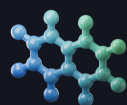


UULA.COM



UULA

الكيمياء



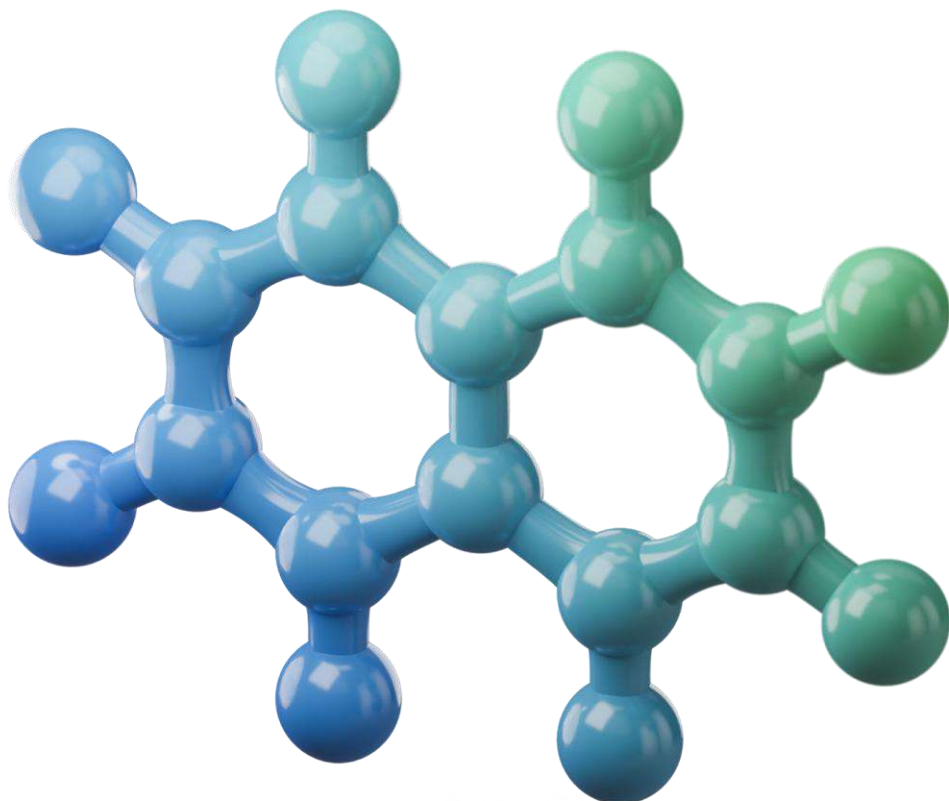
الكورس الأول ✦ 2026 – 2027

10

UULA.COM



UULA



صَفْوَةُ مَعْلَمِ الْكُوَيْتِ

الكيمياء

الكورس الأول ✦ 2026 – 2027

10

حقق هدفك الدراسي

ريح بالك وارفع مستوى دراستك مع المذكرة الشاملة والفيديوهات التي تشرحها والاختبارات التي تدربك في منصة علا



نخبة المعلمين يجابونك بأسرع وقت

ما فهمت؟ تواصل مع أقوى المعلمين واحصل على شرح لسؤالك

دروس يشرحها أقوى معلمي الكويت

فيديوهات مبسطة قصيرة تشرح لك كل شيء خطوة بخطوة

تفوق في القصير والفايل مع نماذج اختبارات سابقة

نماذج اختبارات سابقة مشروحة بالكامل تجهزك لاختبارك



اكتشف عالم التفوق مع منصة علا

لتشارك بالمادة وتستمتع بالشرح المميز صور أو اضغط على رمز الQR

المعلق



هذه المذكرة تغطي المادة كاملة.

في حال وجود أي تغيير للمنهج أو تعليق جزء منه يمكنكم مسح رمز QR للتأكد من المقرر.



المنقذ



أول ما تحتاج مساعدة بالمادة ، المنقذ موجودا!

صور ال QR بكاميرا التلفون أو اضغط عليه إذا كنت تستخدم المذكرة من جهازك ويطلع لك فيديو يشرح لك.



قائمة المحتوى

01

العناصر المطلوب حفظها للصف العاشر العناصر المطلوب حفظها للصف العاشر

1

02

الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرات و دورية العناصر

2	علم الكيمياء
4	تطور النماذج الذرية
12	أعداد الكم
19	قواعد الترتيب الإلكتروني في الذرات
	القسم الثاني
33	تطور الجدول الدوري
38	تقسيم العناصر
44	الميلود الدورية (التدرج في الخواص)

03

الوحدة الثانية: الروابط الكيميائية

57	الترتيب الإلكتروني
62	الرابطه الأيونية
66	خواص المركبات الأيونية
68	الرابطه التساهمية
75	خواص المركبات التساهمية
77	الرابطه التناسقية

صَفْوَةُ مَعَالِمِ الْكُوَيْتِ

العناصر المطلوب حفظها للصف العاشر

من المهم أن يحفظ الطالب هذه العناصر ، مع رموزها و أعدادها الذرية

العدد الذري	رمز العنصر	اسم العنصر
1	H	هيدروجين
2	He	هيليوم
3	Li	ليثيوم
4	Be	بيريليوم
5	B	بورون
6	C	كربون
7	N	نيتروجين
8	O	أكسجين
9	F	فلور
10	Ne	نيون
11	Na	صوديوم
12	Mg	مغنيسيوم
13	Al	ألومنيوم
14	Si	سيلكون
15	P	فوسفور
16	S	كبريت
17	Cl	كلور
18	Ar	أرجون
19	K	بوتاسيوم
20	Ca	كالسيوم
21	Sc	سكانديوم

نصيحة 💡

احفظ كل يوم 3 عناصر فقط ، لمدة أسبوع ، ستكون حفظتها بسهولة 😊

علم الكيمياء



صح أم خطأ :

- تجارب العلماء القدامى (الخميين) أدت لظهور علم الكيمياء، ووضعت اساسيات فهم طبيعة المادة والتغيرات التي تطرأ عليها وتفسير الكثير من مكونات المادة. (صح)
- تتحد جسيمات صغيرة لتكون كل ما نراه ونلمسه في حياتنا. (صح)

أكمل :

- في جسم الإنسان ، يحتوي الدم والسوائل الحيوية على أيونات مهمة مثل **الصوديوم Na^+** و **البوتاسيوم K^+** و **الكالسيوم Ca^{2+}** و **الكلوريد Cl^-**

صح أم خطأ :

- نسب العناصر والايونات في جسم الانسان تدل على الحالة الصحية والتشخيص المبكر للأمراض وتقليل الحاجة للعلاج المتأخر ورفع كفاءة النظام الصحي الوطني. (صح)
- تسهم المختبرات الطبية في دولة الكويت في تحديد نسب العناصر في جسم الانسان. (صح)

صح أم خطأ :

- تفاعل فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) مع الخميرة يؤدي إلى تكوين الرغوة وانطلاق الغاز. (صح)
- تكوين الرغوة وانطلاق الغاز عند إضافة محلول الخميرة على فوق أكسيد الهيدروجين يدل على حدوث تغير كيميائي يمكن ملاحظته بالعين. (صح)
- يعتبر علم الكيمياء من العلوم المهمة في حياتنا التي تفسر الظواهر المحيطة وفهم طبيعة المادة. (صح)
- علم الكيمياء يمكننا من فهم المادة وإنتاج مواد نافعة وتحسين جودة الحياة في مجالات متعددة كالطب والصناعة والبيئة وغيرها. (صح)

العلم الذي يدرس تركيب المادة وخواصها والتغيرات التي تطرأ عليها والطاقة المصاحبة لهذه التغيرات.

علم الكيمياء

علل : يوصف علم الكيمياء بالعلم المركزي.

لأن علم الكيمياء يربط بين فروع العلوم الطبيعية مثل الفيزياء والأحياء والجيولوجيا.



كل ما له كتلة ويشغل حيزا من الفراغ.

المادة

صح أم خطأ :

- جميع الأشياء المحيطة بنا سواء كانت صلبة أو سائلة أو غازية تعتبر مادة. (صح)
- كل مادة لها خصائص فيزيائية وكيميائية تميزها عن غيرها. (صح)

أكمل : تتكون المادة من جسيم متناهي الصغر يسمى **الذرة**

فروع علم الكيمياء :

- علم الكيمياء ينقسم إلى فروع متعددة
- يختص كل فرع بدراسة نوع معين من المواد أو التفاعلات الكيميائية.
- ساهمت هذه الفروع في تقدم الطب والصناعة والتقنية والبيئة.

أكمل الجدول التالي :

اسم الفرع	مجال الدراسة	الاستخدامات
الكيمياء العضوية	المواد التي تحتوي غالبا على روابط بين الكربون والهيدروجين	الأدوية - البلاستيكيات - الوقود - المنظفات - المبيدات الحشرية - الأصباغ
الكيمياء غير العضوية	الفلزات واللافلزات ومركباتها - الأحماض - القواعد - الأملاح - الأكاسيد - المعادن ومركباتها	مواد البناء - السبائك الإلكترونية
الكيمياء الفيزيائية	سلوك المادة وتغيراتها والطاقة المصاحبة لها	تطور البطاريات - تبريد المحركات
الكيمياء التحليلية	تحليل مكونات المادة وتحديد كمية كل مكون	فحص جودة مياه الشرب - مراقبة تلوث الهواء - كشف الغش التجاري
الكيمياء الحيوية	المواد والتفاعلات الكيميائية التي تحدث داخل الكائنات الحية	دراسة عملية الهضم - عمل الإنزيمات - تحاليل الدم والسموم

أكمل :

تعتبر **الكيمياء العضوية** أحد فروع علم الكيمياء والتي تهتم بدراسة المواد التي تحتوي غالبا على روابط بين الكربون والهيدروجين.

دراسة الهضم وعمل الإنزيمات تعتبر من استخدامات فرع الكيمياء **الحيوية**

أجب عما يلي :
أثناء فحص جودة مياه الشرب لاحظ فريق من المختبر أن العينة تحتوي على مواد مذابة بنسب مختلفة وتم استخدام طرق كيميائية لتحديد هذه المكونات بدقة.

ما هو فرع الكيمياء المناسب لهذه الحالة.

- الكيمياء العضوية ○ **الكيمياء التحليلية** ○ الكيمياء الفيزيائية ○ الكيمياء الحيوية

فسر كيف تساعد الكيمياء في ضمان سلامة مياه الشرب وصحة الإنسان؟

لأنها تحدد المواد المذابة في الماء و كمية كل مادة
فنعرف المواد الضارة والمواد التي تتواجد بكمية أكبر من الحد المسموح به

اختر الإجابة الصحيحة :

- فرع علم الكيمياء الذي يهتم بدراسة تحليل مكونات المادة وكمية كل مكون :

- الكيمياء العضوية ○ **الكيمياء التحليلية** ○ الكيمياء الفيزيائية ○ الكيمياء الحيوية



الوحدة الأولى : الإلكترونات في الذرات و دورية العناصر

تطور النماذج الذرية

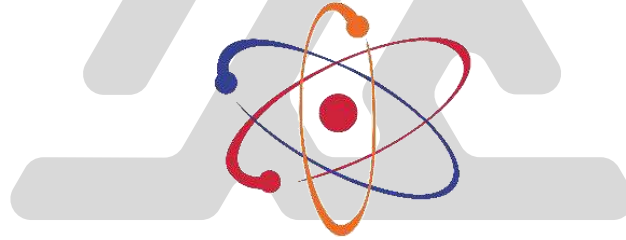
صح أم خطأ :

❑ من خلال نتائج التجارب استطاع العلماء مثل ديموقريطس - أرسطو - دالتون - طومسون - رذرفورد - بور - شرودنغر وضع تصور للذرة وشكلها ومكوناتها وتطوير نماذج الذرة. (صح)

❑ ما هي مكونات الذرة؟

- نواة فيها نوعين من الجسيمات :
 - بروتونات موجبة الشحنة.
 - نيوترونات متعادلة الشحنة.
- إلكترونات سالبة الشحنة تدور حول النواة.

نموذج رذرفورد :



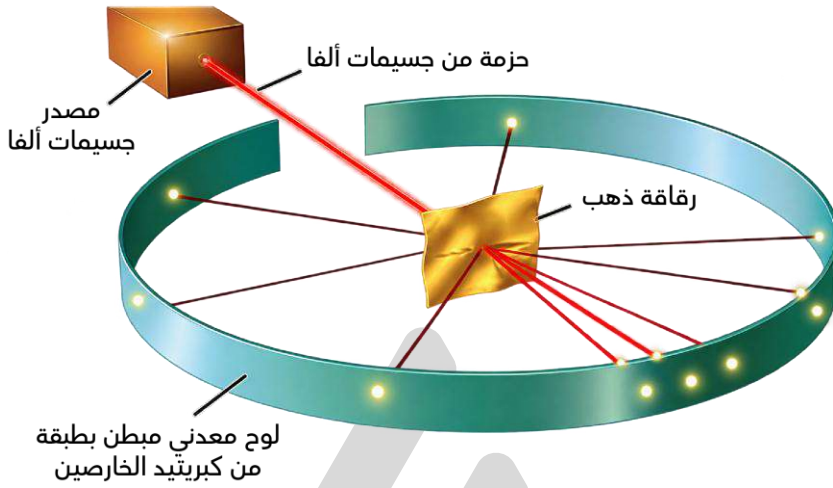
صح أم خطأ :

❑ أجرى العالمان جيجر و مارسدن تجربة تحت اشراف العالم أرنست رذرفورد تتعلق بدراسة اختراق الأشعة المختلفة للأجسام الصلبة. (صح)



تجربة رذرفورد :

- اسقاط جسيمات ألفا الموجبة (α) على رقاقة من الذهب.
- جسيمات ألفا التي تنفذ من شريحة الذهب تصطدم بلوح معدني مبطن بطبقة من كبريتيد الخارصين.
- يتم تحديد موضع وعدد جسيمات ألفا بدلالة الومضات التي تظهر على اللوح.



الملاحظات والاستنتاجات التي توصل إليها العلماء في تجربة رذرفورد:

الملاحظة	الاستنتاج
معظم جسيمات ألفا تنفذ خلال رقاقة الذهب دون أي انحراف في مسارها .	الذرة معظمها فراغ
عدد قليل من جسيمات ألفا تنحرف عن مسارها بعد اصطدامها برقاقة الذهب .	الذرة تحتوي على جسم مشحون بشحنة موجبة (النواة) مشابه لشحنة جسيمات ألفا لذلك تنافرت معها وانحرفت.
عدد قليل جدا من جسيمات ألفا يترد في اتجاه مصدرها بعد اصطدامها برقاقة الذهب .	النواة داخل الذرة تشغل حيزا صغيرا جدا بالنسبة للذرة وتركز معظم كتلة الذرة في النواة.

علل :

- ❑ معظم جسيمات ألفا تنفذ خلال رقاقة الذهب دون أي انحراف في مسارها لأن الذرة معظمها فراغ
- ❑ عدد قليل من جسيمات ألفا تنحرف عن مسارها بعد اصطدامها برقاقة الذهب. لأن الذرة تحتوي على جسم مشحون بشحنة موجبة (النواة) مشابه لشحنة جسيمات ألفا لذلك تنافرت معها وانحرفت.
- ❑ عدد قليل جدا من جسيمات ألفا يترد في اتجاه مصدرها بعد اصطدامها برقاقة الذهب. لأن حجم النواة صغيرا جدا بالنسبة لحجم الذرة وتركز معظم كتلة الذرة في النواة.
- ❑ أكمل : عند تسليط جسيمات ألفا على رقاقة من الذهب فإن معظمها **ينفذ**



فروض نموذج رذرفورد :

- الذرة معظمها فراغ.
- حجم النواة صغير جدا بالنسبة لحجم الذرة.
- تتركز معظم كتلة الذرة والشحنات الموجبة في النواة.
- شبه دوران الإلكترونات في مسارات دائرية حول النواة بدوران الكواكب حول الشمس.

علل :

- ❑ حسب تفسير رذرفورد لا يدور الإلكترون في مدار حلزوني حول النواة حتى يلتصق بها.
- الإلكترونات تقع تحت تأثير قوتين متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه هما :
- قوة جذب النواة الموجبة للإلكترونات السالبة.
 - قوة الطرد المركزي الناتجة من سرعة دوران الإلكترونات حول النواة.

- ❑ ما هي الاعتراضات التي واجهت تفسير (رذرفورد) في تشبيه دوران الإلكترونات بدوران الكواكب حول الشمس.

★ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: علل : اعترض العلماء على تفسير (رذرفورد) في تشبيه دوران الإلكترونات بدوران الكواكب حول الشمس.

- أولا : الإلكترونات جسيمات تحمل شحنة سالبة بينما الكواكب متعادلة الشحنة.
- ثانيا : أثناء دوران الإلكترون حول النواة يفقد طاقة فتقل سرعته.
- قوة جذب النواة تصبح أكبر من قوة الطرد المركزي
 - يدور الإلكترون في مسار حلزوني حتى يلتصق بالنواة وتنهار الذرة وهذا لا يحدث.

أكمل :

- ❑ من الاعتراضات التي وجهت لنموذج رذرفورد للذرة أن الإلكترون أثناء دورانه حول النواة _____ يفقد طاقة.

صح أم خطأ :

- ❑ استطاع رذرفورد وفريقه الرد على اعتراض العلماء على تشبيه دوران الإلكترونات حول النواة بدوران الكواكب حول الشمس.
- (_____ خطأ)



نموذج بور لذرة الهيدروجين :



أكمل :

- ❑ اختار بور في نموذجيه للذرة أبسط الذرات وهي ذرة _____ الهيدروجين _____ للتغلب على الاعتراضات التي وجهت لنموذج رذرفورد.

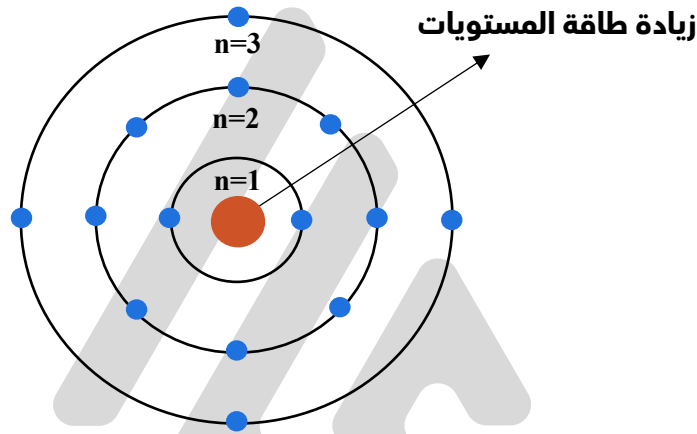
فروض نموذج بور :

- تدور الإلكترونات حول النواة في مستويات طاقة معينة دون أن تكتسب أو ينطلق منها طاقة (لها طاقة ثابتة)
- تسمى هذه المستويات بـ مستويات الطاقة الرئيسية.
- يوجد في مركز الذرة نواة موجبة الشحنة.
- الذرة متعادلة كهربائياً ، لأن عدد الإلكترونات (الشحنات السالبة) التي تدور حول النواة يساوي عدد البروتونات (الشحنات الموجبة) داخل النواة.

علل : الذرة متعادلة كهربائياً.

لأن عدد الإلكترونات يساوي عدد البروتونات.

- كل مستوى طاقة رئيسي يعبر عنه بعدد صحيح ويرمز له بالرمز (n) وتتوقف طاقة المستوى على مدى قربته أو بعده عن النواة.



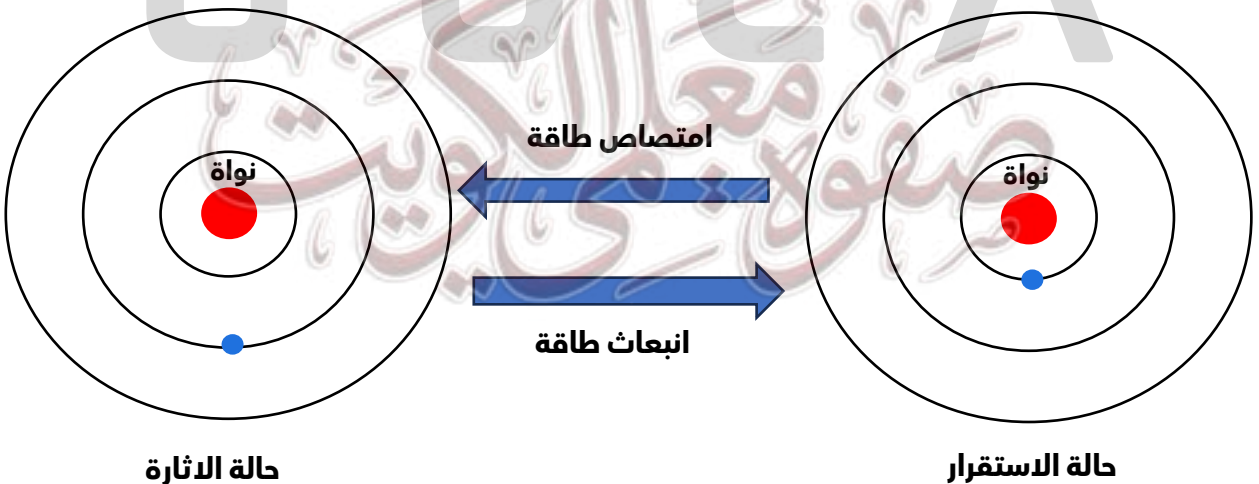
أكمل :

تزداد طاقة المستوى بزيادة بعده عن النواة.

مستوى الطاقة الأقرب للنواة له n تساوي 1 ويكون أقل طاقة.

مستوى الطاقة الذي له n=3 له طاقة أكبر من مستوى الطاقة الذي له n=1

- إذا اكتسب (امتص) الإلكترون كمية معينة من الطاقة فإنه ينتقل من المستوى الذي يشغله إلى مستوى أعلى منه في الطاقة.



أكمل :

- ❑ إذا اكتسب الإلكترون طاقة ينتقل من حالته **المستقرة** إلى حالته **المثارة أو غير المستقرة** .
- ❑ الإلكترون في الذرة المثارة (غير المستقرة) يعود إلى حالته المستقرة عندما **تنطلق** منه الطاقة التي اكتسبها.

الذرة المستقرة

الذرة عندما تكون طاقة إلكتروناتها أقل ما يمكن بحيث ترتب إلكتروناتها في مستوى الطاقة وفق الترتيب الإلكتروني الأكثر استقراراً.

الذرة المثارة

الذرة التي اكتسبت (امتصت) كمية معينة من الطاقة مما أدى إلى انتقال إلكترون أو أكثر من مستوى طاقة أقل إلى مستوى طاقة أعلى.

أكمل :



- ❑ وضع بور نموذج للذرة مستعينا بـ **طيف الانبعاث الذري** للهيدروجين في تفسير كيفية دوران الإلكترون حول النواة دون أن **يفقد** طاقة.

- ❑ ما هي الاعتراضات التي واجهت نموذج بور ولم يستطيع تفسيرها.

☆ يمكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: علل : اعترض العلماء على نموذج بور لذرة الهيدروجين.

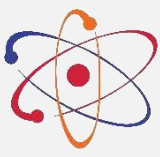
☆ يمكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: علل : ما هو القصور في نموذج بور لذرة الهيدروجين.

- طبق بور نموذج على ذرة الهيدروجين وهي أبسط الذرات
- فشل في تفسير طيف الانبعاث الذري للذرات الأكبر .

صح أم خطأ :

- ❑ فشل بور في تفسير بعض الظواهر مثل طيف الانبعاث الذري للذرات التي تحتوي على عدد أكبر من الإلكترونات. (**صح**)

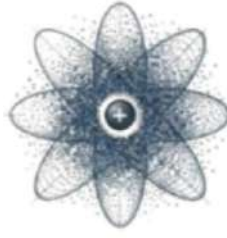
- ❑ أكمل الجدول التالي :

		وجه المقارنة
نموذج رذرفورد	نموذج بور	اسم النموذج

- ❑ أجب عن السؤال التالي :

وفق نموذج رذرفورد تدور الإلكترونات حول النواة في مسارات دائرية ومع ذلك لا تنهار الذرة.

- أعد صياغة هذه العبارة بشكل علمي صحيح وفق نموذج بور موضحاً كيف يفسر استقرار الذرة بطريقة مختلفة.
- تدور الإلكترونات حول النواة في مستويات طاقة معينة دون أن تكتسب أو ينطلق منها طاقة (لها طاقة ثابتة) تسمى هذه المستويات بـ مستويات الطاقة الرئيسية.
- تكون الذرة مستقرة عندما تكون طاقة إلكتروناتها أقل ما يمكن بحيث ترتب إلكتروناتها في مستوى الطاقة وفق الترتيب الإلكتروني الأكثر استقراراً.



صح أم خطأ :

- ❑ أدى وجود قصور في نموذج بور إلى دفع العلماء لتعديله.
- ❑ استعان العالم شرودنغر بأفكار العلماء بلانك و أينشتاين و ديبرولي وهايزنبرج في تأسيس النظرية الميكانيكية للذرة.
- ❑ ما هو دور العالم النمساوي شرودنغر؟
- تأسيس النظرية الميكانيكية للذرة.
 - وضع المعادلة الموجية التي تطبق على حركة الإلكترون في الذرة.
- ❑ ما هي أهمية المعادلة الموجية لشرودنغر؟
- تحديد السعة القصوى للإلكترونات : تحديد أقصى عدد من الإلكترونات يستوعبه كل مستوى طاقة رئيسي.
 - احتمالية تواجد الإلكترونات : تحديد مناطق الفراغ حول النواة التي يزداد احتمال تواجد الإلكترونات فيها.
- ❑ ما هو التحول الذي غيرته المعادلة الموجية؟
- المفهوم القديم: دوران الإلكترون في مستويات طاقة محددة وثابتة.
 - المفهوم الحديث (الموجي) : وصف حركة الإلكترون بناء على احتمالية وجود الإلكترون في مناطق معينة هي السحابة الإلكترونية والأفلاك الذرية.

مناطق الفراغ المحيطة بالنواة والتي يحتمل وجود الإلكترون فيها في كل الاتجاهات.

السحابة الإلكترونية

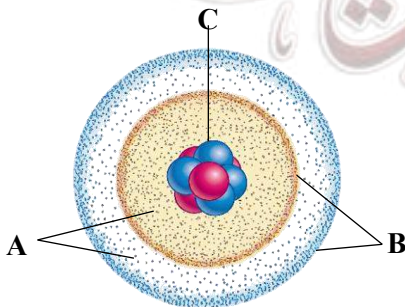
مناطق داخل السحابة الإلكترونية يزداد احتمال وجود الإلكترون فيها.

الأفلاك الذرية

صح أم خطأ :

- ❑ تتواجد السحابة الإلكترونية داخل الفلك الذري.
- (خطأ)

ادرس الشكل التالي ثم اجب عما يلي :



- ❑ يعبر الحرف A عن السحابة الإلكترونية.
- ❑ يعبر الحرف B عن الأفلاك الذرية.
- ❑ يعبر الحرف C عن النواة.

أكمل :

تتكون الذرة من نواة **موجبة** الشحنة تحيط بها مدارات تسمى **مستويات طاقة** تدور فيها الإلكترونات

عدد مستويات الطاقة المعروفة حتى الآن يساوي **7** وتأخذ الرموز **K, L, M, N, O, P, Q**

كلما ابتعدنا عن النواة **تزداد** طاقة المستوى الرئيسي و **يزداد** حجمه (نصف قطره).

مستوى الطاقة الرئيسي الأقل طاقة وأقل حجم هو **K**.

إلكترونات مستوى الطاقة الأول **K** **أكثر** ارتباطاً بالنواة من إلكترونات مستوى الطاقة السابع **Q**.

كلما ابتعدنا عن النواة **تقل** قوة ارتباط الإلكترون بالنواة.

المستوى الأعلى في الطاقة من بين مستويات الطاقة الرئيسية المعروفة هو **المستوى السابع Q**.

يتكون مستوى الطاقة الرئيسي من **تحت مستويات طاقة**.

يتكون مستوى الطاقة الأول من تحت مستوى الطاقة **1s**.

يتكون مستوى الطاقة الثاني من تحت مستويات الطاقة **2s, 2p**.

يتكون مستوى الطاقة الثالث من تحت مستويات الطاقة **3s, 3p, 3d**.

يتكون مستوى الطاقة الرابع من تحت مستويات الطاقة **4s, 4p, 4d, 4f**.

يتكون مستوى الطاقة الخامس من تحت مستويات الطاقة **5s, 5p, 5d, 5f**.

يتكون مستوى الطاقة السادس من تحت مستويات الطاقة **6s, 6p, 6d, 6f**.

يتكون مستوى الطاقة السابع من تحت مستويات الطاقة **7s, 7p, 7d, 7f**.

اختر الإجابة الصحيحة :

أحد التسميات لتحت مستويات الطاقة التالية غير صحيح:

3s ○

3d ○

3f ○

2p ○

أكمل :

الفلك الواحد يملأ بـ **إلكترونين** كحد أقصى.

يتكون تحت المستوى **s** من **1** أفلاك ويتسع لـ **2** إلكترون.

يتكون تحت المستوى **p** من **3** أفلاك ويتسع لـ **6** إلكترون.

يتكون تحت المستوى **d** من **5** أفلاك ويتسع لـ **10** إلكترون.

يتكون تحت المستوى **f** من **7** أفلاك ويتسع لـ **14** إلكترون.

علل :

يتسع تحت مستوى الطاقة **s** لإلكترونين فقط.

لأنه يتكون من فلك واحد ويتسع الفلك الواحد لإلكترونين فقط.

يتسع تحت مستوى الطاقة **p** لـ **6** إلكترونات فقط.

لأنه يتكون من ثلاثة أفلاك ويتسع الفلك الواحد لإلكترونين فقط.



❏ تحت مستوى الطاقة d يملأ بعشرة إلكترونات كحد أقصى.
لأنه يتكون من خمس أفلاك ويتسع الفلك الواحد لإلكترونين فقط.

❏ تحت مستوى الطاقة f يملأ بـ 14 إلكترونات كحد أقصى.
لأنه يتكون من سبع أفلاك ويتسع الفلك الواحد لإلكترونين فقط.



أكمل :

- ❏ يمكن حساب عدد الأفلاك في مستوى الطاقة الرئيسي من العلاقة n^2 .
- ❏ يمكن حساب العدد الأقصى من الإلكترونات في مستوى الطاقة الرئيسي من العلاقة $2n^2$.

❏ احسب عدد الأفلاك في مستوى الطاقة الرئيسي الثاني واذكر رموز تحت مستويات الطاقة.

عدد الأفلاك $n^2 =$
عدد الأفلاك $4 = (2)^2$
رموز تحت مستويات الطاقة هي $2s, 2p$

❏ احسب عدد الأفلاك وعدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الرئيسي M واذكر رموز تحت مستويات الطاقة.

عدد الأفلاك $n^2 =$
عدد الأفلاك $9 = (3)^2$
عدد الإلكترونات $2n^2 =$
عدد الإلكترونات $18 = 2(3)^2$

رموز تحت مستويات الطاقة هي $3s, 3p, 3d$

أكمل الجدول التالي :

أقصى عدد من الإلكترونات	عدد الأفلاك	تحت المستويات	n	مستوى الطاقة الرئيسي
2	1	1s	1	K
8	4	2s , 2p	2	L
18	9	3s , 3p , 3d	3	M
32	16	4s , 4p , 4d , 4f	4	N
32	16	5s , 5p , 5d , 5f	5	O
32	16	6s , 6p , 6d , 6f	6	P
32	16	7s , 7p , 7d , 7f	7	Q

تدرب وتفوق

جواب على أهم أسئلة الدرس واثبت لنا قوتك في هذا الدرس!



أعداد الكم



أكمل :

يصعب تحديد موقع الإلكترون داخل الذرة بسبب صغر حجمه و سرعته .

حالة الإلكترون

هي الوصف الكامل لوضع الإلكترون داخل الذرة من حيث الطاقة ، الموقع و الاتجاه.

أكمل :

يتم تحديد (وصف) حالة الإلكترون في أي ذرة باستخدام أعداد الكم .

أعداد الكم

هي أربعة أعداد تصف بُعد الإلكترون عن النواة وطاقته وشكل الفلك الذي يوجد به الإلكترون واتجاه الفلك الذري بالنسبة للنواة وحركة الدوران المغزلية الذاتية للإلكترون.

عدد الكم الرئيسي (n)

هو عدد يصف طاقة المستوى الرئيسي ويحدد بعده عن النواة.

عدد الكم الرئيسي

أكمل :

يرمز لعدد الكم الرئيسي بالرمز n .

عدد مستويات الطاقة الرئيسية المعروفة حتى الآن 7 .

صح أم خطأ :

عدد الكم الرئيسي يأخذ قيم من 1 إلى ما لا نهاية. (صح)

أكمل الجدول التالي :

Q	P	O	N	M	L	K	رمز مستوى الطاقة الرئيسي
7	6	5	4	3	2	1	قيم عدد الكم الرئيسي (n)

أكمل :

كلما زادت قيمة n زاد حجم مستوى الطاقة الرئيسي وزادت طاقة الإلكترون في هذا المستوى.

صح أم خطأ :

يشير عدد الكم الرئيسي إلى حجم المستوى (مقدار اتساع منطقة احتمال وجود الإلكترون حول النواة) وطاقة الإلكترون. (صح)

كلما زادت قيمة عدد الكم الرئيسي n تزداد طاقة الإلكترون وتقل قوة ارتباطه بالنواة. (صح)

اختر الإجابة الصحيحة :

❑ في ذرة ما ، الإلكترونات الأكثر ارتباطا بالنواة هي إلكترونات مستوى الطاقة الرئيسي الذي يرمز له بالرمز :

N O

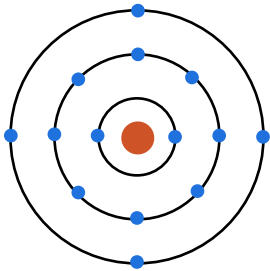
M O

L O

K O

أكمل الجدول التالي :

وجه المقارنة	n = 1	n = 7
الطاقة	أقل	أعلى
حجم مستوى الطاقة الرئيسي	أصغر	أكبر
البعد عن النواة	أقرب	أبعد
قوة الارتباط بالنواة	أكبر	أصغر



أمامك شكل تبسيطي لذرة ما ، أجب عما يلي :

❑ الإلكترون الأبعد عن النواة و الأقل ارتباطا بالنواة له n تساوي 3 ويقع في مستوى طاقة رمزه M

❑ الإلكترون الأقرب للنواة و الأكثر ارتباطا بالنواة له n تساوي 1 ويقع في مستوى طاقة رمزه K

عدد الكم الزاوي (l) :



هو عدد يحدد تحت مستوى الطاقة داخل مستوى الطاقة الرئيسي كما يحدد شكل الفلك الذري الذي يشغله الإلكترون.

عدد الكم الزاوي

رمز تحت مستوى الطاقة	s	p	d	f
قيمة عدد الكم الزاوي (l)	0	1	2	3

أكمل :

❑ عدد الكم الزاوي (l) لتحت المستوى 3s يساوي 0

❑ عدد الكم الزاوي (l) لتحت المستوى 2p يساوي 1

❑ عدد الكم الزاوي (l) لتحت المستوى 4d يساوي 2

❑ عدد الكم الزاوي (l) لتحت المستوى 6f يساوي 3

❑ يرمز لعدد الكم الزاوي بالرمز l

❑ عدد الكم الزاوي l يأخذ قيم تتراوح من صفر إلى n-1

أكمل الجدول التالي :

قيمة (n)	قيمة (l)	عدد الأفلاك	أقصى عدد من الإلكترونات
4d	4	2	10
2p	2	1	6

عدد الكم الزاوي (ℓ)	تحت المستويات	عدد الكم الرئيسي (n)	مستوى الطاقة
0	1s	n = 1	K
0, 1	2s 2p	n = 2	L
0, 1, 2	3s 3p 3d	n = 3	M
0, 1, 2, 3	4s 4p 4d 4f	n = 4	N
0, 1, 2, 3	5s 5p 5d 5f	n = 5	O
0, 1, 2, 3	6s 6p 6d 6f	n = 6	P
0, 1, 2, 3	7s 7p 7d 7f	n = 7	Q

صح أم خطأ :

- ❑ عدد تحت المستويات يساوي عدد الكم الرئيسي في جميع مستويات الطاقة. (خطأ)
- ❑ عدد تحت المستويات يساوي عدد الكم الرئيسي في جميع مستويات الطاقة حتى مستوى الطاقة الرابع فقط (صح)



أكمل :

- ❑ تعبر قيم عدد الكم الزاوي ($\ell = 0, 1$) عن تحت المستويات s, p
- ❑ قيم عدد الكم الزاوي (ℓ) لمستوى الطاقة الثاني تساوي 0, 1
- ❑ قيم عدد الكم الزاوي (ℓ) لمستوى الطاقة M تساوي 0, 1, 2
- ❑ في تحت مستوى الطاقة 3p تكون قيمة n = 3 و $\ell =$ 1
- ❑ إذا كانت قيمة n = 2 وقيمة $\ell = 0$ فإن هذا يعني تحت مستوى الطاقة 2s

اختر الإجابة الصحيحة :

- ❑ إذا كانت $\ell = 1$, n = 3 فإن رمز تحت المستوى المقصود هو :

3s ○

3p ○

3d ○

4f ○

- ❑ أكمل الجدول التالي :

في مستوى الطاقة الرئيسي n = 4	
عدد تحت مستويات الطاقة	4
عدد الأفلاك	16
أقصى عدد من الإلكترونات الذي يمكن أن يمتلئ به هذا المستوى	32
قيم عدد الكم الزاوي المحتملة لهذا المستوى	0, 1, 2, 3

عدد الكم المغناطيسي (m_ℓ) :



هو عدد يحدد اتجاه الفلك الذري في الفراغ داخل تحت مستوى الطاقة.

عدد الكم المغناطيسي

أكمل :

- ❑ يرمز لعدد الكم المغناطيسي بالرمز m_l .
- ❑ عدد الكم المغناطيسي m_l يأخذ قيم صحيحة تتراوح من $-l$ إلى $+l$ مروراً بالصفر.
- ❑ تستخدم قيم عدد الكم المغناطيسي m_l لتحديد **اتجاه** و **عدد** الأفلاك لتحت مستويات الطاقة.

أكمل الجدول التالي :

تحت مستوى الطاقة	عدد الكم الزاوي (l)	عدد الكم المغناطيسي (m_l)	عدد الأفلاك	أقصى عدد من الإلكترونات
s	0	0	1	2
p	1	-1, 0, +1	3	6
d	2	-2, -1, 0, +1, +2	5	10
f	3	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	7	14

- ❑ علل : تحت مستوى الطاقة s يحتوي فلك واحد.
 - تحت المستوى s له $l = 0$
 - عدد الكم المغناطيسي له قيمة واحدة فقط وهي $m_l = 0$
- ❑ أكمل : قيم عدد الكم المغناطيسي لتحت المستوى 3p هي $-1, 0, +1$
- ❑ إذا علمت أن قيم عدد الكم المغناطيسي لتحت مستوى معين تساوي $m_l = -2, -1, 0, +1, +2$ أجب عما يلي :
 - ❑ عدد الأفلاك في تحت المستوى يساوي 5
 - ❑ تحت المستوى يرمز له بالرمز d



عدد الكم المغزلي m_s :

عدد الكم الذي يصف اتجاه دوران الإلكترون حول نفسه داخل الفلك الذري.

عدد الكم المغزلي

أكمل :

- ❑ يرمز لعدد الكم المغزلي بالرمز m_s
- ❑ عدد الكم المغزلي له قيمتان هما $+\frac{1}{2}$ و $-\frac{1}{2}$
- ❑ عند دوران الإلكترون حول نفسه في اتجاه دوران عقارب الساعة عدد الكم المغزلي يأخذ القيمة $+\frac{1}{2}$
- ❑ عند دوران الإلكترون حول نفسه عكس دوران عقارب الساعة عدد الكم المغزلي يأخذ القيمة $-\frac{1}{2}$

صح أم خطأ :

- ❑ تصف قيم عدد الكم المغزلي الحركة المغزلية للإلكترون أي دورانه حول محوره في الفلك الذري. (صح)

❶ علل : لا يحدث تنافر بين إلكترونين في فلك معين رغم أنهما يحملان نفس الشحنة السالبة.

★ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: علل : عند وجود إلكترونين في الفلك نفسه يكون غزل كلا منهما حول نفسه باتجاه معاكس للآخر

- بسبب دوران الإلكترونين حول محورهما في الفلك باتجاهين متعاكسين.
- ينشأ مجالان مغناطيسيان متعاكسان في الاتجاه.
- تقل قوة التنافر بينهما فيتجاذبان.

أكمل الجدول التالي :

مستوى الطاقة الرئيسي	عدد الكم الرئيسي (n)	تحت مستوى الطاقة	عدد الكم الزاوي (ℓ)	عدد الكم المغناطيسي (m_ℓ)	عدد الأفلاك	أقصى عدد من الإلكترونات
K	1	1s	0	0	1	2
L	2	2s 2p	0 1	0 -1, 0, +1	4	8
M	3	3s 3p 3d	0 1 2	0 -1, 0, +1 -2, -1, 0, +1, +2	9	18
N	4	4s 4p 4d 4f	0 1 2 3	0 -1, 0, +1 -2, -1, 0, +1, +2 -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	16	32

أجب عما يلي :

- فلك يحتوي على إلكترون واحد له قيمة عدد كم مغزلي $m_s = +1/2$ ، فإذا أردنا إضافة إلكترون ثاني لنفس الفلك، ما هي قيمة m_s له ؟ فسر اجابتك.
- قيمة m_s للإلكترون المضاف تساوي $-1/2$
- كل إلكترون من الإلكترونين يدور حول محوره في اتجاه معاكس للآخر.
- ينشأ مجالان مغناطيسيان متعاكسان في الاتجاه.
- تقل قوة التنافر بينهما فيتجاذبان.

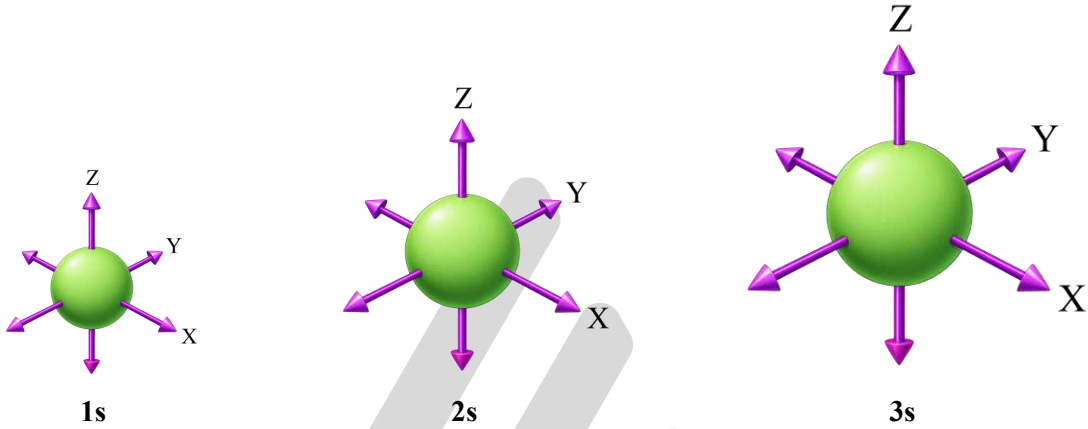


فلك تحت مستوى الطاقة (s) :

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي :

- فلك واحد كروي الشكل وتمثل سحابته الإلكترونية احتمال وجود الإلكترون حول النواة بشكل متساو في جميع الاتجاهات.

(فلك تحت المستوى s)



أفلاك تحت مستوى الطاقة (p) :

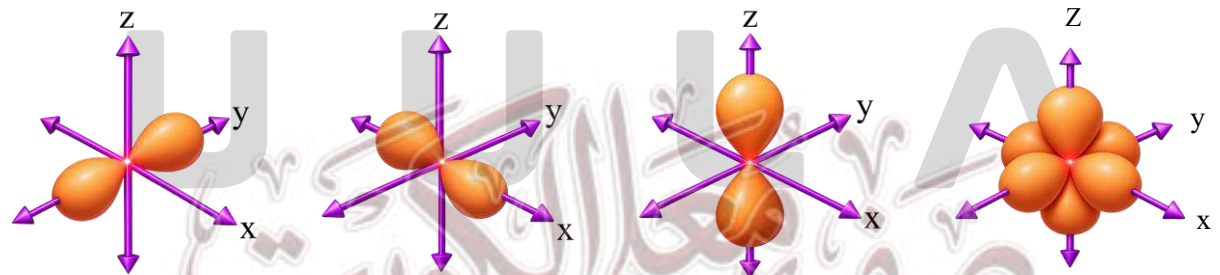
اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي :

- ثلاث أفلاك متساوية في الطاقة لمستوى الطاقة الرئيسي الواحد، لكل فلك اتجاه مختلف في الفراغ ، فالكثافة الإلكترونية حول كل فلك تأخذ شكل فصين متقابلين عند الرأس، حيث تنعدم الكثافة الإلكترونية.

(أفلاك تحت المستوى p)

صح أم خطأ :

- يمكن رسم أفلاك تحت مستوى الطاقة p على ثلاث محاور (p_x, p_y, p_z).



اختر الإجابة الصحيحة :

- أفلاك تحت المستوى p لمستوى طاقة رئيسي واحد متماثلة في جميع ما يلي، عدا :
 ○ الطاقة ○ الشكل ○ الاتجاه الفراغي ○ السعة من الإلكترونات

صح أم خطأ :

- الزاوية بين كل فلكين في أفلاك تحت مستوى الطاقة p قائمة (90°). (صح)

أدرس الشكل التالي ثم اكمل الفراغات التالية :

رمز تحت المستوى (p)

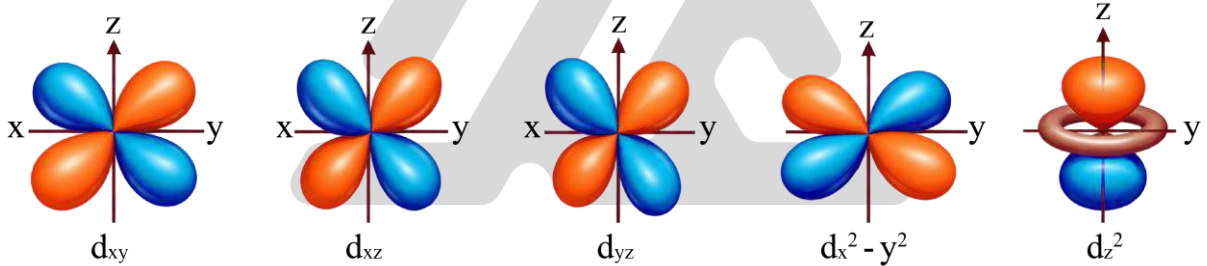
$1\downarrow$	$1\downarrow$	$1\downarrow$
---------------	---------------	---------------

رمز الفلك (p_x) (p_y) (p_z)
 قيم (-1) (0) ($+1$)

أفلاك تحت مستوى الطاقة (d) :

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي :

- خمسة أفلاك متساوية في الطاقة لمستوى الطاقة الرئيسي الواحد ومختلفة الاتجاه في الفراغ. (أفلاك تحت المستوى d)



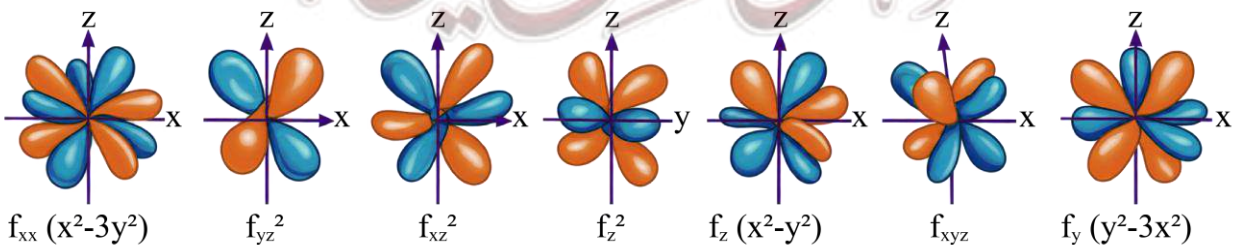
صح أم خطأ :

- أشكال أفلاك تحت المستوى d أقل تعقيدا من أفلاك تحت المستويات s, p . (خطأ)
 يتكون تحت المستوى d من أربعة أفلاك متشابهة شكلها يشبه زهرة رباعية البتلات والفلك الخامس يتكون من فصين وحلقة حول المركز. (صح)

أفلاك تحت مستوى الطاقة (f) :

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي :

- سبعة أفلاك متساوية في الطاقة لمستوى الطاقة الرئيسي الواحد ومختلفة في الاتجاه في الفراغ تتميز بأن أشكالها معقدة ومتعددة الفصوص. (أفلاك تحت المستوى f)





الوحدة الأولى : الإلكترونات في الذرات و دورية العناصر



قواعد الترتيب الإلكتروني في الذرات

صح أم خطأ :

تترتب الإلكترونات في مستويات الطاقة الرئيسية وتحت مستويات الطاقة وفق قواعد ترتيب محددة تبدأ بالأقل طاقة فالأعلى. **ق**

ما هي قواعد ترتيب الإلكترونات؟ **ق**

- مبدأ أوفباو (البناء التصاعدي)
- قاعدة مادلنج
- قاعدة هوند
- مبدأ الاستبعاد لباولي

مبدأ أوفباو (البناء التصاعدي) :

مستويات الطاقة الرئيسية ذات الطاقة المنخفضة تملأ بالإلكترونات أولاً.

مبدأ أوفباو

أكمل :

يملأ مستوى الطاقة الرئيسي الأول ($n = 1$) بالإلكترونات **قبل** مستوى الطاقة الرئيسي الثاني ($n = 2$) **ق**

علل : يملأ مستوى الطاقة الرئيسي الأول ($n = 1$) بالإلكترونات ثم يليه مستوى الطاقة الرئيسي الثاني ($n = 2$) ثم المستوى الثالث ($n = 3$) **ق**

- حسب مبدأ أوفباو ، مستويات الطاقة الأقل طاقة تملأ أولاً بالإلكترونات.
- مستوى الطاقة الأول هو الأقل طاقة والأقرب للنواة ثم يليه المستوى الثاني ثم المستوى الثالث.

قاعدة مادلنج :



تحت مستوى الطاقة الذي يكون مجموع قيمة عددي الكم الرئيسي والزواوي ($n + l$) له أقل يملأ بالإلكترونات أولاً، فإذا تساوى تحت مستويين في مجموع ($n + l$) فتحت مستوى الطاقة الذي له أقل قيمة عدد كم رئيسي (n) يملأ أولاً بالإلكترونات.

قاعدة مادلنج

صح أم خطأ :

قاعدة مادلنج توضح حقيقة علمية وهي أن ميل الإلكترونات لشغل مستويات الطاقة الأقرب للنواة و الأقل طاقة يؤدي إلى استقرار الذرات. **ق**

أكمل الجدول التالي ثم أجب عما يلي :

تحت مستوى الطاقة	مجموع (n + l)
2p	$2 + 1 = 3$
3p	$3 + 1 = 4$
4s	$4 + 0 = 4$
3d	$3 + 2 = 5$

❑ تحت المستوى الأقل طاقة والذي يملأ أولاً بالإلكترونات هو 2p .

❑ تحت المستوى 3p أقل طاقة من تحت المستوى 4s

❑ تحت المستوى 3p يملأ بالإلكترونات قبل تحت المستوى 4s

❑ رتب تحت المستويات السابقة تصاعدياً حسب الطاقة.

الأعلى طاقة 2p, 3p, 4s, 3d الأقل طاقة

صح أم خطأ :

❑ يملأ تحت مستوى الطاقة 4s بالإلكترونات قبل تحت مستوى الطاقة 4p . (صح)

علل :

❑ تحت مستوى الطاقة 2p يملأ بالإلكترونات قبل تحت المستوى 3p.

- قيمة (n + l) لتحت المستوى 2p تساوي 3
- قيمة (n + l) لتحت المستوى 3p تساوي 4
- حسب قاعدة مادلنج تحت المستوى الذي له (n + l) أقل يملأ أولاً بالإلكترونات

❑ يملأ تحت مستوى الطاقة 4s بالإلكترونات قبل تحت مستوى الطاقة 3d.

- قيمة (n + l) لتحت المستوى 4s تساوي 4
- قيمة (n + l) لتحت المستوى 3d تساوي 5
- حسب قاعدة مادلنج تحت المستوى الذي له (n + l) أقل يملأ أولاً بالإلكترونات

❑ يملأ تحت مستوى الطاقة 3p بالإلكترونات قبل تحت مستوى الطاقة 4s.

- قيمة (n + l) لتحت المستوى 3p تساوي 4
- قيمة (n + l) لتحت المستوى 4s تساوي 4
- حسب قاعدة مادلنج في حالة تساوي قيمة (n + l) ، تحت المستوى الذي له (n) أقل يملأ أولاً بالإلكترونات

أكمل :

❑ تحت المستوى الذي له (n + l) أقل يكون أقل طاقة و أقرب للنواة .

رتب تحت مستويات الطاقة التالية تصاعدياً من حيث أولوية امتلائها بالإلكترونات (حسب الأقل طاقة).

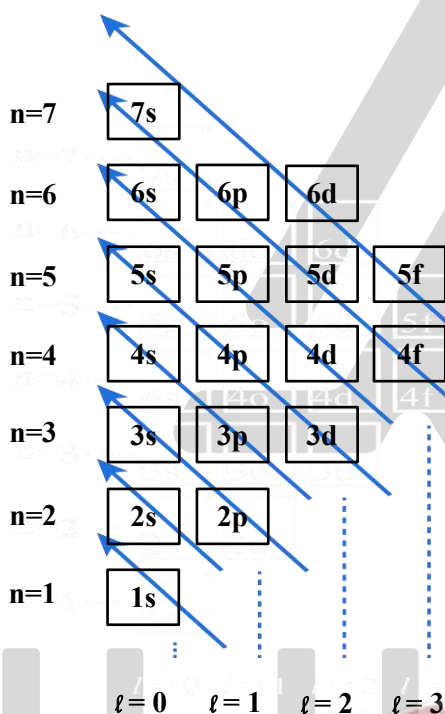
6s, 4p, 3d, 4f

- تحت المستوى 6s $(n + \ell) = 6 + 0 = 6$
- تحت المستوى 4p $(n + \ell) = 4 + 1 = 5$
- تحت المستوى 3d $(n + \ell) = 3 + 2 = 5$
- تحت المستوى 4f $(n + \ell) = 4 + 3 = 7$
- ترتيب امتلاء تحت مستويات الطاقة بالإلكترونات هو 3d ثم 4p ثم 6s ثم 4f

أي من تحت مستويات الطاقة التالية يملأ أولاً مع ذكر السبب :
6p أم 5f

- تحت المستوى 6p $(n + \ell) = 6 + 1 = 7$
- تحت المستوى 5f $(n + \ell) = 5 + 3 = 8$
- 6p يملأ أولاً ثم 5f
- السبب : حسب قاعدة مادلنج تحت المستوى الذي له $(n + \ell)$ أقل يملأ أولاً بالإلكترونات

أطول ترتيب إلكتروني مطلوب على الطالب هو :
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$



▪ ${}_1\text{H} :$	$1s^1$
▪ ${}_2\text{He} :$	$1s^2$
▪ ${}_3\text{Li} :$	$1s^2, 2s^1$
▪ ${}_4\text{Be} :$	$1s^2, 2s^2$
▪ ${}_5\text{B} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^1$
▪ ${}_6\text{C} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^2$
▪ ${}_7\text{N} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^3$
▪ ${}_8\text{O} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^4$
▪ ${}_9\text{F} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^5$
▪ ${}_{10}\text{Ne} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6$
▪ ${}_{11}\text{Na} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$
▪ ${}_{12}\text{Mg} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$
▪ ${}_{13}\text{Al} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$
▪ ${}_{14}\text{Si} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^2$
▪ ${}_{15}\text{P} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3$
▪ ${}_{16}\text{S} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$
▪ ${}_{17}\text{Cl} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$
▪ ${}_{18}\text{Ar} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$
▪ ${}_{19}\text{K} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$
▪ ${}_{20}\text{Ca} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2$
▪ ${}_{21}\text{Sc} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^1$
▪ ${}_{22}\text{Ti} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^2$
▪ ${}_{23}\text{V} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^3$
▪ ${}_{25}\text{Mn} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^5$
▪ ${}_{26}\text{Fe} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^6$
▪ ${}_{27}\text{Co} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^7$
▪ ${}_{28}\text{Ni} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^8$
▪ ${}_{30}\text{Zn} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}$
▪ ${}_{31}\text{Ga} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^1$
▪ ${}_{32}\text{Ge} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^2$
▪ ${}_{33}\text{As} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^3$
▪ ${}_{34}\text{Se} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^4$
▪ ${}_{35}\text{Br} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^5$
▪ ${}_{36}\text{Kr} :$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6$





أكمل :

- ينتهي الترتيب الإلكتروني لعنصر الصوديوم $_{11}\text{Na}$ تحت مستوى الطاقة $3s^1$.
- عنصر ينتهي ترتيبه الإلكتروني تحت مستوى الطاقة $3d^1$ يكون عدده الذري 21 .
- العدد الذري لذرة العنصر الذي ينتهي ترتيبه الإلكتروني تحت مستوى الطاقة $2p^3$ يساوي 7 .
- اسم العنصر الذي ينتهي ترتيبه الإلكتروني تحت مستوى الطاقة $3p^4$ **كبريت** .

اختر الإجابة الصحيحة :

- إذا كانت قيمة $n = 3$, $\ell = 0$ لإلكترون المستوى الخارجي في ذرة عنصر ما فإن الترتيب الإلكتروني حسب تحت المستويات لذرة هذا العنصر :

$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$ ○

$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3p^1$ ○

$1s^2, 2s^2, 2p^7, 3s^1$ ○

$1s^2, 2s^2, 2p^1$ ○

أجب عما يلي :

- قام أحد المتعلمين بكتابة الترتيب الإلكتروني لعنصر التيتانيوم $_{22}\text{Ti}$ على النحو التالي :
 $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^4$
 مستعينا بقواعد الترتيب الإلكتروني، اكتشف الخطأ العلمي في هذا الترتيب، ثم حدد القاعدة التي خالفها المتعلم، واكتب الترتيب الإلكتروني الصحيح.

- **الخطأ :** امتلاء $3d$ بالإلكترونات قبل $4s$
- **القاعدة التي خالفها :** قاعدة مادلنج
- **الترتيب الإلكتروني الصحيح :** $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^2$

قاعدة هوند :



قاعدة هوند

لا يحدث تزاوج بين إلكترونين في فلك تحت مستوى طاقة معين يتكون من عدة أفلاك إلا بعد أن تشغل أفلاكه فرادى أولاً ، ثم تبدأ الإلكترونات بالازدواج في الأفلاك تباعاً باتجاه غزل معاكس.

- اكتب الترتيب الإلكتروني في أفلاك تحت مستويات الطاقة التالية:

- p^1 :

1		
---	--	--
- p^2 :

1	1	
---	---	--
- p^3 :

1	1	1
---	---	---
- p^4 :

1↓	1	1
----	---	---
- p^5 :

1↓	1↓	1
----	----	---
- p^6 :

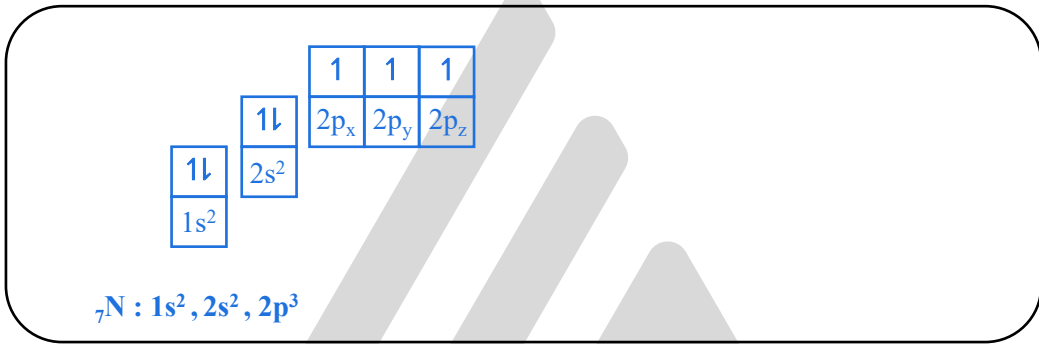
1↓	1↓	1↓
----	----	----

صح أم خطأ :

١. يتتابع امتلاء الأفلاك تحت مستوى الطاقة الواحد بالإلكترونات بشكلٍ فرديٍّ أولاً وتكون الحركة المغزلية في الاتجاه نفسه (صح)
٢. يبدأ الازدواج في أفلاك تحت مستوى الطاقة الواحد بعد شغل جميع أفلاكه فرادى أولاً ويكون غزل إلكترونات الفلك الواحد باتجاه معاكس. (صح)
٣. في تحت مستوى الطاقة الذي يتكون من عدة أفلاك ، تستخدم قاعدة هوند لترتيب الإلكترونات في الأفلاك (صح)
٤. في تحت مستوى الطاقة s ، تستخدم قاعدة هوند لترتيب الإلكترونات (خطأ)

أجب عما يلي :

١. اكتب الترتيب الإلكتروني لذرة النيتروجين ($7N$) حسب الأفلاك (حسب قاعدة هوند)



١. عدد الإلكترونات المفردة (غير المزدوجة) يساوي 3 .
٢. عدد أزواج الإلكترونات يساوي 2 .
٣. عدد الأفلاك المكتملة يساوي 2 .
٤. عدد الإلكترونات المزدوجة يساوي 4 .

أكمل :

١. الإلكترون **المفرد** عبارة عن إلكترون واحد في فلك واحد.
٢. عدد أزواج الإلكترونات **يساوي** عدد الأفلاك المكتملة.
٣. عدد الإلكترونات المزدوجة **يساوي** مجموع الإلكترونات في الأفلاك المكتملة.
٤. أي الترتيبين التاليين يمثل الترتيب الإلكتروني الصحيح حسب الأفلاك لذرة عنصر الأكسجين ($8O$) مع ذكر السبب.



١. الشكل الذي يمثل الترتيب الصحيح هو (A - B) **B** .

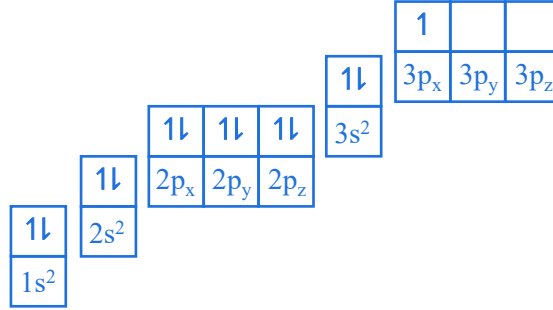
٢. السبب :

حسب قاعدة هوند لا يحدث تزاوج بين إلكترونين في فلك تحت مستوى طاقة معين يتكون من عدة أفلاك إلا بعد أن تشغل أفلاكه فرادى أولاً ، ثم تبدأ الإلكترونات بالازدواج في الأفلاك تباعاً باتجاه غزل معاكس.

في ذرة الألمنيوم ($_{13}\text{Al}$) :

اكتب الترتيب الإلكتروني حسب تحت مستويات الطاقة $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$.

اكتب الترتيب الإلكتروني حسب الأفلاك (قاعدة هوند).



عدد الإلكترونات المفردة (غير المزدوجة) _____ 1 .

عدد الإلكترونات المزدوجة _____ 12 .

عدد أزواج الإلكترونات _____ 6 .

عدد الأفلاك المكتملة _____ 6 .

أكمل :

عدد الإلكترونات المفردة (غير المزدوجة) في تحت مستوى الطاقة $4d^8$ هو _____ 2 .

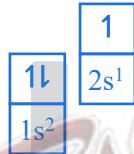
صح أم خطأ :

عدد الإلكترونات المفردة (غير المزدوجة) في ذرة الفسفور ($_{15}\text{P}$) يساوي 2 . (خطأ)

اكتب الترتيب الإلكتروني لذرات العناصر الآتية في الأفلاك (حسب قاعدة هوند) ثم حدد عدد الإلكترونات المفردة وعدد الأفلاك المكتملة :

▪ ${}_3\text{Li}$:

$1s^2, 2s^1$

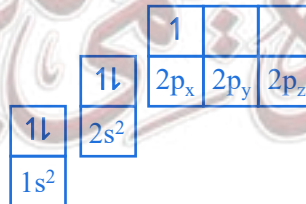


عدد الإلكترونات المفردة في ذرة الليثيوم يساوي 1

عدد الأفلاك المكتملة في ذرة الليثيوم يساوي 1

▪ ${}_5\text{B}$:

$1s^2, 2s^2, 2p^1$

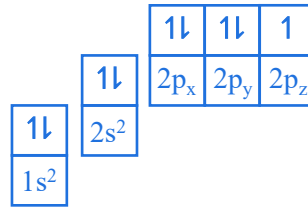


عدد الإلكترونات المفردة في ذرة البورون يساوي 1

عدد الأفلاك المكتملة في ذرة البورون يساوي 2

▪ ${}_{9}\text{F}$:

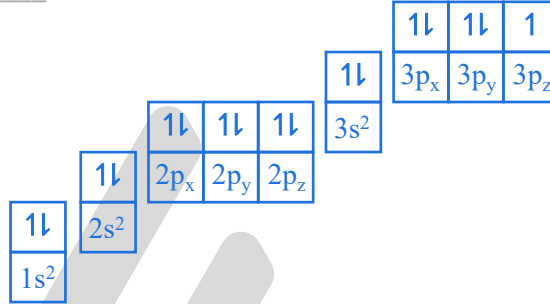
$1s^2, 2s^2, 2p^5$



- عدد الإلكترونات المفردة في ذرة الفلور يساوي 1
- عدد الأفلاك المكتملة في ذرة الفلور يساوي 4

▪ ${}_{17}\text{Cl}$:

$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$



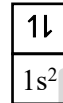
- عدد الإلكترونات المفردة في ذرة الكلور يساوي 1
- عدد الأفلاك المكتملة في ذرة الكلور يساوي 8

مبدأ الاستبعاد لباولي :



أجب عما يلي :

❑ حدد أعداد الكم الأربعة للإلكترونين في تحت مستوى الطاقة $1s^2$:



m_s	m_l	ℓ	n	أعداد الكم الأربعة
+1/2	0	0	1	الإلكترون الأول (1)
-1/2	0	0	1	الإلكترون الثاني (1)

❑ إلكترون في تحت مستوى الطاقة $1s^2$ يتفقان في أعداد الكم (n, ℓ, m_l) .

❑ إلكترون في تحت مستوى الطاقة $1s^2$ يختلفان في عدد الكم m_s .

أجب عما يلي :

حدد أعداد الكم الأربعة للإلكترونين في تحت مستوى الطاقة $2p^2$:

1	1	
p_x	p_y	p_z

m_s	m_l	ℓ	n	أعداد الكم الأربعة
+1/2	-1	1	2	الإلكترون الأول (1)
+1/2	0	1	2	الإلكترون الثاني (1)

الإلكتروني تحت مستوى الطاقة $2p^2$ يتفقان في أعداد الكم (n, ℓ, m_s) .

الإلكتروني تحت مستوى الطاقة $2p^2$ يختلفان في عدد الكم m_l .

أجب عما يلي :

رتب الإلكترونين في تحت مستوى الطاقة $2p_x^2$ حسب الأعداد الكم الأربعة لها:

1↓
$2p_x^2$

m_s	m_l	ℓ	n	أعداد الكم الأربعة
+1/2	-1	1	2	الإلكترون الأول (1)
-1/2	-1	1	2	الإلكترون الثاني (1)

الإلكتروني تحت مستوى الطاقة $2p_x^2$ يتفقان في أعداد الكم (n, ℓ, m_l) .

الإلكتروني تحت مستوى الطاقة $2p_x^2$ يختلفان في عدد الكم **المغزلي** ورمزه m_s .

في ذرة ما لا يوجد إلكترونان لهما قيم أعداد الكم الأربعة نفسها.

مبدأ الاستبعاد لبولي

اختر الإجابة الصحيحة :

أقصى عدد من الإلكترونات التي لها الغزل نفسه في مستوى الطاقة الرئيسي الثاني ($n = 2$) (وضح إجابتك بكتابة تحت مستويات الطاقة حسب الأعداد الكم)

6 ○

5 ○

4 ○

3 ○

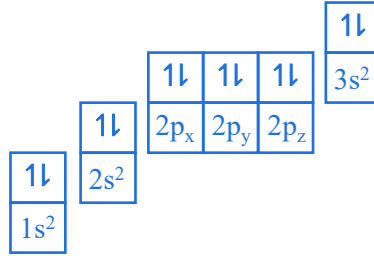
■ وضح إجابتك :

1↓	1↓	1↓
$2p_x$	$2p_y$	$2p_z$

1↓
2s

أجب عما يلي :

- ❑ لديك عنصر افتراضي $_{12}X$ والمطلوب :
 ▪ الترتيب الإلكتروني حسب تحت مستويات الطاقة : $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$.
- الترتيب الإلكتروني حسب الأفلاك :



- ❑ عدد الإلكترونات المفردة (غير المزدوجة) : 0 .
- ❑ عدد الإلكترونات المزدوجة 12 .
- ❑ يختلف الإلكترونان في آخر تحت مستوى طاقة يملأ بالإلكترونات في قيمة عدد الكم المغزلي m_s .

اختر الإجابة الصحيحة :

- ❑ إلكتروني فلك تحت مستوى الطاقة ns^2 يختلفان في قيمة عدد الكم :

ℓ ☐	n ☐	m_s ☒	m_ℓ ☐
------------------------------	---------------------------	--	--------------------------------
- ❑ إلكتروني فلك تحت مستوى الطاقة np_x^2, np_y^2, np_z^2 يختلفان في قيمة عدد الكم :

ℓ ☐	n ☐	m_s ☒	m_ℓ ☐
------------------------------	---------------------------	--	--------------------------------
- ❑ إلكتروني فلك تحت مستوى الطاقة np^2 يختلفان في قيمة عدد الكم :

ℓ ☐	n ☐	m_s ☐	m_ℓ ☒
------------------------------	---------------------------	-----------------------------	---



تدرب وتفوق

جاوب على أهم أسئلة الدرس واثبت لنا قوتك في هذا الدرس!



صفوة معلم الكويت



صح أم خطأ :

❑ تترتب الإلكترونات وفق قواعد محددة تُعرف بقواعد الترتيب الإلكتروني ويفسر هذا الترتيب خواص العناصر وسلوكها الكيميائي. (صح)

❑ ترتيب الإلكترونات في ذرات العناصر وفق قواعد محددة (أوفباو ، مادلنج ، هوند و باولي) تساعدنا على فهم التركيب الإلكتروني لذرة العنصر. (صح)

❑ اكتب الترتيب الإلكتروني لذرات العناصر التالية حسب مستويات الطاقة الرئيسية :

- ${}_1\text{H}$: 1
- ${}_2\text{He}$: 2
- ${}_3\text{Li}$: 2, 1
- ${}_4\text{Be}$: 2, 2
- ${}_5\text{B}$: 2, 3
- ${}_6\text{C}$: 2, 4
- ${}_7\text{N}$: 2, 5
- ${}_8\text{O}$: 2, 6
- ${}_9\text{F}$: 2, 7
- ${}_{10}\text{Ne}$: 2, 8
- ${}_{11}\text{Na}$: 2, 8, 1
- ${}_{12}\text{Mg}$: 2, 8, 2
- ${}_{13}\text{Al}$: 2, 8, 3
- ${}_{14}\text{Si}$: 2, 8, 4
- ${}_{15}\text{P}$: 2, 8, 5
- ${}_{16}\text{S}$: 2, 8, 6
- ${}_{17}\text{Cl}$: 2, 8, 7
- ${}_{18}\text{Ar}$: 2, 8, 8
- ${}_{19}\text{K}$: 2, 8, 8, 1
- ${}_{20}\text{Ca}$: 2, 8, 8, 2

ترتيب الإلكترونات حسب أقرب غاز نبيل :

▪ يُكتب بين قوسين مربعين رمز الغاز النبيل الذي يسبق العنصر مباشرة.

▪ يُستكمل ترتيب الإلكترونات المتبقية من العدد الذري للعنصر .

[أقرب غاز نبيل يسبق العنصر] $ns^x np^y$

Q اكتب الترتيب الإلكتروني لذرات العناصر التالية حسب أقرب غاز نبيل :

- ${}^3\text{Li}$: _____ $[\text{He}] 2s^1$
- ${}^4\text{Be}$: _____ $[\text{He}] 2s^2$
- ${}^5\text{B}$: _____ $[\text{He}] 2s^2, 2p^1$
- ${}^6\text{C}$: _____ $[\text{He}] 2s^2, 2p^2$
- ${}^7\text{N}$: _____ $[\text{He}] 2s^2, 2p^3$
- ${}^8\text{O}$: _____ $[\text{He}] 2s^2, 2p^4$
- ${}^9\text{F}$: _____ $[\text{He}] 2s^2, 2p^5$
- ${}^{11}\text{Na}$: _____ $[\text{Ne}] 3s^1$
- ${}^{12}\text{Mg}$: _____ $[\text{Ne}] 3s^2$
- ${}^{13}\text{Al}$: _____ $[\text{Ne}] 3s^2, 3p^1$
- ${}^{14}\text{Si}$: _____ $[\text{Ne}] 3s^2, 3p^2$
- ${}^{15}\text{P}$: _____ $[\text{Ne}] 3s^2, 3p^3$
- ${}^{16}\text{S}$: _____ $[\text{Ne}] 3s^2, 3p^4$
- ${}^{17}\text{Cl}$: _____ $[\text{Ne}] 3s^2, 3p^5$
- ${}^{19}\text{K}$: _____ $[\text{Ar}] 4s^1$
- ${}^{20}\text{Ca}$: _____ $[\text{Ar}] 4s^2$
- ${}^{21}\text{Sc}$: _____ $[\text{Ar}] 4s^2, 3d^1$

أكمل الجدول التالي :

الترتيب الإلكتروني حسب أقرب غاز نبيل	الترتيب الإلكتروني حسب مستويات الطاقة	الترتيب الإلكتروني حسب مستويات الطاقة الرئيسية	رمز العنصر	اسم العنصر
$[\text{Ne}] 3s^2, 3p^2$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^2$	2 , 8 , 4	${}^{14}\text{Si}$	السيليكون
$[\text{He}] 2s^2, 2p^4$	$1s^2, 2s^2, 2p^4$	2 , 6	${}^8\text{O}$	الأكسجين

استثناءات الترتيب الإلكتروني لبعض ذرات العناصر

❏ اكتب الترتيب الإلكتروني حسب تحت مستويات الطاقة لكل من الذرات التالية :

- $_{24}\text{Cr}$: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1, 3d^5$
- $_{29}\text{Cu}$: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1, 3d^{10}$

❏ اكتب الترتيب الإلكتروني حسب أقرب غاز نبيل لكل من الذرات التالية :

- $_{24}\text{Cr}$: $[\text{Ar}] 4s^1, 3d^5$
- $_{29}\text{Cu}$: $[\text{Ar}] 4s^1, 3d^{10}$

أجب عما يلي :

❏ أمامك الترتيب الإلكتروني حسب أقرب غاز نبيل للعنصر نفسه :

B	A
$[\text{Ar}] 4s^2, 3d^4$	$[\text{Ar}] 4s^1, 3d^5$

- أي ترتيب من الترتيبات السابقة (A - B) صحيح ؟ ولماذا ؟

الترتيب الصحيح : A

السبب : الترتيب الإلكتروني تحت مستوى الطاقة النصف ممتلئ d^5 أكثر استقراراً من d^4

علل :

❏ تحت مستوى الطاقة $3d$ يكون نصف ممتلئ في عنصر الكروم

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغ أخرى: فسر : لماذا يختلف الترتيب الإلكتروني الفعلي للكروم ($_{24}\text{Cr}$) عن الترتيب الإلكتروني المستنتج باستخدام قاعدة مادلبنج
 علل : ينتهي الترتيب الإلكتروني للكروم ($_{24}\text{Cr}$) بـ $3d^5, 4s^1$ بدلا من $3d^4, 4s^2$

الترتيب الإلكتروني تحت مستوى الطاقة النصف ممتلئ d^5 أكثر استقراراً من d^4
 $_{24}\text{Cr} : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1, 3d^5$

❏ تحت مستوى الطاقة $3d$ يكون ممتلئاً كلياً في عنصر النحاس .

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغ أخرى: فسر : لماذا يختلف الترتيب الإلكتروني الفعلي للنحاس ($_{29}\text{Cu}$) عن الترتيب الإلكتروني المستنتج باستخدام قاعدة مادلبنج
 علل : ينتهي الترتيب الإلكتروني للنحاس ($_{29}\text{Cu}$) بـ $3d^{10}, 4s^1$ بدلا من $3d^9, 4s^2$

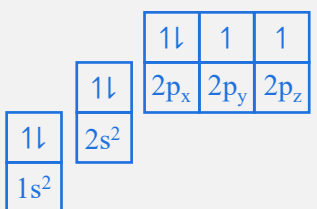
الترتيب الإلكتروني تحت مستوى الطاقة الممتلئ تماماً d^{10} أكثر استقراراً من d^9
 $_{29}\text{Cu} : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1, 3d^{10}$

صح أم خطأ :

❏ تستقر العناصر التي تنتهي بنحت مستوى الطاقة d عندما يكون نصف ممتلئ أو تام الامتلاء. (صح)

أكمل الجدول التالي :

لديك العناصر الافتراضية التالية $_{21}M$, $_{12}X$, $_{7}A$, $_{8}Z$, $_{29}Q$:

المغنيسيوم	اسم العنصر $_{12}X$
O	الرمز الحقيقي للعنصر $_{8}Z$
2 , 8 , 2	الترتيب الإلكتروني للعنصر $_{12}X$ حسب مستويات الطاقة الرئيسية
$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^1$	الترتيب الإلكتروني للعنصر $_{21}M$ حسب تحت مستويات الطاقة
	الترتيب الإلكتروني للعنصر $_{8}Z$ حسب الأفلاك
$[Ar] 4s^2, 3d^1$	الترتيب الإلكتروني للعنصر $_{21}M$ لأقرب غاز نبيل
3	عدد الإلكترونات المفردة للعنصر $_{7}A$
$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1, 3d^{10}$	الترتيب الإلكتروني للعنصر $_{29}Q$ حسب تحت مستويات الطاقة



تدرب وتفوق

جواب على أهم أسئلة الدرس واثبت لنا قوتك في هذا الدرس!



UULA

صَفْوَةُ مَعْلَمِ الْكُوَيْتِ



تطور الجدول الدوري

صح أم خطأ :

- حاول كل من العالم الألماني دو براينر والعالم الإنجليزي نيلاندز ، ثم العالم الألماني ماير، تصنيف العناصر الكيميائية لكن تلك المحاولات لم تتوصل إلى نظام دقيق وواضح لترتيب العناصر . (صح)

جدول مندليف :

أكمل :

- رتب العالم الروسي ديمتري مندليف العناصر في صفوف أفقية بحسب التزايد في الكتل الذرية .
- رتب العالم الروسي ديمتري مندليف العناصر فتكررت خواصها وتكونت أعمدة رأسية تضم عناصر متشابهة في الخواص الفيزيائية والكيميائية .
- علل : ترك العالم ديمتري مندليف في جدول له أماكن شاغرة لعناصر .
لأنه تنبأ باكتشاف هذه العناصر مستقبلاً .

الجدول الدوري الحديث :

أكمل :

- تم تصنيف العناصر في الجدول الدوري الحديث تصاعدياً حسب الأعداد الذرية للذرات .
- تم ترتيب العناصر في الجدول الدوري الحديث بحيث يزيد كل عنصر عن العنصر الذي يسبقه بـ بروتون واحد .

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي :

- جدول رُتبت فيه العناصر تصاعدياً حسب العدد الذري حيث يزداد كل عنصر عن العنصر الذي يسبقه ببروتون واحد .
(الجدول الدوري الحديث)

عند ترتيب العناصر ترتيباً تصاعدياً حسب أعدادها الذرية يظهر تدرج وتكرار دوري في خواصها الفيزيائية والكيميائية .

القانون الدوري

الجدول الدوري للعناصر

	1																	18						
				هالوجينات						الفلزات القلوية														
				الغازات النبيلة						الفلزات القلوية الأرضية														
				لانتانيدات						الفلزات الإنتقالية														
				أكتينيدات						لا فلزات شبه فلز														
1	1 H	2																	13 B	14 C	15 N	16 O	17 F	18 He
2	3 Li	4 Be																	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar						
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr						
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe						
6	55 Cs	56 Ba	57-71	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn						
7	87 Fr	88 Ra	89-103	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og						
	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu									
	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr									

أكمل :

🔴 يتكون الجدول الدوري الحديث من صفوف أفقية تسمى **دورات** ، وأعمدة رأسية تسمى **مجموعات** .

المجموعات :

العمود الرأسى من العناصر فى الجدول الدورى.

المجموعة

أكمل :

🔴 يتكون الجدول الدوري الحديث من 18 عمودًا رأسيًا.

❶ في عناصر المجموعة الواحدة ، زيادة العدد الذري **يزيد** كل عنصر عن العنصر الذي يسبقه بمستوى طاقة رئيسي واحد.

عناصر المجموعة الأولى في الجدول الدوري تسمى **فلزات الألكال**

عناصر المجموعة الثانية في الجدول الدوري تسمى **فلزات الأقلية الأرضية**

عناصر المجموعة 17 في الجدول الدوري تسمى **الهالوجينات**

عناصر المجموعة 18 في الجدول الدوري تسمى **الغازات النبيلة**

علل :

عناصر المجموعة الواحدة في الجدول الدوري تتشابه في الخواص الكيميائية.

لأنها تتشابه في التركيب الإلكتروني الذي ينتهي بنفس عدد الإلكترونات في نفس تحت المستوى الأخير.

عناصر المجموعة الأولى (فلزات الألقلاء) تتشابه في الخواص الكيميائية.

لأن لها ترتيب إلكتروني متشابه ينتهي بتحت المستوى ns^1 .

❏ عناصر المجموعة الثانية (فلزات الأقلية الأرضية) تتشابه في الخواص الكيميائية.
لأن لها ترتيب إلكتروني متشابه ينتهي بتحت المستوى ns^2 .

❏ عناصر المجموعة 18 (الغازات النبيلة) تتشابه في الخواص الكيميائية.
لأن لها ترتيب إلكتروني متشابه ينتهي بتحت المستوى np^6 ماعدا الهيليوم .

أكمل :

- ❏ تُصنّف العناصر في الجدول الدوري الحديث إلى ثلاث فئات هي الفلزات و اللافلزات و أشباه فلزات .
- ❏ يفصل بين الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري خط متعرج .
- ❏ تقع الفلزات إلى يسار الخط المتعرج في الجدول الدوري.
- ❏ تقع اللافلزات إلى يمين الخط المتعرج في الجدول الدوري.
- ❏ تقع أشباه الفلزات على جانب الخط المتعرج مباشرة في الجدول الدوري.

الدورات :

الدورة الصف الأفقي من العناصر في الجدول الدوري.

أكمل :

- ❏ يتكون الجدول الدوري من 7 صفوف أفقية تسمى الدورات .
- ❏ تبدأ كل دورة في الجدول الدوري بفلز من فلزات الأقلية وتنتهي بعنصر من الغازات النبيلة .
- ❏ عدد مستويات الطاقة الرئيسية في الدورة الواحدة ثابت ويساوي رقم الدورة .

صح أم خطأ :

- ❏ تبدأ كل دورة بملء مستوى طاقة جديد بالإلكترونات. (صح)
- ❏ في الدورة الواحدة يتتابع ملء تحت مستويات الطاقة التي يتكون منها مستوى الطاقة الرئيسي حتى نصل إلى العنصر الأخير من الغازات النبيلة في نفس الدورة. (صح)

❏ علل : يلاحظ ظهور تدرج في الخواص الكيميائية خلال الدورة الواحدة لأنها تتدرج في الترتيب الإلكتروني لمستوى الطاقة الخارجي لها.

❏ أكمل الجدول التالي :

الدورة	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة
عدد العناصر	2	8	8	18	18	32	32

اختر الإجابة الصحيحة :

❑ تُصنف الدورات الأولى والثانية والثالثة بأنها دورات :

- طويلة ○ طويلة جدا ○ قصيرة ○ متوسطة

❑ تُصنف الدورات الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة بأنها دورات :

- قصيرة ○ قصيرة جدا ○ طويلة ○ متوسطة

صح أم خطأ :

❑ تم تصنيف الدورات في الجدول الدوري إلى دورات قصيرة ودورات طويلة حسب عدد العناصر في كل دورة .
(صح)

علل :

❑ تسمى الدورات (الأولى ، الثانية ، والثالثة) بالدورات القصيرة

لأنها تحتوي على عدد قليل من العناصر

❑ تسمى الدورات (4 , 5 , 6 , 7) بالدورات الطويلة.

لأنها تحتوي على عدد كبير من العناصر.

أكمل الجدول التالي :

العنصر	الفلور	الكلور	البروم	اليود
الحالة الفيزيائية	غاز	غاز	سائل	صلب
رقم المجموعة التي يقع فيها العنصر	17	17	17	17
اسم المجموعة التي يقع فيها العنصر	الهالوجينات	الهالوجينات	الهالوجينات	الهالوجينات

❑ علل : عناصر الفلور والكلور والبروم واليود تظهر سلوك كيميائيا متشابها رغم اختلافها في بعض الخواص الفيزيائية.

لأنها تقع في نفس المجموعة (17)

تتشابه في الترتيب الإلكتروني

ينتهي ترتيبها الإلكتروني بتحت المستوى np^5

القائمة (ب)	
العنصر	الترتيب الإلكتروني
D	2 , 8 , 2
Z	2 , 8 , 3
G	2 , 8 , 4

القائمة (أ)	
العنصر	الترتيب الإلكتروني
Q	2 , 1
M	2 , 8 , 1
X	2 , 8 , 8 , 1

❶ ما المشترك بين العنصرين (M – Z) ؟

- تقع في نفس الدورة.
- إلكتروناتها تتوزع في نفس عدد مستويات الطاقة الرئيسية.
- مستوى الطاقة الأول والثاني مكتمل بالإلكترونات.

❷ لماذا وضعت عناصر القائمة (أ) مع بعضها ؟

- تتشابه في الترتيب الإلكتروني (مستوى الطاقة الأخير يحتوي على إلكترون واحد)
- تقع في نفس المجموعة.

❸ القائمة التي تمثل عناصر في دورة واحدة (أ - ب) ب

❹ القائمة التي تمثل عناصر في مجموعة واحدة (أ - ب) أ

❺ ضع هذه العناصر حسب تصنيفك في الدورات المفرغة المناسبة :

Be	N	O	
Na	Mg	P	S
K			

11 Na Sodium 22.98976928	8 O Oxygen 15.999	19 K Potassium 39.0983	15 P Phosphorus 30.973762
12 Mg Magnesium 24.304	7 N Nitrogen 14.0064	16 S Sulfur 32.06	4 Be Beryllium 9.012182



تدرب وتفوق

جاوب على أهم أسئلة الدرس واثبت لنا قوتك في هذا الدرس!



صِفْوَةٌ مَعَالِمِ الْكُوَيْتِ

تقسيم العناصر



أكمل :

يُقسم الجدول الدوري إلى أربع قطاعات رئيسية بناءً على نوع تحت المستويات التي تشغلها إلكترونات المستوى الخارجي (الأخير).

قسمت العناصر في الجدول الدوري إلى أربع قطاعات حسب تحت مستويات الطاقة هي :

- عناصر القطاع s
- عناصر القطاع p
- عناصر القطاع d
- عناصر القطاع f

يساعد تقسيم العناصر تبعاً لترتيبها الإلكتروني إلى قطاعات تساعد في فهم خواصها و موقعها في الجدول.

عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (s) :

عناصر ينتهي ترتيبها الإلكتروني بتحت مستوى الطاقة ns^1 و ns^2 .

عناصر القطاع s

أكمل :

يضم عناصر القطاع s المجموعتين الأولى 1 و الثانية 2. بالإضافة إلى عنصر الهيليوم He في المجموعة 18

يصنف العنصر الذي يقع في المجموعة الأولى من الجدول الدوري، من عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة s.

تسمى عناصر القطاع s بالعناصر الممثلة.

عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (p) :

عناصر يمثل فيها تحت مستوى الطاقة p تدريجياً حتى يكتمل من np^1 إلى np^6

عناصر القطاع p

عناصر ينتهي ترتيبها الإلكتروني بتحت مستوى الطاقة p

عناصر القطاع p

أكمل :

يضم عناصر القطاع p المجموعات 13 إلى 18 باستثناء عنصر الهيليوم He.

تسمى عناصر القطاع p بالعناصر الممثلة.

العناصر المُقْتَلَة ينتهي ترتيبها الإلكتروني بتحت المستوى s أو p.

هي عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (s) وعناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (p) عندما تملأ جزئياً أو كلياً بالإلكترونات، وتضم المجموعتين 1 و 2 والمجموعات من 13 إلى 18.

العناصر المُقْتَلَة

عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (d) :

عناصر القطاع d أو العناصر الانتقالية الرئيسية

عناصر يمتلئ فيها تحت مستوى الطاقة d تدريجياً حتى يكتمل من nd^1 إلى nd^{10}

عناصر القطاع d أو العناصر الانتقالية الرئيسية

هي عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (d) تقع في وسط الجدول الدوري تضم 10 مجموعات، حيث يتم امتلاء تحت مستوى الطاقة (d) جزئياً أو كلياً بالإلكترونات.

أكمل :

- عناصر الانتقالية الرئيسية هي التي ينتهي ترتيبها الإلكتروني بإضافة الإلكترونات إلى تحت مستوى الطاقة d.
- تتكون عناصر القطاع d من 10 أعمدة رئيسية.
- تسمى عناصر القطاع d بالعناصر الانتقالية الرئيسية.

صح أم خطأ :

- العنصر الذي عدده الذري 22 ، يعتبر عنصراً انتقالياً رئيسياً (صح)
- يعتبر العنصر $17A$ ، يعتبر عنصراً انتقالياً رئيسياً (خطأ)

عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (f) :

عناصر القطاع f أو العناصر الانتقالية الداخلية

عناصر يمتلئ فيها تحت مستوى الطاقة f تدريجياً حتى يكتمل من nf^1 إلى nf^{14}

عناصر القطاع f أو العناصر الانتقالية الداخلية

هي عناصر قطاع تحت مستوى الطاقة (f) تقع أسفل الجدول وتضم سلسلتي اللانثانيدات والأكتينيدات، حيث يتم امتلاء تحت مستوى الطاقة (f) جزئياً أو كلياً بالإلكترونات.

أكمل :

- تسمى عناصر القطاع f بالعناصر الانتقالية الداخلية.
- العناصر الانتقالية الداخلية هي التي ينتهي ترتيبها الإلكتروني بإضافة الإلكترونات إلى تحت مستوى الطاقة f.
- تتكون عناصر القطاع f من سلسلتين من عناصر الدوريتين السادسة و السابعة تقع أسفل الجدول الدوري.
- تتكون عناصر القطاع f من سلسلتين هما اللانثانيدات و الأكتينيدات.
- في اللانثانيدات ، يبدأ ملء تحت مستوى الطاقة 4f تدريجياً بالإلكترونات
- في الأكتينيدات ، يبدأ ملء تحت مستوى الطاقة 5f تدريجياً بالإلكترونات

علل :

تسمى سلاسل عناصر القطاع f اللانثانيدات و الأكتينيدات.

- اللانثانيدات لأن عناصرها تأتي مباشرة بعد عنصر اللانثانيوم La في الجدول الدوري.
- الأكتينيدات لأن عناصرها تأتي مباشرة بعد عنصر الأكتينيوم Ac في الجدول الدوري.

وضعت اللانثانيدات و الأكتينيدات في صفين أفقيين أسفل الجدول الدوري. توفيراً للمساحة وحفاظاً على تنظيم الجدول الدوري.

الجدول الدوري الحديث		عدد العناصر	
قطاع s		قطاع p	
مجموعتان 1 2		6 مجموعات 13 14 15 16 17 18	
الدورة الأولى	1s		2
الدورة الثانية	2s	2p	8
الدورة الثالثة	3s	3p	8
الدورة الرابعة	4s	4p	18
الدورة الخامسة	5s	5p	18
الدورة السادسة	6s	6p	32
الدورة السابعة	7s	7p	32
قطاع d		قطاع f	
مجموعات 10 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12		مجموعات 10 4f 5f	
3d		4f	
4d		5f	
5d			
6d			



تحديد موقع العنصر من ترتيبه الإلكتروني في الجدول الدوري:

صح أم خطأ :

يمكن تحديد موقع العنصر في الجدول الدوري بمعرفة ترتيبه الإلكتروني حسب تحت مستويات الطاقة. (صح)

القواعد المتبعة لتحديد موقع العنصر في الجدول الدوري (الدورة ، والمجموعة) :

أولا : باستخدام مستويات الطاقة الرئيسية (تصلح لأول عشرين عنصر) :

رقم الدورة : عدد مستويات الطاقة الرئيسية.

رقم المجموعة : عدد الإلكترونات في آخر مستوى طاقة.

ملاحظة : إذا كان عدد الإلكترونات في آخر مستوى طاقة 3 فأكثر نضيف عليهم 10.

أكمل :

- عنصر له الترتيب الإلكتروني في مستويات الطاقة الرئيسية 1 , 8 , 2 فإنه يقع في المجموعة 1 و الدورة 3 في الجدول الدوري
- عنصر له الترتيب الإلكتروني في مستويات الطاقة الرئيسية 2 , 8 , 8 , 2 فإنه يقع في المجموعة 2 و الدورة 4 في الجدول الدوري
- عنصر له الترتيب الإلكتروني في مستويات الطاقة الرئيسية 3 , 8 , 2 فإنه يقع في المجموعة 13 و الدورة 3 في الجدول الدوري
- عنصر له الترتيب الإلكتروني في مستويات الطاقة الرئيسية 7 , 2 فإنه يقع في المجموعة 17 و الدورة 2 في الجدول الدوري
- يقع عنصر المغنيسيوم Mg في المجموعة 2 و الدورة 3 في الجدول الدوري
- يقع عنصر الكبريت S في المجموعة 16 و الدورة 3 في الجدول الدوري

ثانيا : باستخدام تحت مستويات الطاقة (تصلح لجميع العناصر) :

رقم الدورة : أكبر قيمة لعدد الكم الرئيسي n في تحت المستويات

رقم المجموعة :

إذا كان ينتهي بـ s عدد الإلكترونات في آخر تحت مستوى هو رقم المجموعة
إذا كان ينتهي بـ p (عدد الإلكترونات في آخر تحت مستوى + 12) هو رقم المجموعة

أكمل :

- عنصر له الترتيب الإلكتروني $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$ فإنه يقع في المجموعة 2 و الدورة 3 في الجدول الدوري
- عنصر له الترتيب الإلكتروني $1s^2, 2s^2, 2p^3$ فإنه يقع في المجموعة 15 و الدورة 2 في الجدول الدوري
- عنصر له الترتيب الإلكتروني $[Ne] 3s^1$ فإنه يقع في المجموعة 1 و الدورة 3 في الجدول الدوري
- يقع عنصر الصوديوم Na في الدورة 3 . والمجموعة 1 .
- يقع عنصر الكالسيوم Ca في الدورة 4 . والمجموعة 2 .
- يقع عنصر الفسفور P في الدورة 3 . والمجموعة 15 .
- يقع عنصر الأكسجين O في الدورة 2 . والمجموعة 16 .
- يقع عنصر السيلينيوم ^{34}Se في الدورة 4 . والمجموعة 16 .
- يقع عنصر البروم ^{35}Br في الدورة 4 . والمجموعة 17 .
- يقع عنصر الجermanيوم ^{32}Ge في الدورة 4 . والمجموعة 14 .
- عنصر ينتهي ترتيبه الإلكتروني بـ $3p^6$ يقع في الدورة 3 والمجموعة 18 .

إذا علمت أن العنصر X ينتهي ترتيبه الإلكتروني بـ $3p^5$: المطلوب :

- Q اسم العنصر : الكلور ورمزه الكيميائي للعنصر Cl .
- Q نوع العنصر حسب الترتيب الإلكتروني لتحت مستويات الطاقة (الممثلة - الانتقالية الرئيسية) الممثلة .
- Q يقع العنصر في الدورة : 3 والمجموعة 17 .

اختر الإجابة الصحيحة :

- Q العنصر الذي عدده الذري 8 يشابه في خواصه الكيميائية العنصر الذي عدده الذري :
4 ○ 8 ○ 16 ○ 9 ○
- Q العنصر الذي عدده الذري 11 يشابه في خواصه الكيميائية العنصر الذي عدده الذري :
9 ○ 10 ○ 13 ○ 19 ○

أكمل الفراغات التالية بما يناسبها :

- Q العنصر الذي يحتوي على ثلاث مستويات طاقة ومستوى الطاقة الأخير له يحتوي على إلكترون واحد :
- ترتيبه الإلكتروني في مستويات الطاقة الرئيسية هو 2, 8, 1
 - عدده الذري يساوي 11
 - ترتيبه الإلكتروني في تحت مستويات الطاقة هو $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$
 - يقع في الدورة 3 والمجموعة 1

اكتب الترتيب الإلكتروني لكل من :

- عنصر يقع في الدورة الثانية والمجموعة 14 $1s^2 2s^2 2p^2$
- غاز نبيل يقع في الدورة الثالثة. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

- Q تخيل أنك محقق عناصر حصلت على بطاقة عنصر مجهول مكتوب عليها (يقع في الدورة 4 ، ينتهي ترتيبه الإلكتروني بـ $4s^2$)، أجب عما يلي ثم اكتشف هوية العنصر و حدد موقعه في الجدول الدوري :

- ترتيبه الإلكتروني في تحت مستويات الطاقة هو $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- العدد الذري يساوي 20
- ترتيبه الإلكتروني في مستويات الطاقة الرئيسية هو 2, 8, 8, 2
- العنصر يسمى كالمسيوم ورمزه الكيميائي Ca
- يقع في المجموعة 2 والدورة 4

طلب من مهندس تصميم مبنى جديد للمختبرات في المدرسة على شكل الجدول الدوري الحديث، وقام بتقسيم المبنى إلى أربعة أجنحة رئيسية بناءً على قطاعات العناصر s, p, d, f وأثناء التصميم، وضعت اللوحات الإرشادية التالية على الأجنحة، ولكن بعضها كتب بشكل خاطئ:

- لوحة الجناح (A) : خاصة بالعناصر الممثلة التي تنتهي بتحت المستوى ns^2 و ns^1 وتشمل غاز الهيليوم.
- لوحة الجناح (B) : خاص بالعناصر الانتقالية الرئيسية والتي يتم فيها ملء تحت المستوى f .
- لوحة الجناح (C) : خاص بالعناصر التي تنتهي بتحت المستوى np^1 إلى np^6 وتضم المجموعات من 13 إلى 18 باستثناء الهيليوم

المطلوب : حدّد اللوحة التي تحتوي على خطأ علمي، وصحّح الكلمة الخاطئة فيها.

اللوحة الخطأ : لوحة الجناح (B) : خاص بالعناصر الانتقالية الرئيسية والتي يتم فيها ملء تحت المستوى f .
التصحيح : لوحة الجناح (B) : خاص بالعناصر الانتقالية الرئيسية والتي يتم فيها ملء تحت المستوى d .
أو لوحة الجناح (B) : خاص بالعناصر الانتقالية الداخلية والتي يتم فيها ملء تحت المستوى f .



تدرب وتفوق

جاوب على أهم أسئلة الدرس واثبت لنا قوتك في هذا الدرس!



صِفْوَةٌ مَعَالِ الْكُوَيْتِ



الميول الدورية (التدرج في الخواص)

صح أم خطأ :

- ❑ خواص العناصر لا تتغير عشوائيًا، بل تتدرج وفق نمط متكرر عند ترتيبها في الجدول الدوري. (صح)
- ❑ جميع الذرات في الجدول الدوري بالحجم نفسه . (خطأ)
- ❑ تدرج حجم الذرات له أسباب مرتبطة بتركيب الذرة وقوة جذب النواة للإلكترونات في كل من الدورة والمجموعة في الجدول الدوري. (صح)

الميول الدورية هي :

- نصف القطر الذري (الحجم الذري) .
- طاقة التأين.
- طاقة الميل الإلكتروني.
- السالبية الكهربائية.

نصف القطر الذري (الحجم الذري) :

صح أم خطأ :

- ❑ الذرة لها حدود واضحة يمكننا من قياس نصف قطرها بدقة. (خطأ)
- ❑ علل : من الصعب جداً تحديد المسافة بين النواة وأبعد إلكترون عنها.

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى علل : لا يمكن قياس نصف قطر الذرة بطريقة مباشرة.

- طبيعة السحابة الإلكترونية حيث تنعدم الحدود الواضحة للذرة.
- حالة الذرات في الطبيعة حيث أن معظم الذرات لا توجد في الطبيعة بصورة منفردة.

أكمل :

❑ يتم حساب نصف القطر الذري بطرق تعتمد على نوع العنصر و حالة الترابطه

نصف المسافة بين نواتي ذرتين متجاورتين في التركيب البلوري للعنصر. **نصف القطر الذري الفلزي**

نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين بينهما رابطة كيميائية. **نصف القطر الذري اللافلزي**

أكمل :

❑ يتم حساب نصف القطر الذري اللافلزي في الجزيئات ثنائية الذرة

❑ يقاس نصف القطر الذري بوحدات صغيرة جداً نظراً لصغر حجم الذرة، وأكثرها شيوعاً البيكومتر (pm) ويساوي $10^{-12}m$

❏ إذا علمت أن المسافة بين نواتي ذرتي البروم في Br_2 هي 228 pm فما هو نصف القطر الذري بوحدة البيكومتر.

$$\text{نصف القطر الذري للبروم} = \frac{228}{2} = 114 \text{ pm}$$

❏ إذا علمت أن المسافة بين نواتي ذرتي الكلور في Cl_2 هي 198 pm فما هو نصف القطر الذري بوحدة البيكومتر.

$$\text{نصف القطر الذري للكلور} = \frac{198}{2} = 99 \text{ pm}$$

التدرج في نصف القطر الذري خلال المجموعة :

بالاستعانة بالشكل المقابل، أجب عما يلي :

	$_{19}\text{K}$	$_{11}\text{Na}$	$_{3}\text{Li}$	وجه المقارنة
الليثيوم Li العدد الذري 3	2, 8, 8, 1	2, 8, 1	2, 1	الترتيب الإلكتروني في مستويات الطاقة
الصوديوم Na العدد الذري 11	4	3	2	عدد مستويات الطاقة الرئيسية
البوتاسيوم K العدد الذري 19	أكبر	متوسط	أقل	نصف القطر الذري (أكبر - أقل - متوسط)

❏ زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية في المجموعة يزداد نصف القطر الذري.

❏ في المجموعة الواحدة من أعلى إلى أسفل (زيادة العدد الذري) يزداد نصف القطر الذري.

❏ في المثال أعلاه حجب النواة عن الإلكترونات الخارجية أكبر ما يمكن في ذرة عنصر البوتاسيوم K.

❏ في المثال أعلاه حجب النواة عن الإلكترونات الخارجية أقل ما يمكن في ذرة عنصر الليثيوم Li.

انخفاض تأثير شحنة النواة على الإلكترونات الخارجية نتيجة وجود إلكترونات داخلية تحجب من قوة جذب النواة.

الحجب

علل :

❏ يزداد تأثير حجب النواة عن الإلكترونات الخارجية تدريجياً خلال المجموعة من أعلى لأسفل بزيادة العدد الذري. (بفرض عدم وجود استثناءات)

زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية.

❏ يزداد نصف القطر الذري (الحجم الذري) للعناصر تدريجياً خلال المجموعة من أعلى لأسفل بزيادة العدد الذري. (بفرض عدم وجود استثناءات)

- زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية.
- يزداد تأثير حجب النواة عن إلكترونات المستوى الخارجي.
- تقل قوة جذب النواة للإلكترونات.

التدرج في نصف القطر الذري خلال الدورة :

أكمل الجدول التالي ثم أجب عما يلي :

3Li	4Be	5B	6C	7N	8O	9F	10Ne	وجه المقارنة
2 , 1	2 , 2	2 , 3	2 , 4	2 , 5	2 , 6	2 , 7	2 , 8	الترتيب الإلكتروني في مستويات الطاقة
2	2	2	2	2	2	2	2	عدد مستويات الطاقة الرئيسية
+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	شحنة النواة

- زيادة العدد الذري في الدورة فإن عدد مستويات الطاقة الرئيسية **ثابت** بينما شحنة النواة **تزداد** .
- زيادة العدد الذري في الدورة (من اليسار إلى اليمين) قوة جذب النواة للإلكترونات **تزداد** .
- زيادة العدد الذري في الدورة (من اليسار إلى اليمين) نصف القطر الذري **يقل** .
- في الدورة الواحدة حجب النواة عن الإلكترونات الخارجية **ثابت** .

علل :

- تأثير حجب النواة عن الإلكترونات الخارجية ثابت خلال الدورة من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذري. (بغرض عدم وجود استثناءات)

بسبب عدم زيادة مستويات الطاقة الرئيسية

- يقل نصف القطر الذري (الحجم الذري) للعناصر تدريجياً خلال الدورة من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذري. (بغرض عدم وجود استثناءات)

- يزيد كل عنصر عن العنصر الذي يسبقه بروتون .
- تزداد شحنة النواة.
- تزداد قوة جذب النواة للإلكترونات المستوى الخارجي
- الحجب ثابت

أكمل :

- مجموعة الفلزات الأقل لها **أكبر** نصف قطر ذري في دورتها.
- مجموعة الغازات النبيلة لها **أقل** نصف قطر ذري في دورتها.
- لديك العناصر الافتراضية التالية ${}_{31}Z$, ${}_{13}A$, ${}_5X$ المطلوب أجب عن الأسئلة التالية : (بغرض عدم وجود استثناءات)
 - العنصر الذي له أكبر نصف قطر ذري ($X - Z$) **Z** والسبب :
 - العنصر **Z** عدد مستويات الطاقة الرئيسية له أكبر.
 - تأثير حجب النواة عن إلكترونات المستوى الخارجي أكبر.
 - تقل قوة جذب النواة للإلكترونات.
 - العنصر الذي له أصغر نصف قطر ذري ($X - A$) **X** .

❑ لديك العناصر الافتراضية التالية Z_{10} , A_9 , X_3 المطلوب أجب عن الأسئلة التالية: (بفرض عدم وجود استثناءات)

▪ العنصر الذي له أصغر نصف قطر ذري ($X - A$) _____ و السبب :

- عدد بروتونات العنصر A أكبر
- شحنة النواة أكبر
- الحجب ثابت لأن العنصرين في نفس الدورة
- قوة جذب النواة للإلكترونات المستوى الخارجي أكبر

▪ العنصر الذي له أكبر نصف قطر ذري ($X - Z$) _____ .

▪ اسم مجموعة العنصر الذي له أكبر نصف قطر ذري فلزات الألكلة .

▪ اسم مجموعة العنصر الذي له أصغر نصف قطر ذري الغازات النبيلة .

طاقة التأين :

صح أم خطأ :

(صح)

❑ النواة تجذب الإلكترونات بقوة تعتمد على المسافة بينهما.

أكمل :

❑ أضعف إلكترون ارتباطا بالنواة يقع في مستوى الطاقة الخارجي (الأخير)

❑ إذا منحت الذرة طاقة كافية يمكن نزع إلكترون منها ويقل عدد إلكتروناتها بواحد عن عدد البروتونات في النواة.

❑ علل : عند نزع إلكترون من الذرة (فقد إلكترون) تتحول إلى أيون موجب (كاتيون).

لأن عدد الإلكترونات يقل عن عدد البروتونات في النواة بمقدار واحد.

اختر الإجابة الصحيحة :

❑ عندما تفقد الذرة إلكترون واحد تتحول إلى كاتيون يحمل شحنة :

+2 ○ +1 ○ -1 ○ +3 ○

❑ عندما تفقد الذرة إلكترونين تتحول إلى كاتيون يحمل شحنة :

+2 ○ +3 ○ -2 ○ +1 ○

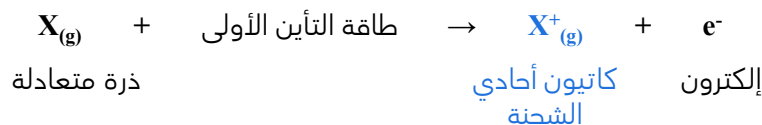
❑ عندما تفقد الذرة ثلاث إلكترونات تتحول إلى كاتيون يحمل شحنة :

-3 ○ +3 ○ -2 ○ +1 ○

مقدار الطاقة اللازمة لنزع أضعف إلكترون ارتباطا بالنواة من ذرة متعادلة في الحالة الغازية.

طاقة التأين أو طاقة التأين الأولى

أكمل :



أجب عما يلي :

❑ عند نزع إلكترون مستوى الطاقة الخارجي (آخر مستوى طاقة مشغول بالإلكترونات) من ذرة الليثيوم المتعادلة تحتاج طاقة مقدارها تقريبا 520kJ/mol

- الطاقة اللازمة لنزع هذا الإلكترون تسمى طاقة التأين أو طاقة التأين الأولى
- أسم الأيون الناتج كationen الليثيوم
- الأيون الناتج يحمل شحنة موجبة واحدة.
- صيغة الأيون الناتج Li^+

صح أم خطأ :

❑ يمكن للذرة أن تفقد أكثر من إلكترون من مستوى الطاقة الخارجي ، ولذلك يمكن أن يكون للذرة أكثر من طاقة تأين. (صح)

التدرج في طاقة التأين خلال المجموعة :

بالاستعانة بالشكل المقابل، أجب عما يلي :

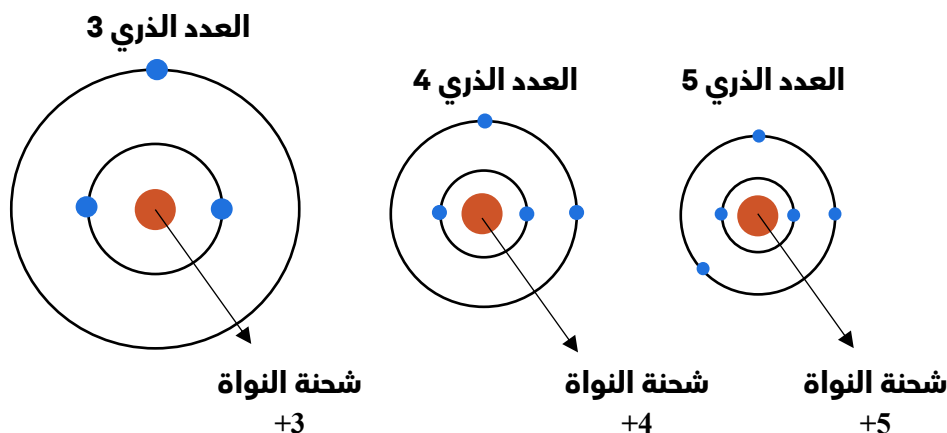
وجه المقارنة	${}_{19}\text{K}$	${}_{11}\text{Na}$	${}_3\text{Li}$
الترتيب الإلكتروني في مستويات الطاقة	2, 8, 8, 1	2, 8, 1	2, 1
عدد مستويات الطاقة الرئيسية	4	3	2
تأثير حجب النواة (أكبر - أقل - متوسط)	أكبر	متوسط	أقل
قوة جذب النواة للإلكترون الخارجي	صغيرة	متوسطة	كبيرة
الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون الخارجي	صغيرة	متوسطة	كبيرة

❑ في المجموعة الواحدة من أعلى إلى أسفل (بزيادة العدد الذري) تقل طاقة التأين.

❑ علل : تقل طاقة التأين (طاقة التأين الأولى) تدريجيا خلال المجموعة من أعلى للأسفل بزيادة العدد الذري. (بغرض عدم وجود استثناءات)

- زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية.
- يزداد تأثير حجب النواة عن إلكترون المستوى الخارجي
- تقل قوة جذب النواة له فيسهل نزعها.

التدرج في طاقة التأين خلال الدورة :



زيادة العدد الذري في الدورة فإن عدد مستويات الطاقة الرئيسية **ثابت** و تأثير الحجب **ثابت** بينما شحنة النواة **تزداد** .

زيادة العدد الذري في الدورة (من اليسار إلى اليمين) قوة جذب النواة للإلكترونات **تزداد** .

زيادة العدد الذري في الدورة (من اليسار إلى اليمين) طاقة التأين **تزداد** .

علل : تزداد طاقة التأين (طاقة التأين الأولى) للعناصر تدريجياً خلال الدورة من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذري. (بفرض عدم وجود استثناءات)

- يزيد كل عنصر عن العنصر الذي يسبقه بروتون.
- تزداد شحنة النواة.
- عدد مستويات الطاقة الرئيسية ثابت (الحجب ثابت)
- تزداد قوة جذب النواة للإلكترون الخارجي فيصعب نزع

أكمل :

مجموعة الفلزات الأقل لها **أقل** طاقة تأين في دورتها.

مجموعة الفلزات الأقل تفقد إلكترون مستواها الخارجي الوحيد **سهولة** لتكوين أيونات موجبة **أحادية** الشحنة.

مجموعة فلزات الأقل تفقد إلكترون مستواها الخارجي بسهولة (لها أقل طاقة تأين) .

- لها أقل عدد البروتونات في الدورة.
- و أقل شحنة نواة.
- قوة جذب النواة للإلكترونات المستوى الخارجي لها هي الأقل في الدورة
- يسهل نزع الإلكترون الخارجي.

أكمل :

- مجموعة الغازات النبيلة لها أعلى طاقة تأين في دورتها.

علل : مجموعة الغازات النبيلة لها أعلى طاقة تأين في دورتها.

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى علل : مجموعة الغازات النبيلة لها نشاط كيميائي محدود .

- صغر حجم ذرتها
- قوة جذب النواة للإلكترونات المستوى الخارجي لها كبيرة
- مستويات الطاقة الخارجية مستقرة و تنتهي بـ ns^2, np^6

لديك العناصر الافتراضية التالية Z_{20} , A_{12} , X_4 المطلوب أجب عن الأسئلة التالية : (بفرض عدم وجود استثناءات)

- العنصر الذي له أعلى طاقة تأين ($X - A$) X .
- العنصر الذي له أقل طاقة تأين ($X - Z$) Z ، و السبب هو :
 - العنصر Z له عدد مستويات طاقة رئيسية أكبر.
 - تأثير حجب النواة عن إلكترونات المستوى الخارجي أكبر.
 - تقل قوة جذب النواة للإلكترونات ويسهل نزاعها .

لديك العناصر الافتراضية التالية Z_{10} , A_9 , X_4 المطلوب أجب عن الأسئلة التالية : (بفرض عدم وجود استثناءات)

- العنصر الذي له أقل طاقة تأين ($X - A$) X .
- العنصر الذي له أعلى طاقة تأين ($A - Z$) Z ، و السبب :
 - العنصر Z غاز نبيل حجم ذرته صغير.
 - العنصرين في نفس الدورة (الحجب ثابت)
 - قوة جذب النواة للإلكترونات المستوى الخارجي لها كبيرة
 - مستويات الطاقة الخارجية مستقرة و تنتهي بـ ns^2, np^6

- اسم مجموعة العنصر الذي له أقل طاقة تأين فلزات الأقلية الأرضية
- اسم مجموعة العنصر الذي له أعلى طاقة تأين الغازات النبيلة





طاقة الميل الإلكتروني :

صح أم خطأ :

❑ من الممكن إضافة (اكتساب) إلكترون واحد أو أكثر إلى الذرة.

(صح)

❑ علل : عند إضافة إلكترون إلى الذرة (اكتساب إلكترون) تتحول إلى أيون سالب (أنيون).

لأن عدد الإلكترونات يزيد عن عدد البروتونات في النواة بمقدار واحد.

اختر الإجابة الصحيحة :

❑ عندما تكتسب الذرة إلكترون واحد تتحول إلى أنيون يحمل شحنة :

+2 ○ +1 ○ -1 ○ +3 ○

❑ عندما تكتسب الذرة إلكترونين تتحول إلى أنيون يحمل شحنة :

+1 ○ +2 ○ +3 ○ -2 ○

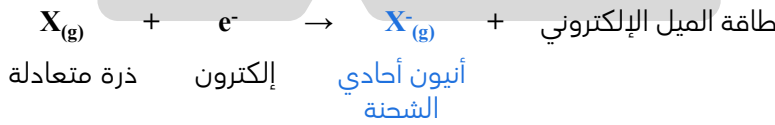
❑ عندما تكتسب الذرة ثلاث إلكترونات تتحول إلى أنيون يحمل شحنة :

+1 ○ -2 ○ -3 ○ +3 ○

مقدار الطاقة المنطلقة أو الممتصة من الذرة وهي في الحالة الغازية عندما تكتسب إلكترونًا أو أكثر.

طاقة الميل الإلكتروني

أكمل :



❑ كلما زادت قوة جذب النواة للإلكترونات **تزداد** قوة جذبها للإلكترون المضاف ، و **تزداد** طاقة الميل الإلكتروني.

صح أم خطأ :

❑ التنافر بين إلكترونات الذرة و الإلكترون المضاف ، يؤثر في طاقة الميل الإلكتروني (صح)

التدرج في طاقة الميل الإلكتروني خلال المجموعة :

أكمل :

❑ في المجموعة الواحدة من أعلى إلى أسفل (زيادة العدد الذري) **تقل** طاقة الميل الإلكتروني.

❑ علل : تقل طاقة الميل الإلكتروني تدريجياً خلال المجموعة من أعلى للأسفل بزيادة العدد الذري. (بغرض عدم وجود استثناءات)

- زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية.
- يزداد تأثير حجب النواة عن الإلكترونات الخارجية.
- تقل قوة جذب النواة للإلكترونات فيصعب جذب الإلكترون المضاف.

التدرج في طاقة الميل الإلكتروني خلال الدورة :

أكمل :

❑ في الدورة الواحدة من اليسار إلى اليمين (بزيادة العدد الذري) تزداد طاقة الميل الإلكتروني.

❑ علل : تزداد طاقة الميل الإلكتروني تدريجيا خلال الدورة من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذري. (بفرض عدم وجود استثناءات)

- تزداد شحنة النواة.
- تزداد قوة جذب النواة للإلكترونات
- عدد مستويات الطاقة الرئيسية ثابت (الحجب ثابت)
- فيسهل جذب النواة للإلكترون المضاف.

استثناء في طاقة الميل الإلكتروني :

أكمل :

❑ الميل الإلكتروني للفلور أقل من الميل الإلكتروني للكلور.

❑ علل : الميل الإلكتروني للفلور أقل من الميل الإلكتروني للكلور.

- حجم ذرة الفلور صغير.
- يتنافر الإلكترون المضاف بشدة مع الإلكترونات التسعة لذرة الفلور.
- يقل استقرار الذرة ويقل الميل الإلكتروني .
- حجم ذرة الكلور أكبر.
- يقل التنافر بين الإلكترونات و يكون الميل أكبر

أكمل :

❑ عنصر الكلور يمتلك أعلى طاقة ميل إلكتروني في الجدول الدوري الحديث.

❑ مجموعة الفلزات الأقل لها أقل طاقة ميل إلكتروني في دورتها.

❑ مجموعة الهالوجينات لها أعلى طاقة ميل إلكتروني في دورتها.

❑ علل : مجموعة الغازات النبيلة لها طاقة الميل الإلكتروني تكون ممتصة غالبا

- استقرار تركيبها الإلكتروني.
- مستويات الطاقة الخارجية مستقرة وتنتهي بـ ns^2, np^6
- إضافة إلكترون جديد يتطلب طاقة كبيرة .

❑ لديك العناصر الافتراضية التالية Z_{32} , A_{14} , X المطلوب أجب عن الأسئلة التالية : (بفرض عدم وجود استثناءات)

- اسم العنصر X الكربون . رمز العنصر Si
- العنصر الذي له أقل طاقة ميل إلكتروني ($X - Z$) Z و السبب :
 - العنصر Z عدد مستويات الطاقة الرئيسية له أكبر.
 - تأثير حجب النواة عن إلكترونات المستوى الخارجي أكبر.
 - تقل قوة جذب النواة للإلكترونات يصعب إضافة الإلكترون.

▪ العنصر الذي له أعلى طاقة ميل إلكتروني ($X - A$) X .

❑ لديك العناصر الافتراضية التالية ${}_{11}\text{X}$, ${}_{14}\text{A}$, ${}_{17}\text{Z}$ المطلوب أجب عن الأسئلة التالية: (بفرض عدم وجود استثناءات)

- العنصر الذي له أقل طاقة ميل إلكتروني ($\text{X} - \text{Z}$) X .
- العنصر الذي له أعلى طاقة ميل إلكتروني ($\text{Z} - \text{A}$) Z والسبب :
 - العنصر Z من الهالوجينات له عدد البروتونات أكبر
 - شحنة النواة أكبر.
 - العنصرين في نفس الدورة (الحجب ثابت)
 - قوة جذب النواة للإلكترون أكبر فتسهل إضافة الإلكترون.

- اسم مجموعة العنصر الذي له أعلى طاقة ميل إلكتروني **الهالوجينات** .
- اسم مجموعة العنصر الذي له أقل طاقة ميل إلكتروني **فلزات الألقا** .



السالبية الكهربائية :

أكمل :

- ❑ قوة جذب الإلكترونات بين الذرات المترابطة تكون **متساوية** إذا كانت الذرات لنفس العنصر
- ❑ قوة جذب الإلكترونات بين الذرات المترابطة تكون **غير متساوية** إذا كانت الذرات لعناصر مختلفة .

مقياس قدرة الذرة على جذب الإلكترونات نحوها من ذرة أخرى مرتبطة معها برابطة كيميائية.

السالبية الكهربائية

أكمل :

- ❑ المقياس الأكثر شيوعا لقياس السالبية الكهربائية هو مقياس **باولنج** .

❑ علل : الغازات النبيلة ليس لها قيم سالبية كهربائية.

- الغازات النبيلة مستقرة.
- غالبا لا تكون روابط كيميائية.

التردد في السالبية الكهربائية خلال المجموعة :

أكمل :

- ❑ في المجموعة الواحدة من أعلى إلى أسفل (بزيادة العدد الذري) **تقل** السالبية الكهربائية .

❑ علل : تقل السالبية الكهربائية تدريجيا خلال المجموعة من أعلى للأسفل بزيادة العدد الذري. (بفرض عدم وجود استثناءات)

- زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية.
- يزداد تأثير حجب النواة عن الإلكترونات الخارجية.
- تقل قوة جذب النواة للإلكترونات.

التدرج في السالبية الكهربائية خلال الدورة :

أكمل :

❑ في الدورة الواحدة من اليسار إلى اليمين (بزيادة العدد الذري) **تزداد** السالبية الكهربائية .

❑ علل : تزداد السالبية الكهربائية تدريجياً خلال الدورة من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذري.
(بغرض عدم وجود استثناءات)

- يزيد كل عنصر عن العنصر الذي يسبقه بروتون .
- تزداد شحنة النواة.
- تزداد قوة جذب النواة للإلكترونات.
- عدد مستويات الطاقة الرئيسية ثابت (الحجب ثابت)

أكمل :

❑ مجموعة الفلزات الأقلاء لها **أقل** سالبية كهربائية في دورتها.

❑ مجموعة الهالوجينات لها **أعلى** سالبية كهربائية في دورتها.

❑ أعلى عناصر الجدول الدوري في السالبية الكهربائية هو **الفلور F** .

❑ أقل عناصر الجدول الدوري في السالبية الكهربائية هو **الفرانسيوم Fr** .

❑ لديك العناصر الافتراضية التالية ${}_{34}Z$, ${}_{16}A$, ${}_8X$ المطلوب أجب عن الأسئلة التالية : (بغرض عدم وجود استثناءات)

▪ العنصر الذي له أعلى سالبية كهربائية ($X - A$) **X** .

▪ العنصر الذي له أقل سالبية كهربائية ($X - Z$) **Z** والسبب :

- جميع العناصر السابقة تقع في مجموعة واحدة.
- العنصر **Z** عدد مستويات الطاقة الرئيسية له أكبر.
- تأثير حجب النواة عن إلكترونات المستوى الخارجي أكبر.
- تقل قوة جذب النواة للإلكترونات.

❑ لديك العناصر الافتراضية التالية ${}_5Z$, ${}_4X$, ${}_9M$ المطلوب أجب عن الأسئلة التالية : (بغرض عدم وجود استثناءات)

▪ العنصر الذي له أقل سالبية كهربائية ($X - M$) **X** .

▪ العنصر الذي له أعلى سالبية كهربائية ($Z - M$) **M** والسبب :

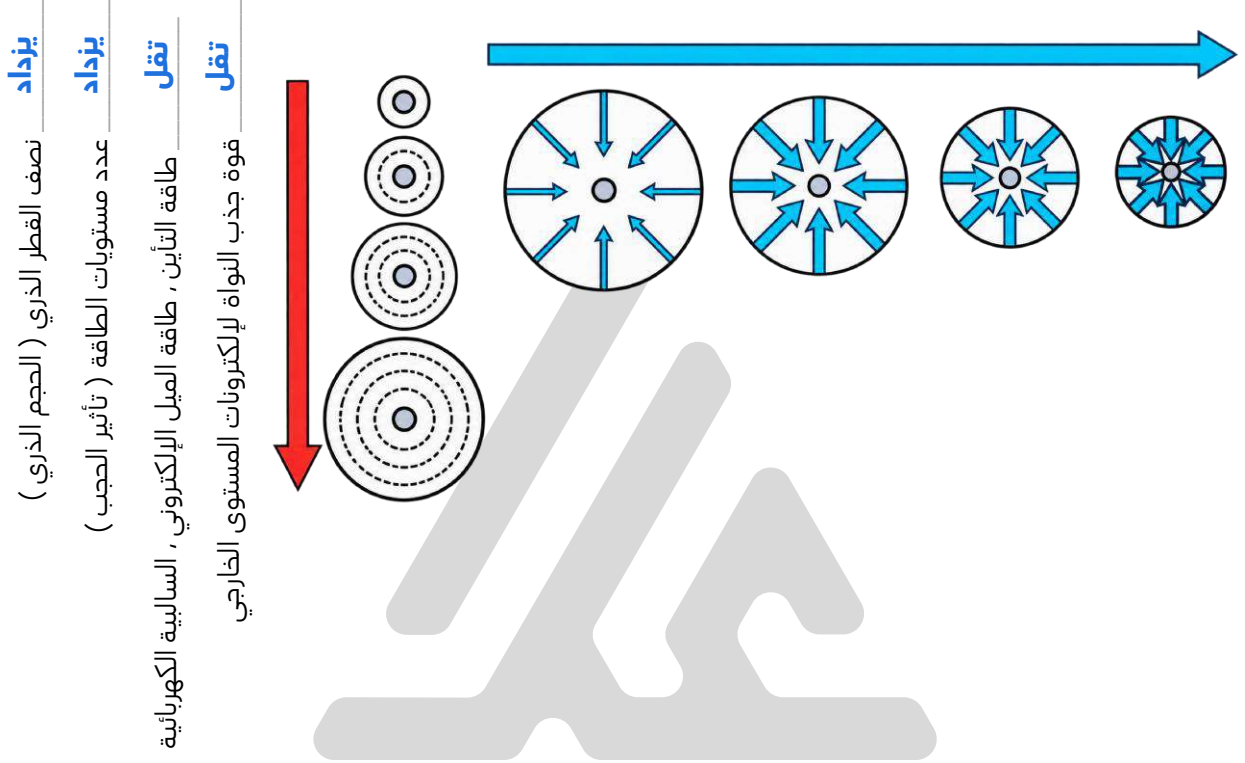
- العنصر **M** هو الفلور من الهالوجينات
- حجم ذرته صغير.
- شحنة النواة كبيرة.
- قوة جذب النواة للإلكترونات كبيرة.
- عدد مستويات الطاقة الرئيسية ثابت (الحجب ثابت) .

▪ اسم مجموعة العنصر الذي له أعلى سالبية كهربائية **الهالوجينات** .

▪ اسم مجموعة العنصر الذي له أقل سالبية كهربائية **فلزات الأقلاء الأرضية** .

أكمل الفراغ في المخطط التالي بما يناسبه :

١. نصف القطر الذري (الحجم الذري) **يقل**
٢. عدد مستويات الطاقة (تأثير الحجب) **ثابت**
٣. طاقة التأين ، طاقة الميل الإلكتروني ، السالبية الكهربائية **تزداد**
٤. قوة جذب النواة لإلكترونات المستوى الخارجي **تزداد**



اختر من القائمة (ب) ما يناسب القائمة (أ) بوضع الرقم المناسب أمامها بين القوسين :

القائمة (ب)		القائمة (أ)	
الفلور	1	العنصر الأقل سالبية كهربائية في الدورة الثانية	5
الغازات النبيلة	2	المعادلة التي تمثل طاقة تأين أولى	4
$X_{(g)} + e^- \rightarrow X^-_{(g)} + \text{طاقة}$	3	المعادلة التي تمثل طاقة ميل إلكتروني	3
$X_{(g)} + \text{طاقة} \rightarrow X^+_{(g)} + e^-$	4	العنصر الأعلى ميل إلكتروني في الدورة الثانية	1
الليثيوم	5		

وجه المقارنة	التدرج خلال الدورة من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذري	التدرج خلال المجموعة من أعلى لأسفل بزيادة العدد الذري
نصف القطر الذري (الحجم الذري)	يقل	يزداد
طاقة التأين	تزداد	تقل
طاقة الميل الإلكتروني	تزداد	تقل
السالبية الكهربائية	تزداد	تقل
قوة جذب النواة	تزداد	تقل
تأثير الحجب	ثابت	يزداد



تدرب وتفوق

جاوب على أهم أسئلة الدرس واثبت لنا قوتك في هذا الدرس!



الترتيب الإلكتروني



الإلكترونات الموجودة في أعلى مستوى طاقة ممتلئ جزئياً أو بشكل كامل بالإلكترونات في الذرة، و هي التي تستخدم في التفاعل والارتباط مع الذرات الأخرى

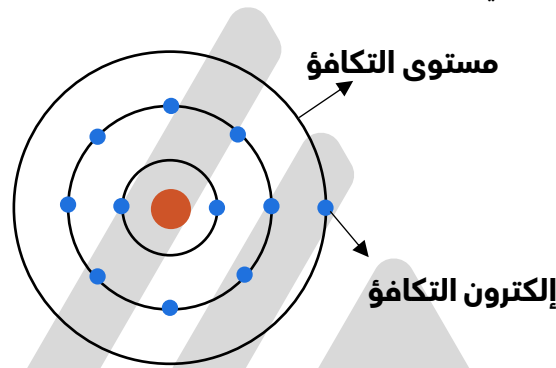
إلكترونات التكافؤ

مستوى الطاقة الخارجي للذرة الذي تُفقد منه الإلكترونات أو تنتقل إليه في التفاعل الكيميائي

مستوى التكافؤ

عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها أو تشارك بها الذرة للوصول إلى حالة الاستقرار الإلكتروني

التكافؤ



أكمل الجدول التالي :

العنصر	$_3\text{Li}$	$_4\text{Be}$	$_5\text{B}$	$_7\text{N}$	$_8\text{O}$	$_9\text{F}$
الترتيب الإلكتروني حسب مستويات الطاقة الرئيسية	2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,7
إلكترونات التكافؤ	1	2	3	5	6	7
التكافؤ	1	2	3	3	2	1

رقم المجموعة	1	2	13	15	16	17	18
اسم المجموعة	فلزات الأقلية	فلزات الأقلية الأرضية	-	-	-	الهالوجينات	الغازات النبيلة
إلكترونات التكافؤ	1	2	3	5	6	7	8
التكافؤ	1	2	3	3	2	1	-

علل :

لا نذكر تكافؤ عناصر المجموعة 14 في الجدول الدوري

لأن تكافؤها متغير و غير ثابت

❑ لا نذكر تكافؤ عناصر المجموعة 18 في الجدول الدوري

- مستوى التكافؤ لها مستقر و ممتلئ بالإلكترونات في ns^2, np^6
- لا تميل إلى فقد أو اكتساب أو مشاركة الإلكترونات

❑ لا تميل عناصر المجموعة 18 إلى التفاعل

- مستوى التكافؤ لها مستقر و ممتلئ بالإلكترونات في ns^2, np^6
- لا تميل إلى فقد أو اكتساب أو مشاركة الإلكترونات

صح أم خطأ :

❑ من عناصر المجموعة 14 الكربون، السيليكون، الجرمانيوم، القصدير، والرصاص . (صح)

❑ من عناصر المجموعة 18 الهيليوم، النيون، الأرجون، والكريبتون . (صح)

الترتيبات الإلكترونية النقطية

الأشكال التي توضح إلكترونات التكافؤ في صورة نقاط على رمز ذرة العنصر

صح أم خطأ :

❑ سمي الترتيب الالكتروني النقطي بتمثيل لويس لأن العالم جلوبرت لويس هو من ابتكره . (صح)

أكمل الجدول التالي :

العنصر	${}^1\text{H}$	${}^6\text{C}$	${}^7\text{N}$	${}^{19}\text{K}$	${}^4\text{Be}$	${}^{16}\text{S}$	${}^{20}\text{Ca}$
الترتيب الإلكتروني حسب مستويات الطاقة الرئيسية	1	2,4	2,5	2,8,8,1	2,2	2,8,6	2,8,8,2
عدد إلكترونات التكافؤ	1	4	5	1	2	6	2
التكافؤ	1	4	3	1	2	2	2
الترتيب النقطي	H •	• C •	• N •	K •	• Be •	• S •	• Ca •

أكمل :

❑ جميع الغازات النبيلة ينتهي ترتيبها الإلكتروني بـ 8 إلكترونات ، ما عدا الهيليوم فينتهي ترتيبه الإلكتروني بـ إلكترونين

❑ علل : لا يحتوي الهيليوم على ثمانية إلكترونات تكافؤ رغم وجوده في المجموعة 18 مع الغازات النبيلة
لأن مستوى الطاقة الأخير للهيليوم هو المستوى الأول و الذي يحمل فقط إلكترونين كحد أقصى حسب القانون $2n^2$

اختر الإجابة الصحيحة :

❑ عدد إلكترونات التكافؤ لعناصر مجموعة الهالوجينات :

7 ○

5 ○

3 ○

1 ○

تمييز الفلزات واللافلزات

- أغلب اللافلزات تحتوي على 5 أو 6 أو 7 إلكترونات تكافؤ ، بالإضافة للكربون C و الهيدروجين H .
- أغلب الفلزات تحتوي على 1 أو 2 أو 3 إلكترونات تكافؤ ، بالإضافة إلى الفلزات الانتقالية الرئيسية ، و الانتقالية الداخلية .

نصيحة

احفظ اللافلزات بسهولة بعبارة (صبر كليب هنوف كربون) S , Br , Cl , I , P , H , N , O , F , C

الكاتيون

ذرة العنصر عندما تفقد إلكترونًا أو أكثر

الأيون

ذرة العنصر عندما تكتسب إلكترونًا أو أكثر

أكمل :

- تميل الفلزات إلى **فقد** الإلكترونات ، و تكون أيون شحنته **موجبة** يسمى **كاتيون**
- تميل اللافلزات إلى **اكتساب** الإلكترونات ، و تكون أيون شحنته **سالبة** يسمى **أنيون**

صح أم خطأ :

- عندما تفقد الذرة إلكترونًا أو أكثر تتحول إلى أنيون . (**خطأ**)

أكمل الجدول التالي :

الترتيب الإلكتروني حسب مستويات الطاقة الرئيسية	
2 , 8 , 1	ذرة الصوديوم Na
2 , 8	كاتيون الصوديوم Na ⁺
2 , 8	ذرة النيون Ne

أكمل :

- الترتيب الإلكتروني لكاتيون الصوديوم Na⁺ يشبه الترتيب الإلكتروني للغاز نبيل هو **النيون Ne**
- علل : تميل الفلزات إلى فقد إلكترونات التكافؤ وتكوين كاتيون ليصبح ترتيبها الإلكتروني يشبه الترتيب الإلكتروني للغاز النبيل و تصبح أكثر استقرارا

أكمل الجدول التالي :

الترتيب الإلكتروني حسب مستويات الطاقة الرئيسية	
2 , 8 , 7	ذرة الكلور Cl
2 , 8 , 8	أنيون الكلوريد Cl ⁻
2 , 8 , 8	ذرة الأرجون Ar

أكمل :

الترتيب الإلكتروني لأيون الكلوريد Cl^- يشبه الترتيب الإلكتروني لغاز نبيل هو الأرجون Ar

علل :

تميل اللافلزات إلى اكتساب إلكترونات وتكوين أيون

ليصبح ترتيبها الإلكتروني يشبه الترتيب الإلكتروني للغاز النبيل و تصبح أكثر استقرارا

معظم الذرات تميل إلى فقد أو اكتساب أو المشاركة بالإلكترونات حتى تستقر.

ليصبح ترتيبها الإلكتروني يشبه الترتيب الإلكتروني للغاز النبيل و تصبح أكثر استقرارا

قاعدة الثمانية

ميل ذرة العنصر إلى فقد أو اكتساب أو مشاركة إلكترونات مستوى التكافؤ للوصول إلى ثمانية إلكترونات لتحقيق حالة الاستقرار المشابهة للغاز النبيل

أكمل الجدول التالي :

العنصر	الترتيب الإلكتروني في مستويات الطاقة الرئيسية	الترتيب الإلكتروني النقطي للذرة	لوصول للاستقرار (يفقد / يكتسب) إلكترونات	قاعدة الثمانية (يحقق / لا يحقق)
9F	2 , 7	$\cdot \ddot{F} \cdot$	يكتسب	يحقق
${}^{12}Mg$	2 , 8 , 2	$\cdot Mg \cdot$	يفقد	يحقق
${}^{19}K$	2 , 8 , 8 , 1	$K \cdot$	يفقد	يحقق
3Li	2 , 1	$Li \cdot$	يفقد	لا يحقق
4Be	2 , 2	$\cdot Be \cdot$	يفقد	لا يحقق
5B	2 , 3	$\cdot B \cdot$	يفقد	لا يحقق

علل : عناصر (الهيدروجين و الليثيوم و البريليوم و البورون) لا تحقق قاعدة الثمانية (استثناءات قاعدة الثمانية)

لأنها تستقر بالإلكترونين فقط لتشابه أقرب غاز نبيل لها وهو الهيليوم 2He

اختر الإجابة الصحيحة :

أحد الذرات التالية تصل للاستقرار عن طريق فقد إلكترونين:

9F ○

${}^{12}Mg$ ○

${}^{19}K$ ○

${}^{16}S$ ○

العنصر الذي تميل ذرته لاكتساب ثلاث إلكترونات للوصول إلى حالة الاستقرار:

${}^{10}Ne$ ○

${}^{13}Al$ ○

8O ○

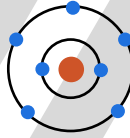
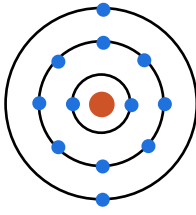
7N ○

صح أم خطأ :

لتطبيق قاعدة الثمانية على عنصر الفوسفور ${}^{15}P$ فإنه يفقد 3 إلكترونات أثناء التفاعل . (خطأ)

العنصر	الترتيب الإلكتروني في المستويات الرئيسية	عدد إلكترونات التكافؤ	فلز / لا فلز	عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة	صيغة الأيون المتكون
$_{17}\text{Cl}$	2,8,7	7	لا فلز	يكتسب 1	Cl^-
$_{16}\text{S}$	2,8,6	6	لا فلز	يكتسب 2	S^{2-}
$_{7}\text{N}$	2,5	5	لا فلز	يكتسب 3	N^{3-}
$_{13}\text{Al}$	2,8,3	3	فلز	يفقد 3	Al^{3+}
$_{20}\text{Ca}$	2,8,8,2	2	فلز	يفقد 2	Ca^{2+}
$_{11}\text{Na}$	2,8,1	1	فلز	يفقد 1	Na^+

أمامك ذرتان ، ادرسهما ثم أجب عن الجدول التالي :



B	A	
2	5	عدد إلكترونات التكافؤ
•Mg•	•N•	الترتيب الإلكتروني النقطي
كاثيون	أيون	نوع الأيون المتكون

إذا كان الترتيب الإلكتروني النقطي لأحد العناصر الممثلة يحتوي على ثلاثة نقاط فقط حول الرمز ، فكيف يمكنك استخدام هذه المعلومة لتحديد ما يلي :

- عدد الإلكترونات في مستوى التكافؤ : 3
- رقم المجموعة : 13
- عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة : 3 إلكترونات مفقودة



تدرب وتفوق

جاوب على أهم أسئلة الدرس واثبت لنا قوتك في هذا الدرس!



الرابطة الأيونية



التمييز بين المركب الأيوني و التساهمي :

يتكون المركب التساهمي من (لا فلز + لا فلز)
يتكون المركب الأيوني من (فلز + لا فلز)

⚡ لاحظ أن :

تقدر تحفظ اللافلزات ببساطة (صبر كليب هنوف كربون) : S , Br , Cl , I , P , H , N , O , F , C

أكمل الجدول التالي :

نوعه (أيوني / تساهمي)	المركب
أيوني	NaCl
تساهمي	H ₂ O
تساهمي	CO ₂
أيوني	KF
أيوني	Mg ₃ N ₂

اختر الإجابة الصحيحة :

❑ أحد المركبات التالية مركب أيوني:

H₂O ○

KCl ○

NH₃ ○

HCl ○

❑ أكمل الجدول التالي :

المجموعة ب		المجموعة أ	
الكربون	1	فلز نشط جدا من فلزات الأقلع , عندما يلقي في الماء يسبب انفجارا حراريا عنيفا	2
الصوديوم	2	غاز من مجموعة الهالوجينات يسبب أضرارا بالغة للجهاز التنفسي وشديد السمية ويرتبط مع الصوديوم لتكوين ملح الطعام	3
الكلور	3		

الرابطة الأيونية قوة التجاذب الكهروستاتيكي التي تربط الأيونات مختلفة الشحنة في المركب الأيوني

أكمل :

❑ تتكون الرابطة الأيونية غالباً نتيجة تفاعل ذرة فلز مع ذرة لا فلز

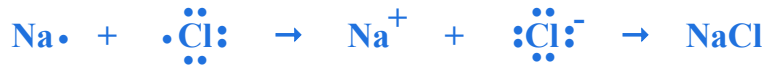
صح أم خطأ :

❑ عند تقريب الأيونات مختلفة الشحنة من بعضها البعض تنشأ بينها قوة تجاذب .

❑ تتكون الرابطة الأيونية نتيجة اختلاف الشحنة بين الأيونات , مما يسبب تجاذبها .

❶ وضح بطريقة الترتيب الإلكتروني النقطة كيفية ارتباط العناصر التالية ، و اذكر نوع الرابطة و اسم المركب الناتج :

▪ الصوديوم و الكلور



نوع الرابطة : رابطة أيونية اسم المركب الناتج : كلوريد الصوديوم

▪ البوتاسيوم و الكلور



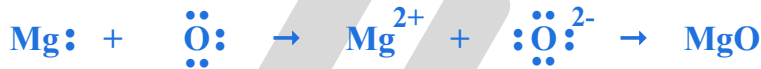
نوع الرابطة : رابطة أيونية اسم المركب الناتج : كلوريد البوتاسيوم

▪ الليثيوم و الفلور



نوع الرابطة : رابطة أيونية اسم المركب الناتج : فلوريد الليثيوم

▪ المغنيسيوم و الأكسجين



نوع الرابطة : رابطة أيونية اسم المركب الناتج : أكسيد المغنيسيوم

▪ الكالسيوم و الأكسجين



نوع الرابطة : رابطة أيونية اسم المركب الناتج : أكسيد الكالسيوم

▪ البوتاسيوم و الأكسجين



نوع الرابطة : رابطة أيونية اسم المركب الناتج : أكسيد البوتاسيوم

▪ الليثيوم و النيتروجين



نوع الرابطة : رابطة أيونية اسم المركب الناتج : نيتريد الليثيوم

▪ الكالسيوم و الفلور



نوع الرابطة : رابطة أيونية اسم المركب الناتج : فلوريد الكالسيوم

أكمل :

❑ في المركبات الأيونية ، يحدث **انتقال** للإلكترونات

❑ عند تكوين المركبات الأيونية ، الإلكترونات التي يحدث لها انتقال من الفلز إلى اللافلز هي إلكترونات **التكافؤ**

صح أم خطأ :

❑ عند كتابة الصيغة الكيميائية للمركب الأيوني نبدأ بكتابة رمز الفلز على اليسار يليه رمز اللافلز على اليمين .
(**صح**)

❑ يجب أن تتساوى الشحنات الكهربائية في طرفي المعادلة .
(**صح**)

مجموع الشحنات الكهربائية الكلية للمواد المتفاعلة يساوي مجموع الشحنات الكهربائية الكلية للمواد الناتجة

قانون حفظ الشحنة

أكمل :

❑ يستخدم قانون **حفظ الشحنة** لوزن المعادلة حسب الشحنات الكهربائية

كتابة الصيغة الكيميائية دون استخدام الترتيب النقطي :

❑ اكتب الصيغة الكيميائية الصحيحة للمركبات التي تتكون من أزواج الأيونات التالية :

▪ Na^+ , Cl^-	<u>NaCl</u>
▪ Ca^{2+} , O^{2-}	<u>CaO</u>
▪ K^+ , S^{2-}	<u>K_2S</u>
▪ Mg^{2+} , Cl^-	<u>MgCl_2</u>
▪ Al^{3+} , Br^-	<u>AlBr_3</u>
▪ Al^{3+} , O^{2-}	<u>Al_2O_3</u>
▪ Mg^{2+} , N^{3-}	<u>Mg_3N_2</u>

❑ اكتب الصيغ الكيميائية لكل من المركبات التالية :

<u>KCl</u>	▪ كلوريد البوتاسيوم
<u>BaF_2</u>	▪ فلوريد الباريوم
<u>MgS</u>	▪ كبريتيد المغنيسيوم
<u>Li_2O</u>	▪ أكسيد الليثيوم

اختر الإجابة الصحيحة :

❑ أحد المركبات التالية ينتج من ارتباط المغنيسيوم مع النيتروجين :

Mg_2N_3 ○

MgO ○

Mg_3N_2 ○

MgCl_2 ○

صح أم خطأ :

❑ نستخدم طريقة التقاطع لكتابة صيغ المركبات الأيونية إذا كان عدد إلكترونات التكافؤ التي يفقدها الفلز لا يساوي عدد الإلكترونات اللازمة لاستقرار اللافلز أو العكس
(**صح**)

الخاصية الأيونية :

جدول قيم السالبية الكهربائية

العنصر	K	Na	Li	Ca	Mg	S	N	Cl	O	F
السالبية الكهربائية	0.8	0.9	1.0	1.0	1.2	2.5	3.0	3.0	3.5	4.0

❑ احسب الفرق في السالبية الكهربائية بين الذرات المكونة لكل مركب ثم أجب عما يلي :

KCl : $KCl = 3.0 - 0.8 = 2.2$

CaO : $CaO = 3.5 - 1.0 = 2.5$

❑ كلوريد البوتاسيوم له خاصية أيونية **أقل** من أكسيد الكالسيوم

❑ كلما زاد الفرق في السالبية الكهربائية للعناصر المكونة للمركب **زادت** الخاصية الأيونية

❑ تظهر الخاصية الأيونية في الرابطة الأيونية بشكل كبير عندما يكون الفرق في السالبية الكهربائية بين العنصرين المكونين للرابطة أكبر من أو يساوي **1.7** حسب مقياس باولنج

❑ رتب المركبات الأيونية التالية من حيث الخاصية الأيونية ترتيباً تصاعدياً (مستعينا بجدول قيم السالبية الكهربائية) :

LiCl , MgO , NaF

بحساب الفرق في السالبية الكهربائية :

$$LiCl = 3.0 - 1.0 = 2.0$$

$$MgO = 3.5 - 1.2 = 2.3$$

$$NaF = 4.0 - 0.9 = 3.1$$

الأقل LiCl > MgO > NaF الأعلى

اختر الإجابة الصحيحة :

❑ أحد المركبات التالية له أكبر خاصية أيونية (مستعينا بجدول قيم السالبية الكهربائية) :

LiF ○

MgF₂ ○

K₂O ○

NaCl ○

لديك العناصر الكيميائية التالية: Na , Mg , F , Cl

❑ اكتب أكبر عدد من صيغ المركبات الأيونية الممكن تكوينها من هذه العناصر

NaCl – NaF – MgCl₂ – MgF₂

❑ رتب المركبات الأيونية التي حصلت عليها من حيث الخاصية الأيونية من الأقل إلى الأعلى (مستعينا بجدول قيم السالبية الكهربائية)

بحساب الفرق في السالبية الكهربائية :

$$NaCl = 3.0 - 0.9 = 2.1$$

$$NaF = 4.0 - 0.9 = 3.1$$

$$MgCl_2 = 3.0 - 1.2 = 1.8$$

$$MgF_2 = 4.0 - 1.2 = 2.8$$

الأقل NaF > MgF₂ > NaCl > MgCl₂ الأعلى

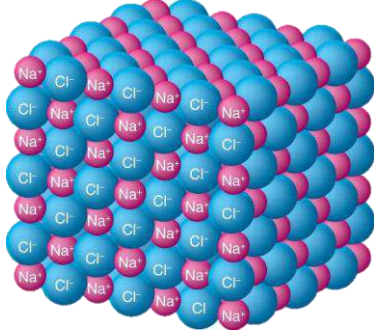


الوحدة الثانية : الروابط الكيميائية

خواص المركبات الأيونية



أكمل :



- ترجع معظم الخواص المميّزة للمركبات الأيونية إلى الشكل البلوري الذي تصطف فيه الكاتيونات والأنيونات
- معظم المركبات الأيونية في الحالة الصلبة عند درجة حرارة الغرفة

مصفوفات ثلاثية الأبعاد ممتدة من الكاتيونات والأنيونات في المركبات الأيونية

الشبكة البلورية

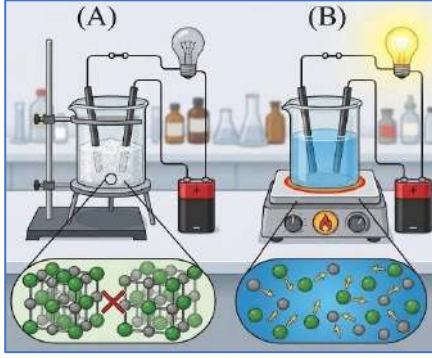
- علل : توجد معظم المركبات الأيونية في الحالة الصلبة عند درجة حرارة الغرفة .
- تترتب الكاتيونات و الأنيونات في مصفوفات ممتدة ثلاثية الأبعاد (الشبكة البلورية)
- فتزداد قوة التجاذب بينها

أكمل :

- تعتمد درجة الانصهار والغليان على قوة التجاذب بين جسيمات المادة
- كلما ارتفعت قوة التجاذب بين الجسيمات ارتفعت درجة الانصهار و الغليان للمادة .
- علل : درجة غليان وانصهار أكسيد المغنسيوم (مركب أيوني) أعلى من درجة غليان وانصهار كلوريد الصوديوم (مركب أيوني)
- قوة التجاذب بين جسيمات (أيونات) أكسيد المغنسيوم أكبر من قوة التجاذب بين جسيمات (أيونات) كلوريد الصوديوم

- علل : تتميز المركبات الأيونية بصفة عامة بدرجات غليان وانصهار مرتفعة
- تترتب الكاتيونات و الأنيونات في مصفوفات ممتدة ثلاثية الأبعاد (الشبكة البلورية)
- فتزداد قوة التجاذب بينها

ادرس الشكل التالي الذي يمثل دائرتين كهربائيتين مغلقتين ثم أكمل الفراغات التالية :



❑ في الشكل A يحتوي الكأس على مركب أيوني صلب ولذلك فهو لا يوصل التيار الكهربائي ، وذلك لعدم وجود أيونات حرة الحركة

❑ في الشكل B يحتوي الكأس على مصهور أو محلول لمركب أيوني ولذلك فهو يوصل التيار الكهربائي ، وذلك بسبب وجود أيونات حرة الحركة

❑ المركب الأيوني الصلب لا يوصل التيار الكهربائي ، بينما محلوله أو مصهوره يوصل التيار الكهربائي بسبب احتوائه على أيونات حرة الحركة

❑ علل : المركب الأيوني الصلب لا يوصل التيار الكهربائي بينما محلوله و مصهوره يوصلان .

★ يمكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: علل : في الشكل A لا يضيء المصباح الكهربائي ، و في الشكل B يضيء المصباح الكهربائي .

- في المركب الأيوني الصلب ، الروابط في الشبكة البلورية تجعل الأيونات غير حرة الحركة (مقيدة) .
- في المحلول أو المصهور ، تتفكك الروابط في الشبكة البلورية و تصبح الأيونات حرة الحركة ، وتكون حاملات للتيار الكهربائي .

صح أم خطأ :

❑ كلوريد الصوديوم الصلب لا يوصل التيار الكهربائي . (صح)

❑ أكمل الجدول التالي :

K	الرمز الكيميائي للبتاسيوم
F	الرمز الكيميائي للفلور
$K \cdot + \cdot \ddot{F} : \rightarrow K^+ + : \ddot{F} :^- \rightarrow KF$	طريقة الارتباط باستخدام الترتيب الإلكتروني النقطي
فلوريد البوتاسيوم	اسم المركب الناتج
KF	صيغة المركب الناتج
مرتفعة	درجة غليان او انصهار المركب الناتج (منخفضة / مرتفعة)
نعم يوصل ، لأنه في المصهور ، تكون الأيونات حرة الحركة ، فتصبح حاملات للتيار الكهربائي و توصله .	هل يوصل مصهور المركب الناتج التيار الكهربائي ؟ ولماذا ؟



تدرب وتفوق

جاوب على أهم أسئلة الدرس واثبت لنا قوتك في هذا الدرس!



الرابطة التساهمية



صح أم خطأ :

- ❑ يتكون الغلاف الجوّي من غاز النيتروجين N_2 (أكبر نسبة) يليه الأكسجين O_2 ، وغازات أخرى منها الهيدروجين H_2 و ثاني أكسيد الكربون CO_2 و الميثان CH_4 وبخار الماء H_2O وغيرها من الغازات . (صح)
- ❑ جميع الروابط التساهمية تتكون من ارتباط لافلز بلافلز. (صح)

تذكر أن :

تقدر تحفظ اللافلزات ببساطة (صبر كليب هنوف كربون) : $S, Br, Cl, I, P, H, N, O, F, C$

الرابطة التساهمية رابطة تتكوّن نتيجة تشارك زوج أو أكثر من الإلكترونات بين الذّرات

الرابطة التساهمية الأحادية :

- ❑ وضح بالترتيب الإلكتروني النقطي كيفية ارتباط ذرتي الهيدروجين لتكوين جزيء الهيدروجين وحدد نوع الرابطة .



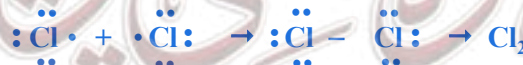
▪ نوع الرابطة : تساهمية أحادية

الرابطة التي تتكون عندما تشارك الذرة المكونة للرابطة بإلكترون واحد للوصول إلى حالة الاستقرار

الرابطة التساهمية الأحادية

أكمل :

- ❑ في جزيء الهيدروجين ، تشارك ذرتا الهيدروجين زوجاً واحداً من الإلكترونات ، حيث تشارك كل ذرة بـ إلكترون واحد لتكوين رابطة تساهمية أحادية
- ❑ في جزيء الهيدروجين ، تشارك ذرة الهيدروجين بإلكترون تكافؤ واحد ليصبح ترتيبها يشبه غاز نبيل هو الهيليوم He وتصل لحالة الاستقرار
- ❑ في المركبات التساهمية ، تحدث مشاركة للإلكترونات بين ذرات اللافلز للوصول إلى حالة الاستقرار
- ❑ وضح بالترتيب الإلكتروني النقطي كيفية ارتباط ذرتي الكلور لتكوين جزيء الكلور وحدد نوع الرابطة .



▪ نوع الرابطة : تساهمية أحادية

❑ في جزيء الكلور ، تتشارك ذرتا الكلور زوجاً واحداً من الإلكترونات ، حيث تشارك كل ذرة بـ إلكترون واحد

❑ في جزيء الكلور ، عدد الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة يساوي 6 إلكترونات لكل ذرة

❑ في جزيء الكلور ، عدد أزواج الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة يساوي 3 أزواج لكل ذرة

❑ عدد الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة في جزيء الكلور تساوي 12 إلكترونات

❑ عدد أزواج الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة في جزيء الكلور تساوي 6 أزواج

❑ عدد الإلكترونات المشاركة في الرابطة في جزيء الكلور تساوي إلكترونين

❑ عدد أزواج الإلكترونات المشاركة في الرابطة في جزيء الكلور تساوي زوج واحد

اختر الإجابة الصحيحة :

❑ تتكون الرابطة التساهمية الأحادية بسبب مشاركة الذرات :

○ زوج من الإلكترونات ○ 3 أزواج من الإلكترونات ○ 4 أزواج من الإلكترونات ○ زوجين من الإلكترونات

❑ وضع بالترتيب الإلكتروني النقطي كيفية ارتباط ذرتي الفلور وحدد نوع الرابطة واسم الجزيء الناتج



▪ نوع الرابطة : تساهمية أحادية ▪ اسم الجزيء الناتج : جزيء الفلور

الرابطة التساهمية الأحادية القطبية :

❑ وضع بالترتيب الإلكتروني النقطي كيفية ارتباط ذرة الكلور بذرة الهيدروجين لتكوين كلوريد الهيدروجين (حمض الهيدروكلوريك)

${}^1\text{H} : 1$
 ${}_{17}\text{Cl} : 2, 8, 7$



أكمل :

❑ يسمى جزيء كلوريد الهيدروجين بـ حمض الهيدروكلوريك ، وفيه تتشارك ذرة الهيدروجين وذرة الكلور زوجاً واحداً من الإلكترونات ، حيث تشارك كل ذرة بـ إلكترون واحد لتكوين رابطة

تساهمية أحادية قطبية

❑ عند ارتباط ذرتي لا فلز من نفس نوع العنصر ، تكون الرابطة التساهمية غير قطبية

❑ عند ارتباط ذرتي لا فلز مختلفتين مثل الهيدروجين و الكلور ، يكون بينهم فرق في السالبية الكهربائية وتتكون رابطة تساهمية أحادية قطبية

❑ يحتوي حمض الهيدروكلوريك على رابطة تساهمية أحادية قطبية ويعتبر مركباً قطبياً

❑ يرمز للشحنة الجزئية الموجبة بالرمز δ^+ ويرمز للشحنة الجزئية السالبة بالرمز δ^- ويسمى الرمز دلتا

❑ عدد الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة في جزيء كلوريد الهيدروجين تساوي 6 إلكترونات

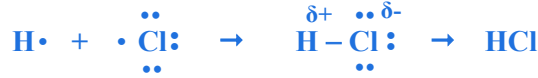
❑ عدد أزواج الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة في جزيء كلوريد الهيدروجين تساوي 3 أزواج

❑ عدد الإلكترونات المشاركة في الرابطة في جزيء كلوريد الهيدروجين تساوي إلكترونيين

❑ عدد أزواج الإلكترونات المشاركة في الرابطة في جزيء كلوريد الهيدروجين تساوي زوج واحد

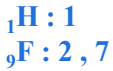
❑ علل : يحتوي جزيء كلوريد الهيدروجين (حمض الهيدروكلوريك) على رابطة تساهمية أحادية قطبية .

☆ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: علل : في جزيء كلوريد الهيدروجين ، تظهر شحنة جزئية موجبة على ذرة الهيدروجين ، وشحنة جزئية سالبة على ذرة الكلور .



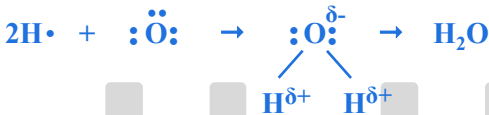
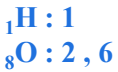
- يحتوي على رابطة تساهمية أحادية لأن كل ذرة تشارك بإلكترون واحد لتستقر
- تكون قطبية لأن السالبية الكهربائية للكلور أعلى من الهيدروجين
- إلكترونات الرابطة تصبح أقرب لذرة الكلور و أبعد عن ذرة الهيدروجين
- تصبح شحنة ذرة الكلور سالبة جزئيا ، و شحنة ذرة الهيدروجين موجبة جزئيا .

❑ وضع بالترتيب الإلكتروني النقطي كيفية ارتباط ذرة الفلور بذرة الهيدروجين محددا نوع الرابطة و اسم المركب الناتج ونوعه (قطبي - غير قطبي)



- نوع الرابطة : تساهمية أحادية قطبية
- اسم المركب : فلوريد الهيدروجين
- نوع المركب : قطبي

❑ وضع بالترتيب الإلكتروني النقطي كيفية ارتباط الأكسجين بالهيدروجين لتكوين الماء .



❑ عدد الروابط في جزيء الماء هو 2 وكل منهما تسمى رابطة تساهمية أحادية قطبية ويعتبر مركبا قطبيا

❑ الرابطة بين ذرة الأكسجين وأي ذرة من الهيدروجين في جزيء الماء رابطة تساهمية أحادية قطبية

❑ في جزيء الماء ، الرابطة بين ذرة الأكسجين و ذرة الهيدروجين قطبية لأن السالبية الكهربائية للأكسجين أعلى من الهيدروجين

❑ عدد الإلكترونات التي تساهم بها ذرة الأكسجين في جزيء الماء تساوي إلكترونيين

❑ عدد الإلكترونات التي تساهم بها ذرة الهيدروجين الواحدة في جزيء الماء تساوي إلكترون واحد

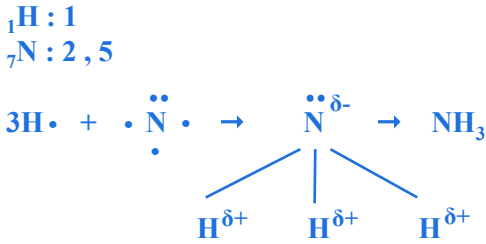
❑ عدد الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة في جزيء الماء تساوي 4 إلكترونات

❑ عدد أزواج الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة في جزيء الماء تساوي زوجين

❑ عدد الإلكترونات المشاركة في الرابطة في جزيء الماء تساوي 4 إلكترونات

❑ عدد أزواج الإلكترونات المشاركة في الرابطة في جزيء الماء تساوي زوجين

وضح بالترتيب الإلكتروني النقطي كيفية ارتباط النيتروجين بالهيدروجين لتكوين جزيء الأمونيا .



عدد الروابط في جزيء الأمونيا هو 3 وكل منهما تسمى رابطة تساهمية أحادية قطبية ويعتبر مركبا قطبيا

الرابط بين ذرة النيتروجين وأي ذرة من الهيدروجين في جزيء الأمونيا رابطة تساهمية أحادية قطبية

عدد الإلكترونات التي تساهم بها ذرة النيتروجين في جزيء الأمونيا تساوي 3 إلكترونات

عدد الإلكترونات التي تساهم بها ذرة الهيدروجين الواحدة في جزيء الأمونيا تساوي إلكترون واحد

عدد الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة في جزيء الأمونيا تساوي إلكترونين

عدد أزواج الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة في جزيء الأمونيا تساوي زوج واحد

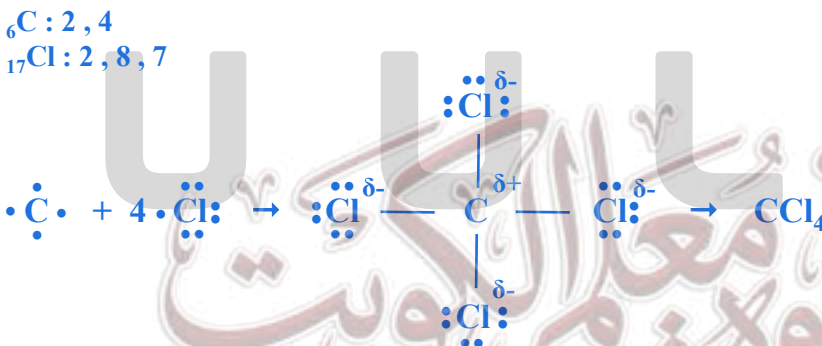
عدد الإلكترونات المشاركة في الرابطة في جزيء الأمونيا تساوي 6 إلكترونات

عدد أزواج الإلكترونات المشاركة في الرابطة في جزيء الأمونيا تساوي 3 أزواج

وجه المقارنة		
نوع الرابطة المتكونة		
H_2O	NaCl	
تساهمية أحادية قطبية	أيونية	

وجه المقارنة		
عدد أزواج الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة		
H_2O	NH_3	
2	1	

وضح بالترتيب الإلكتروني النقطي كيفية ارتباط الكربون بالكلور لتكوين رابع كلوريد الكربون .



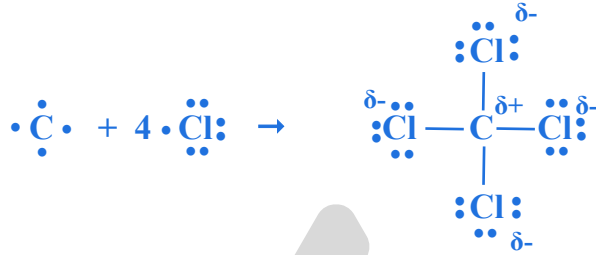
عدد الروابط في جزيء رابع كلوريد الكربون هو 4

الرابط بين ذرة الكربون وأي ذرة كلور في جزيء رابع كلوريد الكربون رابطة تساهمية أحادية قطبية

عدد الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة في جزيء رابع كلوريد الكربون تساوي 6 إلكترونات لكل ذرة كلور .

عدد أزواج الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة في جزيء رابع كلوريد الكربون تساوي 3 أزواج لكل ذرة كلور

- ❑ عدد الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة في جزيء رابع كلوريد الكربون تساوي 24 إلكترون
- ❑ عدد أزواج الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة في جزيء رابع كلوريد الكربون تساوي 12 زوج
- ❑ عدد الإلكترونات المشاركة في الرابطة في جزيء رابع كلوريد الكربون تساوي 8 إلكترونات
- ❑ عدد أزواج الإلكترونات المشاركة في الرابطة في جزيء رابع كلوريد الكربون تساوي 4 أزواج
- ❑ علل : لتكوين مركب رابع كلوريد الكربون ، تتفاعل أربع ذرات من الكلور مع ذرة واحدة فقط من الكربون .



- ذرة الكربون بحاجة للمشاركة بأربع إلكترونات
- ذرة الكلور تستطيع المشاركة بإلكترون واحد فقط
- للوصول إلى حالة الاستقرار تتفاعل ذرة واحدة من الكربون مع أربع ذرات من الكلور

أكمل :

- ❑ يعتبر CCl_4 مركباً غير قطبي
- ❑ علل : مركب رابع كلوريد الكربون غير قطبي رغم احتوائه على روابط تساهمية أحادية قطبية .
- لأن الروابط الأربعة مرتبة بشكل متساو في المركب المتكون مما يلغي أثر الشحنات الكهربائية المختلفة.

الرابطة التساهمية الثنائية :

- ❑ وضح بالترتيب الإلكتروني النقطة كيفية ارتباط ذرتي الأكسجين لتكوين جزيء الأكسجين وحدد نوع الرابطة .
- $8\text{O} : 2, 6$



- نوع الرابطة : تساهمية ثنائية

الرابطة التي تتكون عندما تشارك الذرة الواحدة المكونة للرابطة بالإلكترونين للوصول إلى حالة الاستقرار

الرابطة التساهمية الثنائية

أكمل :

- ❑ في جزيء الأكسجين ، تشارك ذرتا الأكسجين زوجين من الإلكترونات ، حيث تشارك كل ذرة بـ إلكترونين لتكوين رابطة تساهمية ثنائية
- ❑ في جزيء الأكسجين ، تشارك ذرة الأكسجين بزوج من الإلكترونات ليصبح ترتيبها يشبه غاز نيتروجين هو النيون Ne وتصل لحالة الاستقرار
- ❑ في جزيء الأكسجين ، عدد **الإلكترونات** المشاركة في تكوين الرابطة لكل ذرة هو إلكترونين وعدد **الإلكترونات** غير المشاركة لكل ذرة هو 4 إلكترونات

❑ في جزيء الأكسجين ، عدد أزواج الإلكترونات المشاركة في تكوين الرابطة لكل ذرة هو زوج واحد وعدد أزواج الإلكترونات غير المشاركة لكل ذرة هو زوجين

❑ في جزيء الأكسجين ، عدد الإلكترونات المشاركة في تكوين الرابطة في الجزيء كاملاً هو 4 إلكترونات وعدد الإلكترونات غير المشاركة هو 8 إلكترونات

❑ في جزيء الأكسجين ، عدد أزواج الإلكترونات المشاركة في تكوين الرابطة في الجزيء كاملاً هو زوجين وعدد أزواج الإلكترونات غير المشاركة هو 4 أزواج

❑ اختر الإجابة الصحيحة :

▪ تتكون الرابطة التساهمية الثنائية بسبب مشاركة الذرات :

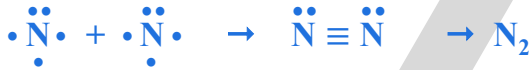
○ 4 أزواج من الإلكترونات
○ زوجين من الإلكترونات

○ زوج من الإلكترونات
○ 3 أزواج من الإلكترونات

الرابطة التساهمية الثلاثية :

❑ وضح بالترتيب الإلكتروني النقطي كيفية ارتباط ذرتي النيتروجين لتكوين جزيء النيتروجين وحدد نوع الرابطة .

$N : 2, 5$



▪ نوع الرابطة : تساهمية ثلاثية

الرابطة التي تتكون عندما تشارك الذرة الواحدة المكونة للرابطة بثلاث إلكترونات للوصول إلى حالة الاستقرار

الرابطة التساهمية الثلاثية

أكمل :

❑ في جزيء النيتروجين ، تشارك ذرتا النيتروجين 3 أزواج من الإلكترونات ، حيث تشارك كل ذرة بـ 3 إلكترونات لتكوين رابطة تساهمية ثلاثية

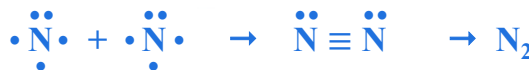
❑ في جزيء النيتروجين ، تشارك ذرة النيتروجين بثلاثة إلكترونات ليصبح ترتيبها يشبه غاز نبييل هو النيون Ne وتصل لحالة الاستقرار

❑ في جزيء النيتروجين ، عدد الإلكترونات المشاركة في تكوين الرابطة لكل ذرة هو 3 إلكترونات وعدد الإلكترونات غير المشاركة لكل ذرة هو إلكترونيين

❑ في جزيء النيتروجين ، عدد الإلكترونات المشاركة في تكوين الرابطة في الجزيء كاملاً هو 6 إلكترونات وعدد الإلكترونات غير المشاركة هو 4 إلكترونات

❑ في جزيء النيتروجين ، عدد أزواج الإلكترونات المشاركة في تكوين الرابطة في الجزيء كاملاً هو 3 أزواج وعدد أزواج الإلكترونات غير المشاركة هو زوجين

❑ علل : الرابطة التساهمية بين ذرتين من النيتروجين رابطة تساهمية ثلاثية .



- ذرة النيتروجين ينقصها ثلاث إلكترونات لتطبق قاعدة الثمانية
- لكي تستقر ، تشارك كل ذرة نيتروجين بثلاثة إلكترونات
- تتقاسم الذرتين ثلاث أزواج من الإلكترونات

اختر الإجابة الصحيحة :

❑ تتكون الرابطة التساهمية الثنائية بسبب مشاركة الذرات :

○ زوج من الإلكترونات ○ 3 أزواج من الإلكترونات ○ 4 أزواج من الإلكترونات ○ زوجين من الإلكترونات

صح أم خطأ :

❑ تتكوّن روابط تساهميّة أحادية أو ثنائيّة أو ثلاثيّة حسب أعداد الإلكترونات التي تشارك بها الذرات (صح ____)

أجب عما يلي :

❑ أنا جزيء لا أفقد إلكترونات ولا أكتسبها، أتكوّن عندما تتشارك ذرتين مني بثلاثة أزواج من الإلكترونات. فمن أكون؟

جزيء النيتروجين N_2



تدرب وتفوق

جاوب على أهم أسئلة الدرس واثبت لنا قوتك في هذا الدرس!



خواص المركبات التساهمية



صح أم خطأ :

- ❑ المركبات الأيونية يحدث فيها انتقال للإلكترونات، أما المركبات التساهمية يحدث فيها مشاركة الإلكترونات ، مما يؤدي إلى خصائص فيزيائية وكيميائية مميزة لها .
(صح)
- ❑ جميع المركبات التساهمية توجد في الحالة الصلبة عند درجة حرارة الغرفة .
(خطأ)

اختر الإجابة الصحيحة :

- ❑ عند درجة حرارة الغرفة ، توجد المركبات التساهمية في الحالة الفيزيائية :

○ الصلبة ○ الغازية
○ السائلة ○ **الصلبة و السائلة و الغازية**

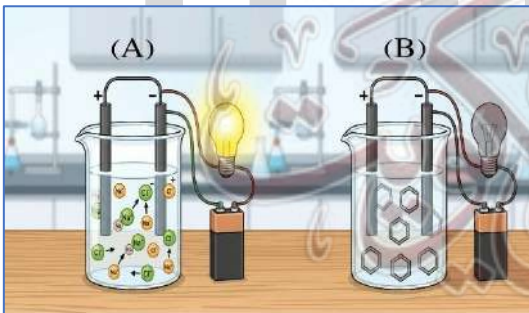


ادرس الشكل التالي ثم أجب عن الأسئلة :

- ❑ **ثاني أكسيد السيليكون أو الكوارتز SiO_2** يوجد في الطبيعة في الحالة الصلبة باللون البنفسجي وهو مركب تساهمي
- ❑ الماء في الكأس الزجاجي ، يوجد في الطبيعة في الحالة السائلة وهو مركب تساهمي قطبي
- ❑ في القنينة الأولى **ثاني أكسيد النيتروجين NO_2** يوجد في الطبيعة في الحالة الغازية وهو مركب تساهمي

صح ما تحته خط :

- ❑ تتميز **جميع** المركبات التساهمية بانخفاض درجات الانصهار والغليان .
(معظم)
- ❑ المركبات التساهمية الصلبة لها درجات انصهار و غليان عالية مثل NO_2 .
(ثاني أكسيد السيليكون أو الكوارتز SiO_2)
- ❑ يوجد الكلور Cl_2 و الهيدروجين H_2 في الطبيعة في الحالة الصلبة .
(الغازية)



ادرس الشكل التالي ثم أجب عن الأسئلة :

- ❑ في الكأس A مطلول لمركب تساهمي، عند توصيل الدائرة الكهربائية يضيء المصباح ، مما يعني أنه مركب تساهمي قطبي فهو يوصل التيار الكهربائي
- ❑ في الكأس B مطلول لمركب تساهمي، عند توصيل الدائرة الكهربائية لا يضيء المصباح ، مما يعني أنه مركب تساهمي غير قطبي فهو لا يوصل التيار الكهربائي

علل :

❶ المركبات التساهمية غير القطبية لا توصل التيار الكهربائي عند ذوبانها في الماء (مثل Cl_2 و CCl_4) لعدم وجود أيونات حرة الحركة توصل التيار الكهربائي

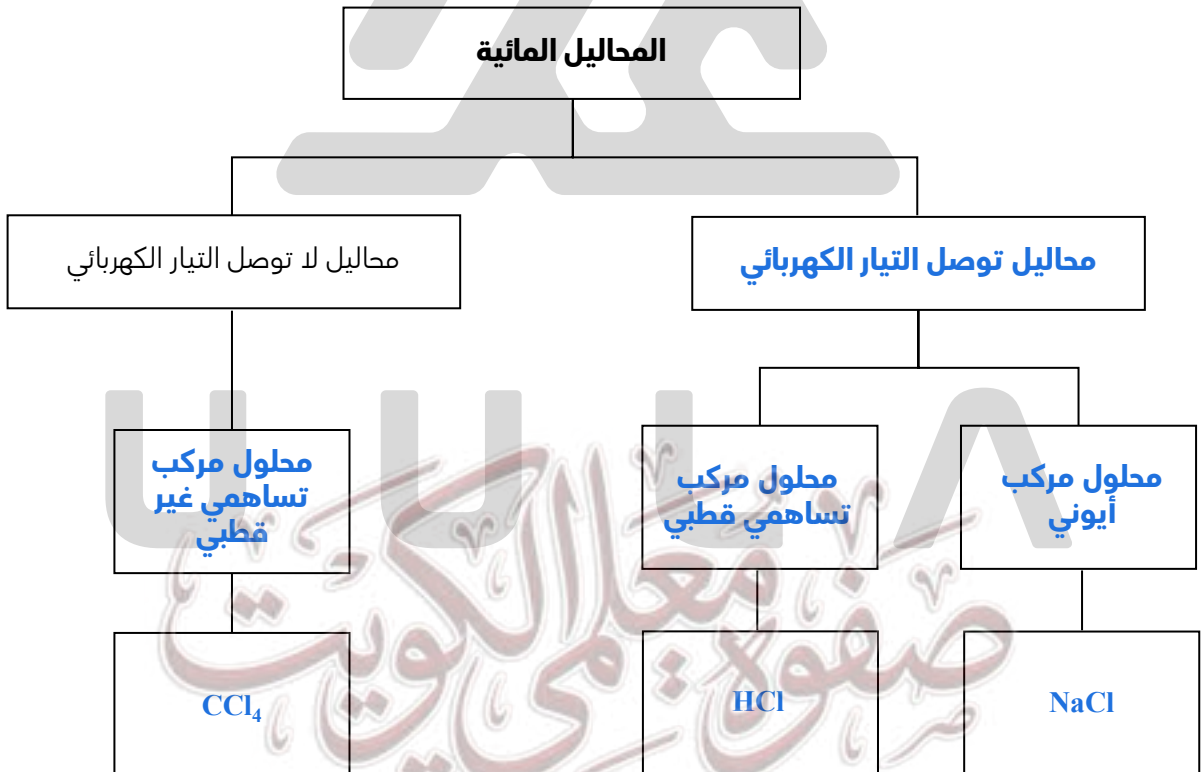
❷ المركبات التساهمية القطبية توصل التيار الكهربائي عند ذوبانها في الماء (مثل HCl و NH_3) بسبب وجود أيونات حرة الحركة توصل التيار الكهربائي

أكمل الجدول التالي :

HCl	Cl_2	نوع الرابطة
تساهمية أحادية قطبية	تساهمية أحادية غير قطبية	الحالة الفيزيائية في درجة حرارة الغرفة
غاز	غاز	قطبية المركب
قطبي	غير قطبي	يوصل التيار عند ذوبانه في الماء
نعم	لا	

أكمل الفراغات في المخطط التالي مستعينا بالمصطلحات التالية :

محاليل توصل التيار الكهربائي - HCl - محلول مركب أيوني - محلول مركب تساهمي غير قطبي - NaCl
محلول مركب تساهمي قطبي - CCl_4



تدرب وتفوق

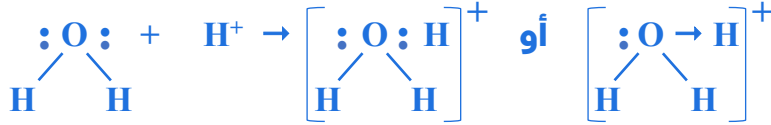
جاوب على أهم أسئلة الدرس واثبت لنا قوتك في هذا الدرس!



الرابعة التناسقية



وضح بالترتيب الإلكتروني النقطة كيفية ارتباط جزيء الماء مع كاتيون الهيدروجين (بروتون) لتكوين كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ وحدد نوع الرابطة المتكونة و الذرة المانحة و الذرة المستقبلة أو الأيون المستقبل .



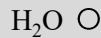
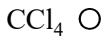
- نوع الرابطة المتكونة : **تساهمية تناسقية**
- الأيون المستقبل : **كاتيون الهيدروجين**
- الذرة المانحة : **الأكسجين**

أكمل :

- في كاتيون الهيدرونيوم توجد رابطتين **تساهميتين أحاديتين** و رابطة واحدة **تساهمية تناسقية**
- في كاتيون الهيدرونيوم تعمل ذرة الأكسجين كذرة **مانحة** تشارك (تمنح) بـ **زوج واحد** من الإلكترونات يستقبله **كاتيون الهيدروجين**

اختر الإجابة الصحيحة :

أحد المواد التالية يحتوي على نوعين من الروابط الكيميائية :



نوع من أنواع الروابط التساهمية تتكون نتيجة مساهمة ذرة مع ذرة أخرى أو أيون زوج أو أكثر من الإلكترونات غير المشتركة في روابط

الرابعة التساهمية التناسقية

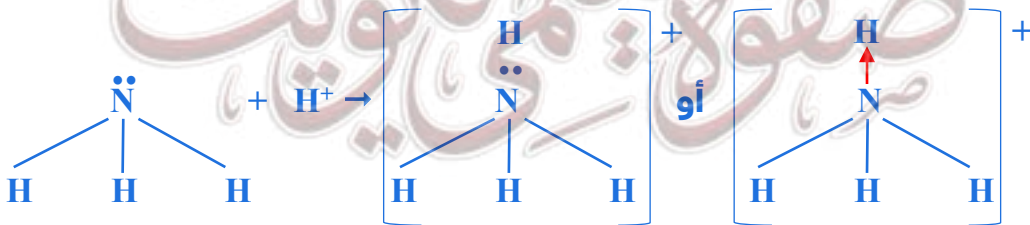
الذرة التي تقدم (تمنح) زوجاً أو أكثر من الإلكترونات غير المشاركة في الرابطة

الذرة المانحة

الذرة أو الأيون الذي يستقبل زوجاً أو أكثر من الإلكترونات من الذرة المانحة

الذرة المستقبلة / الأيون المستقبل

وضح بالترتيب الإلكتروني النقطة كيفية ارتباط جزيء الأمونيا مع كاتيون الهيدروجين لتكوين كاتيون الأمونيوم NH_4^+ وحدد نوع الرابطة المتكونة و الذرة المانحة و الأيون المستقبل .



- نوع الرابطة المتكونة : **تساهمية تناسقية**
- الأيون المستقبل : **كاتيون الهيدروجين**
- الذرة المانحة : **النيتروجين**

أكمل :

- ❑ في كاتيون الأمونيوم توجد ثلاث روابط تساهمية أحادية و رابطة واحدة تساهمية تناسقية
- ❑ في كاتيون الأمونيوم تعمل ذرة النيتروجين كذرة مانحة تشارك بـ زوج واحد من الإلكترونات يستقبله كاتيون الهيدروجين

اختر الإجابة الصحيحة :

❑ أحد المواد التالية يحتوي على نوعين من الروابط الكيميائية :

HCl ○

NH₃ ○

NH₄⁺ ○

H₂ ○

❑ أي التوالي يفسر تكون الرابطة التناسقية بشكل أدق؟ اذكر السبب .

- كل ذرة تساهم بالإلكترون واحد
- ذرة واحدة تساهم بزواج من الإلكترونات مع كاتيون الهيدروجين.
- انتقال إلكترونات بالكامل من ذرة لأخرى.
- عدم وجود إلكترونات في الرابطة

▪ السبب:

لأن الرابطة التناسقية تتكون نتيجة مساهمة ذرة مع ذرة أخرى أو أيون بزواج أو أكثر من الإلكترونات غير المشتركة في روابط

❑ أكمل الجدول التالي :

المجموعة أ	3 المجموعة ب	
1	مركب يحتوي على رابطتين تساهميتين أحاديتين ورابطة تناسقية واحدة.	2
2	مركب يحتوي على ثلاثة روابط تساهمية أحادية ورابطة تناسقية واحدة	
3	مركب يحتوي على ثلاثة روابط تساهمية أحادية.	1
		3



تدرب وتفوق

جاوب على أهم أسئلة الدرس واثبت لنا قوتك في هذا الدرس!



صفوة معلمي الكويت