UNITED ARAB EMIRATES
MINISTRY OF EDUCATION
DUBAI EDUCATIONAL ZONE

الامارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم
منطقة دبي التعليمية

مدرسة محمد بن راشد للتعليم الأساسي ح/٢
Mohamed Bin Rashed For Basic Education

سلسلة علماء المستقبل

أ/مصطفى عبد الفتاح السيد

FUTURE SCIENTISTS

الصف التاسع

9

الفصل الدراسي الأول 2017

الصف التاسع - مذكرة العلوم للفصل الدراسي الأول - 2017 اسم الطالب /.....

اعداد أ/ مصطفي عبدالفتاح السيد عبدالفتاح مدرسة محمد بن راشد ح /2

الوحدة – 1- مقدمة في الكيمياء- القسم -1 – قصة مادتين

1- المادة الأولى الأوزون 2- المادة الثانية مركبات الكلوروفلوروكربون

(الكيمياء) دراسة المادة والتغيرات التي تخضع لها

(الأوزون) مادة موجودة في الغلاف الجوي تمتص معظم الاشعة الضارة قبل وصولها سطح الارض مؤلفة من الأكسجين

(الستراتوسفير) طبقة من طبقات الغلاف الجوي يتواجد فيها طبقة الأوزون الواقية

(التربوسفير)أدني طبقة من طبقات الغلاف الجوي 2- يتواجد فيها هواء التنفس 3- السحب 4- أماكن تحليق الطائرات

الطبقة	التروبوسفير	الستراتوسفير	الميزوسفير	الغلاف الحراري	الإكسوسفير
السمك	0 - 10km	10 - 50km	50 - 85km	85 - 500km	أكبر من 500km
خصائص الطبقة	1-أدني طبقة من طبقات الغلاف الجوي 2- يتواجد فيها هواء التنفس 3- السحب 4- أماكن تحليق الطائرات	1- يتواجد فيها طبقة الأوزون الواقية	1- طبقة باردة جدا	1- فيها آثار النيازك	1- توضع فيها الأقمار الصناعية

(UVB) نوع من الأشعة الفوق البنفسجية

(المادة الكيميائية) هي مادة لها تركيب محدود ومتماثل

1- المادة الأولى الأوزون

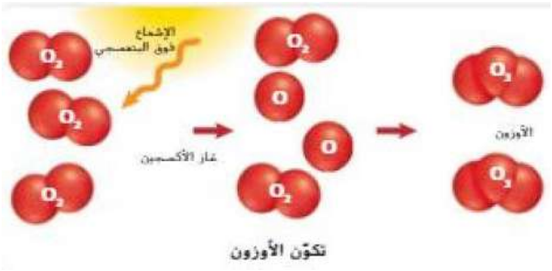
عدد أضرار الاشعة فوق البنفسجية؟

1- إعتاما في العين 2- سرطان الجلد 3- نقص المحاصيل الزراعية 4- تدمير السلاسل الغذائية 5- الوفاة عند زيادة الجرعة

كيف يتكون الأوزون(O_3) ؟

أ-تقوم الاشعة فوق البنفسجية بتفكيك جزيئات الاكسجين (O_2) إلي جزئيات فردية (O)

ب-تتحد الجزئيات فردية (O) مرة أخري مع جزيئات الاكسجين (O_2) فيتكون الأوزون(O_3)



تكوّن الأوزون

أين يتكون الأوزون(O_3) ؟

يتكون فوق خط الاستواء لأن تكون أشعة الشمس في أقوي مستوياتها ثم يتدفق باتجاه القطبين

(دوبسون DU) وحدة قياس كمية الأوزون(O_3)

المقدار الطبيعي للاوزون في طبقة الستراتوسفير 300 دوبسون

(مطياف بريور Brewer) جهاز يستخدم لقياس كمية الأوزون(O_3)

(ثقب الأوزون) ترقق طبقة الأوزون

اشرح سبب وجود توازن بين غاز الأكسجين ومستويات الأوزون في الستراتوسفير؟

لأن تتفكك جزئيات الأوزون وغاز الأكسجين بشكل مستمر ثم تتكون مرة أخري في الستراتوسفير

ما أهمية التأكد من بيانات دوبسون عن طريق صور القمر الصناعي ؟

حتي يتم تأكيد كل الفرضيات العلمية والاختبارات والتجارب والبيانات بشكل مستقل لتثبت صحتها

2- المادة الثانية مركبات الكلوروفلوروكربون

(الكلوروفلوروكربون) مواد تتكون من الكلور والفلور والكربون

(CFC) الرمز الكيميائي لمركبات الكلوروفلوروكربون

(توماس ميدجلي جونيور) مكتشف مركب الكلوروفلوروكربون

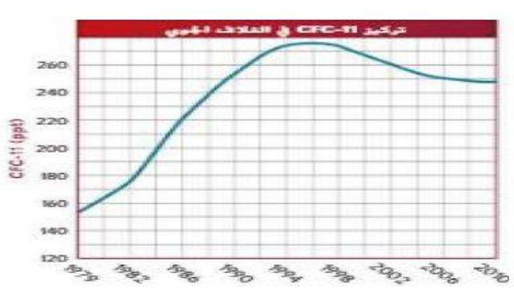
أين يتم استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون؟

1-الثلاجات 2- وحدات التكييف 3- المذيبات 4 - البوليمرات 5- وقود داسر (دافع الرذاذ) في علب الرش

اشرح سبب زيادة مركبات الكلوروفلوروكربون في الغلاف الجوي ؟

زيادة استمرار استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون

ثانيا:- اطلع على الشكل المجاور الذي يمثل تركيز مركبات الكلوروفلوروكربون في الغلاف الجوي ثم اجب عن الأسئلة التالية:



1- في أي عام كان اعلى تركيز؟ 1996

2- ما تأثير زيادة هذه المركبات على الغلاف الجوي؟

ترقق طبقة الاوزون

3– في أي مكان كان تأثير زيادة هذه المركبات مؤثرا اكثر ؟

المناطق التي تقع فوق القارة القطبية الجنوبية

الوحدة – 1- مقدمة في الكيمياء- القسم -2 – الكيمياء والمادة

- يطلق أحيانا على الكيمياء اسم العلم المركزي

(المادة) كل شيء له كتلة ويشغل حيزا من الفراغ

(الكتلة) مقياس يعكس مقدار المادة وهي ثابتة لا تتغير وحدتها كيلوجرام

(الوزن) قياس تاثير قوة الجاذبية في المادة وهو يختلف من مكان لأخر وحدتها نيوتن

المادة تتكون من عناصر والعناصر تتكون من ذرات

عدد أربعة أشياء لا تعتبر من المادة؟

1- الحرارة 2- الضوء 3- الموجات اللاسلكية 4- المجالات المغناطيسية

(النموذج) شرح مرئي او لفظي او رياضي للبيانات التجريبية

أمثلة النماذج 1- نموذج إنشاء مبني 2- النموذج الحاسوبي للطائرة 3- نموذج الخلية

(التكنولوجيا) تطبيق عملي للمعلومات العلمية

الجدول 1 بعض فروع الكيمياء

الفرع	مجال الدراسة	أمثلة
الكيمياء العضوية	معظم المواد الكيميائية التي تتضمن كربون	المستحضرات الدوائية، المنتجات البلاستيكية
الكيمياء غير العضوية	بوجه عام، المادة التي لا تحتوي على كربون	المعادن والفلزات واللافلزات وأشباه الموصلات
الكيمياء الفيزيائية	سلوك المواد وتغيّراتها وتغيّرات الطاقة ذات الصلة	سرعات التفاعل وآلياته
الكيمياء التحليلية	مكونات المواد وتركيبها	المواد الغذائية ومراقبة الجودة
الكيمياء الحيوية	مواد الكائنات الحية وعملياتها	الأيض، التخمر
الكيمياء البيئية	المادة والبيئة	التلوّث، دورات الكيمياء الحيوية
الكيمياء الصناعية	العمليات الكيميائية في الصناعة	الدهانات، الطلاءات
كيمياء البوليمرات	البوليمرات والمنتجات البلاستيكية	المنسوجات، الطلاءات، المنتجات البلاستيكية
الكيمياء الحرارية	الحرارة الداخلة في العمليات الكيميائية	حرارة التفاعل

تذكر المعلومات التالية

القسم 2 مراجعة

1. إنّ دراسة الكيمياء مجال واسع، لذا يتخصص علماء الكيمياء في مجالات صغيرة.
2. إنّ الكتلة ثابتة ولا تتأثر بالجاذبية. يختلف الوزن باختلاف الجاذبية.
3. نبدأ التغيّرات التي نراها بالعين المجرّدة. بتغيّرات على المستوى دون المجهري.
4. تمكّن النماذج علماء الكيمياء من فهم المفاهيم الصعبة التي لا يمكنهم رؤيتها عادةً.
5. الإجابات المحتملة: تسمح نماذج الطائرات للعلماء باختبار تصاميمهم قبل إنفاق المال على الطائرة. تسمح النماذج الحاسوبية للعمليات الكيميائية لعلماء الكيمياء باختبار العمليات قبل بناء مرافق التصنيع.

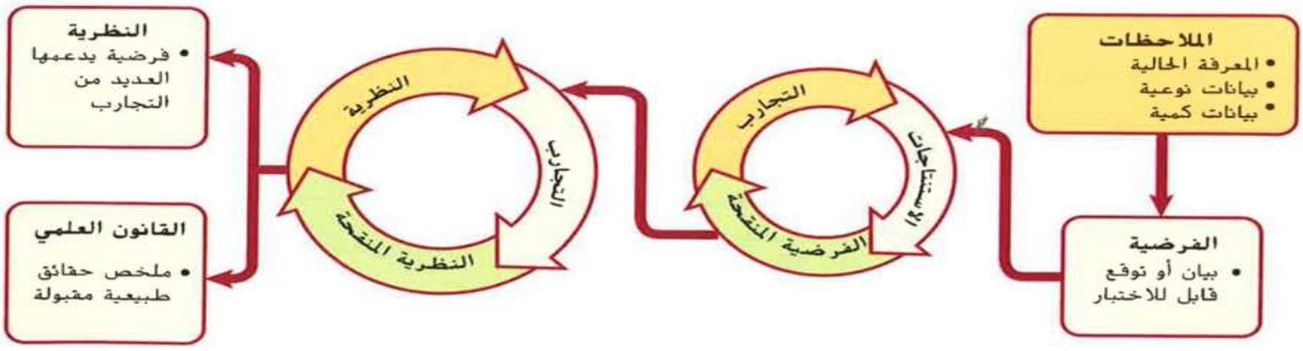
أيضًا، تسمح نماذج السيارات للعلماء باختبار سمات محددة، مثل مقاومة الرياح قبل تصنيع السيارة.

6. قد تظل كتلتك نفسها لكن وزنك قد يصبح 1/6 وزنك على كوكب الأرض.
7. عند تحرك المصعد إلى الأعلى وإلى الأسفل بسرعة منجهة ثابتة، ستظل القراءة على الميزان نفسها عند ثبات المصعد في مكانه. لكن، أثناء تسارع المصعد إلى الأعلى، ستشير القراءة على الميزان إلى وزنٍ أعلى؛ أثناء تسارعه إلى الأسفل، ستشير القراءة إلى وزنٍ أقل.

الوحدة – 1- مقدمة فى الكيمياء- القسم -3 – الطرائق العلمية

(الطريقة العلمية) أسلوب منهجي يتبع في الدراسات العلمية

الشكل 9 يتم تكرار الخطوات المتبعة في طريقة علمية حتى يتم دعم فرضية ما أو تجاهلها.



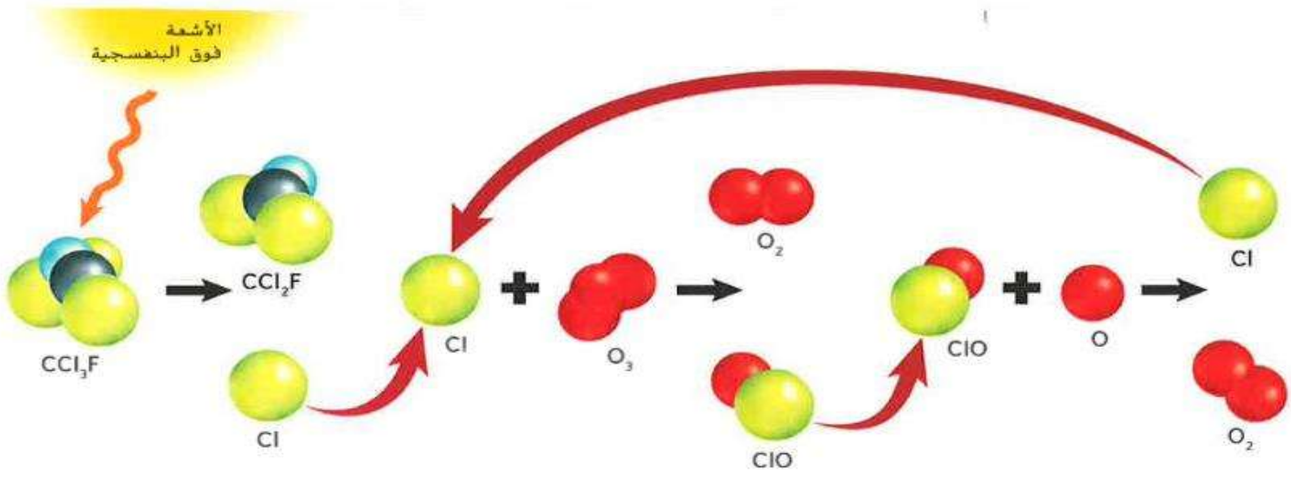
الملاحظة تشمل 1- المعرفة الحالية 2- بيانات نوعية 3- بيانات كمية

	بيانات نوعية	بيانات كمية
التعريف	أي معلومات تصف اللون او الشكل او الرائحة	تشر الى الكمية اوالضألة أو الكبر او المعلومات العددية
الأمثلة	الأحمر -المربع	6 جرام -

(الفرضية) هي توقع او بيان اولى منبثق من الملاحظات وقابل للاختبار

1-ليست الفرضيات حقائق ثابتة إنما هي تخمينات مدروسة تخضع للتغيير عند توفر بيانات او أدلة جديدة

2-(نموذج مولينا ورونالد) نموذج يبين كيف يمكن لمركبات الكلورفلوروكربون تدمير طبقة الأوزون



ينحد الأكسجين المتاح (O) مع أول أكسيد الكلور (ClO) ليتكوّن غاز الأكسجين (O_2) والكلور (Cl). بعدئذٍ يصبح الكلور حرًا ليتحد مع جزيء أوزون آخر. وتبدأ العملية مجددًا.

ثم يدمر الكلور الأوزون عن طريق الاتحاد معه لتكوين غاز الأكسجين (O_2) وأول أكسيد الكلور (ClO).

توقع نموذج مولينا ورولاند أن تتسبب الأشعة فوق البنفسجية في انفصال الكلور (Cl) عن مركّب الكلوروفلوروكربون (CCl_3F).

الشكل 13 بيّن نموذج مولينا ورولاند كيف يمكن لمركّبات الكلوروفلوروكربون تدمير الأوزون.

(التجربة) مجموعة من الملاحظات المضبوطة والتى تختبر الفرضية

1- (المتغير)كمية أو شرط يمكن أن تكون له أكثر من قيمة واحدة
2- (المتغير المستقل) المتغير الذي ننوي تغيره اثناء التجربة
3- (المتغير التابع) القيمة التي تتغير استجابة للمتغير المستقل
4- (الضابط) معيار للمقارنة مثال الماء عند درجة حرارة الغرفة

(الاستنتاج) رأي مبني على المعلومات التى تم التوصل اليها

مولينا ورونالد فازا بجائزة نوبل 1995 بسبب الاستنتاج الذي توصلوا له الذي يفيد بأن الأوزون قد تلاشى في طبقة الستراتوسفير بفعل مركبات الكلورفلوروكربون

(النظرية) تفسير لظاهرة طبيعية وفقا لعدة ملاحظات وتحقيقات على مر الوقت

1-النظرية تؤدي إلي استنتاجات جديدة 3- النظرية يمكن تعديلها
2- من أمثلة النظرية (النظرية النسبية لأنشتاين) (النظرية الذرية) تنص علي مفهوم شامل عن الطبيعة

(القانون العلمي) علاقة فى الطبيعة مدعومة بالعديد من التجارب ويعتبر ملخص حقائق طبيعية مقبولة

1- من أمثلة القانون العلمي (قانون الجذب العام) لنيوتن قوة جاذبة بين كل الأجسام
2- من أمثلة القانون العلمي (قانون شارل) العلاقة المباشرة بين درجة الحرارة والحجم لكل الغازات عند ضغط ثابت
3- (الطريقة المنهجية في البحث)هي طريقة منظمة لحل مشكلة

الصف التاسع - مذكرة العلوم للفصل الدراسي الأول - 2017 اسم الطالب /.....

اعداد أ/ مصطفي عبدالفتاح السيد عبدالفتاح مدرسة محمد بن راشد ح /2

الوحدة – 1- مقدمة فى الكيمياء- القسم -4 – البحث العلمى

	البحث النظرى	البحث التطبيقى
التعريف	بحث يتم اجراءه بهدف اكتساب المعرفة بغرض المعرفة نفسها	بحث يتم اجراءه لحل مسالة معينة
مثال	-(بحث مولينا وروناالد يبين كيف يمكن لمركبات الكلورفلوروكربون تدمير طبقة الأوزون	-العثور علي مواد كيميائية بديلة لمركبات الكلورفلوروكربون المحظورةالأن

اكتشافات بالصدفة

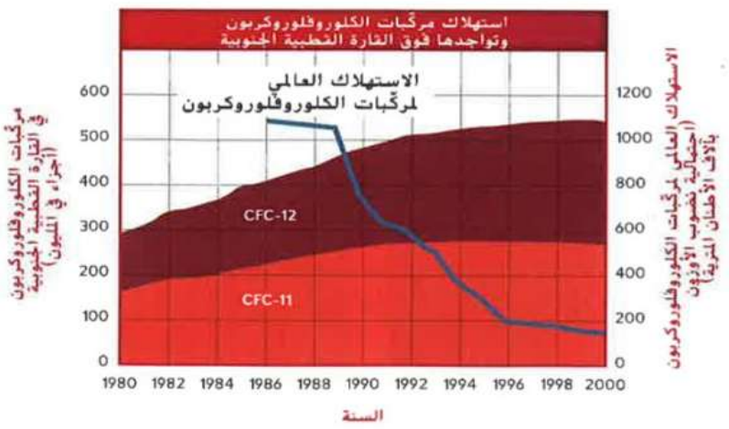
	1- البنسيلين	2- النايلون
المخترع	ألكسندر فلمنج	جوليان هيل
الاستخدام	(البنسيلين)مضاد حيوي لقتل البكتيريا	(النايلون) مادة كيميائية تستخدم في صناعة البلاستيك والمنسوجات و بديلا عن الحرير

السلامة فى المختبر

1- لا تدخل الطعام والشراب الى المختبر 2- ارتدا ءالنظارات الواقية

3-ابعاد المواد القابلة للاشتعال عن اللهب المكشوف 4- -نظيف الأدوات وغسل اليدين بالصابون

(بروتوكول مونتريال) بروتوكول 1987 من اهم بنوده التخلص من استخدام مركبات



الشكل 17 يبيّن هذا الرسم البياني تركيز مركّبين شائعين من مركّبات الكلوروفلوروكربون في الغلاف الجوي فوق القارة القطبية الجنوبية والاستهلاك العالمي لمركّبات الكلوروفلوروكربون من العام 1980 إلى العام 2000. فبينما بدأ استهلاك مركّبات الكلوروفلوروكربون في الانخفاض بدرجة كبيرة بعد بضعة أعوام من توقيع بروتوكول مونتريال، استمر تركيز مركّبات الكلوروفلوروكربون فوق القارة القطبية الجنوبية في التزايد لفترة قبل أن يستقر.

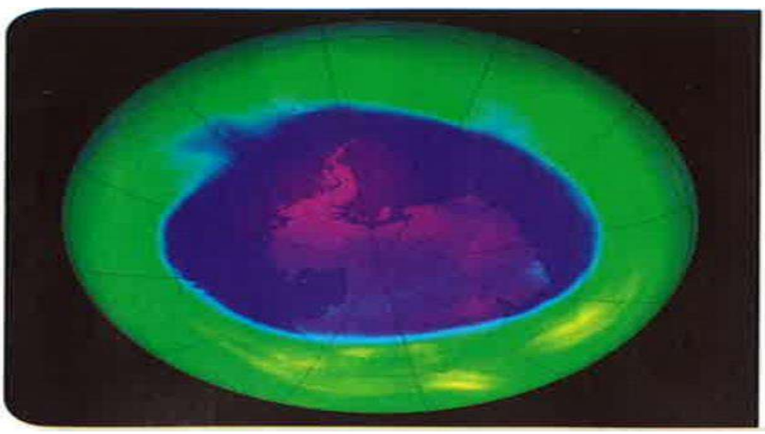
التأكد من فهم التمثيل البياني حدّد متى بدأت مركّبات الكلوروفلوروكربون في القارة القطبية الجنوبية في الثبات بعد توقيع الزعماء الوطنيين لبروتوكول مونتريال.

ما السبب الذي أدى الى انخفاض استهلاك مركبات الكلوروفلوروكربون؟

توقيع بروتوكول مونتريال

(ثقب الأوزون) ثقب يتشكل فوق القارة القطبية الجنوبية خلال فصل الربيع

عندما تنخفض درجة الحرارة عن -78 تعزز السحب انتاج الكلور والبروم النشطين كيميائيا ويتفاعل مع الأوزون

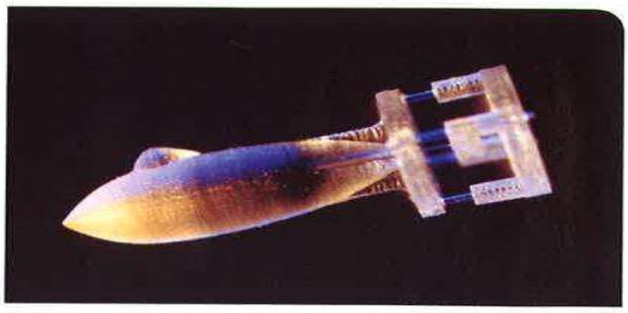


الشكل 18 وصل ثقب الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية إلى أقصى مستوى ترقق له في سبتمبر 2005. يبيّن دليل الألوان أدناه ما تمثله الألوان في صورة القمر الصناعي الملونة.

قارن كيف يمكن مقارنة مستويات الأوزون هذه مع المستويات التي تعتبر طبيعية؟

فوائد الكيمياء- السيارة التي تعمل بالهواء المضغوط :لا تفرز ملوثات

2- الغواصة الصغيرة (طولها 4mm) : اكتشاف الامرا ض في جسم الانسان وعلاجها



الشكل 19 إن هذه السيارة، التي تعمل بالهواء المضغوط، وهذه الغواصة الصغيرة التي يبلغ طولها 4 mm فقط، هي أمثلة على التقنيات التي أصبحت ممكنة بفضل دراسة المادة.

الوحدة – 2- تحليل البيانات- القسم -1 – الوحدات والقياس

(SI) رمز للنظام الدولي للوحدات

(الوحدة الأساسية) وحدة معرفة في نظام القياس تعتمد على جسم او حدث في العالم المادي

الجدول 1 الوحدات الأساسية للنظام الدولي	
الكمية	الوحدة الأساسية
الزمن	ثانية (s)
الطول	متر (m)
الكتلة	كيلو جرام (kg)
درجة الحرارة	كلفن (K)
كمية المادة	مول (mol)
التيار الكهربائي	أمبير (A)
شدة الإضاءة	شمعة (cd)

1-(الثانية) تردد الشعاع المنبعث من ذرة السيزيوم-133

2-(المتر) المسافة التي يقطعها الضوء خلال1 /299.792.458

3-(درجة الحرارة) متوسط الطاقة الحركية للجسيمات التي تتكون منها المادة

تقاس درجة الحرارة بثلاثة وحدات هي السيليزية و الفهرنهايت و الكلفن -

من الدرجة السيليزية (°C) إلى درجات الفهرنهايت (°F)، يمكنك استخدام المعادلة التالية:

$$°F = 1.8(°C) + 32$$

معادلة التحويل بين كلفن والدرجة السيليزية

$K = °C + 273$

يمثّل حرف K درجة الحرارة بالكلفن.
تُمثّل °C درجة الحرارة بالدرجات السيليزية.

تعادل درجة الحرارة بالكلفن درجة الحرارة بالدرجات السيليزية مضافًا 273.

نوع المقياس	الرمز	درجة الغليان	درجة التجمد
السيليزي	C	100	0
الفهرنهايت	F	212	32
الكلفن	K	373	273

1 – حول 86 F الى درجات سيليزية

$$C = \frac{(F - 32)}{1.8} = \frac{(86 - 32)}{1.8} = 30\ C$$

2 – حول 37 c الى درجات فهرنهايت

$$F = (c \times 1.8) + 32 = (37 \times 1.8) + 32 = 98.6\ F$$

3- حول 39 c- الى الكلفن

$$K = c + 273$$

$$= -39 + 273 = 234$$

4 - حول 266 k الى السيليزي

$$C = k - 273$$

$$= 266 - 273 = -7$$

الصف التاسع ـ مذكرة العلوم للفصل الدراسي الأول ـ 2017 اسم الطالب /.....

اعداد أ/ مصطفي عبدالفتاح السيد عبدالفتاح مدرسة محمد بن راشد ح /2

(الوحدات المشتقة) الوحدة المحددة من خلال مزيج من الوحدات

1-(الحجم)الحيز الذي يشغله جسم ما

أ- ـ تقاس حجوم الاجسام الصلبة بوحدة m^3 وحجوم الاجسام السائلة بوحدة اللتر L

ب- ـ يعادل اللتر الواحد واحد ديسميتر

ج-من الوحدات التي تستخدم لقياس حجم السوائل الاونصات السائلة و البايننت و المليلترات

2-(الكثافة) مقدار الكتلة الحجمية

أ- نسبة كثافة المائع مقارنة بكثافة الماء يسمى الثقل النوعي

ب- جهاز يستخدم لقياس الثقل النوعي للسوائل مقياس كثافة السوائل

ج- ـ تقاس كثافة الاجسام الصلبة بوحدة g/cm^3

د-وكثافة الاجسام السائلة بوحدة g/ml

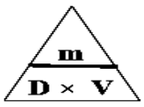
اسم الجهاز : مقياس كثافة السوائل

ماذا يقيس : الثقل النوعي

* المساحة = الطول × العرض

* الحجم = الطول × العرض × الارتفاع

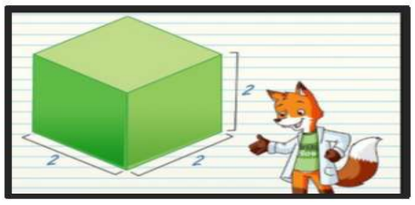
$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} \qquad D = \frac{m}{V}$$



معامل التحويل

- لتحويل الأكبر إلى الأصغر ← الكمية المعطاة × $\frac{\text{الوحدة الأصغر}}{\text{الوحدة الأكبر}}$
- لتحويل الأصغر إلى الأكبر ← الكمية المعطاة × $\frac{\text{الوحدة الأكبر}}{\text{الوحدة الأصغر}}$

ثالثا : احسب كل مما يلي:



1- كثافة المكعب الذي يظهر في الصورة المجاورة اذا علمت ان كتلته تساوي 24 g والاطوال مقاسة ب cm

الحجم = 2x2x2= 8 cm^3

الكثافة = الكتلة ÷ الحجم

= 24 ÷ 8 = 3 g/cm^3

2- اذا غمر هذا المكعب في مخبار مدرج يحتوي على 12 ml من الماء فكم يصبح ارتفاع الماء في المخبار؟ 12 + 8 = 20 mL

الجدول 2 بادئات النظام الدولي للوحدات

البادئة	الرمز	القيمة العددية في الوحدات الأساسية	مكافئ أس 10
جيجا	G	1,000,000,000	10^9
ميجا	M	1,000,000	10^6
كيلو	k	1000	10^3
–	–	1	10^0
ديسي	d	0.1	10^{-1}
سنتي	c	0.01	10^{-2}
مللي	m	0.001	10^{-3}
مايكرو	μ	0.000001	10^{-6}
نانو	n	0.000000001	10^{-9}
بيكو	p	0.000000000001	10^{-12}

الوحدة – 2- تحليل البيانات- القسم -2 – الترميز العلمي والتحليل البعدي

(الترميز العلمي) يستخدم للتعبير عن عدد على انه يقع بين10 و 1)

العلماء يستخدموا الترميز العلمي لإعادة كتابة عدد ما بصورة مناسبة بدون تغيير قيمته

النقطة العشرية وفقها، لتجعل المعامل بين 1 و 10. تجدر الإشارة إلى أنّ عدد المنازل العشرية التي تم تحريكها يساوي قيمة الأس. يصبح الأس موجبًا حين تتحرك النقطة العشرية باتجاه اليسار ويصبح سالبًا حين تتحرك النقطة العشرية باتجاه اليمين.

$460,000,000,000,000,000,000,000. \rightarrow 4.6 \times 10^{23}$

بما أن النقطة العشرية تحركت 23 مكانة إلى اليسار، الأس هو 23.

$0.00000000000000000000002 \rightarrow 2 \times 10^{-23}$

بما أن النقطة العشرية تحركت 23 مكانة إلى اليمين، الأس هو 23−.

في المقدار التالي 5×10^7 يعرف الرقم 5 باسم **المعامل** بينما يعرف الرقم 7 باسم **الاس**

2– عبر عن الاعداد التالية بطريقة الترميز العلمي؟

$3.474900 \times 10^6 = 3474900$ $\quad$ $8.97321 \times 10^{-3} = 0.00897321$

$7.867 \times 10^{-4} = 0.0007867$ $\quad$ $5.6549436 \times 10^7 = 56549436$

3 – اكتب الاعداد التالية بالترميز العادي؟

$54.749884 \times 10^8 = 5474988400$ $\quad$ $1.778 \times 10^{-5} = 0.0000178$

$88.65 \times 10^{-4} = 0.008865$ $\quad$ $227.49739 \times 10^3 = 227497.39$

الضرب والقسمة

1-الضرب نجمع الأسس

2-القسمة نطرح الأسس

a. $(2 \times 10^3) \times (3 \times 10^2)$ — اكتب المسألة.
$2 \times 3 = 6$ — اضرب المعاملين.
$3 + 2 = 5$ — اجمع الأسين.
6×10^5 — تجميع جزأي حل المسألة.

b. $(9 \times 10^8) \div (3 \times 10^{-4})$ — اكتب المسألة.
$9 \div 3 = 3$ — اقسم المعاملين.
$8 - (-4) = 8 + 4 = 12$ — اطرح الأسين.
3×10^{12} — تجميع جزأي حل المسألة.

الجمع والطرح

1-لازم توحيد الأس

$(4x10^6) + (5x10^6) = 9x10^6$ $\quad$ $(9x10^7) - (5x10^7) = 4x10^7$

$(4x10^3) + (7x10^2) = (40x10^2) + (7x10^2) = 47x10^2$

التحليل البعدي

(التحليل البعدي) مقاربة نظامية لحل المسائل

(معامل التحويل) هو نسبة لقيم متكافئة ذات وحدات مختلفة

حول كل مما يلي:

1- 50 g الى mg : $50 \times 10^3 = 5x10^4$ mg

2 – 350 s الى ms : $350x10^3 = 3.5x10^5$ ms

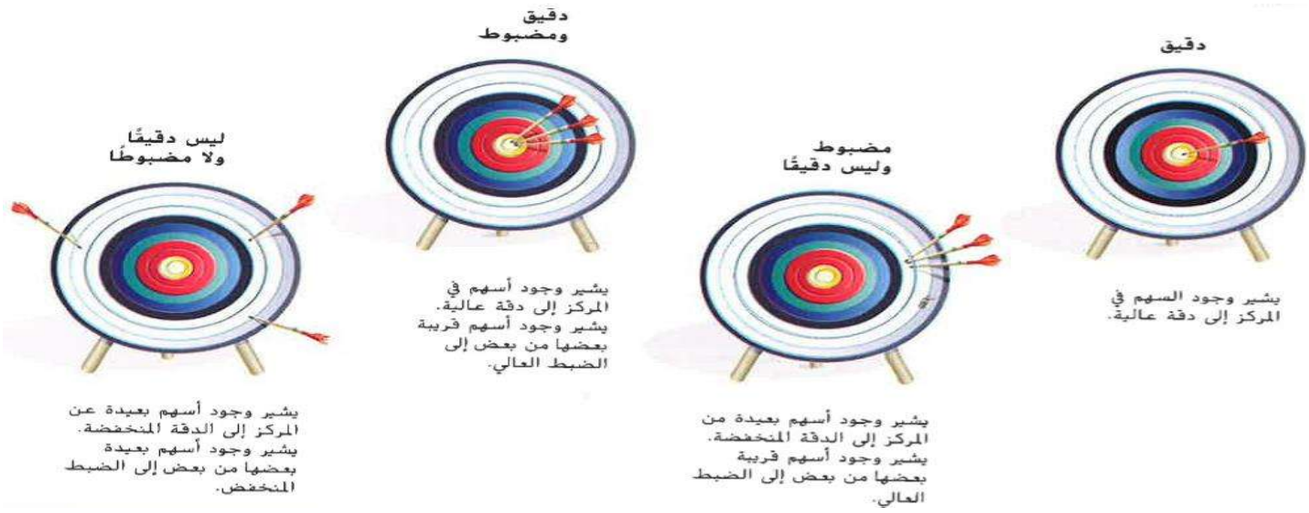
3– $6.800x10^3$ cm الى km: $6.800x10^3 x10^{-2} x10^{-3} = 0.068$ km

4– احسب عدد الثواني في العام الواحد؟

$(365d / 1yr)(24h / 1d)(60min/1h)(60s/1min) = 31.536x10^6$ s

الوحدة – 2- تحليل البيانات- القسم -3 – الشك فى البيانات

1-(الدقة) تشير الى مدى قرب قيمة تم قياسها من قيمة مقبولة
2-(الضبط) تشير الى مدى قرب سلسلة قياسات بعضها من بعض



اولا:- اطلع على الجدول التالي الذي يمثل تجارب ثلاثة مجموعات لقياس درجة غليان الماء. اذا علمت ان درجة غليان الماء = 100C اجب عن الأسئلة التالية:

رقم التجربة	المجموعة الاولى	المجموعة الثانية	المجموعة الثالثة
1	97.3	99.8	97.3
2	97.1	99.9	93.1
3	97.2	99.7	95.2

1- أي مجموعة تعتبر بياناتها اكثر دقة ؟ **المجموعة الثانية**

2- أي مجموعة تعتبر بياناتها اكثر ضبط؟ **المجموعة الاولى**

3– أي مجموعة لا تحتوي دقة او ضبط ؟ **المجموعة الثالثة**

معادلة الخطأ

(القدمة ذات الورنية) جهاز يستخدم لقياس قطر الاجسام الصغيرة

(الخطأ) الفرق بين قيمة تجريبية وقيمة مقبولة
(النسبة المئوية للخطأ) تعبر عن الخطأ كنسبة مئوية من القيمة المقبول

معادلة الخطأ

خطأ = القيمة التجريبية — القيمة المقبولة

إنّ الخطأ المرتبط بقيمة تجريبية هو الفرق بين القيمة التجريبية والقيمة المقبولة.

غالبًا ما يريد العلماء معرفة النسبة المئوية للخطأ التي تتضمنها القيمة المقبولة. تُعبّر **النسبة المئوية للخطأ** عن الخطأ كنسبة مئوية من القيمة المقبولة.

معادلة النسبة المئوية للخطأ

$$\text{النسبة المئوية للخطأ} = \frac{|\text{الخطأ}|}{\text{القيمة المقبولة}} \times 100$$

إحسب النسبة المئوية للخطأ اذاكانت القيمة الصحيحة 100 والتجربة 97.1

الخطأ = القيمة التجريبية – القيمة المقبولة **97.1-100 = -2.9**

النسبة المئوية للخطأ = (الخطأ ÷ القيمة المقبولة) x 100 **(-2.9 ÷ 100)x100 = 2.9%**

(الأرقام المعنوية) كل الأرقام المؤكدة إظافة الى رقم واحد مقدر

القواعد الخمسة لمعرفة عدد الأرقام المعنوية

القاعدة 1.	الأرقام غير الصفرية هي أرقام معنوية دائمًا.	72.3 g يتضمن ثلاثة.
القاعدة 2.	كل الأصفار الأخيرة على يمين النقطة العشرية هي أرقام معنوية.	6.20 g يتضمن ثلاثة.
القاعدة 3.	أي صفر بين الأرقام المعنوية هو رقم معنوي.	60.5 g يتضمن ثلاثة.
القاعدة 4.	الأصفار النائبة (الأصفار الواقعة أقصى اليسار وأقصى اليمين دون نقطة عشرية) ليست أرقامًا معنوية. لإزالة الأصفار النائبة، أعد كتابة العدد بالترميز العلمي.	0.0253 g و 4320 g (كل رقم يتضمن ثلاثة)
القاعدة 5.	تتضمن الأعداد الإحصائية و الثوابت المحددة عددًا لانهائيًا من الأرقام المعنوية.	60 s = 1 min

1 - حدد عدد الأرقام المعنوية في القيم التالية:

3 0.0564 **3** 123000 **7** 6.876000 **4** 5.608

(التقريب) حذف الأرقام غير الضرورية

القواعد الأربعة للتقريب

القاعدة 1.	إذا كان الرقم الموجود على يمين آخر رقم معنوي أقل من 5، فلا تُغيّر آخر رقم معنوي.	2.532 ← 2.53
القاعدة 2.	إذا كان الرقم الموجود على يمين آخر رقم معنوي أكبر من 5، فقرّب آخر رقم معنوي.	2.536 ← 2.54
القاعدة 3.	إذا كانت الأرقام الموجودة على يمين آخر رقم معنوي 5 يليه رقم غير صفري، فقرّب آخر رقم معنوي.	2.5351 ← 2.54
القاعدة 4.	إذا كانت الأرقام الموجودة على يمين آخر رقم معنوي 5 يليه 0 أو لا يليه عدد آخر مطلقًا، فانظر إلى آخر رقم معنوي. إذا كان فرديًا فقرّبه؛ وإذا كان زوجيًا فلا تقرّبه.	2.5350 ← 2.54 2.5250 ← 2.52

2 – قرب الاعداد التالية الى ثلاثة ارقام معنوية:

41.279 : **41.3** 20.23 : **20.2** 4.9356 : **4.94** 5.4250 : **5.42** 1.0587 : **1.06**

الجمع والطرح مع التقريب وقواعد الأرقام المعنوية

1-يكون علي أساس الأقل في عدد الأرقام المعنوية بعد الفاصلة

3 – اجمع واطرح كما هو مبين وقرب عند الضرورة:

42.3cm - 1.86cm -1.22cm =**39.2**

42.3cm + 1.86cm +1.22cm =**43.4**

69.356cm - 15.86cm -11.667cm =**41.83**

46.341cm + 2.862cm +6.2cm =**55.4**

28.0 cm
23.538 cm
+ 25.68 cm
77.218 cm

الإجابة هي **77.2 cm**

الضرب والقسمة مع التقريب وقواعد الأرقام المعنوية

1-يكون علي أساس الأقل في عدد الأرقام المعنوية ككل

الحجم = الطول × العرض × الارتفاع

الحجم = 28.3 cm × 22.2 cm × 3.65 cm = 2293.149 cm³

الحجم = **2290 cm³**

4 – احر العمليات الحسابية التالية وقرب عند الضرورة:

4.6 x 13.2 =**61**

7.06 x 11.9 =**84.0**

4.6 ÷ 2.3 =**2.0**

18.261 ÷ 5.2 =**3.5**

الوحدة – 2- تحليل البيانات- القسم -4 – تمثيل البيانات

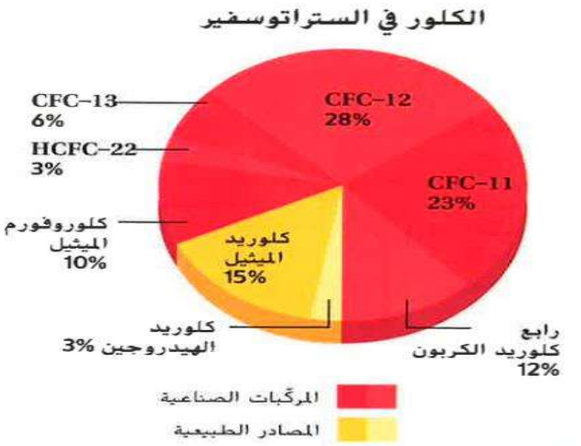
(التمثيل البياني) عرض مرئي للبيانات

أنواع التمثيل البياني 1- القطوع الدائرية 2- الأعمدة 3 - الخطوط

أولا التمثيل بالقطاعات الدائرية

(التمثيل بالقطاعات الدائرية) تمثيل بياني يظهر البيانات على شكل نسب مئوية مفيدا لإظهار أجزاء من قيمة إجمالية محددة

الشكل 14 على الرغم من أنّ بيانات النسبة المئوية الموضّحة في الجدول والتمثيل بالقطاعات الدائرية هي نفسها في الأساس، فإنّ التمثيل بالقطاعات الدائرية يجعل التحليل أسهل.



التأكد من فهم التمثيل البياني
التحليل ما النسبة المئوية للمصادر الطبيعية للكلور؟ ما النسبة المئوية للمركبات الصناعية؟

الجدول 4 مصادر الكلور في الستراتوسفير

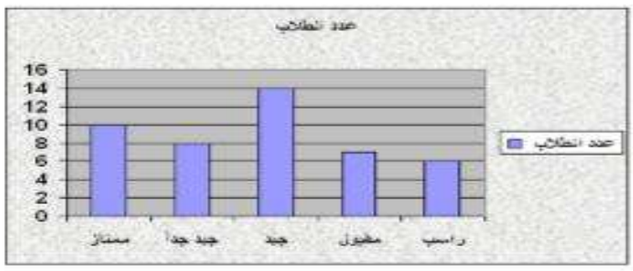
المصدر	النسبة المئوية
كلوريد الهيدروجين (HCl)	3
كلوريد الميثيل (CH_3Cl)	15
رابع كلوريد الكربون (CCl_4)	12
كلوروفورم الميثيل ($C_2H_3Cl_3$)	10
CFC–11	23
CFC–12	28
CFC–13	6
HCFC–22	3

ثانيا التمثيل بالأعمدة

(التمثيل بالأعمدة) تمثيل بياني يستخدم لإظهار الاختلاف في كمية معينة من فئة لأخرى

الشكل 15 إنّ التمثيل البياني بالأعمدة هو طريقة فعّالة لعرض البيانات ومقارنتها. ويوضّح هذا التمثيل البياني العديد من المصادر الغذائية لعنصر المغنيسيوم الذي يؤدّي دورًا مهمًا في صحة العضلات والأعصاب والعظام.

ثانيا: اطلع على الشكل ثم اجب عن الأسئلة:



1 – في أي فئة كان اكبر عدد من الطلاب؟
جيد

2 – في أي فئة كان اقل عدد من الطلاب؟
راسب

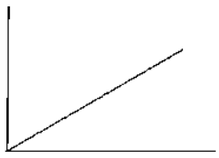
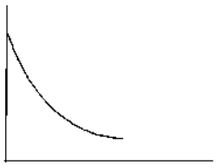
3 – كم كان عدد الطلاب في فئة الممتاز؟
1

ثالثا التمثيل بالخطوط

(التمثيل بالخطوط) التمثيل بالخطوط يظهر العلاقة بين(المتغيرين)المتغير المستقل و المتغير التابع

1- اثناء التمثيل بالخطوط نضع المتغير المستقل على المحور الافقيx بينما المتغير التابع على المحور الرأسيy

2- (الخط الأفضل تمثيلا للبيانات) خط يكون عددالنقاط الواقعة أعلاه مساوية تقريا لعدد النقاط أسفله

	العلاقة الخطية	العلاقة غير الخطية
التعريف	(العلاقة الخطية) الخط الأفضل تمثيلا لمجموعة بيانات مستقيما	(العلاقة غير الخطية) الخط الأفضل تمثيلا لمجموعة بيانات منحنيا
الرسم		

حساب الميل

يُمكنك استخدام زوجين من نقاط البيانات لحساب ميل المستقيم. إنّ الميل هو التغيّر في y. ويُرمز له بالرمز Δy. مقسومًا على المسافة. أو التغيّر في x. ويُرمز لها بالرمز Δx.

معادلة الميل

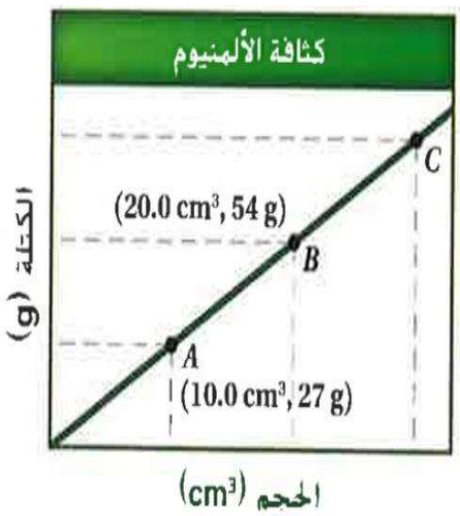
$$\text{الميل} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

إنّ y_2 و y_1 و x_2 و x_1 هي قيم من نقاط البيانات $(x_1$ و $y_1)$ و$(x_2$ و $y_2)$.

ميل المستقيم يساوي التغيّر في y مقسومًا على التغيّر في x.

عند تعيين كتلة مادة مقابل حجمها في مستوى إحداثي. فإنّ ميل المستقيم يُمثل كثافتها. يرد مثال على ذلك في **الشكل 16a**. لحساب ميل المستقيم.. استبدل القيمتين x و y بالنقطتين A و B في معادلة الميل ثم أوجد ناتج القسمة.

$$\text{الميل} = \frac{54\text{ g} - 27\text{ g}}{20.0\text{ cm}^3 - 10.0\text{ cm}^3}$$
$$= \frac{27\text{ g}}{10.0\text{ cm}^3}$$
$$= 2.7\text{ g/cm}^3$$

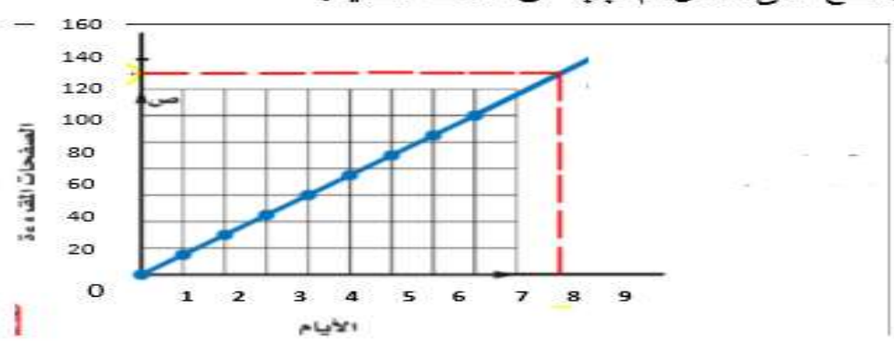


تفسير التمثيلات البيانية

1-(الاستيفاء) عملية قراءة أي قيمة تقع بين البيانات المتصلة

2- (الاستقراء) مد خط خارج البيانات المتاحة بهدف تقدير قيم جديدة

ثالثا: اطلع على الشكل ثم اجب عن الأسئلة التالية:



1 - احسب الميل في التمثيل السابق:

$$\text{الميل} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{50-30}{3-2} = \frac{20}{1} = 20$$

2 - هل هذا التمثيل يبين ميل موجب ام سالب وضح اجابتك؟

موجب علاقة طردية

3 - حدد المتغير التابع والمتغير المستقل:

المتغير التابع عدد الصفحات المقروءة المتغير المستقل الايام

4 - ما عدد الصفحات التي سيتم قراءتها في اليوم التاسع؟ 140 صفحة

5 - ما عدد الصفحات التي تم قراءتها في اليوم الثالث؟ 50 صفحة

الوحدة ــ 4- تركيب الذرة ـ القسم -1- الأفكار السابقة حول المادة

ـ جذور النظرية الذرية :

أفكار ديموقرطيس	أفكار أرسطو	جون دالتون : وضع أبحاثه في نظرية تسمى (نظرية دالتون الذرية)
1- تتألف المادة من ذرات تتحرك عبر مساحة فارغة 2- الذرات صلبة ومتجانسة ولا يمكن إفناؤها وغير قابلة للتقسيم 3- الأنواع المختلفة من الذرات لها أحجام وأشكال مختلفة 4- حجم الذرات وشكلها وحركتها هي العوامل التي تحدد خصائص المادة .	1- أعتقد أن الذرات لا تتحرك في مساحة فارغة 2- تتألف المادة من التراب والنار والهواء والماء	1- الذرات غير قابلة للتقسيم ولايمكن إفناؤها . 2- ذرات عنصر معين متطابقة في الحجم والكتلة والخصائص الكيميائية 3- تختلف ذرات عنصر معين من ذرات عنصر أخر . 4- تتحد الذرات مختلفة بنسب عددية بسيطه وصحيحة لتشكل مركبات . 5- في التفاعل الكيميائي تنفصل الذرات أو تتحد أو يعاد ترتيبها . **عيوب نظرية دالتون** 1- عدم قابلية الذرات للإنقسام

(حفظ الكتلة) : الكتلة المحفوظة في أي عملية مثل التفاعل الكيميائي .

الوحدة ــ 4- تركيب الذرة ـ القسم ــ 2- تعريف الذرة

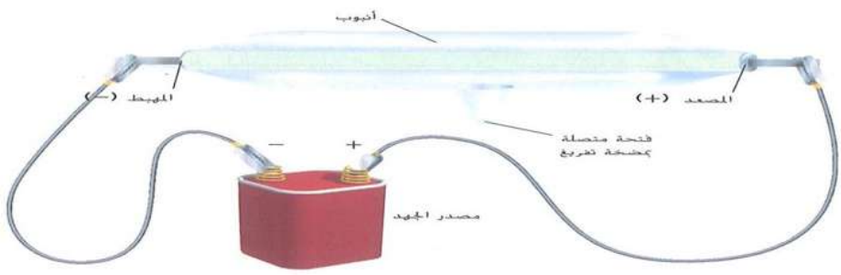
ـ الذرة :

1-(**الذرة**): الجسم الأصغر في العنصر ويحتفظ بخواص العنصر .
2-(**المجهر النفقي الماسح**)((STM) : أداة تسمح برؤية الذرات المنفردة .
3-(**الجزيء**) : هو مجموعة من الذرات المترابطة معا وتتصرف كوحدة .

4- الإلكترون :

أ-(**أنبوب أشعة الكاثود**) : هو أنبوب زجاجي تم تفريغه من معظم الهواء ويمر بها تيار كهربائي
ب- (**المهبط**)(**الكاثود**) : القطب الكهربائي المتصل بالطرف السالب (-) .
ج-(**المصعد**)(**الأنود**): القطب الكهربائي المتصل بالطرف الموجب (+) .
د-(**أشعة الكاثود**) : الإشعاع الصادر من الكاثود والواصل للأنود

أ-علل تنحرف أشعة الكاثود باتجاه الصفيحة المشحونة بشحنة موجبة ؟ لأن الجسيمات في الأنبوبة مشحونة بشحنة سالبة
ب- أشعة الكاثود تنحرف ضمن مجال مغناطيسي؟ مما يدل علي أن الجسيمات مشحونة



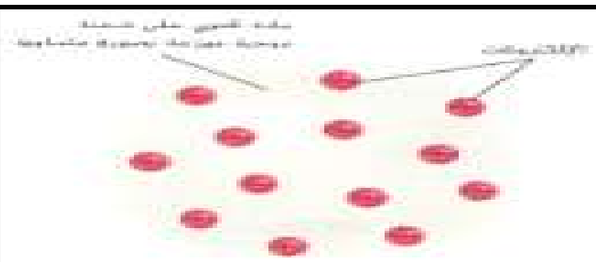
الشكل 6 أنبوب أشعة الكاثود هو أنبوب له قطبان المصعد عند طرف ومهبط عند الطرف الآخر. عند تسليط جهد كهربائي، تتحرك الكهرباء من الكاثود إلى الأنود.

ه-(**السير ويليام كروكس**) : عالم انجليزي لاحظ وميضا من الضوء داخل أنابيب أشعة الكاثود .
ز- (**الإلكترونات**) : هي الجسيمات المشحونة بشحونة سالبة والتي تمثل جزءا من كل أشكال المادة .

ـ كتلة الإلكترون وشحنته :

أ- علل : بالرغم من التقدم فى تجارب أشعة الكاثود لم ينجح أحد فى تحديد كتلة الجسم ؟
عدم قدرة العالم تومسون على قياس الذرة مباشرة .
ب- كيف تمكن تومسون من قياس نسبة الشحنة إلى كتلة الجسم المشحون ؟
عن طريق القياس الدقيق لأثار كل من المجالين المغناطيسي والكهربائي في أشعة .
ج-استنتج تومسون أن كتلة الإلكترون أقل بكثير من كتلة الهيدروجين أحق ذرة معروفة .

(نموذج حلوى الخوخ) هو نموذج تومسون

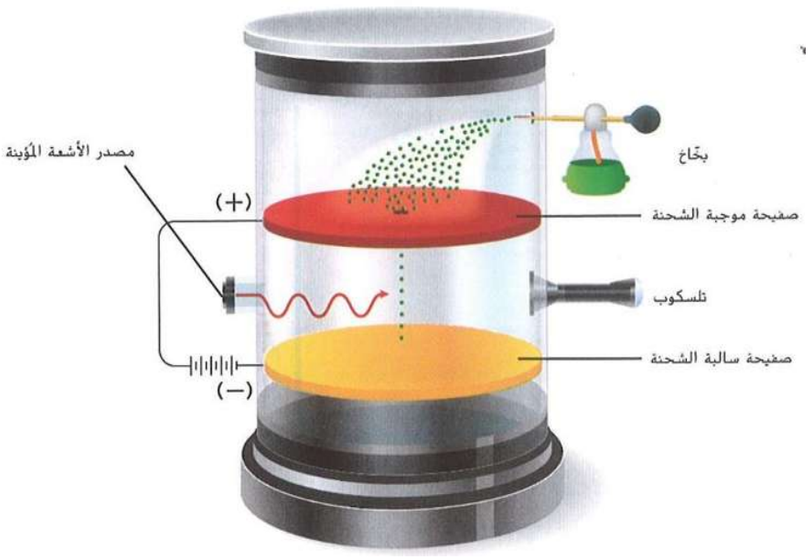


ـ فسر لماذا كان نموذج تومسون يسمى نموذج حلوى الخوخ ؟
أن الذرة عبارة عن كرة مشحونة بشحنة موجبة تحتوي على إلكترونات سالبة بداخلها

ـ النواة (النواة) منطقة صغيرة كثيفة في مركز الذرة تحتوى بداخلها البروتون والنيوترون.

ـ الجسيمات دون الذرية : البروتون والإلكترون والنيترون .
* (البروتون): جسيم دون ذري يحمل شحنة تساوى شحنة الإلكترون لكنها معاكسة لها وهي موجبة +1.
* (النيوترون): جسم دون ذري لا يحمل شحنة كهربائية (صفر) ويوجد داخل النواة .
* (الإلكترون) : جسم دون ذري يحمل شحنة سالبة ويوجد خارج النواة .
ـ علل الذرة متعادلة كهربائيا ؟ لأن عدد البروتونات في النواة يساوي عدد الإلكترونات المحيطة بها
العالم شادويك حصل على جائزة نوبل في الفيزياء لإثبات وجود النيترونات .

تجربة قطرة الزيت وشحنة الإلكترون للعالم ميليكان :



أ- تعتمد حركة قطرات الزيت في الجهاز على أشحنة القطرات والمجال الكهربائي .

ب- راقب ميليكان القطرات بالتلسكوب .

ج- تمكن من جعل القطرات تسقط بشكل أبطأ أو ترتفع أو تتوقف مع تغييره لقوة المجال الكهربائي .

- الإستنتاج :

1- يحمل الإلكترون الواحد شحنة (-1)

2- وجد أن الشحنة السالبة في كل قطرة

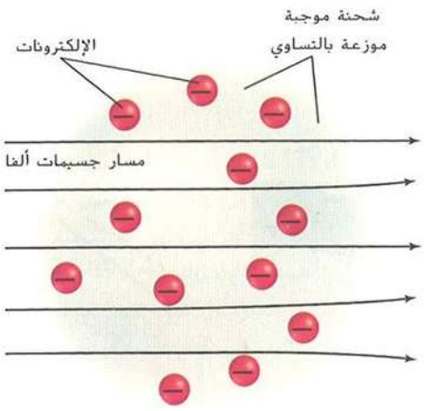
(تجربة العالم زدرفورد)

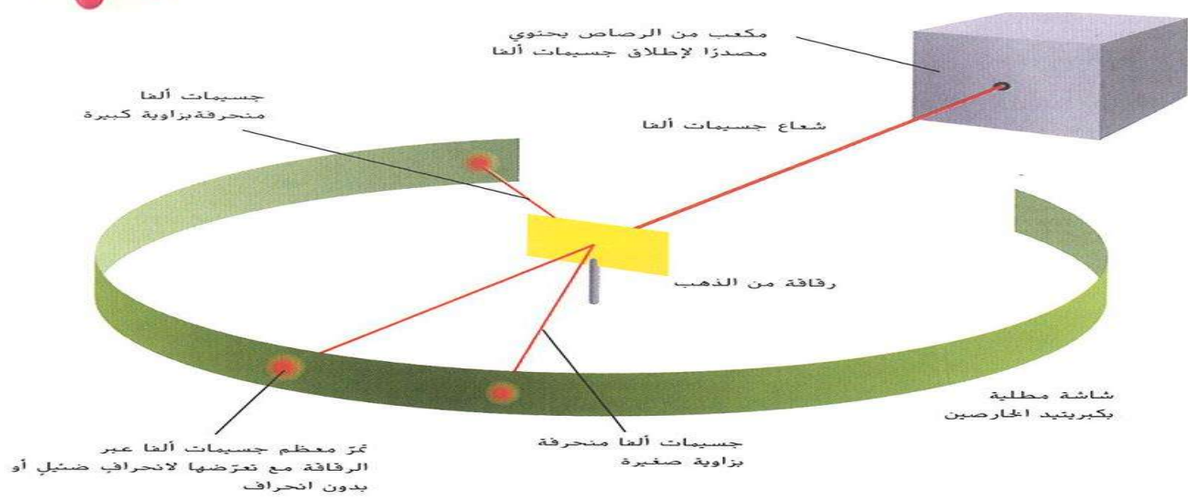
: أثناء قصف شعاع من جسيمات ألفا رقاقه ذهب رقيقة .

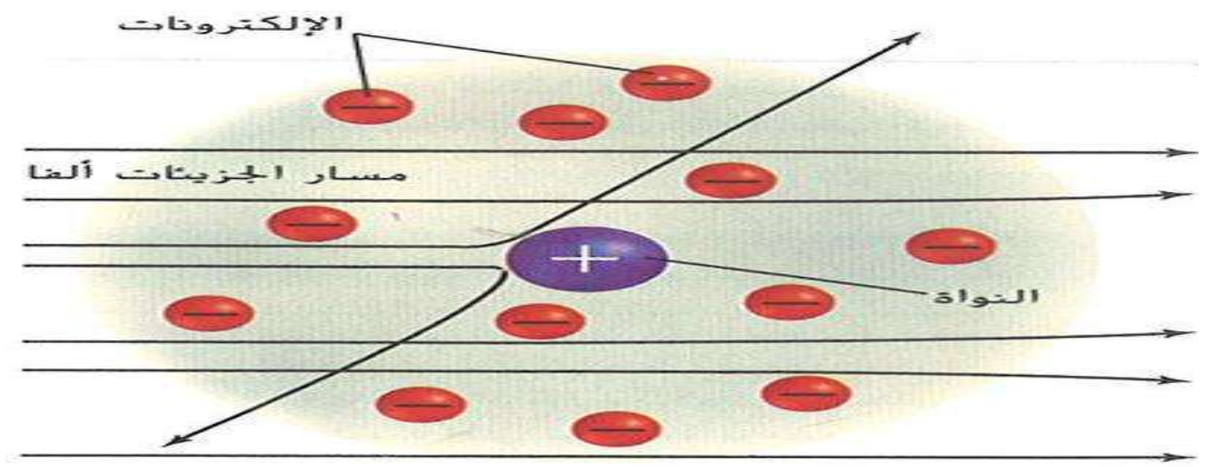
* استنتج : أ- أن معظم جسيمات ألفا نفذت عبر رقاقة الذهب **مما يدل على أن الذرة فراغ .**

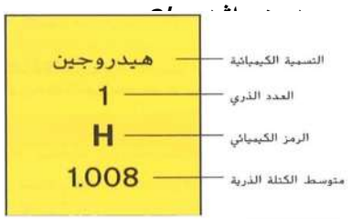
ب- أن القليل جدا من الجسيمات قد ارتد مما يدل على أن الذرة تحتوي على **النواة في المركز .**

ج- انحراف بعض جسيمات ألفا بزاوية كبيرة مما يدل على أن **الذرة شحنة موجبة لأن ألفا موجبة .**









الوحدة 4- القسم -3- كيف تختلف الذرات

(العدد الذري) : هو عدد البروتونات في الذرة .

عدد البروتونات المساوية لعدد الإلكترونات المساوية للعدد الذري .

(العدد الكتلي): هو مجموع العدد الذري (عدد البروتنات) والنيترونات في النواة .

(النظائر): الذرات التي تحتوي على عدد نفسه من البروتونات لكنها تحتوي على أعداد مختلفة من النيترونات .

(عدد النيترونات) =
(العدد الكتلي – العدد الذري)

*** أكمل الجدول التالى :**

العدد الذري

العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات

يتساوى العدد الذري لذرة مع عدد البروتونات وعدد الإلكترونات فيها.

العدد الكتلي

العدد الكتلي = العدد الذري + عدد النيوترونات

العدد الكتلي لذرة هو مجموع عددها الذري وعدد نيوتروناتها.

العنصر	العدد الذري	العدد الكتلي	عدد البروتونات	عدد الإلكترونات	عدد النيترونات
النيون	10	22	10	10	12=10-22
الكالسيوم	20				26
الأكسجين			8		9

(وحدة الكتل الذرية) واحد على اثنى عشر من الكتلة ذرة الكربون -12 .

(الكتلة الذرية للعنصر) متوسط الكتل الذرية لنظائر ذلك العنصر .

ـ الذرة المعيارية هي ذرة الكربون -12

ـ الكتلة تعادل تقريبا كتلة بروتون واحد أو نيوترون واحد .

الشكل 18 لحساب متوسط الكتلة الذرية للكلور، تحتاج أولاً إلى حساب المساهمة من كتلة كل نظير.

احسب الكتلة الذرية باستخدام البيانات في الجدول. احسب الكتلة الذرية للعنصر X غير المعروف. ثم حدد هوية هذا العنصر والذي يُستخدم حاليًا في معالجة بعض الاضطرابات العقلية.

1 تحليل المسألة

احسب الكتلة الذرية واستخدم الجدول الدوري للتأكيد.

المعلوم
X^6، الكتلة = 6.015 amu
الانتشار = 0.0759 = 7.59%
X^7، الكتلة = 7.016 amu
الانتشار = 0.9241 = 92.41%

المجهول
كتلة X الذرية = ؟ amu
العنصر X = ؟

وفرة النظائر للعنصر X

النظير	الكتلة (بوحدة amu)	النسبة المئوية للانتشار
X^6	6.015	7.59%
X^7	7.016	92.41%

2 إيجاد القيم المجهولة

X^6، مساهمة الكتلة = (النسبة المئوية للانتشار)(الكتلة)
مساهمة الكتلة = (6.015 amu)(0.0759) = 0.456 amu
X^7، مساهمة الكتلة = (الكتلة)(النسبة المئوية للانتشار)
مساهمة الكتلة = (7.016 amu)(0.9241) = 6.483 amu
كتلة X الذرية = (0.4565 amu + 6.483 amu)
= 6.939 amu
العنصر الأقرب في كتلته من 6.939 amu هو الليثيوم (Li).

احسب مساهمة X^6
استبدل الكتلة = 6.015 amu والانتشار= 0.0759.
احسب مساهمة X^7
استبدل الكتلة = 7.016 amu والانتشار= 0.9241.
اجمع مساهمات الكتلة لإيجاد الكتلة الذرية.
حدد العنصر باستخدام الجدول الدوري.

3 تقييم الإجابة

نتيجة الحساب تتفق مع الكتلة الذرية المذكورة في الجدول الدوري. كتل النظائر لها أربعة أرقام معنوية، لذلك تُكتب الكتلة الذرية أيضًا بأربعة أرقام معنوية. راجع كتيب العناصر لتتعرف على المزيد حول الليثيوم.

تطبيق

18. البورون (B) له نظيران في الطبيعة: بورون-10 (الانتشار = 19.8%، الكتلة = 10.013 amu) وبورون-11 (الانتشار = 80.2%، الكتلة = 11.009 amu). احسب كتلة البورون الذرية.

19. تحدي النيتروجين له نظيران في الطبيعة: نيتروجين-14 ونيتروجين-15. كتلته الذرية 14.007. أي النظيرين نسبة وجوده أكثر في الطبيعة؟ فسر إجابتك.

الفصل 4- تركيب الذرة -القسم-4- الأنوية غير المستقرة والإنحلال الإشعاعي

(النشاط الإشعاعي) : بعض المواد تبعث إشعاعا تلقائيا .

(الإشعاع): الإشعاعات والجسيمات المنبعثة من المادة المشعة .

(التفاعل النووي) : التفاعل الذي ينطوي على تغيير في نواة ذرة .

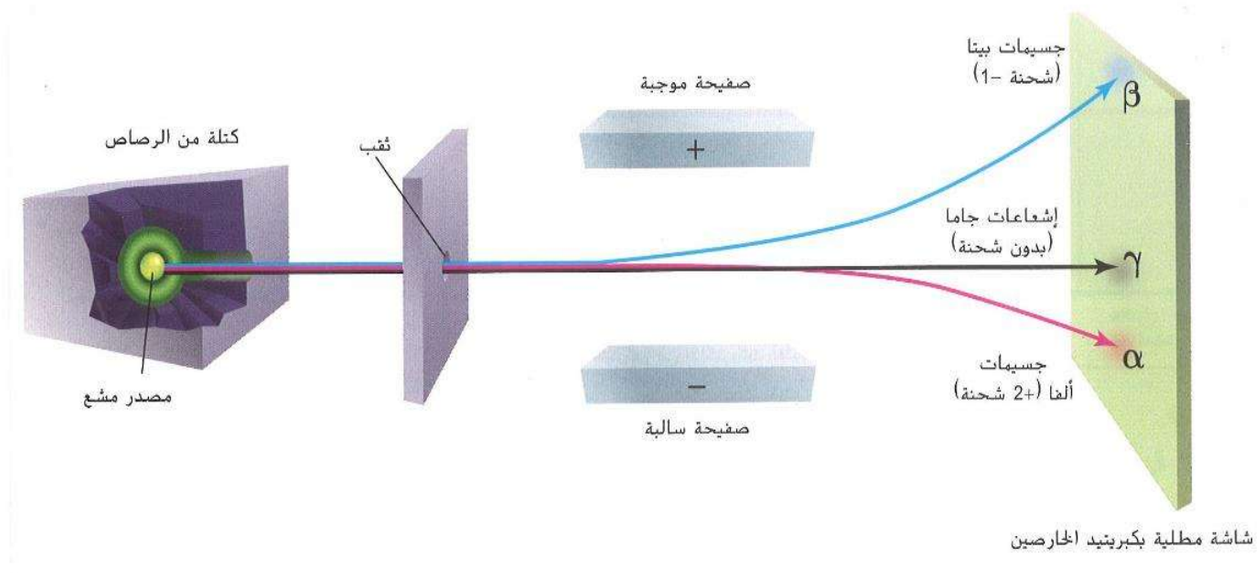
(الإنحلال الإشعاعي): العملية التلقائية التي تفقد الأنوية غير المستقرة الطاقة .

(المعادلة النووية) المعادلة التي توضح الأعداد الذرية والأعداد الكتلية للجسيمات المشاركة .

*** أنواع الإشعاع**

	أشعة ألفا	أشعة بيتا	أشعة جاما
تعريف	الإشعاع الذي انحرف نحو الرقاقة سالبة الشحنة	الإشعاع الذي انحرف نحو الرقاقة موجبة الشحنة	اشعاع عالمي الطاقة ليست له كتلة
مكوناته	جسم ألفا يحتوي على بروتونين ونيوترونين يعادل نواة الهيليوم-4 $^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + \alpha$ راديوم-226 — رادون-222 — جسيم ألفا	الكترون شحنة -1 β جسيم بيتا	**علل : أشعة جاما لاتؤدي إلى تشكيل ذرة جديدة ؟** لأنها عديمة الكتلة **علل أشعة جاما متعادلة ولا تنحرف ؟** بسبب المجال الكهربائي والمغناطيسي
الشحنة	2+	1-	0
الرمز	α أو ^4_2He	β أو e^-	.....

الشكل 21 سيؤدي المجال الكهربائي إلى انحراف الإشعاع في اتجاهات مختلفة على حسب الشحنة الكهربائية للإشعاع. فسر لماذا تنحرف جسيمات بيتا نحو الرقاقة الموجبة وتنحرف جسيمات ألفا نحو الرقاقة السالبة ولا تنحرف أشعة جاما.



شاشة مطلية بكبريتيد الخارصين

الإستقرار النووي

1- العامل الأساسي في تحديد ثبات ذرة هو **نسبة النيوترونات إلى البروتينات** .

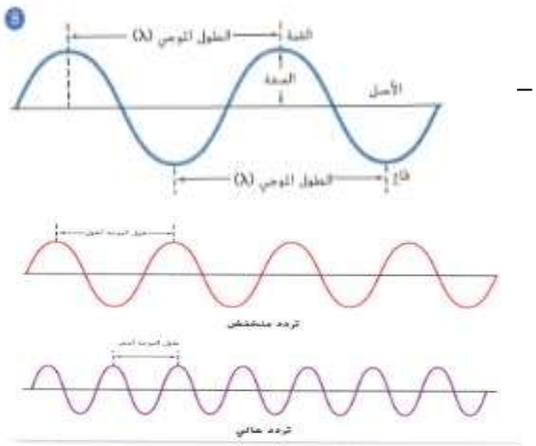
2-الذرات التي تحتوي على نيوترونات كبيرة جدا أو **قليلة جدا غير مستقرة وتفقد طاقة .**

الوحدة-5- القسم -1- الضوء والطاقة الكمية

الطبيعة الموجية للضوء

1- (الإشعاع الكهرومغناطيسى): هو شكل من أشكال الطاقة الذي ينتج عنه سلوك شبيه بالموجات أثناء انتقاله من الفراغ .

* الأشعة السينية تستخدم الأطباء لفحص العظام والأسنان .
* الميكروويف يستخدم في تسخين الطعام .



(خصائص الموجات):

1-(الطول الموجي): هو أقصر مسافة بين النقاط المتكافئة على موجة مستمرة – يقاس الطول الموجي (بالمتر أو (النانومتر 1×10^{-9})

-(الطول الموجي): المسافة بين قمة إلى قمة أو قاع إلى قاع متتالين .

2-(التردد V): عدد الموجات التي تمر بنقطة معينة في الثانية ويقاس بالهرتز

(الهرتز HZ) :وحدة قياس التردد التي تعادل موجة واحدة في الثانية أو (s^{-1}) .

3-(سعة الموجة) ارتفاع الموجة من الأصل إلى القمة أو من الأصل إلى القاع

-لا يؤثر طول الموجة أو التردد على سعة الموجة .

-- الطول الموجى يتناسب عكسيا مع التردد

4-(سرعة الضوء C) هي حاصل ضرب الطول الموجي في التردد = مقدار ثابت

سرعة الموجة الكهرومغناطيسية

$$c = \lambda\nu$$

c هي سرعة الضوء في الفراغ.
λ هي طول الموجة.
ν هي التردد.

سرعة الضوء في الفراغ تساوي حاصل ضرب طول الموجة في التردد

- مسألة : احسب طول الموجة ميكروويف ترددها (60 Hz) . الحل

الطيف الكهرومغناطيسى

(الطيف الكهرومغناطيسي): جميع أشكال الإشعاع الكهرو مغناطيسي .

-جميع الموجات الكهرومغناطيسية تنتقل في الفراغ بنفس سرعة الضوء

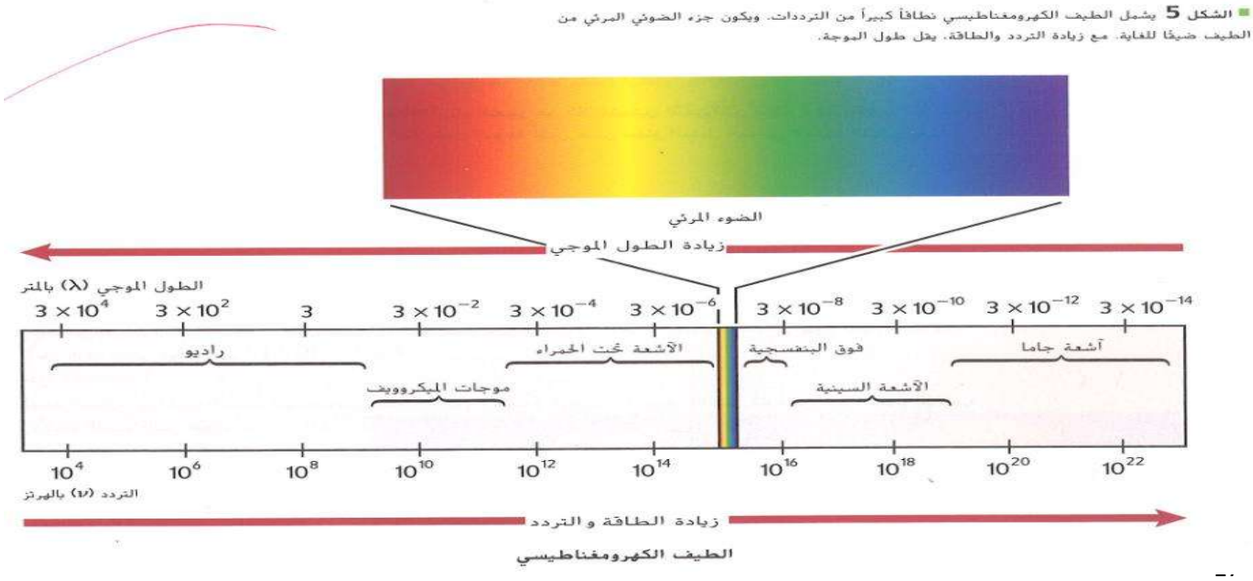
- من الأنشطة البشرية التي تنتج إشعاعا هي :

1- الراديو والتلفاز 2- التردد 3 - تقوية الهاتف والمصابيح وأجهزة الأشعة السينية الطبية ومسرعات الجسيمات .

رتب الموجات التالية من حيث التردد مبتدأ بالأصغر

الأصغر الراديو – موجات الميكروويف – الأشعة تحت الحمراء – فوق البنفسجية – الأشعة السينية – أشعة جاما

الشكل 5 يشمل الطيف الكهرومغناطيسي نطاقاً كبيراً من الترددات. ويكون جزء الضوء المرئي من الطيف ضيقًا للغاية. مع زيادة التردد والطاقة، يقل طول الموجة.



ـ الطبيعة المادية (الجسمية) للضوء

ـ انبعاث ترددات معينة فقط من الضوء من الأجسام الساخنة في درجة حرارة معينة

ـ مفهوم الكم :

1- قطعة الحديد تبدو بالون الرمادي داكن في درجة الحرارة لاغرفة بينما تتوهج باللون الأحمر عند تسخينها بقدر كاف ثم تتحول للون البرتقالي ثم الأزرق في درجات حرارة أعلى .

2-(درجة الحرارة): هي متوسط الطاقة الحركية لجسيماته .

3- العالم ماكس بلانك مؤسس نظرية الكم .

4-(الكم): هو الحد الأدنى من الطاقة التي يمكن اكتسابه أو فقدانه عن طريق الذرة .

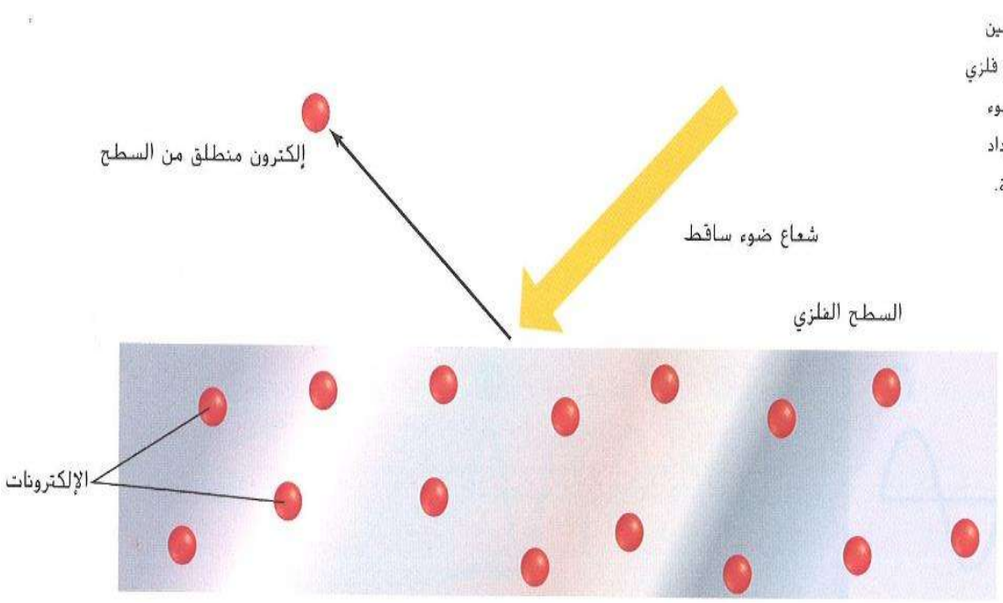
5- ثابت بلانك قيمته 6.63×10^{-34}

(التأثير الكهروضوئي)

- (التأثير الكهروضوئي) : إنبعاث الإلكترونات الضوئية (الفوتو إلكترونات) من سطح فلز عن سقوط ضوء معين .

- (الفوتون) هو جسيم عديم الكتلة يحمل كم من الطاقة

- اعتبر اينشتاين أن طاقة الفوتون تعتمد علي ترده



■ الشكل 7 يحدث التأثير الكهروضوئي حين يتم تسليط ضوء ذو تردد معين على سطح فلزي ويخرج منه إلكترونات. حين تزداد شدة الضوء يزداد عدد الإلكترونات المنبعثة. وعندما يزداد تردد الضوء، يزداد عدد الإلكترونات المنبعثة.

ماالعلاقة بين الطاقة والتردد للإشعاع الكهرومغناطيسى ؟ علاقة طردية الطاقة والتردد)و(علاقة عكسية الطاقة مع الطول الموجي.)

طاقة الكم

$E_{\text{الكم}} = h\nu$

$E_{\text{الكم}}$ تمثل الطاقة.
h هي ثابت بلانك.
ν تمثل التردد.

نحصل على طاقة الكم عن طريق ضرب ثابت بلانك في التردد.

ثابت بلانك قيمته 6.626×10^{-34} J.s. حيث J رمز الجول، وهو الوحدة الدولية القياسية للطاقة.

احسب طاقة الفوتون إذا كان التردد (60 Hz)

الحل

(طيف الإنبعاث الذري)

1- (طيف الإنبعاث الذري) : هو مجموعة الترددات للموجات الكهرومغناطيسية المنبعثة من ذرات العنصر .

2- لكل عنصر طيف ذري خاص به .

3- السترنشيوم لونه أحمر والهيدروجين لونه البنفسجي .

الوحدة -5- القسم -2- نظرية الكم والذرة

حالات الطاقة لذرة الهيدروجين

(الحالة الأرضية) أقل حالة طاقة مسموح بها للذرة .

(الحالة المستثارة) عندما تكتسب الذرة طاقة تصبح حالة مستثارة .

(رقم الكم) هو رقم كل مدار

الحالة المثارة

الحالة الأرضية

حالات الطاقة لذرة الهيدروجين) :

1- اقترح بور أن ذرة الهيدروجين توجد الحالة **الأرضية في المستوى الطاقة الأول .**

2- المسافات بين مستويات الطاقة الذرية للهيدروجين غير متساوي

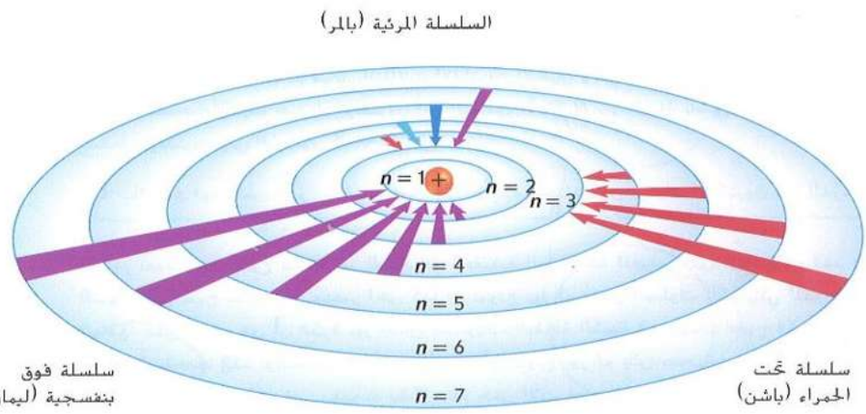
(طيف الإنبعاث الخطي لذرة الهيدروجين) :

الجدول 1 وصف بور لذرّة الهيدروجين

المدار الذرّي لبور	رقم الكم	نصف قطر المدار (nm)	مستوى الطاقة الذري المتوافق	الطاقة النسبية
الأول	$n = 1$	0.0529	1	E_1
الثاني	$n = 2$	0.212	2	$E_2 = 4E_1$
الثالث	$n = 3$	0.476	3	$E_3 = 9E_1$
الرابع	$n = 4$	0.846	4	$E_4 = 16E_1$
الخامس	$n = 5$	1.32	5	$E_5 = 25E_1$
السادس	$n = 6$	1.90	6	$E_6 = 36E_1$
السابع	$n = 7$	2.59	7	$E_7 = 49E_1$

(سلسلة بالمر)	(سلسلة ليمان)(فوق بنفسجية)	(سلسلة باشن) تحت الحمراء
الخطوط المرئية لذرة الهيدروجين	هي انتقال الإلكترونات غير مرئية وسقوط الإلكترون n=1 للمستوى الأول .	هي غير مرئية ويسقط الإلكترون إلى المستوى الثالث

$$\Delta E = E_{\text{مستوى الطاقة الأعلى}} - E_{\text{مستوى الطاقة الأدنى}} = E_{\text{فوتون}} = h\nu$$



■ الشكل 11 حين يسقط إلكترون من مستوى ذو طاقة أعلى إلى مستوى ذو طاقة أقل، ينبعث فوتون. تتوافق سلاسل الأشعة فوق البنفسجية (ليمان)، والمرئية (بالمر) وتحت الحمراء (باشن) مع سقوط الإلكترونات إلى $n = 1$، $n = 2$، و$n = 3$، على التوالي.

- نموذج بور لذرة الهيدروجين :

1- اقترح بور أن ذرة الهيدروجين توجد في الحالة الأرضية في المستوى الأول .

2- هذه الحالة لاتنبعث منها أي طاقة من الذرة .

- قصور نموذج بور :

1- فشل في شرح طيف اي عنصر أخر بخلاف الهيدروجين .

2- لم يفسر السلوك الكيميائي للذرات .

3- أن الإلكترونات لا تتحرك حول النواة في مدارات دائرية .

- النموذج الميكانيكى الكمى للذرة للعالم الفرنسى لوسين دي بردغللى .

1- استطاع تفسير مستويات الطاقة الثابتة لنموذج بور

2- (الإلكترونات كموجات) :

1- رأي دي بروغللي أن الأعداد الفردية فقط للأطوال الموجية هي المسموح بها .

2- معادلة دي بروغللي : طول موجة جسم ماهو ناتج قسمة ثابت بلانك على حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته .

اكتب معادلة دي بروغللى رياضيا التى تصف العلاقة بين الجسيم والموجات الكهرومغناطيسية ؟

.....

مبدأ الشك لهايزنبرج:

1- أوضح أن المستحيل أخذ قياسات أي جسم دون حدوث اضطراب فيه .

(مبدأ الشك لهايزنبرج) من المستحيل معرفة سرعة وموقع أي جسم فس نفس الوقت بدقة .

1- من المستحيل تعين مسارات محددة للإلكترونات مثل المدارات الدائرية في نموذج بور .

2- الكمية الوحيدة التي يمكن معرفتها هي احتمالية أن يشغل أحد الإلكترونات منطقة محددة حول النواة

(معادلة شرودنجر للموجات)

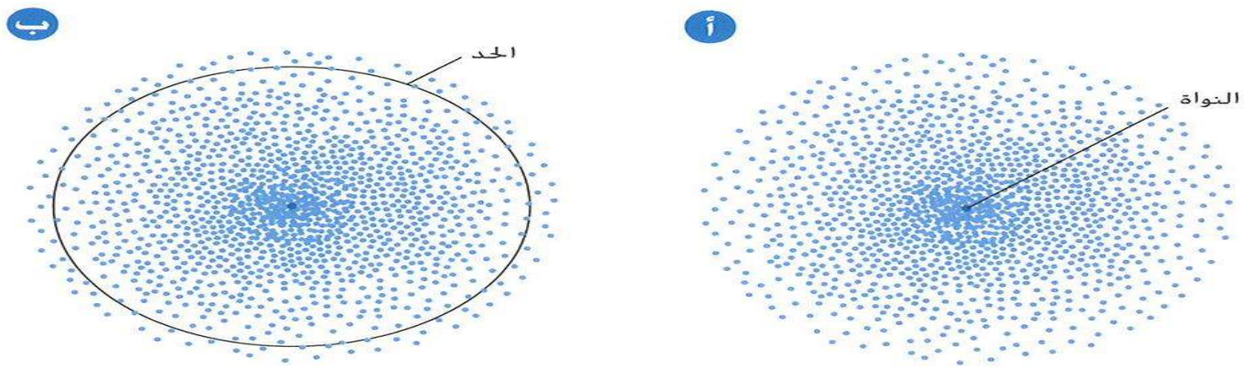
(معادلة شرودنجر للموجات) اشتق معادلة تتعامل مع إلكترون ذرة الهيدروجين كموجة

قارن بين النموذج الميكانيكى الكمى للذرة ونموذج بور ؟

	(النموذج الميكانيكي الكمي للذرة)	(نموذج بور)
مسار الإلكترون حول النواة	- لا يصف مسار الإلكترون حول النواة - يوضح حد لطاقة الإلكترون بقيم محددة	يصف مسار الإلكترون حول النواة .

- الموقع المحتمل للإلكترون

- (الفلك الذري): هو الذي يصف الموقع المحتمل للإلكترون



خرائط الكثافة الإلكترونية

نماذج ميكانيكية الكم الأربعة

(رقم الكم الرئيسي) (n) يشير إلى الحجم النسبي للأفلاك الذرية وطاقتها .

(مستوى الطاقة الرئيس) : رقم كم رئيسي هو 1 لمستوي الطاقة الرئيسي الأقل للذرة

(مستويات الطاقة الفرعية): توجد مستويات تندرج من المستويات الرئيسية .

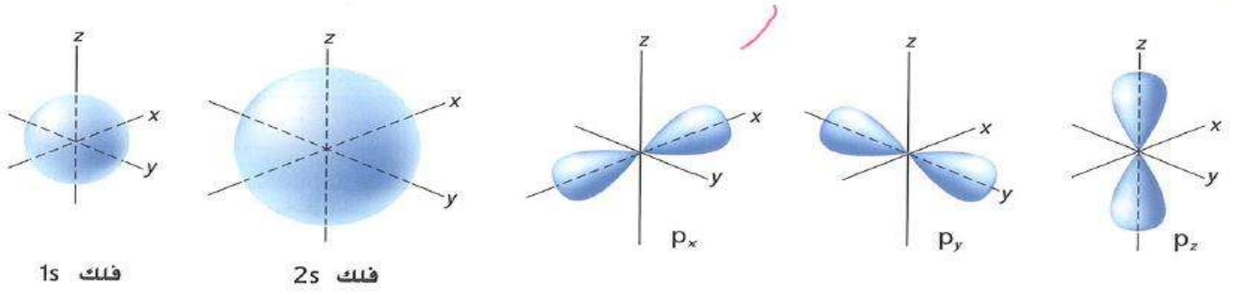
أشكال الفلك

1- الفلك 1S و 2S لهما شكل كروي

2- الفلك Pثلاثة أشكال مثل الدمبل

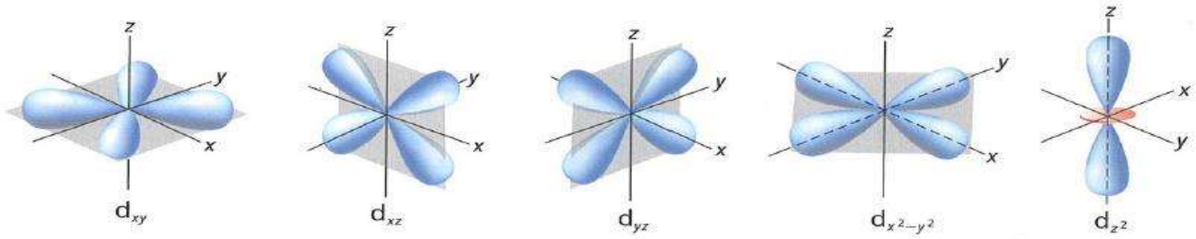
يتكون مستوى الطاقة الرئيس 3 من ثلاث مستويات فرعية هي 3s. 3p. 3d. كل مستوى فرعي d يرتبط بخمس أفلاك لها نفس الطاقة. أربعة من أفلاك d لها نفس الشكل ولكن اتجاهاتها مختلفة على طول محاور الإحداثيات x. y. أما الفلك الخامس. d_{z^2}. فذو شكل واتجاه مختلف عن الأربعة السابقة. ترد أشكال واتجاهات أفلاك d الخمسة في الشكل 17ج. يحتوي مستوى الطاقة الرئيس الرابع ($n = 4$) على مستوى فرعي رابع يسمى المستوى الفرعي 4f الذي يرتبط بسبعة أفلاك f لها نفس الطاقة. أفلاك f ذات أشكال معقدة متعددة الحلقات.

■ الشكل 17 تصف أشكال الأفلاك الذرية التوزيع المحتمل للإلكترونات في مستويات الطاقة الفرعية



أ. جميع أفلاك s كروية الشكل ويزيد حجمها مع زيادة رقم الكم الرئيس.

ب. أفلاك p الثلاثة تأخذ شكل الدمبل وتتجه نحو المحاور المتعامدة الثلاثة x و y و z.



ج. أربعة من أفلاك d الخمسة لها نفس الشكل ولكنها تقع في مستويات مختلفة. الفلك d_{z^2} له شكله المميز.

أقصى عدد للأفلاك هو n^2

الجدول 2 أول أربعة مستويات طاقة رئيسة للهيدروجين

رقم الكم الرئيس (n)	المستويات الفرعية (أنواع الأفلاك) الموجودة	عدد الأفلاك المتعلقة بالمستوى الفرعي	إجمالي عدد الأفلاك المتعلقة بالمستوى الرئيس للطاقة (n^2)
1	s	1	1
2	s p	1 3	4
3	s p d	1 3 5	9
4	s p d f	1 3 5 7	16

الوحدة -5- القسم -3- الترتيب الإلكتروني

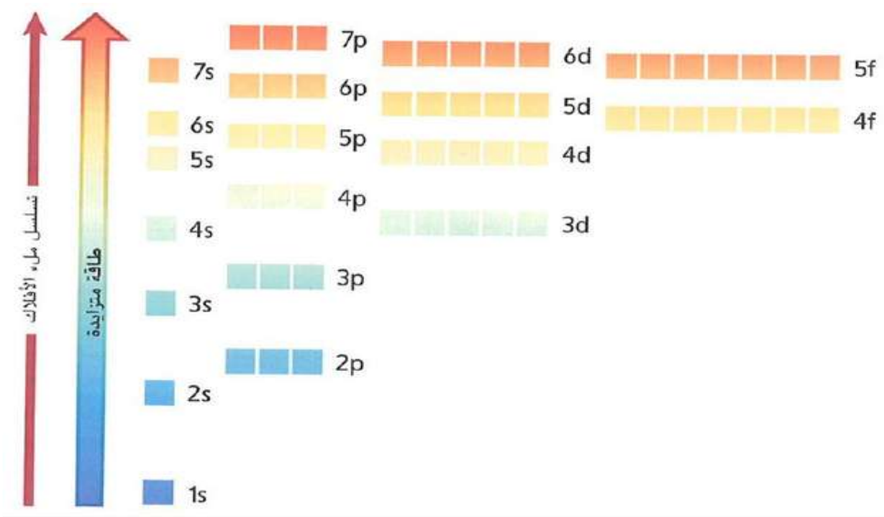
- الترتيب الإلكتروني في الذرة :

- (الترتيب الإلكتروني في الذرة) : ترتيب الإلكترونات في الذرة

علل تميل الإلكترونات في الذرة لإتخاذ ترتيب يمنح الذرة أقل طاقة ممكنة ؟

لأن أنظمة الطاقة المنخفضة تكون أكثر استقرارا من أنظمة الطاقة المرتفعة .

أولا (مبدأ أوفباو) ينص على أن كل إلكترون يشغل الفلك الأقل طاقة .



■ الشكل 18 يوضح مخطط أوفباو طاقة كل مستوى فرعي بالنسبة لطاقة المستويات الفرعية الأخرى. كل مربع في المخطط يمثل فلكًا ذريًا.
حدد أي المستويات الفرعية ذو طاقة أعلى 4d أم 5p؟

الجدول 3 سمات مخطط أوفباو

السمة	مثال
كافة الأفلاك المتعلقة بمستوى طاقة فرعي يكون لها نفس الطاقة.	كل أفلاك 2p الثلاثة لها نفس الطاقة.
في الذرة متعددة الإلكترونات، تختلف طاقات المستويات الفرعية في مستوى الطاقة الرئيس.	الطاقة لأفلاك 2p الثلاثة أعلى من الفلك 2s.
من أجل زيادة الطاقة، يكون تسلسل مستويات الطاقة الفرعية ضمن مستوى الطاقة الرئيس هو s,p,d,f.	بما أن $n = 4$، يكون تسلسل المستويات الفرعية للطاقة هو 4s, 4p, 4d, و4f.
يمكن للأفلاك المتعلقة بالمستويات الفرعية للطاقة ضمن مستوى طاقة رئيس واحد أن تتداخل مع الأفلاك المتعلقة بمستويات الطاقة الفرعية ضمن مستوى رئيس آخر.	يمتلك الفلك المتعلق بالمستوى الفرعي 4s للذرة طاقة أقل من الأفلاك الخمسة المتعلقة بالمستوى الفرعي 3d.

ثانيا (مبدأ باولى للإستبعاد) أن الفلك الذري الواحد يمكن أن يشغله إلكترونات فقط كحد أقصى أن الإلكترونات تدور بشكل متعاكس .

المربع الذي يحتوي على سهمين لأعلى وأسفل ↑↓ فلكًا ممتلئًا.

أقصى عدد من الإلكترونات $2n^2$ يرتبط بكل مستوى طاقة .

ثالثا (قاعدة هوند)

(قاعدة هوند) أن الإلكترونات المفردة التي تدور بنفس الإتجاه يجب أن يشغل كل الأفلاك متساوية الطاقة قبل أن تشغل الإلكترونات الإضافية التي تدور بشكل معاكس نفس الأفلاك .

1. ↑ ☐ ☐
2. ↑ ↑ ☐
3. ↑ ↑ ↑
4. ↑↓ ↑ ↑
5. ↑↓ ↑↓ ↑
6. ↑↓ ↑↓ ↑↓

ترتيب الإلكترونات

- ترميز التوزيع الإلكتروني (العادي) :

يتمثل بمستوى الطاقة الرئيسي والمستويات الفرعية المرتبطة به وتمثل الإلكترونات بعدد فوق رمز المستوى الفرعي (s,p,d,f)

مثال النيتروجين $_7N$: $1s^2 2s^2 2p^3$

يمثل الرقم باللون الأحمر عدد الكم الرئيسي ، وتمثل الاعداد باللون الأزرق الإلكترونات

الترتيب حسب قاعدة هوند $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$

- ترميز الفلك

يوصف الفلك الذري بمربع ☐ وكل واحد منها يشغل بإلكترونين كحد أقصى وتمثل الإلكترونات بأسهم ↑↓

ويكون الإلكترونين داخل الفلك بشكل متعاكس

مثال : $_7N$ ☐↑↓ ☐↑↓ ☐↑ ☐↑ ☐↑

$1s^2$ $2s^2$ $2p^3$

الجدول 4 الترتيب الإلكتروني ومخططات أفلاك العناصر 1–10

العنصر	العدد الذري	مخطط الفلك 1s	2s	2p$_x$	2p$_y$	2p$_z$	رمز الترتيب الإلكتروني
الهيدروجين	1	↑					$1s^1$
الهيليوم	2	↑↓					$1s^2$
الليثيوم	3	↑↓	↑				$1s^2\ 2s^1$
البريليوم	4	↑↓	↑↓				$1s^2\ 2s^2$
البورون	5	↑↓	↑↓	↑			$1s^2\ 2s^2\ 2p^1$
الكربون	6	↑↓	↑↓	↑	↑		$1s^2\ 2s^2\ 2p^2$
النيتروجين	7	↑↓	↑↓	↑	↑	↑	$1s^2\ 2s^2\ 2p^3$
الأكسجين	8	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$
الفلور	9	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	$1s^2\ 2s^2\ 2p^5$
النيون	10	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

- ترميز الغاز النبيل :

اولا في هذه الطريقة يجب أن تكتب ترتيب الإلكترونات بالترميز العادي ثم تكتب الغاز النبيل الأقرب أو الذي يسبقه في الدورة بين قوسين مربعين [ ] وثم تكمل باقي الترتيب

الغازات النبيلة : $_2He$ ، $_{10}Ne$ ، $_{18}Ar$ ، $_{36}Kr$ ، $_{54}Xe$ ، $_{86}Rn$ وهي مكتملة المستوى الأخير بالإلكترونات

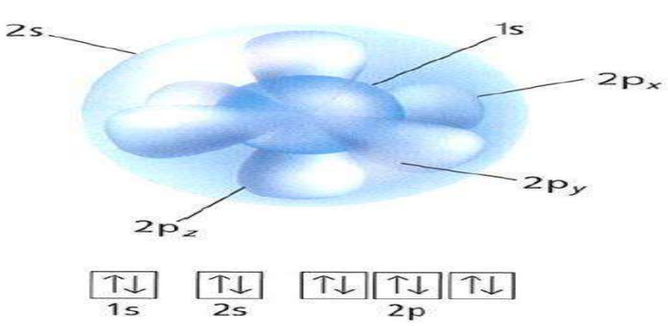
مثال الأكسجين $_8O$: $1s^2 2s^2 2p^4 = [He] 2s^2 2p^4$

مثال الصوديوم $_{11}Na$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 = [Ne] 3s^1$

الجدول 5 الترتيب الإلكتروني للعناصر 11–18

العنصر	العدد الذري	الترتيب الإلكتروني الكامل	الترتيب الإلكتروني باستخدام ترميز الغاز النبيل
الصوديوم	11	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	$[Ne] 3s^1$
مغنيسيوم	12	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	$[Ne] 3s^2$
ألمنيوم	13	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	$[Ne] 3s^2 3p^1$
السليكون	14	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	$[Ne] 3s^2 3p^2$
الفوسفور	15	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	$[Ne] 3s^2 3p^3$
الكبريت	16	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	$[Ne] 3s^2 3p^4$
الكلور	17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	$[Ne] 3s^2 3p^5$
الأرجون	18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	$[Ne] 3s^2 3p^6$ أو $[Ar]$

كم عدد الالكترونات في ذرة النيون؟ 10



الشكل 19 تداخل أفلاك 1s، 2s، و 2p بذرة النيون.

اذكر كم عدد الالكترونات في ذرّة النيون.

استثناءات الترتيب المتوقع :

خلاف كون الذرة في حالة أقل طاقة تكون اكثر استقرارا أيضا عندما أفلاكها إما تامة الامتلاء أو نصف ممتلئة فمثلا

الكروم $_{24}Cr$	$[Ar]4s^23d^4$	خطأ ×
	$[Ar]4s^13d^5$	صحيح √
النحاس $_{29}Cu$	$[Ar]4s^23d^9$	خطأ ×
	$[Ar]4s^13d^{10}$	صحيح √

إلكترونات التكافؤ :

- هي إلكترونات المستوى الرئيسي الأخير التي تحدد الخصائص الكيميائية للعنصر
- لتحديد إلكترونات التكافؤ للعنصر نكتب الترتيب الإلكتروني بترميز الغاز النبيل وتكون الإلكترونات فى مستوى الطاقة الأخير هى إلكترونات التكافؤ بعد الغاز النبيل

1-مثال تحوي ذرة (الكبريت S)علي 16 الكترون 6 منها فقط تشغل الأفلاك الخارجية 3S و 3P للكبريت 6 الكترونات تكافؤ

$$S \quad [Ne]3s^23p^4$$

وبالمثل، برغم احتواء ذرة السيزيوم على 55 إلكترونًا، فلها إلكترون تكافؤ واحد فقط، إلكترون 6S الموضح في الترتيب الإلكتروني للسيزيوم.

$$Cs \quad [Xe]6s^1$$

(الترميز النقطى للإلكترون)طريقة مختصرة لتمثيل الكترونات التكافؤ

الجدول 6 الترتيب الإلكتروني والترميز النقطي للإلكترون

العنصر	العدد الذري	الترتيب الإلكتروني	والترميز النقطي للإلكترون
الليثيوم	3	$1s^22s^1$	Li·
البريليوم	4	$1s^22s^2$	·Be·
البورون	5	$1s^22s^22p^1$	·Ḃ·
الكربون	6	$1s^22s^22p^2$	·Ċ·
النيتروجين	7	$1s^22s^22p^3$	·Ṅ·
الأكسجين	8	$1s^22s^22p^4$	:Ö·
الفلور	9	$1s^22s^22p^5$	:F̈·
النيون	10	$1s^22s^22p^6$	:Ne:

تطبيق

26. ارسم الترميز النقطي للإلكترون لذرات العناصر الآتية:
a. المغنيسيوم Mg b. الثاليوم Tl c. الزينون Xe
27. ذرة أحد العناصر تحتوي على 13 إلكترونًا. ما العنصر وما هو عدد الإلكترونات الموضحة في الترميز النقطي للإلكترون؟
28. تحدي عنصر يكون في الحالة الصلبة في درجة حرارة الغرفة وفي الضغط الجوي العادي ويوجد في أحجار الزمرد الكريمة. ويعرف بأنه أحد العناصر الآتية: الكربون، الجرمانيوم، الكبريت، السيزيوم، البريليوم أو الأرجون. حدد العنصر بناء على الترميز النقطي للإلكترون على اليسار.

·X·

26- مفتاح الحل Ti = 3 e^- Xe = 8 e^- Mg= 2 e^- (الارقام المستخدمة أرقام الكترونات التكافؤ)

الرسم Mg Xe Ti

27- (الألمونيوم Al) = 3 الرسم Al

28-

امتحان نهاية الفصل على الوحدتين الرابعة والخامسة

المـــــــادة: العلوم
العام الدراسي 2016 / 2017

UNITED ARAB EMIRATES MINISTRY OF EDUCATION
الإمارات العربية المتحدة وزارة التربية والتعليم

زمن الإجابة: حسب الجدول المعتمد
عدد صفحات الأسئلة (4)

امتحان نهاية الفصل الدراسي الثاني للصف التاسع
للعام الدراسي 2016 / 2017 م

على الطالب التأكد من عدد صفحات الأسئلة والإجابة عن جميع الأسئلة
(الإجابة على الورقة نفسها)

السؤال الأول

40

اختر الإجابة الصحيحة لكل من الفقرات (1 – 20):

1. ما المبدأ الذي ينص على أن كل إلكترون يشغل الفلك الأقل طاقة ؟

أ- أوفباو ب- باولي للاستبعاد ج- هوند د- دي بروغلي

2. ما التوزيع الإلكتروني لذرة الصوديوم إذا علمت أن العدد الذري للصوديوم (11)؟

أ- $1S^2 2S^4 2P^5$ ب- $1S^2 2S^2 2P^6 3S^1$ ج- $1S^2 2S^2 2P^7$ د- $1S^1 2S^2 2P^6 3S^2$

** استخدم الشكل التالي للإجابة عن الفقرتين 5 ، 6 :

5. ما عدد الالكترونات الكلي الذي يمكن أن توجد في هذا المستوى الفرعي ؟

أ- 8 ب- 6 ج- 3 د- 2

6. ما المستوى الفرعي الذي تنتمي إليه هذه الأفلاك؟

أ- p ب- s ج- d د- f

10 . ماذا يمثّل الرمز (X) في التفاعل النووي المجاور؟ $_{92}U^{238} \longrightarrow {}_{90}Th^{234} + X$

أ- جسيم بيتا ب- أشعة جاما ج - جسيم الفا د- نيوترون

13. ما تردد موجة كهرومغناطيسية طولها الموجي يساوي 3×10^{4} m ؟ (سرعة الضوء 3×10^{8} m/s)

أ- 1×10^{4} Hz ب- 1×10^{-4} Hz ج- 6×10^{4} Hz د- 9×10^{12} Hz

16. ما عدد النيوترونات في نواة ذرة عنصر عدده الذري 20 وعدده الكتلي 46 ؟

أ – 20 ب – 26 ج- 46 د – 66

18. ماذا تعني ذرات العنصر التي لها العدد نفسه من البروتونات لكنها تختلف بعدد النيوترونات؟

أ- الأيونات ب- أشباه الفلزات ج- اللافلزات د- النظائر

19. ما المصطلح الذي يُعبّر عن عدد الموجات التي تمر بنقطة معينة في الثانية الواحدة؟

أ- طول الموجة ب- سعة الموجة ج- التردد د- الزمن الدوري

ثانياً: 25 – يمثل الجدول التالي نظائر العنصر X . استعن بالبيانات الواردة في الجدول لحساب متوسط الكتلة الذرية للعنصر .

النظير	الكتلة	النسبة المئوية المتوفرة
^{20}X	19.992	90.48%
^{21}X	20.994	0.27%
^{22}X	21.991	9.25%

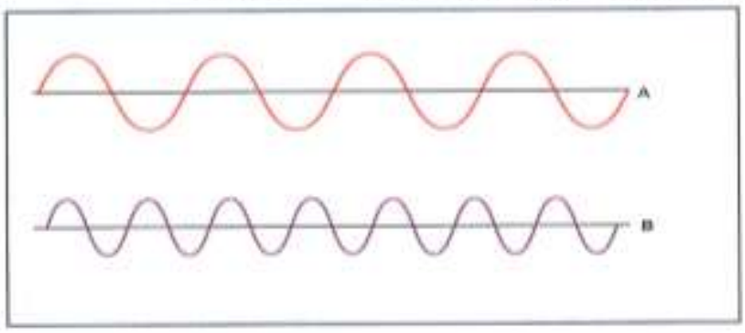
.....

.....

.....

.....

ثالثاً: 26- ادرس الشكل المجاور والذي يمثل موجتين مختلفتين ثم اجب عن الاسئلة التي تليه:



أ- أي من الموجتين لها أعلى تردد ؟.....

ب- أي من الموجتين لها أكبر طول موجي ؟.....

ج- ما العلاقة بين الطول الموجي والتردد؟.....

د-عيّن بالرسم سعة الموجة على الموجة A ؟

انتهت الأسئلة