

جامعة المستقبل كلية تقنيات الزراعة
قسم الانتاج الحيواني

المحاضرة الثالثة نظري

التوزيع الالكتروني

اعداد

م.م استبرق عارف محمد

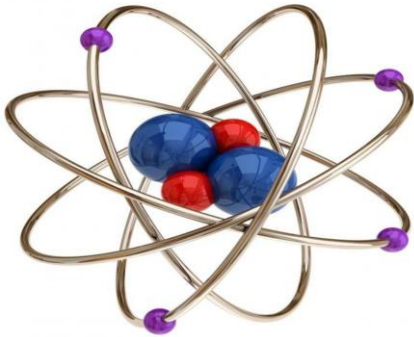
ما هو التوزيع الإلكتروني؟

التوزيع الإلكتروني هو وصف لكيفية ترتيب الإلكترونات في ذرة أو أيون. يحدد هذا الترتيب

الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمادة. فكل إلكترون في الذرة يشغل مستوى طاقة محدد، ويمتلك

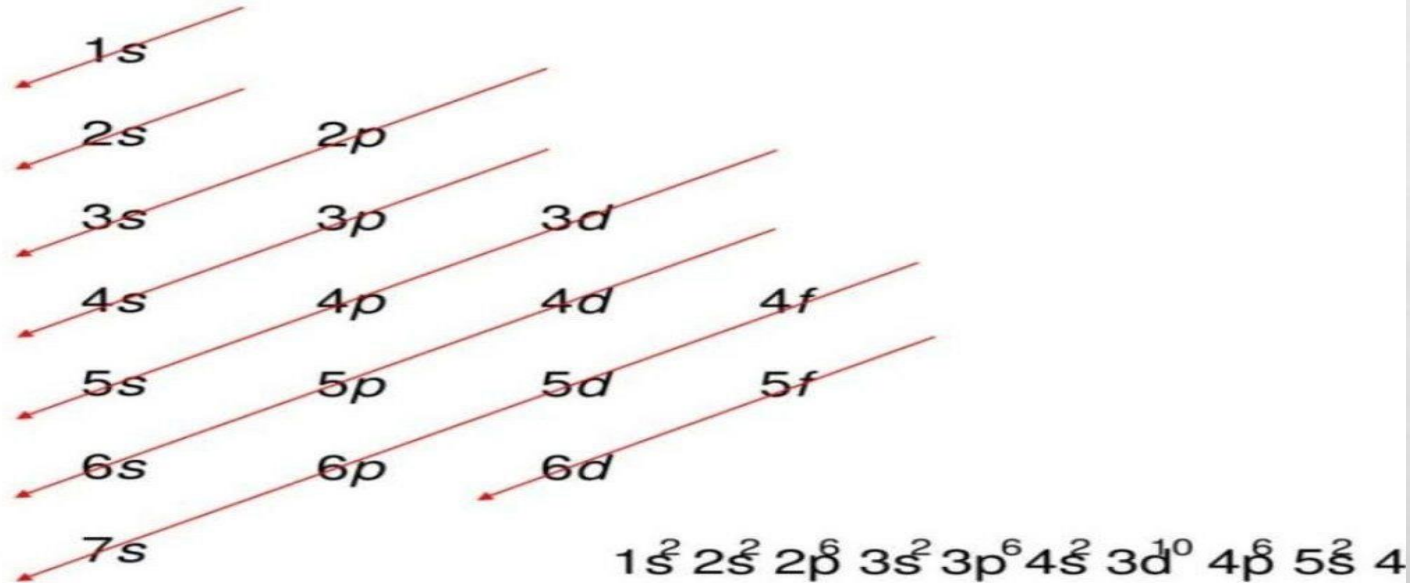
مجموعة من الأعداد الكمية التي تحدد حالته. يُعتبر فهم قواعد التوزيع الإلكتروني أساسياً لفهم

التفاعلات الكيميائية، وتكوين الروابط، وسلوك المواد المختلفة.



مخطط التوزيع الالكتروني

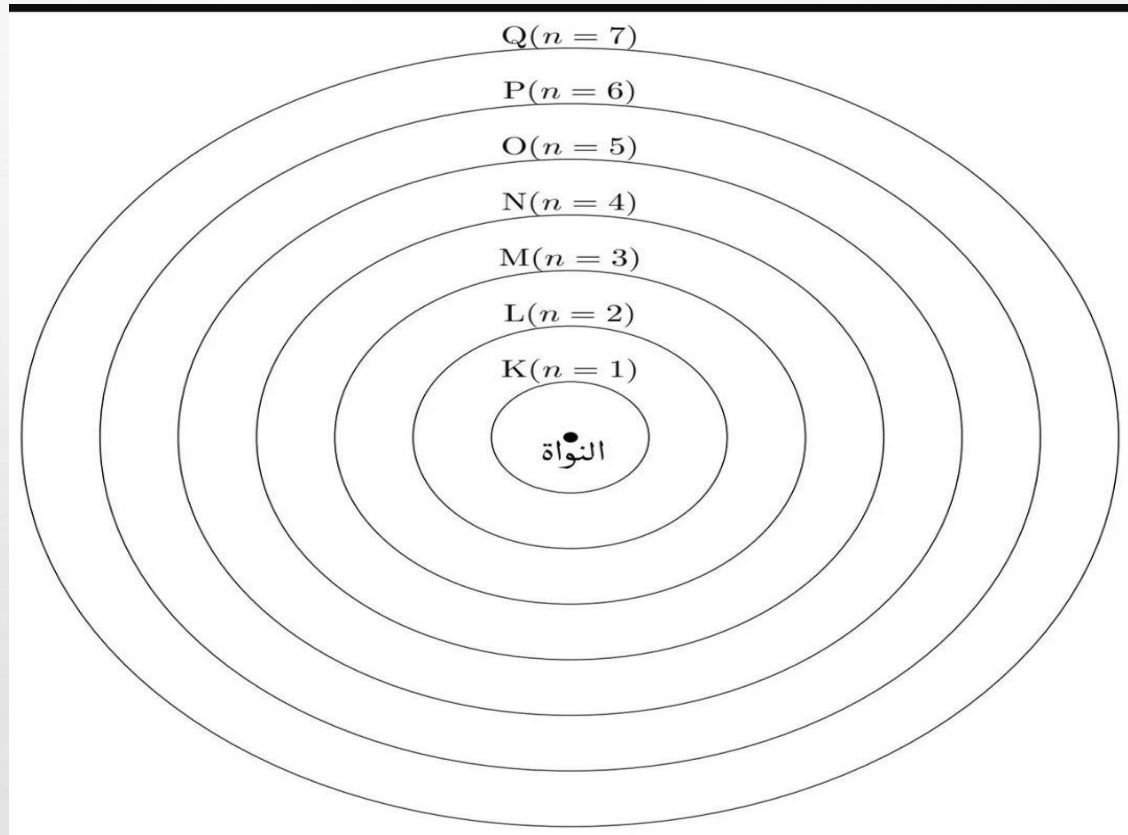
كتابة التوزيع الالكتروني



ما هي مستويات الطاقة؟

مستويات الطاقة (وتُسمى أيضًا أغلفة الإلكترونات) هي مسافات ثابتة من نواة الذرة حيث تتواجد الإلكترونات. الإلكترونات جسيمات صغيرة سالبة الشحنة تدور حول النواة الموجبة في المركز. تُشبه مستويات الطاقة درجات السلم، حيث يمكنك الوقوف على درجة معينة، ولكن ليس بين الدرجات. وينطبق الأمر نفسه على الإلكترونات، إذ يمكنها شغل مستوى طاقة معين، ولكن ليس الفراغ بين مستويات الطاقة. يوضح النموذج في الشكل أدناه مستويات الطاقة السبعة للذرة. تمتلك الإلكترونات في مستوى الطاقة الأول (المعروف أيضًا بمستوى أقل قدر من الطاقة. كلما ابتعدنا عن النواة، تزداد طاقة الإلكترونات في المستويات الأعلى، وتزداد طاقتها بمقدار ثابت ومحدد. يمكن للإلكترونات الانتقال من مستوى طاقة أدنى إلى المستوى الأعلى التالي إذا امتصت هذا القدر من الطاقة. في المقابل، إذا انتقلت الإلكترونات من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أدنى، فإنها تُطلق طاقة، غالبًا على شكل ضوء.

مستويات الطاقة



قواعد ومبادئ التوزيع الإلكتروني:

تتم عملية التوزيع الإلكتروني وفق نظام دقيق تحكمه ثلاث قواعد أساسية تنظم كيفية ترتيب الإلكترونات في مستويات وأفلاك الطاقة داخل الذرة. وهذه القواعد - مبدأ أوفباو، ومبدأ باولي للاستبعاد، وقاعدة هوند - تعتمد في جوهرها على الأعداد الكمية الأربعة التي تحدد طاقة الإلكترون وموقعه واتجاهه داخل الذرة.

مبدأ أوفباو (ملء المدارات)

مبدأ أوفباو، أو مبدأ البناء التصاعدي، هو قاعدة تُستخدم لتحديد ترتيب ملء المدارات الذرية بالإلكترونات. يُنص المبدأ على أنه يتم ملء المدارات ذات الطاقة المنخفضة أولاً قبل المدارات ذات الطاقة الأعلى. يتم ترتيب المدارات حسب زيادة طاقتها.

الليثيوم Li

- العدد الذري = 3
- التوزيع الإلكتروني:



الصوديوم Na:

- العدد الذري = 11.
- التوزيع الإلكتروني:



مبدأ باولي للاستبعاد

ينص مبدأ باولي للاستبعاد على أنه لا يمكن لاثنتين من الفرميونات (الإلكترونات في هذه الحالة) في نفس الذرة أن يشغلا نفس الحالة الكمية. بمعنى آخر، لا يمكن أن يكون لجميع الأعداد الكمية الأربعة نفس القيمة لجميع الإلكترونات في الذرة.

هذا يعني أنه في كل مدار (يحدده يمكن أن يوجد إلكترونان فقط، أحدهما له اتجاه دوران مغزلي $1/2+$ والآخر له اتجاه دوران مغزلي معاكس $1/2-$).

وضيح مبدأ باولي للاستبعاد



1s



2s



التوزيع الصحيح



1s



2s



توزيع خاطئ: إلكترونان بنفس الاتجاه ↑↑



1s



2s



توزيع خاطئ: إلكترونان بنفس الاتجاه أيضاً ↓↓

قاعدة هوند

قاعدة هوند هي أحد قواعد توزيع الإلكترونات في المستويات الفرعية تنص على أن عند إضافة إلكترونات لمدارات متساوية الطاقة يجب إضافة إلكترون لأي مدار قبل إضافة إلكترونين في أي مدار واحد. بمعنى الإلكترونات تعتمد في ملئها المجالات إلي جعل حركة دورانها حول نفسها في نفس الاتجاه ما أمكنها، عند تساوي جميع الخيارات. إذا كان لدينا مستوى ثانوي مثلا (المستوى الثاني يحتوي على ثلاث مدارات). وهي مدارات متساوية الطاقة لكونها في مستوى طاقة فرعي واحد فإذا كان لدينا ثلاثة إلكترونات، فإنها تتوزع على المدارات الثلاثة بالتساوي، ثم إذا أضيف إلكترون رابع فإنه سيذهب ليكون ثنائيا مع أي إلكترون آخر، ولا يصح مثلا أن يأخذ المدار إلكترونين بينما يكون المدار الاخر يبقى خالياً.

أمثلة على تطبيق قاعدة هوند

توضح تطبيق قاعدة هوند، مع توضيح توزيع الإلكترونات في حالات مختلفة:

المثال 1: ذرة النيتروجين

تطبيق قاعدة هوند على ذرة النيتروجين



1s



2s



2p



توزيع صحيح



1s



2s



2p



توزيع خاطئ



1s



2s



2p



توزيع خاطئ أيضاً: يجب أولاً ملء إلكترونات p فردياً وبنفس الاتجاه

العلاقة بين التوزيع الإلكتروني والجدول الدوري

العلاقة بين التوزيع الإلكتروني والجدول الدوري وثيقة جدًا، حيث يعكس التوزيع الإلكتروني ترتيب الإلكترونات حول النواة في مستويات الطاقة الفرعية، بينما يحدد الجدول الدوري مواقع العناصر بناءً على أعدادها الذرية وتوزيعها الإلكتروني.

1. الدورات (الصفوف الأفقية):

تشير إلى عدد مستويات الطاقة الرئيسية المشغولة بالإلكترونات.

مثال: العناصر في الدورة الأولى (الهيدروجين والهيليوم) لها إلكترونات في مستوى الطاقة الأول فقط.

2. المجموعات (الأعمدة الرأسية):

تحدد العناصر التي لها نفس عدد الإلكترونات في الغلاف الخارجي (إلكترونات التكافؤ)، مما يعطيها خواص كيميائية متشابهة.

مثال: عناصر المجموعة الأولى (الفلزات القلوية) تحتوي على إلكترون تكافؤ واحد، مما يجعلها شديدة النشاط.

واجبات : ما هو التوزيع الإلكتروني للعناصر التالية؟

1-الأكسجين العدد الذري 8

2-الحديد العدد الذري 26

شکرا جزىلا