



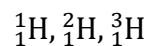
بخش اول: درین بخش به مفاهیم زیر پرداخته میشود.

نوکلئونها، ایزوتوپ، ایزوتون، ایزوبار

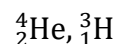
۱. **نوکلئون:** عبارت از مجموعه پروتون ها و نیوترون ها را در یک اتم به نام نوکلئون یاد می نمایند که بنام نمبر کتله نیز یاد میگردد. که بواسطه رابط زیر دریافت میشود

$$\sum p + \sum n = \text{Nuclion or } A = p + n$$

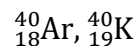
۲. **ایزوتوب:** گونه های مختلف یک عنصر شیمیایی هستند که تعداد پروتون های یکسان اما تعداد نوترون های متفاوتی دارند. به طور مثال ایزوتوب های عنصر هایدروجن را در نظر میگیریم.



۳. **ایزوتون:** عبارت از اتم های اند که در تعداد نیوترون ها یکسان بوده اما در تعداد پروتون ها و کتله اتمی متفاوت است. مانند



۴. **ایزوبار:** عبارت از اتم های اند که دارای کتله اتمی مساوی اما در تعداد پروتون ها و نیوترون ها از هم فرق دارد. مانند



تمرینات خانگی

به نوکلئون های ${}^{20}_{10}\text{Ne}$, ${}^{21}_{10}\text{Ne}$, ${}^{22}_{10}\text{Ne}$ توجه نموده به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف: هر یک از نوکلئونهای مذکور دارای چند نیوترون است ؟

ب: این نوکلئونها نسبت با هم دیگر به چی نام یاد میشوند ؟

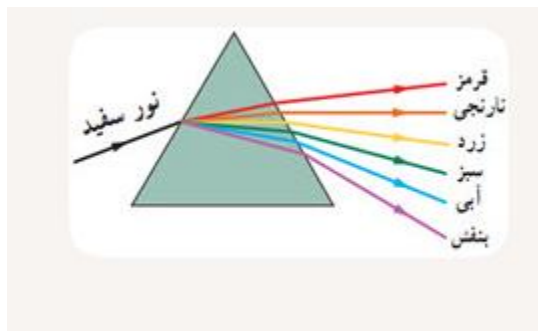
بخش دوم: درین بخش به مفاهیم اساسی زیر پرداخته میشود.

طیف اتمی، تیوری اتمی بور، طبیعت موجی و ذره وی الکترون

۱ - **طیف اتمی:** طیف عبارت از تصویر نورهای رنگه است که زمان تحریک توسط اتم تشعشع شده و توسط کمره های مخصوص بنام اسپکتروگراف بروی فلم ثبت میگردد.

هرگاه نور آفتاب (سفید) را از منشور عبور دهیم به کدام رنگ ها تجزیه میگردد؟

✓ رنگهایی که از تجزیه نور سفید به دست می آیند، به ترتیب شامل رنگ های زیر است.



زمانیکه نور خورشید تجزیه میگردد در کدام طول موج های برای چشم انسانها قابل دید است؟

چشم انسان قادر به دیدن نور در محدوده ی طیف مرئی است که طول موج آن بین ۳۸۰ تا ۷۵۰ نانومتر قرار دارد. این محدوده شامل رنگ های زیر است:

✓ بنفش 380-450 نانومتر

✓ آبی 450-495 نانومتر

✓ سبز 495-570 نانومتر

✓ زرد 570-590 نانومتر

✓ نارنجی 590-620 نانومتر

✓ قرمز 620-750 نانومتر

نکته: نور بنفش دارای کوتاه ترین طول موج و بیشترین انرژی است، در حالی که نور قرمز دارای بلندترین طول موج و کمترین انرژی است

امواج الکترو مقناطیسی چیست؟

یک صورتی از انرژی است که توسط میدان های الکتریکی و مقناطیسی در فضا گسترش پیدا میکند.

ذره دارای چند خاصیت است؟

دو خاصیت الکریکی و مقناطیسی

معادله ریدبرگ چیست توضیح دهید؟

✓ معادله ریدبرگ یک فرمول ریاضی است که برای محاسبه طول موج نور منتشر شده از اتم ها هنگام انتقال الکترون بین سطوح انرژی استفاده می شود. این معادله توسط یوهانس ریدبرگ، فیزیکدان سوئدی، در سال ۱۸۸۸ ارائه شد و نقش مهمی در درک طیف های اتمی دارد.

نکته: فرمول ریدبرگ برای اتم هایدروجن به صورت زیر بیان می شود.

$$\gamma = R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

در رابطه بالا γ نشان دهنده فریکونسی تابش و R_H ثابت سرعت ریدبرگ، n_1 و n_2 اعداد کوانتومی و C سرعت نور را افاده میکند.

تمرینات خانگی

۱- هر گاه الکترون از قشر چهارم به قشر دوم سقوط نماید فریکونسی آنرا از جنس کیلو هرتز دریافت نماید؟

۲- طیف اتمی های هایدروجن از چند گروپ خطوط مسلسل تشکیل شده هریک را نام ببرید؟

۳- سرعت طیف نشری زیاد است یا طیف جذبی و چرا؟

۲- تیوری اتمی بور:

مدل اتمی بور را توضیح دهید؟

مدل اتمی بور نظریه ای است که توسط نیلز بور در سال ۱۹۱۳ ارائه شد تا ساختار اتم را توضیح دهد. این مدل بر اساس مدل رادرفورد توسعه یافت و نقش مهمی در درک رفتار الکترون ها در اتم ایفا کرد.

فرضیات مدل بور

- الکترون ها در مدارهای دایره وی ثابت به دور هسته حرکت می کنند.

- هر مدار دارای سطح انرژی مشخصی است و الکترون ها فقط می توانند در این مدارها حرکت کنند.

- انتقال الکترون بین مدارها با جذب یا نشر انرژی انجام می شود. وقتی الکترون از مدار بالاتر به مدار پایین تر سقوط کند، انرژی به صورت فوتون آزاد می شود.

- مدارهای انرژی با عدد کوانتومی n مشخص می شوند، که $n=1$ نزدیک ترین مدار به هسته است

مزیت های مدل اتمی بور

1 - توضیح طیف نشری هیدروژن: این مدل توانست خطوط طیفی هیدروژن را به درستی توضیح دهد.

2 - مفهوم کوانتومی انرژی: انرژی الکترون ها در اتم گسسته است و نمی تواند مقدار دلخواهی داشته باشد.

نواقص یا محدودیت های مدل اتمی بور

1 - فقط برای اتم های تک الکترونی (مانند هیدروژن) دقیق است.

2 - مدارهای دایره ای در واقعیت وجود ندارند؛ بلکه الکترون ها در اوربیتال های کوانتومی حرکت می کنند

۳ - طبیعت موجی و ذره وی الکترون

طبیعت موجی و ذره وی الکترون را توضیح دهید؟

دوگانگی موج و ذره وی الکترون یکی از اصول بنیادی مکانیک کوانتومی است که بیان می کند الکترون ها هم رفتار موجی و هم رفتار ذره ای دارند. این مفهوم توسط لویی دوبروی در سال ۱۹۲۴ مطرح شد و بعدها با آزمایش های مختلف تأیید شد.

ویژگی های موجی الکترون

۱ - پدیده پراش و تداخل: الکترون ها می توانند مانند امواج نوری از شکاف های باریک عبور کرده و الگوهای تداخلی ایجاد کنند

۲- طول موج دوبروی: طول موج مرتبط با یک الکترون با رابطه دوبروی محاسبه می‌شود.

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

نکته: رابطه بالا را بنام رابطه دی - بروگلی یاد مینماید در معادله فوق λ عبارت از طول موج الکترون h ثابت پلانک m کتله الکترون و v عبارت از سرعت الکترون است.

ویژگی‌های ذره‌ای الکترون

- ۱- برخورد و جذب: الکترون‌ها می‌توانند با سایر ذرات برخورد کنند و انرژی تبادل کنند
- ۲- اثر فوتوالکتریک: آلبرت اینشتین نشان داد که الکترون‌ها می‌توانند با جذب فوتون از سطح فلز آزاد شوند، که نشان‌دهنده رفتار ذره‌ای آن‌هاست.

تمرینات کارخانگی

مثال ۱: طول موج الکترون اتوم هایدروجن را محاسبه نماید در صورتیکه سرعت آن $V = 3500 \text{ Km/Sec}$ باشد؟

مثال ۲: کتله الکترون $m = 9,11.10^{-31} \text{ Kg}$ است اگر سرعت آن $1,5.10^{10} \text{ m/sec}$ باشد طول موج آن را بر حسب انگستروم دریابید؟

✓ بخش سوم: درین بخش به مفاهیم اساسی زیر پرداخته میشود.

وضعیت الکترون‌ها را به اطراف هسته اتوم توسط چه مشخص میکند؟

نمبر کوانتم اصلی، نمبر کوانتم فرعی یا حرکت زاویه‌یی، نمبر کوانتم مقناطیسی، نمبر کوانتم اسپین

۱- کوانتم نمبر اصلی (n) نمبر کوانتم اصلی جسامت ابر الکترونی، شعاع اتوم و انرژی الکترون‌ها را نظر به هسته یعنی سطح انرژی الکترون‌ها را نظر به هسته مشخص می‌سازد که قیمت کاملاً اعداد تام طبیعی ($n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$) را به خود اختار کرده میتواند.

ویژگی‌های عدد کوانتومی اصلی

- ۱- مقدار n همیشه یک عدد صحیح مثبت است
- ۲- هرچه مقدار n بزرگ‌تر باشد، الکترون در فاصله دورتری از هسته قرار دارد
- ۳- افزایش n باعث افزایش انرژی الکترون و اندازه اوربیتال می‌شود.

اهمیت عدد کوانتومی اصلی

- ۱- در مدل اتمی بور، این عدد برای تعیین سطح انرژی الکترون‌ها استفاده می‌شود.
- ۲- در آرایش الکترونی عناصر، مقدار n مشخص می‌کند که الکترون‌ها در کدام لایه قرار دارند
- ۳- در طیف‌سنجی اتمی، این عدد نقش مهمی در تعیین انرژی فوتون‌های جذب یا نشر شده دارد.

نکته: تعداد الکترون‌ها در هر سویه از رابطه $Z = 2n^2$ دریافت میگردد.

۲- کوانتم نمبر فرعی یا زاویوی (l):

نمبر کوانتم فرعی را به حرف l نشان میدهد نمبر کوانتم فرعی عبارت از نمبر کوانتم است. که تعداد اوربیتال‌ها را در سویه اصلی نشان میدهد. کوانتم فرعی تابع کوانتم اصلی بوده، و قیمت‌های از $l = 0, \dots, n-1$ را بخود اختیار مینماید همچنان این کوانتم نمبر وضعیت الکترون‌ها را به دور هسته اتوم در کوردینات‌ها مشخص مینماید.

نکته: در هر مدار فرعی تعداد اعظمی الکترون‌ها را توسط فورمول $(4l + 2)$ و تعداد اوربیتال‌ها از رابطه $(2l + 1)$ دریافت میگردد. که درین جا (l) نمبر کوانتمی فرعی (عدد فرعی کوانتمی فرعی) میباشد.

مثال: تعداد الکترون‌ها و اوربیتال‌های مدارهای فرعی f, d, p, s را دریافت کنید.

۳- کوانتم نمبر مقناطیسی (ml): نمبر کوانتم

مقناطیسی عبارت از کوانتم است که تعداد اوربیتال ها را در سویه های فرعی اتوم نشان میدهد و یا به عباره دیگر این کوانتم نمبر وضعیت و خاصیت مقناطیسی الکترون ها را به دور هسته نشان میدهد. نمبر کوانتم مقناطیسی تابع کوانت فرعی است. و قیمت آن از $ml = l - l + 1$ را به خود اختیار مینماید.

نکته:

هرگاه قیمت مدار اصلی معلوم باشد قیمت (ml) از رابطه $(ml = n^2)$ دریافت میگردد.

هرگاه قیمت مدار فرعی معلوم باشد (ml) از رابطه $(ml = 2l + 1)$ دریافت میگردد.

۴- کوانتم نمبر اسپین ($Spin$):

الکترون علاوه بر حرکت دورانی که به اطراف هسته اتوم در اوربیتال های معین انجام میدهد. به اطراف خود نیز حرکت وضعی را انجام میدهد. به اثر حرکت وضعی آن کوانتی تولید میگردد. که بنام کوانت اسپین یا اسپین نمبر یاد میشود.

✓ هرگاه الکترون بدور محورش مطابق عقربه ساعت دوران نماید قیمت اسپین نمبر $(ms = +\frac{1}{2})$ آن میباشد.

✓ هرگاه الکترون مخالف عقربه ساعت دوران نماید قیمت اسپین نمبر آن $(ms = -\frac{1}{2})$ میباشد.

✓ هرگاه اوربیتال ها کاملاً "توسط الکترون پر شده باشد قیمت مجموعه اسپین آن صفر است.