شرح التوزيع الإلكتروني وبناء الذرة



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج السعودية

موقع المناهج ⇦ المناهج السعودية ⇦ ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-11-29 21:48:21

المزيد من مادة كيمياء:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس
	إعداد: عابد المالكي

التواصل الاجتماعي بحسب

صفحة المناهج السعودية على فيسبوك					

المزيد من الملفات بحسب والمادة كيمياء في الفصل الأول

تحميل تطبيق المناهج للهواتف الذكية

تطبيق المناهج على Store App (آبل)	تطبيق المناهج على Play Google (أندرويد)



وزارة التعليم
Ministry of Education
2026 - 1448

التوزيع الإلكتروني

بناء الذرة من القواعد إلى الحالة المستقرة

إعداد الأستاذ: عابد المالكي

almanahj.com/sa
2026 2025
موقع المناهج السعودية
Gemini Notebook

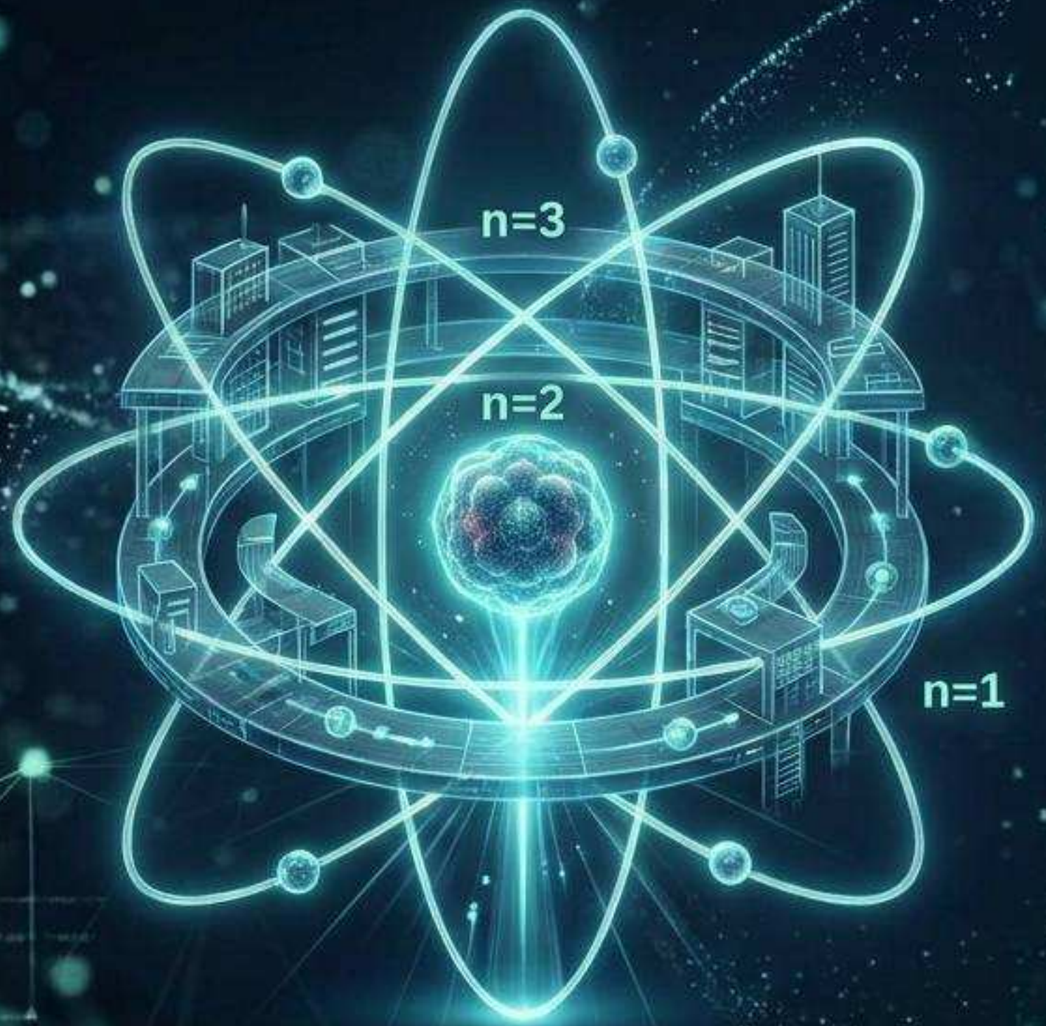


تقويم قبلي

تخيل أن الذرة عبارة عن مبنى ضخم... أين تتوقع أن تسكن الإلكترونات؟ وكيف تترتب في الفراغ حول النواة؟ وهل تختار أماكنها عشوائياً أم وفق نظام دقيق؟

إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook



إجابة التقويم القبلي

الإلكترونات لا تسكن عشوائياً! بل تتواجد في مناطق ثلاثية الأبعاد تُسمى "المستويات الفرعية". تماماً مثل المبنى، تفضل الإلكترونات دائماً السكن في الطوابق السفلية (الأقل طاقة) لأنها الأكثر استقراراً. هذا الترتيب الدقيق هو ما سنعرفه بـ "التوزيع الإلكتروني".

إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook

الأهداف والفكرة الرئيسة

الفكرة الرئيسة: يحدد التوزيع الإلكتروني في الذرة باستخدام ثلاث قواعد رئيسة.

الأهداف:

- فهم حالة الاستقرار،
- تطبيق قواعد أوفباو وباولي وهوند،
- واستخدام طرائق تمثيل التوزيع الإلكتروني (بما فيها تمثيل لويس).

استراتيجيات التعلم

- التعلم البنائي (The Architectural Build)
- التقويم التكويني والمرحلي (التعليم المبرمج)
- الاستنتاج والتحليل العلمي

إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook

التوزيع الإلكتروني: هو ترتيب الإلكترونات في الذرة.

توزيع الحالة المستقرة: ترتيب الإلكترونات في الوضع الأقل طاقة والأكثر ثباتاً واستقراراً.

تتحكم ثلاث قواعد أساسية في كيفية ترتيب الإلكترونات:

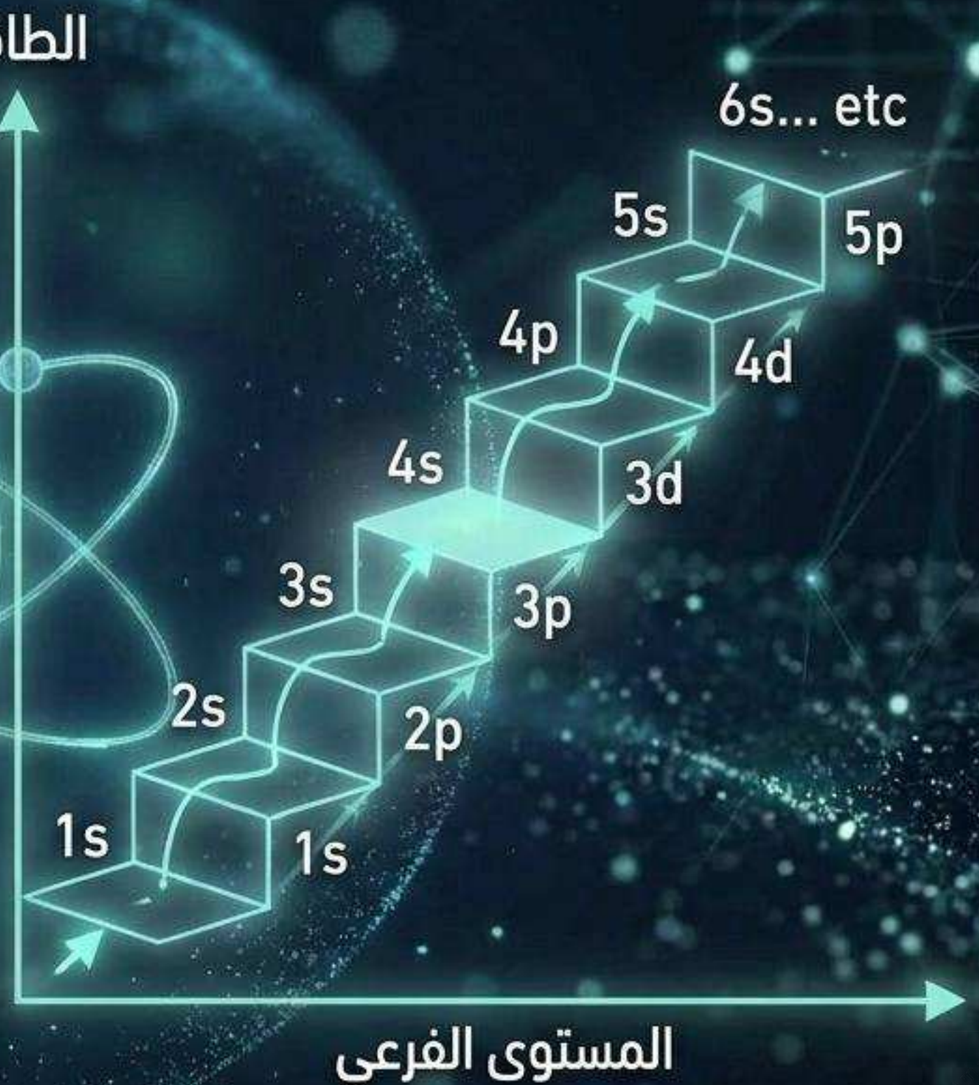


إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook

مبدأ أوفباو (البناء التصاعدي)

ينص على أن:
"كل إلكترون يشغل المستوى الأقل طاقة"



تداخل المستويات:
طاقة المستوى الفرعي 4s أقل من طاقة المستويات الفرعية الخمسة في المستوى 3d، ولذلك يمتلئ المستوى 4s بالإلكترونات قبل المستوى 3d.

إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook

مبدأ باولي للاستبعاد

ينص على أن:
"عدد إلكترونات المستوى الفرعي الواحد لا يزيد عن إلكترونين، ويدور كل منهما حول نفسه باتجاه معاكس للآخر".



- الحد الأقصى للإلكترونات في أي مستوى فرعي هو إلكترونان (↓↑).
- الحد الأعلى للإلكترونات في مستوى الطاقة الرئيس يساوي $2n^2$.

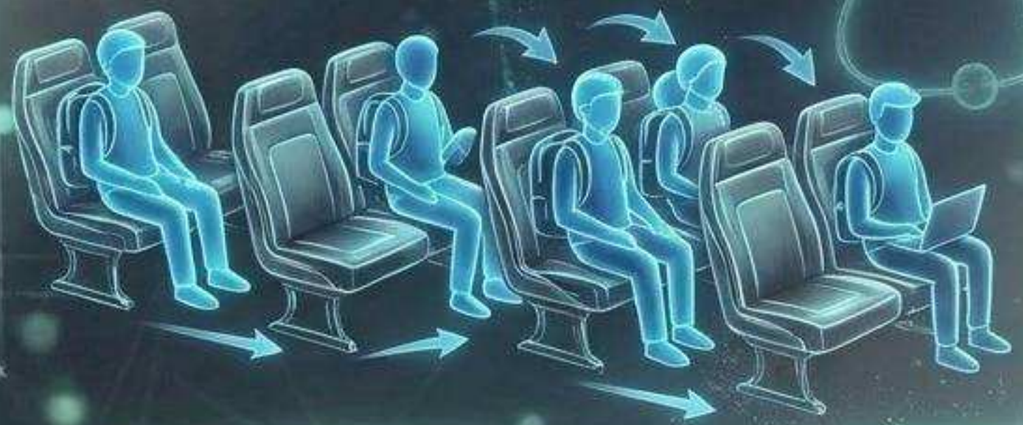
إعداد الأستاذ: عابد المالكي

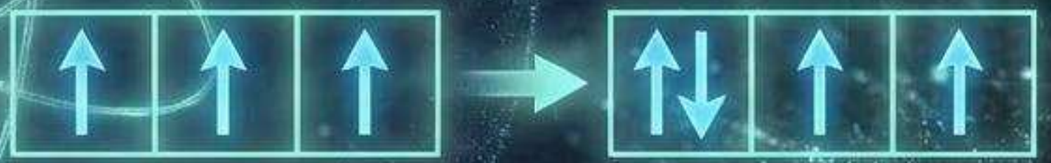
Gemini Notebook

قاعدة هوند

تنص على أن:
"الإلكترونات تتوزع في المستويات الفرعية المتساوية الطاقة فرادى وفي نفس الاتجاه، قبل أن تزدوج".

(ارتباط بواقع الحياة): عندما يصعد الطلاب إلى الحافلة، يجلس كل منهم في مقعد وحده حتى تُشغل المقاعد كلها، ثم يأتي آخرون فيشاركونهم الجلوس. كذلك الإلكترونات تملأ المستويات بالطريقة نفسها!





p-orbitals

إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook

تقويم تكويني (1)

ما أقصى عدد من الإلكترونات يمكن أن يستوعبه المستوى الفرعي الواحد؟ وما هي القاعدة التي تنص على ذلك؟

حسب مبدأ أوفباو، أيهما يمتلئ أولاً بالإلكترونات: المستوى 4s أم المستوى 3d؟ ولماذا؟

Gemini Notebook

إجابة التقويم التكويني (1)

- أقصى عدد هو (إلكترونان فقط)، والقاعدة التي تنص على ذلك هي مبدأ باولي للاستبعاد.
- المستوى 4s يمتلئ أولاً. السبب: لأن طاقة المستوى 4s أقل من طاقة المستوى 3d (حسب مبدأ البناء التصاعدي).

Gemini Notebook

طرائق تمثيل التوزيع الإلكتروني

تستطيع أن تمثل التوزيع الإلكتروني للذرة بإحدى الطرائق الثلاث الآتية:

1. رسم مربعات المستويات

التعبير عن الإلكترونات بأسهم (↑↓) داخل مربعات تمثل المستويات الفرعية.



2. الترميز الإلكتروني

يعبر عن مستوى الطاقة الرئيس والتتويات الثانوية، ويتضمن أساً يمثل عدد الإلكترونات (مثال لذرة الكربون: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$).

3. ترميز الغاز النبيل (الطريقة المختصرة)

سيتم شرحها بالتفصيل.

إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook

ترميز الغاز النبيل (الطريقة المختصرة)

طريقة لتمثيل التوزيع الإلكتروني تستخدم الغازات النبيلة (الموجودة في العمود الأخير من الدوري)لاختصار المستويات الداخلية. نستخدم الأقواس المربعة [ ] حول رمز الغاز النبيل.

النيون (Ne 10):	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$
الصوديوم (Na 11) بالترميز العادي:	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$
الصوديوم (Na 11) بترميز الغاز النبيل:	$[Ne]\ 3s^1$

إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook

تقويم تكويني (2)

اكتب التوزيع الإلكتروني لعنصر الأكسجين (O)، علماً بأن عدده الذري = 8، باستخدام الطريقتين:

1. رسم مربعات المستويات.
2. الترميز الإلكتروني.



إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook

إجابة التقويم التكويني (2)

إجابة 1 - رسم المربعات



ملاحظة هامة: تم تطبيق قاعدة هوند في المستوى 2p بتوزيع الإلكترونات فرادى أولاً ثم ازدواجها.

إجابة 2 - الترميز الإلكتروني

$$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$$

إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook

استثناءات التوزيع الإلكتروني

هناك عناصر تشذ عن القواعد لتحقيق حالة أكثر استقراراً:

المتوقع ❌	الصحيح ✅
الكروم (Cr 24): $[Ar]\ 4s^2\ 3d^4$	الكروم (Cr 24): $[Ar]\ 4s^1\ 3d^5$
النحاس (Cu 29): $[Ar]\ 4s^2\ 3d^9$	النحاس (Cu 29): $[Ar]\ 4s^1\ 3d^{10}$

السبب العلمي هو ثبات المستويات نصف الممتلئة (d^5) والممتلئة (d^{10}).
هذا الترتيب يعطي الذرة طاقة أقل واستقراراً أعلى.

إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook



تقويم مرحلي

بناءً على ما درست في استثناءات التوزيع الإلكتروني، فسّر علميّاً: لماذا ينتقل إلكترون من المستوى الفرعي 4s إلى المستوى الفرعي 3d في ذرة النحاس (Cu)؟

إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook



إجابة التقويم المرحلي

ينتقل الإلكترون في ذرة النحاس ليصبح المستوى الفرعي 3d ممتلئاً تماماً بعشرة إلكترونات ($3d^{10}$) والمستوى الفرعي 4s نصف ممتلئ ($4s^1$).

التفسير: المستويات الممتلئة (d^{10}) ونصف الممتلئة (d^5) توفر للذرة "طاقة أقل وثباتاً واستقراراً أكبر" (حالة الاستقرار القصوى).

إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook

إلكترونات التكافؤ والتمثيل النقطي



إلكترونات التكافؤ: هي إلكترونات المستوى الخارجي للذرة (مستوى الطاقة الرئيس الأخير). وهي التي تحدد الخواص الكيميائية للعنصر.

التمثيل النقطي للإلكترونات (تمثيل لويس):

- تُكتب إلكترونات التكافؤ على شكل نقاط حول رمز العنصر.
- توضع النقاط فرادى على الجوانب الأربعة للرمز أولاً، ثم تزدوج.

مثال: الكبريت (S 16): $[Ne]\ 3s^2\ 3p^4$

(يحتوي على 6 إلكترونات تكافؤ).

إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook



تقويم تكويني (3)

لعنصر القصدير (Sn) العدد الذري 50. المطلوب:

1. اكتب التوزيع الإلكتروني باستخدام ترميز الغاز النبيل (استعن بالكريبتون Kr 36).
2. حدد عدد إلكترونات التكافؤ.
3. ارسم التمثيل النقطي (لويس) لهذا العنصر.

إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook

إجابة التقويم التكويني (3)



إجابة 1: التوزيع الإلكتروني: $[Kr]\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^2$



إجابة 2: عدد إلكترونات التكافؤ = 4 إلكترونات

(نجمع إلكترونات المستوى الخارجي الأخير n=5، وهي $5s^2 + 5p^2$.
ملاحظة: لا نجمع إلكترونات 4d لأنها في مستوى داخلي).

إجابة 3: تمثيل لويس:



إعداد الأستاذ: عابد المالكي

Gemini Notebook

التقويم الختامي والخلاصة

- فهمنا أن الذرة تبنى بانتظام عبر قواعد (أوفباو، باولي، هوند).
- استخدمنا الطرائق الثلاث لتمثيل التوزيع (المربعات، الترميز، الغاز النبيل).
- استنتجنا خصائص العناصر عبر إلكترونات التكافؤ وتمثيل لويس.

شكراً لجهودكم وتفاعلكم الرائع يا أبطال الكيمياء!

إعداد الأستاذ: عابد المالكي

للمزيد من الشروحات والملخصات، انضموا لقناة التليجرام:
https://t.me/chem_ksa

Gemini Notebook