içindedir. Orada pek çok atom vardır. Aslında çevresinde daha fazla Cl atomları vardır ve bunlar birbirini iterler. Burada bu itme terimleri ihmal edilmiştir, bu noktada, bu hesaplamada, yaklaşık bir değer elde etmek istediğimiz için önemi yoktur. Sonuçta, hesaplanan ayrışma enerjisi deneysel değerlerden biraz daha büyük olur. Hesapladığımızla mukayese edersek, gerçekte bağı kırmak biraz daha kolaydır, çünkü itme kuvvetleri kırılmayı kolaylaştırır.

Diğer şey, hesaplama yaparken Na ve Cl atomlarını nokta yükler olarak kabul ettik. Çünkü bu durumda Coulomb potansiyelinin hesaplamak daha kolay olur. Bir diğer, burada QM ni ihmal ettik-- Hem Lewis yapılarında hem de burada QM ni ihmal ettik. Ders 14 de MO teorisini anlatırken QM ni çok kullanacağız. Fakat burada, bu modellerde hep yaklaşımları kullanıyoruz. O nedenle hesaba katmadık. iyonik bağlar arasındaki farkı mukayese etmek için oldukça makul sonuçlar verdiği konusunda anlaşmıştık sanırım .

4727 Bugün size anlatacağım son konuya geldik. Polar kovalent bağlar hakkında konuşacağız. şimdiye kadar iki ekstrem durumdan söz ettik. Birinde, ϵ lar tamamen eşit olarak paylaşılır, böylece kusursuz bir kovalent bağ meydana gelir. Diğerinde, ϵ lar transfer olur ve iyonik bağ oluşur. Polar kovalent bağları anlattığımda, iki atom arasında ϵ ların eşit olarak paylaşılmadığı durumlardan bahsedeceğim.

Aslında aynı şeyi daha önceden gördük, ama bu durumdan resmi olarak bahsetmedik, bu duruma ne dendiğini söylemedik. Elektronegatiflikleri farklı olan iki ametal arasındaki bağların oluşmasından bahsetmiştik. mesela HCl. **H atomunun elektronegatifliği 2.2, Cl atomunun elektronegatifliği ise 3.2 dir. 4816 Genel olarak söyleyeceğimiz şey, en azından ilk yaklaşımda, Pauling elektronegatiflik skalasına göre, elektronegatif farkının 0.5 en büyük olduğunu söyleyebiliriz. Cl atomunun elektronegatifliği daha büyüktür olduğu için, Cl atomu**

üzerinde kısmi negatif yük, H atomu üzerinde kısmi pozitif yük oluşur. Bunun nedeni Cl atomunun daha elektronegatif olmasıdır. paylaşılan δ yoğunluğunu kendisine daha çok çeker. Elektron yoğunluğu ne kadar büyük olursa kısmi negatif yükü o kadar fazla olur, H atomu üzerinde de o kadar kısmi pozitif yükü oluşur.

Bunu mukayese edebiliriz, mesela, H_2 molekülünde tam bir paylaşma vardır. Delta + ve delta-yoktur. Her iki atom üzerindeki Delta sifira eşittir. δ lar tam olarak paylaşılmıştır.

Polarite kavramını başka bir yolla dipol moment ile kavramı ile de açıklayabiliriz. Molekülde yük dağılımı sonucu dipol oluşur, bu elektrik dipoldür. Bunu ifade etmek için mü terimini kullanırız. Mü Dipol momentin bir ölçüsüdür. Dipol, daima pozitif uçtan başlayıp negatif uca doğru uzanan bir ok ile gösterilir. Kimyada, δ nun ne yaptığı ile inanılmaz biçimde ilgileniriz, 4935bu nedenle oklara çok dikkat edin. Mesela, δ lar H den Cl a doğru gidiyor deriz. Okun ucunu Cl atomuna tarafa doğru yönlendiririz.

Burada DM ini ölçümünü görüyorsunuz. $\mu = Qxr$, yani, burada r iki yük arasındaki uzaklıktır, Q kısmi yük tür, kısmi pozitif veya kısmi negatif yük ile δ yükünün çarpımına eşittir. Birimi coulomb-metre dir. Elektronegatiflik ölçümlerinde coulomb-metre birime rastlayamazsınız, bunun yerine D(dibay) birimini kullanırız. 1D , coulomb-metre nin çok küçük bir değerine eşittir. birim olarak kullanılır, D ile çalışmak çok daha kolaydır.

Polar molekülleri konuştuğumuzda, polar bağlar hakkında konuştuğumuz fikri biraz daha genişletip polar moleküllere uygulayacağız. Bunu pazartesi günü anlatacağım. İyi hafta sonları.