الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

مجال المادة و تحولاتها

المنهاج

أولى ثانوي
جذع مشترك علوم و تكنولوجيا

الأستاذ فرقاني فارس

Fares_Fergani@yahoo.Fr

sites.google.com/site/faresfergani

الكفاءات الأساسية للسنة الأولى ثانوي في العلوم الفيزيائية

جذع مشترك علوم وتكنولوجيا

- يستعمل بشكل صحيح المصطلحات والترميز والوحدات.
- يستعمل لغة سليمة وصحيحة في الاتصال.
- يوظف معارف القوانين الفيزيائية في الوضعيات المختلفة من الحياة اليومية.
- يحدد العوامل المؤثرة في ظاهرة فيزيائية.
- ينشئ ويحلل المنحنيات والمخططات البيانية وجداول القياسات.
- يحل التمارين والمسائل الفيزيائية حسابيا وبيانيا.
- يقدر رتبة المقدار لنتيجة مع الأخذ بعين الاعتبار الأخطاء المطلقة والنسبية.
- يطبق القوانين العامة التي تتحكم في الظواهر الفيزيائية.
- ينجز تركيبا تجريبيا انطلاقا من مخطط أو بطاقة فنية.
- يستعمل الأجهزة والأدوات.
- يحرر تقريرا لعمل مخبري.
- ينشئ مخططا لتركيب تجريبي.
- يستعمل آلة حاسبة.
- يقوم باستخراج وثيقة بحث باستعمال قرص مضغوط أو شبكة الانترنيت.
- يحل إشكالية في قالب رياضي.
- يعرض أعماله كتابيا وشفهيا.
- يستقرئ المعطيات والنتائج.

برنامج العلوم الفيزيائية للسنة الأولى من التعليم الثانوي العام.
جذع مشترك علوم وتكنولوجيا

- توزيع محتوى مادة العلوم الفيزيائية

المجال		الوحدات
المادة وتحولاتها	30 ساعة درس 24 ساعة أ.م	1 – بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية
		2 – هندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية.
		3– من المجهري إلى العياني (دلائل مقادير كمية المادة)
		4– المقاربة الكمية لتفاعل كيميائي
الميكانيك	الحركات ـ<1 - والقوى > 24 ساعة درس 16 ساعة أ.م	1– القوة والحركات المستقيمة
		2– القوة والحركات المنحنية
		3– الحركة والقوة والمرجع
		4– دفع وكبح متحرك (راجل وسيارة)
	< 2- التماسك في المادة وفي الفضاء> 06 ساعة درس 04 ساعة أ.م	1– المادة في الكون
		2– الأفعال المتبادلة التجاذبية
		3– الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية (المظهر الكهربائي)
		4– الفعل المتبادل القوي
الظواهر الضوئية	15 ساعة درس 10 ساعات أ.م	1– انكسار الضوء
		2– الضوء الأبيض والضوء وحيد اللون
		3– أطياف الإصدار وأطياف الامتصاص

مجال المادة وتحولاتها < بنية المادة والتفاعلات الكيميائية >

الكفاءة :

توظيف النماذج كوسائل تمكن من تفسير بنية المادة على المستوى المجهري، مع اعتماد المقادير المولية كوحدة لتقديم حصيلة المادة خلال تحول كيميائي على المستوى العياني.

المعنى:

– يفسر بنموذج التوزيع الالكتروني لِعنصر الخصائصَ الكيميائية له.

– يوظف النماذج (لويس، جليسبي، كرام) لتمثيل بعض الجزيئات وتبرير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية.

– يستعمل الجدول الدوري للعناصر من أجل تفسير أو توقع بنية جزيء لفرد كيميائي مع تبرير خصائصه الفيزيائية والكيميائية.

– يستخدم جدول تقدم التفاعل الكيميائي لتقديم حصيلة كمية المادة لنوع كيميائي بوحدة المول.

الحجم الساعي : 30 سا.د + 24 سا أ.م.

الوحدات:

- **بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية.**
- **هندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية.**
- **من المجهري إلى العياني (دلائل مقادير كمية المادة).**
- **المقاربة الكمية لتفاعل كيميائي.**

الوحدة رقم 1 : بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية		
المحتوى – المفاهيم	**أمثلة للنشاطات**	**مؤشرات الكفاءة**
1) <u>مفهوم النوع الكيميائي</u>	*ع. م: الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية الموجودة في منتوجين أحدهما طبيعي (مثل برتقالة، حليب،...) والآخر صناعي (مشروب غازي، مشروب صيدلاني،...).	* يكشف عن بعض الأنواع الكيميائية ويميز بين النوع الكيميائي والفرد الكيميائي.
2) بنية الذرة – <u>تطوير نموذج الذرة:</u> **أ- مكونات النواة.** **ب- نموذج التوزيع الالكتروني على الطبقات: K, L, M**	* نشاط وثائقي حول تجربة رذرفورد * التعرف على مكونات النواة ثم مقارنة كتلة الذرة بكتلة نواتها * توظيف الرمز $^{A}_{Z}X$ * التمرن على تطبيق قواعد التوزيع الإلكتروني.	* يطبق نموذج التوزيع الإلكتروني * يقارن الذرة بنواتها من حيث: الحجم، الشحنة والكتلة.
3) <u>العنصر الكيميائي</u> **أ- مفهوم العنصر الكيميائي، العدد الذري Z** **ب- النظائر** **جـ- قاعدة الثنائية الإلكترونية وقاعدة الثمانية الإلكترونية**	* تحقيق سلسلة من التجارب توضح انحفاظ عنصر كيميائي مثل Cu * دراسة وثيقة أو استعمال برمجيات الإعلام الآلي لدراسة نسب وجود بعض العناصر في الكون وفي الأرض. * دراسة جدول يقدم من خلاله نظائر بعض العناصر (H,Cl,O,C,..) * التمرن على التوزيع الإلكتروني في ذرات الغازات الخاملة والشوارد البسيطة. * تطبيق القاعدتين لإيجاد الصيغ المجملة لبعض الأنواع الكيمائية.	* يميز بين العنصر الكيميائي ونظائره * يربط الخصائص الكيميائية لعنصر بعدد إلكترونات المدار الخارجي لذرته. * يتوقع صيغة جزيئية مجملة لنوع كيميائي
4) <u>الجدول الدوري للعناصر</u>: - موقع العنصر في الجدول - العائلة الكيميائية - الغازات الخاملة - كهرسلبية العنصر	* دراسة وثائقية حول التطور التاريخي لبناء الجدول الدوري للعناصر. * دراسة وتحليل الجدول اعتمادا على نموذج الذرة المقترح. * تحقيق تجارب توضح تشابه الخصائص الكيميائية لعناصر العائلة الواحدة.	* يميز من خلال الجدول الدوري المبسط بين العائلات الكيميائية.

الوحدة رقم 2 : هندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية		
محتوى – المفاهيم	**أمثلة للنشاطات**	**مؤشرات الكفاءة**
1) <u>بنية جزيئات بعض الأنواع الكيميائية</u> **- نموذج لويس (Lewis) للرابطة التكافئية** **- الصيغ المفصلة لتمثيل بعض الجزيئات**	* التمرن على استعمال نموذج لويس لتمثيل بعض الجزيئات مع التمييز بين الأزواج الرابطة وغير الرابطة وكذلك بين الرابطة التكافئية المستقطبة وغير المستقطبة. * استعمال النماذج الجزيئية أو برمجيات الإعلام الآلي لتمثيل بعض الجزيئات. * التمرن على كتابة الصيغ المفصلة لبعض الجزيئات.	* يوظف النماذج (لويس، جليسبي، كرام) لتمثيل بعض الجزيئات وتبرير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية.
2) <u>هندسة بعض الجزيئات</u> **أ- نموذج التنافر الأصغري للأزواج الإلكترونية (نموذج جليسبي Gillespie).** **ب- نموذج كرام (Cram) لتمثيل الجزيئات.**	***ع.م:** استعمال نموذج جليسبي **Gillespie** في تمثيل البنية الفضائية لبعض الجزيئات. * التمرن على تمثيل بعض الجزيئات بواسطة نموذج **كرام** (Cram).	

الوحدة رقم 3: من المجهري إلى العياني (دلائل مقادير كمية المادة)		
المحتوى– المفاهيم	**أمثلة للنشاطات**	**مؤشرات الكفاءة**
1) المقادير المولية: **– المول كوحدة لكمية المادة** **– الكتل المولية الذرية والجزيئية**	* حساب عدد الأفراد الكيميائية (ذرات، جزيئات) المتواجدة في عينة من نوع كيميائي (مثلا: الحديد، الماء). * حساب الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي من التركيب المئوي لنظائره. * حساب الكتلة المولية الجزيئية لبعض الأنواع الكيميائية.	* يعين كمية المادة الموجودة في عيّنة لنوع كيميائي ويميزها عن كتلتها.
2) كمية المادة **– الكتلة وكمية المادة.** **– حجم غاز وكمية المادة**	***ع.م:** أخذ عيّنات من أنواع كيميائية (صلبة أو سائلة) : قياس الكتلة، قياس الحجم، ثم تعيين كمية المادة الموافقة. ***ع.م:** قياس الحجم المولي لغاز في الشرطين (P,T) انطلاقا من تفاعل الزنك مع محلول حمض كلور الماء أو تفاعل هيدروجينوكربونات الصوديوم مع حمض الايثانوئيك مع توضيح قانون أفوغادرو–أمبير.	
3) التركيز المولي لمحلول مائي غير مشبع: **أ– التركيز المولي لمحلول** **ب– المحلول الممدد**	* **ع.م:** تحقيق تجارب توضح أن المحلول يتميز بتركيزه المولي (تغير اللون، تغير الناقلية). • تحقيق تجارب في التمديد إلى: $\frac{1}{10}, \frac{1}{100}$	* يعين التركيز المولي لمحلول.

الوحدة رقم 4: المقاربة الكمية لتفاعل كيميائي		
المحتوى– المفاهيم	**أمثلة للنشاطات**	**مؤشرات الكفاءة**
1) مفهوم الجملة الكيميائية.	* أمثلة عن جمل كيميائية متنوعة ووصفها (الحالة الفيزيائية، كمية المادة، الحجم، الضغط، درجة الحرارة).	يصف بدقة جملة كيميائية.
2) تطور جملة كيميائية خلال تفاعل كيميائي.	* تحقيق بعض التفاعلات الكيميائية المختارة، في كل تفاعل مع: – وصف الحالة الابتدائية والنهائية للجملة. – كتابة معادلة التفاعل الكيميائي.	
3) مفهوم التقدم لتفاعل كيميائي خلال تفاعل كيميائي: التقدم الأعظمي والمتفاعل المُحِد.	***ع.م:** إنجاز جداول تقدم التفاعلات الكيميائية المدروسة مع تحديد المتفاعل المحد والتقدم الأعظمي في كل حالة. * ترجمة الحصيلة إلى المقادير:كتل، حجوم، تراكيز،... * رسم بيانات كمية المادة بدلالة التقدم.	* يوظف جدول تقدم التفاعل الكيميائي المنمذج كوسيلة لتقديم حصيلة المادة. * توظيف برمجيات الإعلام الآلي لمتابعة تطور جملة كيميائية بالمحاكاة.

توجيهات:

في إطار استمرارية اختياراتنا البيداغوجية لتدريس مادة العلوم الفيزيائية وحرصنا على التنسيق العمودي بين التعليم المتوسط والتعليم الثانوي نقترح لمنهاج السنة أولى ثانوي علمي أربع وحدات تشكل في مجملها مجال المادة:

1) – من أجل تناول بنية المادة في المجال المجهري نضع أمام التلميذ أربعة نماذج متكاملة:

– **نموذج مطور لذرة** من حيث تركيب النواة ومن حيث التوزيع الإلكتروني على الطبقات.

– **نموذج لويس Lewis** لرابطة التكافؤ.

– **نموذج جليسبي Gillespie** : نموذج التنافر الأصغري للأزواج الإلكترونية لتفسير أو توقع الشكل الهندسي للجزيء.

- **نموذج كرام CRAM** لتمثيل البنية الفراغية للجزيئات.

عند توظيف هذه النماذج يستطيع التلميذ قراءة واستعمال الجدول الدوري للعناصر، وكذلك تفسير أو توقع بنية جزيء لفرد كيميائي مع تبرير خصائصه الفيزيائية والكيميائية.

2) – الجمل الكيميائية معقدة لأنها تحتوي على عدد ضخم من الأفراد. تحليل سلوكها يتطلب العودة إلى نماذج بسيطة. في منهاج السنة الأولى ثانوي علمي كل تحول كيميائي ينمذج بتفاعل كيميائي واحد، يعبر في المجال العيّاني على تطور الجملة من حالة ابتدائية إلى حالة نهائية ويرمز لهذا التفاعل بمعادلة تسمى معادلة التفاعل الكيميائي.

إن دراسة التحول الكيميائي لجملة تبدأ بتحضير وسائل الوصف العيّاني لها؛ لهذا اقترحنا في المنهاج مفهوم المول كوحدة كمية المادة للأنواع الكيميائية (الصلبة، السائلة والغازية) وكذلك التركيز المولي لمحلول مائي غير مشبع.
يجب إذا على الأستاذ أن يحسس التلاميذ التمييز بين التحول الكيميائي كحقيقة والتفاعل الكيميائي كنموذج له، وذلك من خلال تجارب تساعدهم على تجاوز هذه الصعوبة أولا، ثم بعد ذلك الاستعانة بجدول وصفي للجملة خلال تطورها.
تحليل هذا الجدول بإدراج مفهوم تقدم التفاعل يمكن التلميذ من إنجاز حصيلة المادة بعد التعرف على التقدم الأعظمي والمتفاعل المُحِد.
وفي هذا السياق يطلب من الأستاذ الالتزام بالمصطلحات الواردة في المنهاج والتي ستلزم التلميذ طيلة تعليمه الثانوي. وفي الأخير نطلب من الأستاذ اختيار تجارب بسيطة ووظيفية في متناول التلاميذ ومن محيطهم كلما أمكن مع إعطاء أسماء الأنواع الكيمائية المتداولة في الحياة اليومية (مثلا غاز الميثان هو الغاز الطبيعي بينما غاز البروبان هو غاز القارورات ...) حتى يتسنى لهم اكتساب ثقافة علمية تجعلهم يتكيفون مع محيطهم.
كما نحث الأستاذ إلى تحسيس التلاميذ في كل مرة إلى أخذ الاحتياطات الأمنية الضرورية خلال التجارب مع تجنب الإفراط في استعمال كميات المواد الكيميائية.
إن التحول الكيميائي يمثل دائما ظاهرة ذات آليات معقدة. فمثلا: لا يمكن إجراء التحليل الكهربائي للماء بدون إضافة القليل من الصود أو حمض الكبريت أو كبريتات الصوديوم. كما أنه خلال احتراق الكربون في الهواء، ينتج دائما قليلا من أحادي أكسيد الكربون ومن الكربون المسحوق وكذلك ثنائي أكسيد الكربون.
ولكن يمكن القول، كأول تقدير، بأنه لا يحدث إلا <u>التحليل الكهربائي للماء</u> (في الحالة الأولى) وبأن احتراق الكربون لا يعطي إلا <u>ثنائي أكسيد الكربون</u> (في الحالة الثانية).
مهما كان تعقد التحول الكيميائي، يمكن نمذجته بواسطة تفاعل كيميائي أو عدة تفاعلات كيميائية والتي لا تمثل في الحقيقة سوى **<u>حصيلة</u>** لا تأخذ في الحسبان الظواهر القلة ولا المراحل الانتقالية ولا وصف سيرورة التحول على المستوى المجهري. **يظهر هكذا التفاعل الكيميائي كنموذج للتحول الكيميائي.**
لا نتطرق في هذا المستوى، إلا للتحولات المنمذجة بتفاعل وحيد معبر عليه رمزيا بمعادلة.
لا تدخل في هذه المعادلة إلا صيغ الأفراد المحوّلة أو الناتجة مع إقصاء كل فرد آخر لا يشارك في التحول؛ كما نذكر، على يمين الصيغة وبين قوسين الحالة الفيزيائية للوسط الذي يتواجد فيه الفرد: (s) للصلب، (l) للسائل، (g) للغاز و(aq) للمحلول. (انظر الجدولين في الصفحة رقم 20).
نركز على **الميزة الستيكيومترية لكل معادلة كيميائية** مهما كانت كميات الأفراد المتفاعلة.
فيما يخص حوصلة المادة، تحسب دائما بكمية المادة (مول)، ثمّ يمكن المرور إلى الكتل أو الحجوم باستعمال الكتل المولية أو الحجوم المولية أو التراكيز المولية.

<u>حول مفهوم التقدم:</u>

نعبر عن كميات المادة، للأفراد الكيميائية، المتواجدة في الجملة الكيميائية أثناء التحول وفي كل لحظة، بدلالة مقدار يرمز له بـ (x)، مقدر بـ (المول)، ويسمى **تقدم التفاعل**.
لا ندرس إلا التحولات التي تتوقف عند نفاذ فرد من الأفراد المتفاعلة والمسمى بالمتفاعل المحِد، حينئذ يكون التقدم أعظميا.
يوظف جدولا لوصف ودراسة تطور الجملة الكيميائية. مثال: جدول اصطناع غاز النشادر.

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$				
حالة الجملة	التقدم (مول)	كمية غاز النشادر (مول)	كمية ثنائي الهيدروجين (مول)	كمية ثنائي الآزوت (مول)
الحالة الابتدائية	0	0	1	3
أثناء التحول	x	x 2	1 – 3x	3 - x
الحالة النهائية	x_{max}=			

لتحديد التقدم الأعظمي وبالتالي الحالة النهائية للجملة والمتفاعل المحد، نحسب الكمية التي تنعدم أولا وهي التي توافق القيمة الصغرى لمقدار التقدم ومنه نلاحظ في المثال السابق أن:
(3 – x) تنعدم من أجل x = 3 ، أما (1 – 3x) فينعدم من أجل x = 1/3
إذن التقدم الأعظمي يكون من أجل x_{max} = 1/3
في الحالة النهائية نحصل إذن على:
* (3 - x_{max} = 8/3 mol) من ثنائي الآزوت الذي يتبقى.
* ويتشكل 2/3mol من غاز النشادر.
* ويصبح المتفاعل المُحِد هنا هو ثنائي الهيدروجين.

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$				
حالة الجملة	التقدم (مول)	كمية غاز النشادر (مول)	كمية ثنائي الهيدروجين (مول)	كمية ثنائي الآزوت (مول)
الحالة الابتدائية	0	0	1	3
أثناء التحول	x	x 2	1 –3x	3 - x
الحالة النهائية	x_{max}= **1/3**	**2/3**	**0**	**8/3**

هندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية

إعداد الأستاذ فرقاني فارس
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم - الخروب - قسنطينة
www.sites.google.com/site/faresfergani

****

المحتوى المفاهيمي : 02

هندسة بعض الجزيئات و الشوراد

نموذج التنافر الأصغري للأزواج الإلكترونية (نموذج جليسبي)

• نموذج جليسبي :

- في هذا النموذج تكون الذرة المركزية لها عدة ثنائيات رابطة وغير رابطة ، و حيث أن كل ثنائية تحمل شحنة سالبة يحدث تنافر بين هذه الثنائيات في كل الاتجاهات مما يعطي للجزيء شكلا هندسيا فضائيا معينا .

• طريقة VSEPR :

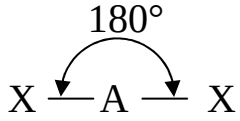
- الأزواج الإلكترونية السطحية (في الطبقة الأخيرة) لذرة مركزية A في جزيء AX_n تشغل في الفضاء و ضعيات يكون من خلالها التنافر بينهما أصغري الأمر الذي يعطي استقرارا أعظمي للبنية ، هذا يتحقق عندما يكون البعد بين هذه الأزواج أعظميا . هندسة الجزيء تستنبط من هذا المبدأ .
- إذا كانت الذرة A محاطة بـ n ذرة و تحتوي على m زوجا إلكترونيا غير رابط نمثلها رمزيا بالكتابة :

$$AX_nE_m$$

- يمكن تمييز عدة حالات كما يلي :

- الجزيء من النوع AX_2E_0 (أو AX_2) :

في هذه الحالة تكون الرابطتين التكافئيتين على استقامة واحدة .



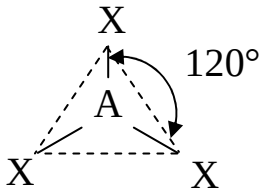
مثال :

- تمثيل جليسي للجزيء HCN :

تمثيل كرام	الصيغة الهندسية	نموذج لويس
$H-C\equiv N$	AX_2	$H-C\equiv N$

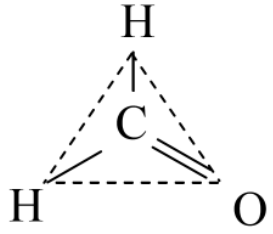
- الجزيء من النوع AX_3E_0 (أو AX_3) :

في هذه الحالة تتجه الروابط التكافئية نحو رؤوس مثلث (أركان مثلث) .



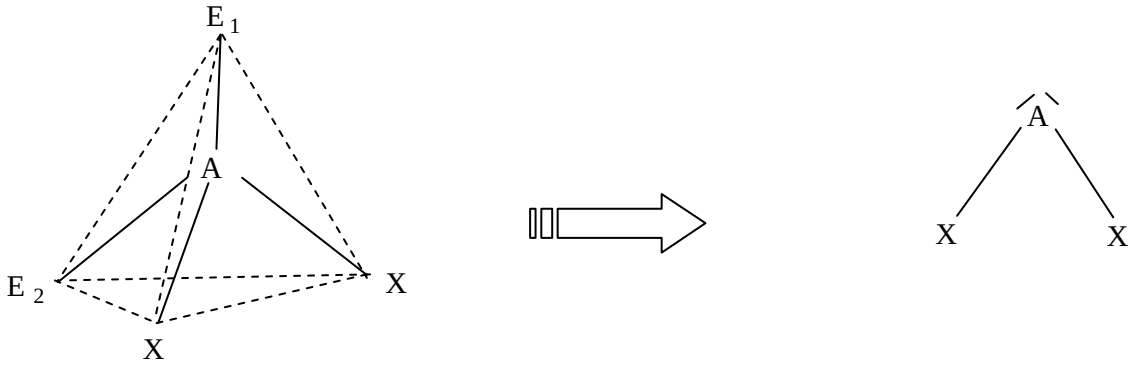
مثال :

- تمثيل جليسي للجزيء CH_2O :

تمثيل كرام	الكتابة الرمزية AX_2E_m	نموذج لويس
	AX_3	$H-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle |}{C}}=O$

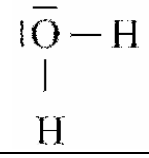
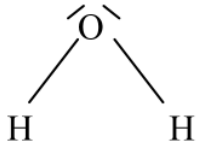
- الجزيء من النوع AX_2E_2 :

في هذه الحالة الأزواج الإلكترونية تتجه نحو رؤوس رباعي وجوه و لكن الجزيء يكون مرفقي .



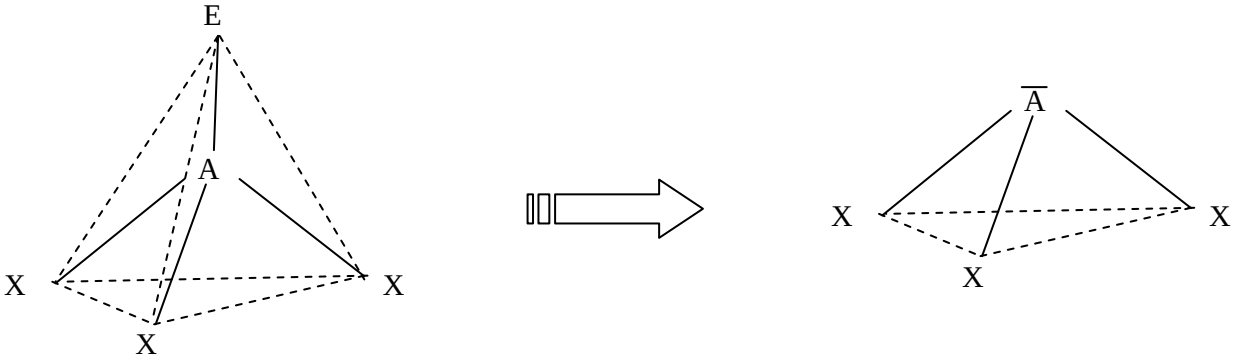
مثال :

- تمثيل جليسي للجزيء H_2O :

نموذج لويس	الكتابة الرمزية AX_2E_m	تمثيل كرام
	AX_3E_2	

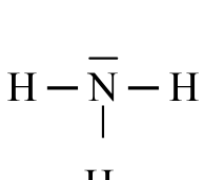
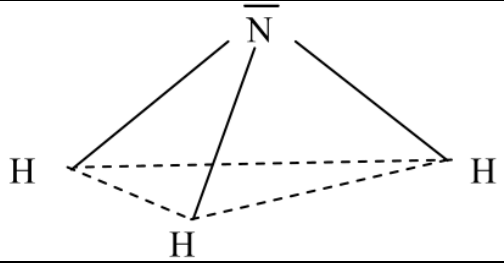
- الجزيء من النوع AX_3E_1 :

في هذه الحالة الأزواج الإلكترونية تتجه نحو رؤوس رباعي وجوه لكن شكل الجزيء هرمي مثلثي .



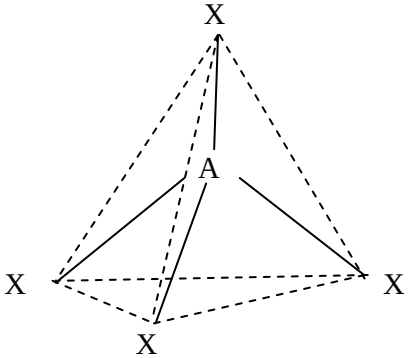
مثال :

- تمثيل جليسي للجزيء NH_3 :

نموذج لويس	الكتابة الرمزية AX_2E_m	تمثيل كرام
	AX_3E	

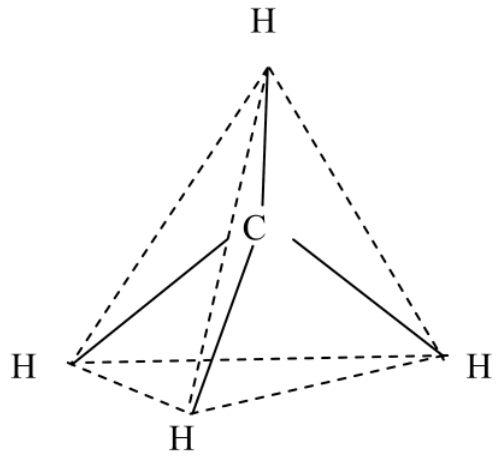
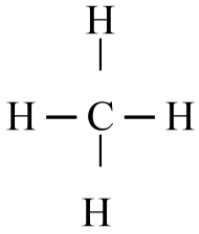
- الجزيء من النوع AX_4E_0 (أو AX_4) :

في هذه الحالة تتجه الروابط التكافئية نحو رؤوس رباعي وجود منتظم .



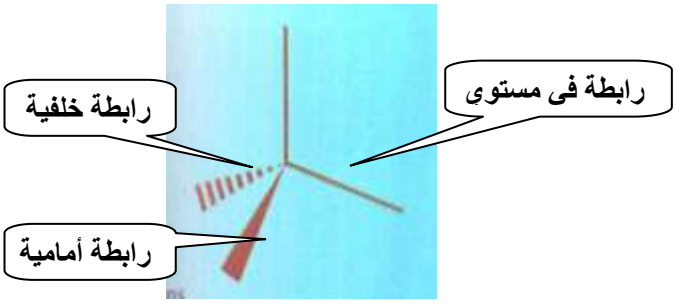
- مثال :

تمثيل جليسي للجزيء CH_4 :

تمثيل كرام	الكتابة الرمزية AX_2E_m	نموذج لويس
	CH_4	

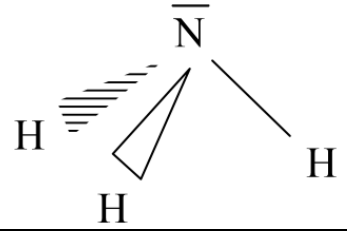
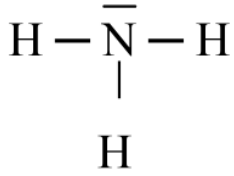
نموذج كرام لتمثيل الجزيئات

لتمثيل هندسة الجزيئات بعد معرفة البنية الهندسية الفضائية لجزيء بواسطة نموذج جليسبي يقترح CRAM نموذجا لتمثيل هندسة الجزيء في مستو ، يعتمد على الإصطلاحات التالية :

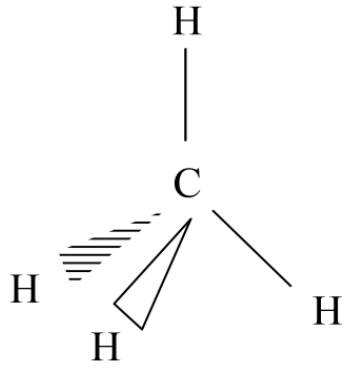
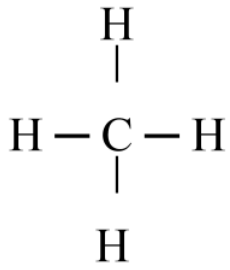


أمثلة :

- تمثيل كرام للجزيء NH_3 :

تمثيل كرام	الكتابة الرمزية AX_2E_m	نموذج لويس
	AX_3E	

- تمثيل كرام للجزيء CH_4 :

تمثيل كرام	الكتابة الرمزية AX_2E_m	نموذج لويس
	AX_4	

بنية و هندسة بعض الشوارد

• الشحنة الصيغوية

هي شحنة خيالية تتواجد على ذرة معينة في الجزيء أوالشاردة المركبة ، يرمز لها بـ η و يعبر عنها بالعلاقة :

$$\eta = \eta_0 - \eta_1$$

η_0 : عدد إلكترونات الطبقة السطحية عندما تكون الذرة غير مرتبطة بأي ذرة أخرى .
η_1 : عدد إلكترونات الطبقة السطحية عندما تكون الذرة مرتبطة مع ذرات أخرى .
نذكر أن الذرة عندما تكون مرتبطة بذرة أخرى بواسطة رابطة تكافئية (زوج إلكتروني رابط) فإنها تمتلك أحد الإلكترونين و ليس الإثنين عكس الزوج غير الرابط

• تمثيل لويس للشاردة المركبة

لتمثيل شاردة مركبة حسب نموذج لويس نتبع الخطوات التالية :
- نكتب التوزيع الإلكتروني لكل ذرة عنصر في الشاردة المركبة .
- نحسب عدد الأزواج الرابطة و غير الرابطة في الشاردة المركبة باستعمال العلاقة :

$$N_d = \frac{\sum N_e - (\text{شحنة الشاردة})}{2}$$

حيث N_e هو عدد الإلكترونات السطحية في كل ذرة من الذرات المكونة للشاردة .
- نوزع هذه الأزواج الرابطة و غير الرابطة على ذرات الشاردة بشرط أن نحافظ على قاعدة الثنائية و الثمانية الإلكترونية .
- نحسب الشحنة الصيغوية لكل ذرة لتحديد موضع الشحنة في الشاردة .

ملاحظة :

يمكن أيضا استعمال هذه الطريقة في تمثيل لويس للجزيء مع الأخذ بعين الاعتبار أن شحنة الجزيء معدومة .

• تمثيل جليسبي وكرام للشاردة المركبة

تمثيل جليسبي و كرام للشاردة يخضع إلى نفس القاعدة التي يخضع لها تمثيل جليسبي و كرام للجزيء

مثال : (تمثيل الشاردة H_3O^+ ، حسب نموذجي لويس و جليسبي و كرام)

• تمثيل لويس :

- نمثل التوزيع الإلكتروني لكل ذرة :

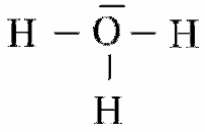
$_1H : K^{(1)}$

$_8O ; K^{(2)}L^{(6)}$

نحسب عدد الأزواج الرابطة و غير الرابطة في الشاردة :

$$N_d = \frac{(3.1) + 6 - (+1)}{2} = 4$$

نوزع الأزواج الرابطة و غير الرابطة على ذرات الشاردة فنحصل على الصيغة :

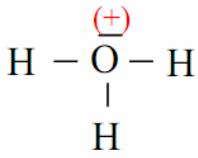


لتحديد موضع شحنة الشاردة نحسب الشحنة الصيغوية لكل ذرة من الشاردة :

$\eta(O) = 6 - 5 = +1$

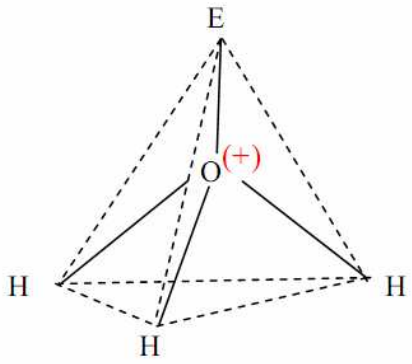
$\eta(H) = 1 - 1 = 0$

ومنه شحنة الشاردة (+1) محمولة على ذرة الأكسجين كما يلي :

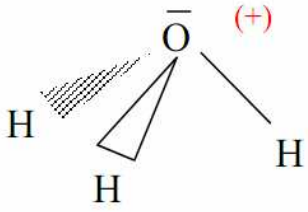


• تمثيل جليسبي و كرام :

نلاحظ أن الشاردة H_3O^+ مرتبطة بثلاث ذرات (n = 3) و تحتوي على زوج غير رابط (m =1) و عليه فإن هندسة هذه الشاردة هي من النمط AX_3E_1 و بالتالي يكون تمثيل جليسبي لهذه الشاردة كما يلي :



تمثيل جليسبي



تمثيل كرام