



## DENEY PROSEDÜRLERİ

- Hidrojenin çizgisel spektrumunu kaydedin.
- Hidrojen için Balmer serisinin  $H_{\alpha}$ ,  $H_{\beta}$ ,  $H_{\gamma}$  and  $H_{\delta}$  çizgi frekanslarını belirleyin.
- Rydberg sabitini hesaplayın.
- Soy gazların ve metal buharların çizgisel spektrumunu kaydedin ve yorumlayın.

## AMAÇ

Hidrojen çizgisel spektrumu için Balmer serisinin görünür bölgede kaydedilmesi ve yorumlanması

## ÖZET

Işık yayıcı atomların çizgisel spektrumu büyük atom numaralı elementler için gittikçe karmaşık olsa da her bir kimyasal element için biricik karakteristiktir. Buna karşın görülebilir alanda bulunan hidrojen atomlarının çizgisel spektrum kısımları atomun Bohr modeli bazında kolaylıkla anlatılabilir.

## GEREKLİ CİHAZLAR

Miktar	Cihazlar	Ürün no.
1	Spektrometre dijital LD	1018103
1	Spektrum Tüp Güç Kaynağı (230V, 50/60 Hz)	1000684 veya
	Spektrum Tüp Güç Kaynağı (115V, 50/60 Hz)	1000683
1	Spektrum TüplerDolgu : Hidrojen	1003409
1	Hazne ayağı, 1 kg	1002834
Ayrıca önerilir:		
1	Spektrum TüplerDolgu: Helyum	1003408
1	Spektrum TüplerDolgu: Neon	1003413
1	Spektrum TüplerDolgu: Argon	1003403
1	Spektrum TüplerDolgu: Kripton	1003411
1	Spektrum TüplerDolgu: Cıva	1003412
1	Spektrum TüplerDolgu: Brom	1003404
1	Spektrum TüplerDolgu: İyot	1003410

2

## TEMEL İLKELER

Elektronik olarak uyarılmış gazların atomlarının yaydığı ışık spektrumun bazı bölgelerinde çok sıkı şekilde paketlenmiş olsalar bile birbirinden ayırt edilebilen birçok farklı çizgiden oluşan spektruma sebep olur. Çizgiler her bir kimyasal element için biricik karakteristiktirler çünkü her bir çizgi atomun elektron kabuğunda belli enerji seviyeleri arasındaki tekabül eder.

Hidrojen atomunun yayılma spektrumunun görünür bölgede  $H_{\alpha}$ ,  $H_{\beta}$ ,  $H_{\gamma}$  ve  $H_{\delta}$  olmak üzere dört çizgisi vardır. Spektrum tam seri spektral çizgiler oluşturmak için kızıl ultraviyole bölgesine doğru devam eder. 1885 yılında *J. J. Balmer* bu frekansların aşağıdaki formüle uygulanabileceğini keşfetmiştir:

$$(1) \quad \nu = R \cdot \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

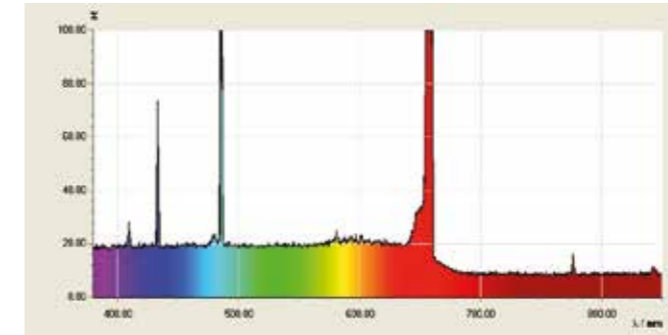
$$n = 3, 4, 5, 6 \dots$$

$$R = 3290 \text{ THz, Rydberg sabiti.}$$

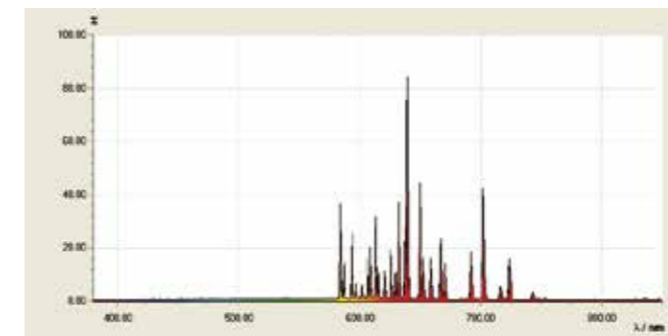
Sonrasında Bohr atom modeli yardımıyla frekans serilerinin elektron hidrojen atomunun yüksek kabuklarından ikinci kabuğuna doğru alınan bir geçiş yaşadığında elektronun yaydığı enerjiyle kolaylıkla anlatılabileceği gösterilmiştir.

Hidrojenden yalnızca bir elektron fazla elektronu bulunan helyum atomunun çizgisel spektrumu daha karmaşık yapıdadır. Çünkü iki atomun dönüşü hem paralel hem de ters paralel olarak yönlendirilebilir. Böylece bunlar helyum atomunda oldukça farklı enerji seviyeleri işgal edebilirler.

Karmaşıklık diğer tüm kimyasal elementler için artış gösterir. Fakat her durumda in çizgisel spektrum elementin biricik karakteristiğine göredir.



Şekil 2: Hidrojen atomlarının çizgisel spektrumu

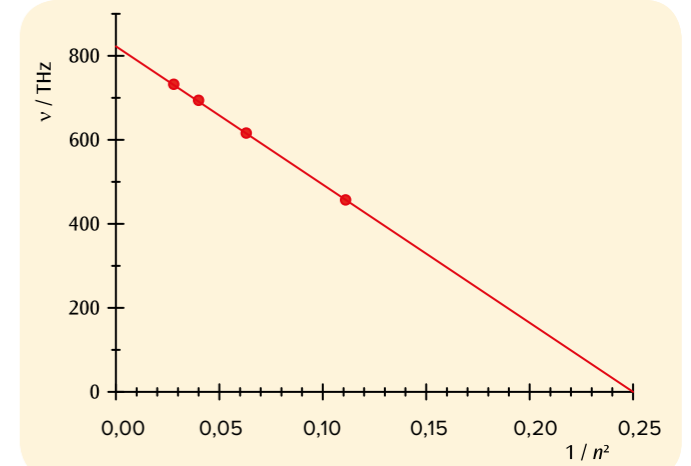
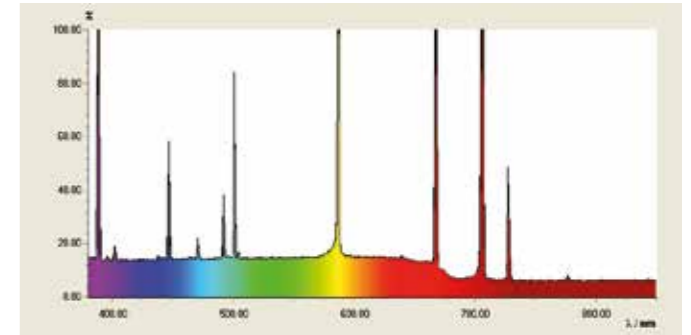


Şekil 4: Neonun çizgisel spektrumu

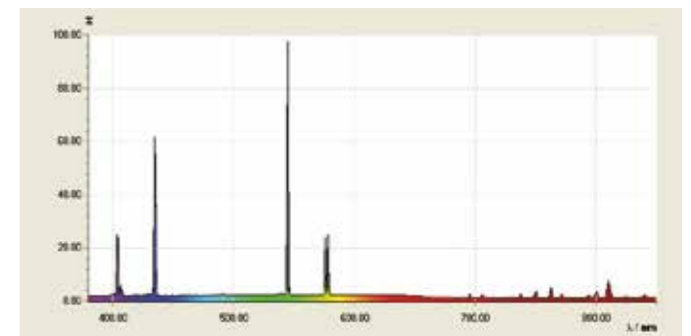
## DEĞERLENDİRME

Balmer serisinin frekansları  $\nu$   $n = 3$  olan  $H_{\alpha}$ ,  $n = 4$   $H_{\beta}$  çizgisi gibi doğru üzerinde çizilen noktalar ile birlikte  $1/n^2$ , fonksiyonu olarak çizilir (Şekil 1).

Çizginin gradyanı Rydberg sabitine  $R$  tekabüldür. Eğri x-ekseninden geçtiğinde Balmer serisinin geçişleri  $n = 2$  enerji seviyesine düştüğünden kesim  $0.25$ 'dir.


 Şekil 1:  $1/n^2$  fonksiyonu olarak Balmer serisinin geçiş frekansları


Şekil 3: Helyumun çizgisel spektrumu



Şekil 5: Cıva buharının çizgisel spektrumu