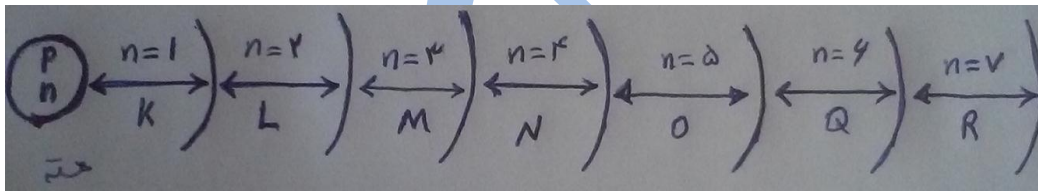


## آرایش الکترونی اتم‌ها

از میان ذرات زیر اتمی، پروتون‌ها و نوترون‌ها درون هسته‌ی اتم قرار دارند و به مجموع آن‌ها نوکلئون (nucleon) به معنای ذرات سازنده هسته می‌گویند. و الکترون‌ها در اطراف هسته در یک سری لایه‌ها (سطوح اصلی انرژی یا ترازهای اصلی) در حال چرخش می‌باشند. هر لایه از یک یا چند زیرلایه (سطوح فرعی انرژی یا ترازهای فرعی) و هر زیر لایه از یک یا چند اوربیتال تشکیل شده است.

لایه‌های الکترونی (سطوح اصلی یا ترازهای اصلی انرژی): در اطراف هسته‌ی یک اتم، حداکثر هفت لایه‌ی الکترونی می‌تواند وجود داشته باشد.

نمایش لایه‌ها: برای نمایش لایه‌ها از نماد  $n$  یا حروف لاتین از  $K$  به بعد استفاده می‌شود.



اوربیتال: فضایی در اطراف هسته است که احتمال حضور الکترون در آنجا زیاد (بالای ۹۰ درصد) باشد.

سوال) چرا در تعریف اوربیتال از احتمال حضور الکترون صحبت می‌شود؟

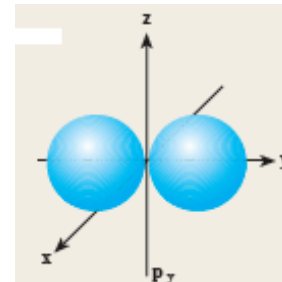
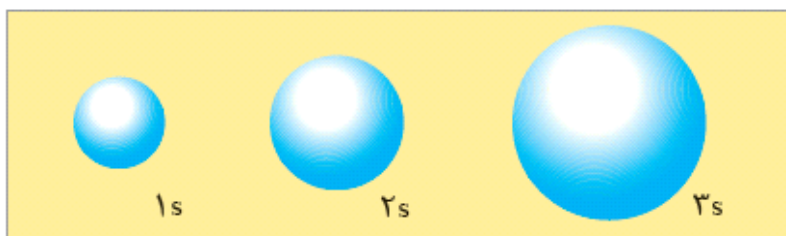
طبق تئوری‌های جدید شیمی-فیزیک، در مورد جسمی به کوچکی الکترون تعیین دقیق مکان، اندازه حرکت و مسیر حرکت امکان‌پذیر نمی‌باشد و فقط می‌توان از احتمال حضور الکترون صحبت نمود.

انواع اوربیتال‌ها:

- ۱- اوربیتال s
- ۲- اوربیتال p
- ۳- اوربیتال d
- ۴- اوربیتال f

شکل اوربیتال‌ها:

- ۱- شکل اوربیتال‌های s: اوربیتال‌های s کروی شکل هستند.
- ۲- شکل اوربیتال‌های p: اوربیتال‌های p دمبلی شکل یا به شکل دو کره‌ی مماس بر یکدیگر می‌باشند.

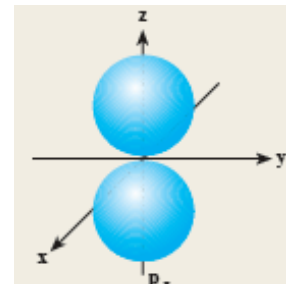
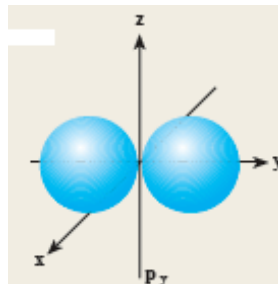
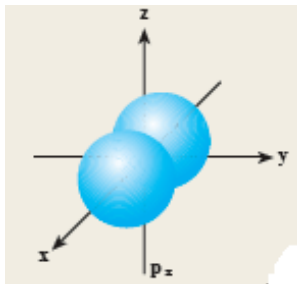


نکات شکل:

- ۱- عددی که پشت s قرار گرفته شماره‌ی لایه‌ای را که اوربیتال در آن قرار گرفته است را مشخص می‌کند. به عنوان مثال s ۱ یعنی اوربیتال s ای که در لایه‌ی اول است.
- ۲- با افزایش شماره‌ی لایه، اندازه اوربیتال s افزایش می‌یابد.

## انواع اوربیتال‌های p:

- ۱- اوربیتال  $p_x$ : اوربیتال p ای که در امتداد محور x ها است.
- ۲- اوربیتال  $p_y$ : اوربیتال p ای که در امتداد محور y ها است.
- ۳- اوربیتال  $p_z$ : اوربیتال p ای که در امتداد محور z ها است.



## چند نکته:

- ۱- در هر اوربیتال حداکثر دو الکترون می‌تواند قرار بگیرد.
- ۲- حداکثر تعداد الکترون‌هایی که در لایه‌ی الکترونی می‌تواند وجود داشته باشد ( $e_{max}$ ) از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید که در آن n شماره‌ی لایه است:

$$e_{max} = 2n^2$$

- ۳- با توجه به دو نکته‌ی فوق حداکثر تعداد اوربیتال‌ها در هر لایه از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$n^2 = \text{حداکثر تعداد اوربیتال‌های هر لایه}$$

(سوال) جدول زیر را کامل کنید.

شماره لایه	نماد لایه	حداکثر تعداد الکترون	حداکثر تعداد اوربیتال‌ها
n = 1	K	۲	۱
n = 2	L	۸	۴
n = 3	M	۱۸	۹
n = 4	N	۳۲	۱۸
n = 5	O	۵۰	۲۵
n = 6	P	۷۲	۳۶
n = 7	Q	۹۸	۴۹

## انواع زیرلایه‌ها:

- ۱- زیرلایه s: از یک اوربیتال s تشکیل شده است و حداکثر ۲ الکترون می‌تواند در آن قرار بگیرند.
- ۲- زیرلایه p: از سه اوربیتال p تشکیل شده است و حداکثر ۶ الکترون می‌تواند در آن قرار بگیرند.
- ۳- زیرلایه d: از پنج اوربیتال d تشکیل شده است و حداکثر ۱۰ الکترون می‌تواند در آن قرار بگیرند.
- ۴- زیرلایه f: از هفت اوربیتال f تشکیل شده است و حداکثر ۱۴ الکترون می‌تواند در آن قرار بگیرند.

نکته: تعداد زیرلایه‌هایی که در هر لایه وجود دارند با شماره لایه برابر است.

**سوال)** جدول زیر را کامل کنید.

شماره لایه	نماد لایه	حداکثر تعداد زیرلایه‌ها	نوع زیرلایه‌ها
n = 1	K	۱	1s
n = 2	L	۲	2s, 2p
n = 3	M	۳	3s, 3p, 3d
n = 4	N	۴	4s, 4p, 4d, 4f
n = 5	O	۵	5s, 5p, 5d, 5f, 5g
n = 6	P	۶	6s, 6p, 6d, 6f, 6g, 6h
n = 7	Q	۷	7s, 7p, 7d, 7f, 7g, 7h, 7i

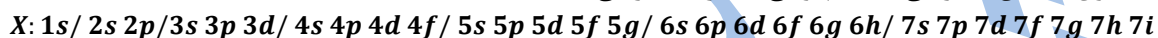
**توجه:** زیرلایه‌های g, h و i زیرلایه‌های مجازی هستند. یعنی زیرلایه‌هایی که وجود دارند اما از الکترون پر نمی‌شوند.

**جمع بندی:**

\* در یک اتم حداکثر هفت لایه‌ی الکترونی وجود دارد

\* در هر لایه به تعداد شماره لایه، زیر لایه وجود دارد.

با توجه به مطالب فوق، آرایش الکترونی یک اتم نوعی به صورت زیر می‌باشد:



البته در هر زیرلایه ۲ یا چند الکترون وجود دارد.

**سوال)** آرایش‌های الکترونی اتم‌های زیر را بنویسید.

