

Adı ve Soyadı: Fatih Enes Bakır

No: 030123018

Grup No: Fizik I lab. 22-23 FIZ103-6

Deneyin Adı: İdeal Gazın Hal Denklemi

Deneyin yapılş tarihi: 30.10.2023

Deneyin sunuş tarihi: 30.10.2023

Deneyin Adı:

İdeal Gazın Hal Denklemleri

Deneyin Amacı:

Sabit sıcaklıkta hacim-basınç, Sabit basınçta hacim-sıcaklık, Sabit hacimde basınç-sıcaklık ölçümleri yapılarak bu ölçümlerden universal gaz sabiti, termal genleşme, termal sıkışma ve hacimce sıkışma katsayıları hesaplanması amaçlanmaktadır.

Teorik bilgiler:

Bir gazın hali, birbirlerinin karşılıklı olarak belirleyen hal değişkenleri sıcaklık T , basınç p , hacim V ve madde miktarı n 'nin bir fonksiyonudur. Böylece hacmin sıcaklığa, basınca ve madde miktarına bağlılığı aşağıdaki diferansiyel denklemle belirlenir (1)

Miktarı sabit olan gazın ($n=\text{sabit}$, $dn=0$; silindir hücre içerisine hapsedilmiş gaz miktarı) izobarik değişim ($p=\text{sabit}$, $dp=0$) için hal denklemi aşağıdaki basit hale dönüşür. (1.1)

Kısmi diferansiyel denklem geometrik olarak $V=f(T)$ fonksiyonun eğimine tekabül etmektedir böylece karşılıklı olarak hacim ve sıcaklığa bağlılığı ifade etmiş olur. Bu bağlılığın derecesi başlangıç hacmi tarafından belirlenir. Termal genleşme katsayısı α , $T_0=273.15\text{K}$ 'de V veya V_0 hacimlerini esas alarak hacmin sıcaklığa bağlı bir ölçüsü olarak belirlenmiş olur. (2)

Bir ideal gazda sınırlı durumlar (düşük basınç ve yeterli yüksek sıcaklık) için, diferansiyel denklemler (1) ve (2) 'nin integralinden (3.1) Burada α ve (3.2) Bağıntısı elde edilir.

Gay-Lussac tarafından keşfedilen bu bağıntıya göre sıcaklığın fonksiyonu olarak hacmin değişiminin grafiği bir doğru olacaktır. Burada $T=0$ için $V=0$ ' dır.

Denklem (2) ve ideal gaz kanununun (4) Burada R universal gaz sabitidir. Bu lineer bağıntıdan (5)

Bu bağıntılardan termal genleşme katsayısı ve universal gaz sabiti R deneysel olarak n miktarda ve V_0 hacminde gaz için hesaplanabilir. Sınırlı miktardaki gaz için denklem (4) kullanılarak n hacim V ve molar hacim V_m arasındaki oran olarak ifade edilir. (6)

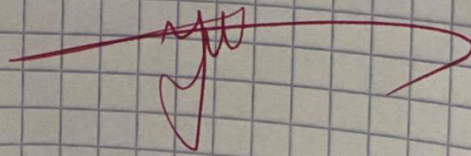
$T_0=273.15\text{K}$ ve $p_0=1013.25\text{ hPa}$ basınçta $V_0=22.414\text{ l. mol}^{-1}$ hesaplanmıştır. P ve T değerlerinde ölçülen hacim için denklem aşağıdaki gibi verilir. (7)

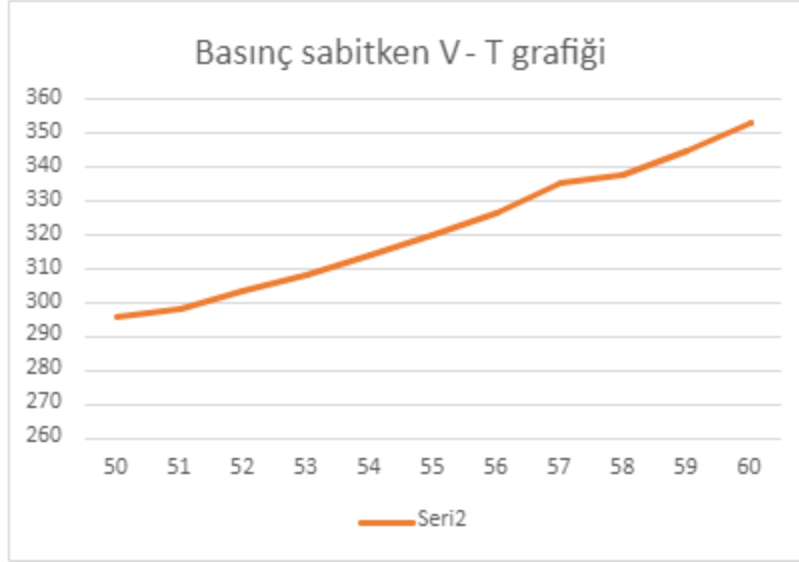
Alınan ölçüler:

| Sıra no | Hacim ml | Sıcaklık K |
|---------|----------|------------------|
| 1 | 50 | 296.00 |
| 2 | 51 | 298.31 |
| 3 | 52 | 303.60 |
| 4 | 53 | 308.40 |
| 5 | 54 | 314.34 |
| 6 | 55 | 320.29 |
| 7 | 56 | 326.76 |
| 8 | 57 | Bilgisayar dondu |
| 9 | 58 | 337.60 |
| 10 | 59 | 345.18 |
| 11 | 60 | 353.40 |

| Sıra no | Hacim ml | Sıcaklık |
|---------|----------|-----------------|
| 1 | 50 | 296,00 |
| 2 | 52 | 298,31 |
| 3 | 52 | 303,60 |
| 4 | 53 | 308,40 |
| 5 | 54 | 314,34 |
| 6 | 55 | 320,29 |
| 7 | 56 | 326,76 |
| 8 | 57 | Bulaşıcı Dondur |
| 9 | 58 | 333,60 |
| 10 | 59 | 345,18 |
| 11 | 60 | 353,40 |

L. Denny
24.10.2023
030123018





Hesaplama:

$$V_1/V_2 = T_1/T_2$$

$$V_1 = 50, V_2 = 51$$

$$T_1 = 296,00, T_2 = 298,31$$

Formölde yerine yazarsak $50/51 = 296/298,31$

$$0,9803 \approx 0,9922$$

Neticelerin değerdendirmesi ve yorumlar:

Sabit basınçtaki, belirli miktar bir gazın hacmi sıcaklıkla doğru orantılı olduğunu anladım.

Deneyle meslek arasındaki ilişki:

Gaz basıncının birçok alanda ilişkisi olduğu gibi bilgisayar mühendisliğiyle de ilgisi mevcuttur. Örneğin; araba lastiklerinin şişirilmesi, hava yastıklarının açılması, hava durumu tahminleri ve uçak yolculuklarında kullanılmaktadır. Hava durumu tahminleri için gaz basıncı ölçölüp tahminlere modelleri kurularak günlük tahmin bilgisine ulaşmaktayız. Bu tahminleme algoritmalarıyla uçak seferleri, gemi seferleri düzenlenmektedir. Ayrıca uçaklardaki gaz basıncı ölçölerek uçağın güvenli bir şekilde kalkması ve uçak biletlerinin satılmasında da etkili olmaktadır. Uçak biletlerinin satılmasında ise predictive modeller ve yapay zeka algoritmaları kullanılmaktadır. Arabalarda kaza anında hava lastiğinin şişmesi de öncesindeki kuvvetli etki ile algılanmakta ve sensorlerin çalışmasıyla tetiklenmektedir. Görüldüğü üzere doğrudan ve dolaylı olarak gaz basıncının hayatımızda ve bilgisayar mühendisliğinde çok önemli bir yeri vardır.

Sorular:

1-Gaz moleküllerinin kendi hacimleri toplam hacim yanında ihmal edilebilecek kadar küçük olan ve molekülleri arasında etkileşme bulunmayan gazlar ideal gaz varsayımına uyar. Düşük basınçta ve yüksek sıcaklıktaki gazlar ideal gaz yasasını büyük bir oranda doğrular. Ancak yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta moleküller arasındaki etkileşimler artacağı için gazlar ideal gaz varsayımından sapar. Gerçek gazlar için en çok kullanılan denklemlerden biri Van der Waal denklemidir. $(P + a(n/v)^2)(V - nb) = nRT$

2. Mutlak sıfır değeri -273.15°C veya 0 K olarak tanımlanır. Teorik olarak mutlak sıfır sıcaklığına ulaşan bir maddenin iç enerjisi 0 olacağından daha fazla soğutmak mümkün değildir. Mutlak sıfır moleküllerin durduğu, hareketlerinin çok küçük titreşimlere indirgendiği noktadır.

3. Termometreler havanın sıcaklığını, yani kaç derecede olduğunu belirlemeye yarayan cihazlardır.

Alkollü termometre

Cıvalı termometre

Dijital termometre

Gazlı termometre

katı termometre

dijital termometre vücut sıcaklığını ölçer.

Cıvalı termometre de vücut ısıyı ölçer ancak dijital termometrenin ölçtüğü süreden daha fazla sürede bu işi görmektedir en fazla beş ya da on dakikada ölçer ama dijital termometre ise bir ya da iki dakikada ölçebilir .

alkollü termometre: bulunduğu asıldığı odanın sıcaklığını ölçer.

azotlu termometre: 1600 dereceye kadar olan sıcaklıklar ölçülebilir.

metal termometre: cıvalı ve alkollü termometrelerin ölçemediği yüksek sıcaklıkları ölçmede kullanılır.

sivili termometre: cıva ve renklendirilmiş alkol kullanılarak yapılan termometrelerdir.

gazlı termometre: Gazlar, sıvılara göre, sıvılarda da katı maddelere göre sıcaklığa karşı daha duyarlıdır. Bu nedenle gazlı termometreler çok hassas sıcaklık ölçümlerinde kullanılır

4. Civa, sıvı termometrelerde kullanılan en bilinen malzemelerden biridir. Bu tür termometreler de ayrıca gazyağı veya etanol gibi diğer sıvılar da kullanılabilir. Isı yükseldiğinde, sıvı, bir kaptan boş alana doğru uzar ve boruyu tırmanır. Sıcaklık düştüğün de ise sıvı kontrendikçe geri gider.

5. Büyük patlamadan sonra sıcaklık 2.7Kelvindir. 1965 yılında Arno Penzias ve Robert Wilson tarafından bulunmuştur.

6. Düşük kütledeki su daha hızlı soğuyacağından, göllerde donma olayı gölün kenarlarındaki sığ alanlarda başlayarak yüzeyin merkezine doğru ilerler. su 4 dereceyken 0 dereceye göre daha ağır olmaktadır. Bu sebepten dolayı katı su yani buz yüzeye çıkar. Yüzey donarken bu yüzden suyun altında kalır,suyun dibinde ise 4°C'deki yoğun su yer alır.