

4. Uluslararası Kimya Olimpiyatı, 1972 – Rusya, Moskova

- İki farklı elementten oluşan 1,52 g karışım örneği aşırı HCl ile tepkimeye sokulmaktadır. Bu işlem sonucu 0,896 L gaz ve çözünmeden kalan 0,56 gram katı madde elde edilmiştir. Diğer bir deneyde aynı karışımın 1,52 gramı %10'luk aşırı sodyum hidroksit ile tepkimeye sokuluyor ve 0,896 L gaz ile 0,96 g katı madde elde edilmektedir. Üçüncü bir deneyde ise başlangıç maddesinin 1,52 gramı yüksek sıcaklıkta aşırı olmayan hava ile ısıtılmaktadır. Bu yolla hidroklorik asit ile tamamen çözülebilen bir karışım ve bu çözünme işlemi sonucu 0,448 L bilinmeyen bir gaz elde edilmektedir. Bu gazın tamamı oksijen ile dolu olan 1 L'lik bir kaba yerleştirilmekte ve bilinmeyen gazın oksijen ile tepkimesi sonucu kaptaki basınç yaklaşık olarak onda birine düşmektedir.

Bu iki elementin ne olduğunu bulunuz ve yukarıda gerçekleşen tepkimeleri denkleştirerek yazınız.

Problemin çözümünde gazların hacimlerin NŞA'da ölçüldüğünü ve atom ağırlıklarının tam sayıya yuvarlatıldığını varsayınız.

- Metalik demir, taze hazırlanmış demir (II) oksit ve demir (III) oksit karışımı kapalı bir kaptaki hidrojen atmosferinde ısıtılmaktadır. 4,72 g karışım tepkimeye girdiğinde 3,92 g demir ve 0,90 g su oluşmaktadır. Aynı miktarda karışım aşırı bakır(II) sülfat ile tepkimeye sokulduğunda ise 4,9 g katı bir karışım elde edilmektedir.
 - Başlangıçtaki karışımın 4,72 gramını çözebilmek için gerekli olan hidroklorik asit ($d=1,03 \text{ g/cm}^3$ ve ağırlıkça % 7,3) miktarını hesaplayınız.
 - Açığa çıkan gazın NŞA'daki hacmini hesaplayınız.
- Yoğunluğu 1,1g/mL olan 2 M 200 mL NaCl çözeltisi elektroliz hücresinde sürekli karıştırılarak bakır elektrot ile elektroliz elde edilmektedir. Katotta NŞA'da 22,4 L gaz elde edildiğinde elektroliz durdurulmaktadır.

Elektrolizden sonra çözeltideki sodyum klorürün ağırlıkça yüzdesini hesaplayınız.

- % 4'lük 50 g sodyum hidroksit çözeltisi ve % 1,825'lik 50 g hidroklorik asit çözeltisi, 20 °C sıcaklığındaki bir kalorimetre kabında karıştırılmaktadır. Bu yolla elde edilen çözeltinin sıcaklığı 23,4 °C olarak ölçülmektedir. Ardından, 20 °C sıcaklığında %3,5'lik 70 gram H_2SO_4 elde edilen bu çözeltiye eklenmektedir.
 - Oluşan son çözeltinin sıcaklığını hesaplayınız. (Isı kapasitesi, $C = 4,19 \text{ J/g.K}$)
 - Çözeltinin buharlaşmasından sonra kalan kuru artığın miktarını hesaplayınız.
- Bilinmeyen bir hidrokarbon ile bromün tepkimesi sonucu sadece bir ürün elde edilmektedir. Ürünün yoğunluğu havanın yoğunluğunun 5,207 katı olarak ölçülmüştür.

Bilinmeyen bu hidrokarbonun yapısal formülünü bulunuz.

6. A organik bileşiminin %41,38'i karbon, % 3,45'i hidrojen ve geri kalanı oksijendir. A bileşiği etanol ile asitli ortamda ısıtıldığında, %55,81'i karbon, %6,97'si hidrojen ve geri kalanı oksijen olan B bileşiği oluşmaktadır. Başlangıçtaki A bileşiği HBr ile tepkimeye sokulduğunda C bileşiğini oluşturur. Suda kaynatılan C bileşiği, %35,82'si karbon, %4,48'i hidrojen ve geri kalanı oksijen olan D bileşiğini verir. 2,68 g D bileşiğinin tamamen tepkimeye girebilmesi için 2M 20 mL potasyum hidroksit çözeltisi gerekmektedir.
- Yukarıda belirtilen A, B, C ve D bileşiklerinin yapısal formüllerini bulunuz.(A bileşiği ısıtıldığında su ayrıldığı bilinmektedir)
 - Yukarıda bahsedilen tepkimeleri denkleştirerek yazınız.
7. (Deney 1)
Deney masası üzerindeki reaktif ve aletleri kullanarak numaralandırılmış 10 deney tüpündeki maddeleri tesbit ediniz. Her bir maddeyi tesbit edecek temel tepkimeleri yazınız. Tepkimeler çözeltide meydana geldiğinde tepkimelerin iyonik denklemlerini yazınız.
8. (Deney 2)
Aşırı etanol ve formik asit karışımı hazırlanıp, kapalı bir kaptaki yaklaşık 1 ay saklandı. Yarışma gününde deney masası üzerinde temin edebileceğiniz reaktif ve laboratuvar malzemelerini kullanarak karışımın bileşimini nicel olarak tesbit ediniz. İlk başta karıştırılan etanol ve formik asitin ağırlıkça yüzdelerini bulunuz.