الأسس الكيميائية لبعض شواهد الحياة اليومية

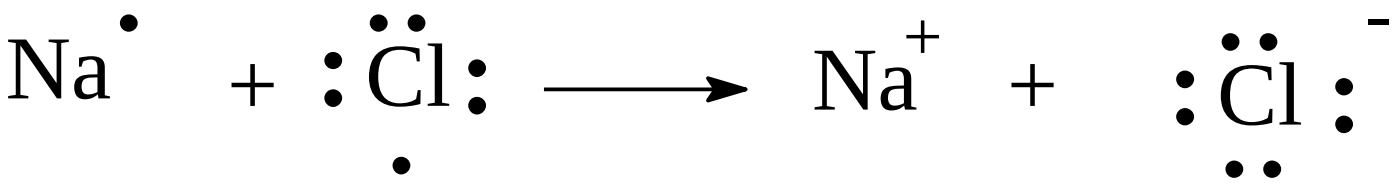
الأستاذ الدكتور محمد حلمي علي النجدي

أستاذ زائر بقسم الكيمياء
كلية العلوم جامعة الكويت

- **مقدمة:**

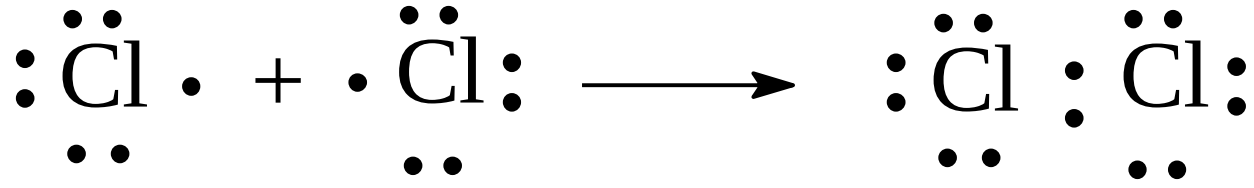
بدأت التفاعلات الكيميائية علي ظهر الأرض منذ نشأتها إذ يعتقد أن بعد إنفجار عظيم تكونت العناصر في الحالة البخارية ثم تحول بعضها إلي الحالة الصلبة وبقي الأخر سائلاً او غاز. ونتيجة لما قدره الله عند تكوين هذه العناصر فإنها تميل إلي أن تستكمل عدد الألكترونات إلي اثنان او ثمانية وهي الحالة التي وجد عليها الغازات الخاصة وقد تمكنت العناصر من ذلك عن طريقين

1- إعطاء إلكترون أو أكثر من المدارات الخارجية الي ذرة أخري وبذا تستكمل الذرتان متطلبات ثبات التوزيع الإلكتروني للمدار الخارجي وعلي سبيل المثال



ونتيجة لفقد الألكترون أصبح الصوديوم موجباً و إكتسبت ذرة الكلورين شحنة سالبة وبذا تجازبا بقوي التجازب الكهرومغناطيسي وتكونت بينهما رابطة كهرومغناطيسية

2- أن يتشارك إلكترونان أو أكثر بينهما بحيث يصبح لدي كل منهما عدد ثمانية الكترونات او إلكترونين في المدار الخارجي وتنشأ بذلك رابطة بين الذرتين يقال عليها رابطة تساهمية علي سبيل المثال:



وتتكون الروابط بين الجزيئات لتكون مركبات أو إعادة تركيب الذرات في مركبات متواحدة فعلاً خلف ما نشاهدة في حياتنا اليومية.

- وفيما يلي نشرح بعض الشواهد الهامة التي تقف اسس علم الكيمياء خلفها.

شواهد نتيجة تفاعلات الأكسدة و الإختزال وضرورة طاقة التنشيط للتفاعلات الكيميائية

- يتفاعل البنزين مع الأكسجين فتتحول الهيدروكربونات إلي ثاني أكسيد كربون وماء ويطلق هذا التفاعل طاقة هائلة تستغل في كل لحظة علي ظهر البسيطة لأنتاج الطاقة.

$$CH_4 + 2\,O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\,H_2O + \text{Energy}$$

- وما حدث هنا أ الأكسجين الذري قد إكتسب إلكترونات من الهيدروجين معطياً ماء أي أن

- حقيقة ما حدث هو فقد ذرات الهيدروجين للإلكترونات وإكتساب ذرات الأكسجين لهذه الإلكترونات المفقودة. بذا نقول أن رقم الأكسدة للهيدروجين قد ذاد بينما قل رقم الأكسدة للأكسجين.

$$O_2 \longrightarrow 2\,O^{-2}$$

$$4\,H \longrightarrow 4H^{+} + 4\,e^{-}$$

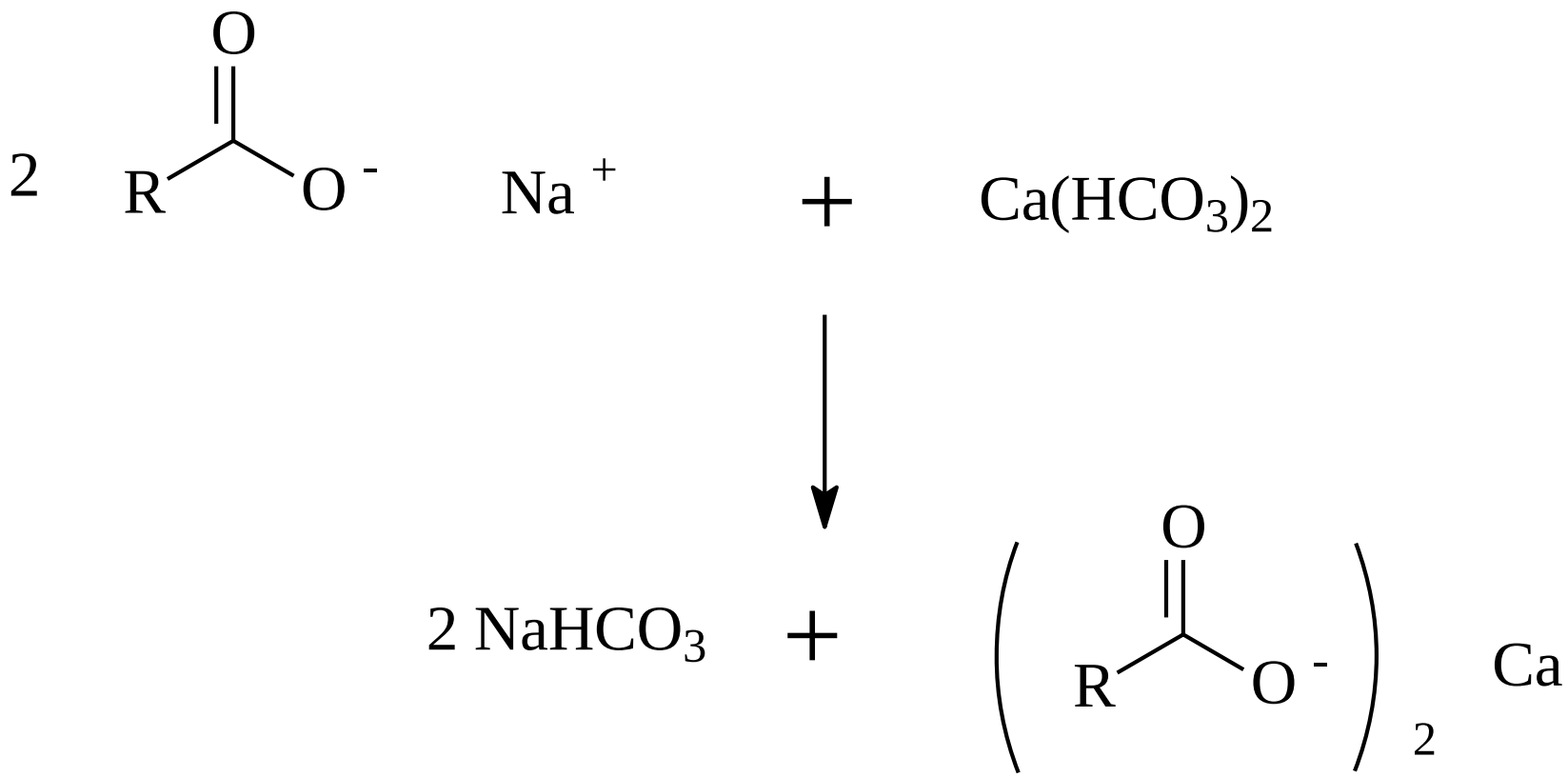
- وفي علم الكيمياء فإن زيادة رقم الأكسدة لأي عنصر تعني أنه قد تأكسد ونقصانه يعني أختزال ونلاحظ أن أي عملية أكسدة لعنصر أو مجموعة عناصر لابد أن يصحبها عملية إختزال لعنصر أخر أو مجموعة عناصر.
- ونلاحظ هنا شيء أخر هو أن رغم إتحاد الأكسجين مع غاز الميثان يُطلق حرارة كبيرة إلا أن يلزم هذا التفاعل لكي يتم إعطاء طاقة أولا وذلك تُسمي اقة التنشيط ذلك أنه يلزم أولا إلصاق المواد المتفاعلة مع بعضها البعض في وضع يُمكنها من التفاعل.

- وعمليات الأكسدة و الأختزال تمر بنا في حياتنا اليومية بكثرة فعلي سبيل المثال **هل تسألت يوماً عن الدخان الأبيض الكثيف الذي يصاحب عملية إطلاق الصواريخ.**
- يلزم إحراق الوقود لدفع الصاروخ وذلك يتم من خلال تفاعل الألومنيوم مع بيركلورات الأمونيوم حيث يتأكسد الألومنيوم متحولاً إلي أكسيد الألومنيوم ويُختزل الكلورين.

$$NH_4ClO_4\,(s) + 2\,Al \longrightarrow Al_2O_3\,(s) + 2\,HCl\,(g) + 2NO\,(g) + 3\,H_2O\,(g)$$

- ولننتقل إلي ظاهرة أخري تُعزي لعمليات الأكسدة **فهل تسألت يوماً عن اللون الأخضر أو الأسود الذي يُغطي سطح الأدوات النحاسية المنزلية ولماذا يجب تنظيفها بالخل؟**
- إن النحاس يتفاعل مع الأكسجين الجوي وبعض الأكاسيد الحامضية مثل ثاني أكسيد الكبريت ويتحول إلي أكاسيد النحاس وهذه تذوب في الخل ولذا يسهل إزالتها بغسيل الأدوات بهذا السائل الحامضي.

- **والأن الي مشاهدة أخري في حياتنا اليومية وعلاقتها بعلم الكيمياء** هل لاحظت يوماً أن الصابون غير قابل للذوبان في الماء وهل علمت أن بعض المياه عند غليانها تستعيد قدرتها علي إذابة الصابون
- إن تلك المياة تحتوي علي أملاح بيكربونات كالسيوم ذائبة وهي تتفاعل مع الصابون الذي هو ملح صديومي لأحماض عضوية طويلة السلسلة ويحدث تفاعل ترسيب كما يلي.



لا تذوب في الماء

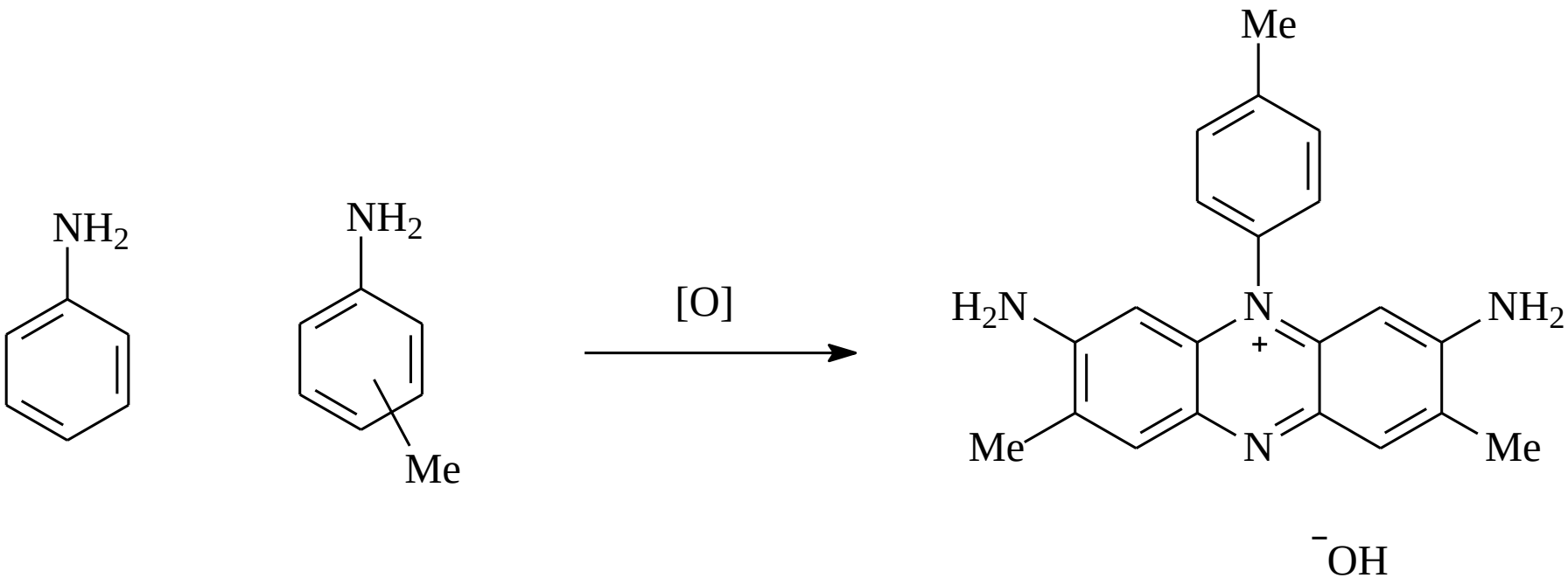
- غير أن بيكربونات الكالسيوم تنحل بالحرارة الي كربونات الكالسيوم التي لا تذوب في الماء فتترسب وبذا يخلو الماء من أيوم الكالسيوم ويصبح صالحاً لإزابة الصابون به

$$Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O + CO_2$$

- **ننتقل الأن إلي مشاهدة أخري أساسها الكيمياء**
- فنحن ندري أن الأجسام و العناصر تتمدد بالحرارة وتنكمش بالبرودة وهذه الخاصية أساس قياس الحرارة بالترمومتر الزئبقي والتي اخترعها فهرنهيتي عام 1714 وهو صالح لقياس درجات الحرارة العالية غير أن الزئبق تتجمد بالبرودة ولذا إخترع أيضاً فهرنهيتي الترمومتر الكحولي ويستخدمة في تمدد الكحول مع الزئبق غير أن الكحول لا يمكن رؤيته بسهولة ولذا يضاف اليه صبغات حمراء.

- **ننتقل الأن إلي تطبيقات الكيمياء في حياتنا اليومية**
- هل سألت نفسك عن المواد الملونة للأنسجة التي تستخدمها. إن القطن و الصوف والألياف الصناعية عديمة اللون فمن اين اتي اللون ؟
- إستخدم الإنسان منذ القدم دهانات ملونة وهي أملاح غير عضوية ملونة وتُسمي دهانات لتفرقتها عن الأصباغ.
- فالتركيب الكيميائي لهذه الدهانات لا لا يتغير عند إستخدامها علي العكس من الأصباغ

- وقد إستخدم الإنسان أولاً ألصباغ العضوية المستخلصة من النباتات أو أجساد الحشرات وهذه كانت لا تتجاوز العشرين صبغه ومعظمها غير ثابت وظل الأمر كذلك حتي بدايات القرن التاسع عشر عندما لاحظ الأستاذ بركن أن تسخين ما إعتقد أنه الأنلين و إعتقد أن أكسدته سوف تعطي مركب الكيتين وحتي هذا الزمان (1856) لم يكن تركيب البنزين قد عُرف بعد المهم أن المادة التي إستخدمها أنتجت مادة بنفسجية إستخدمها لصباغة الصوف فأسماها الماوضين
- ونعلم الأن أن ماجري هو التفاعل المبين في المعادلة الأتية:


NH2
NH2
Me
[O]
Me
H2N
N
+
NH2
Me
N
Me
−
OH

- وقد صنع الأستاذ بركن هذه المادة علي نطاق واسع بما أعزي الأخرين علي العمل في هذا المجال المربح وتأسس علم الأصباغ سريعاً ثم تطور الأن للتطبيقات في مجالات التقنية العالية فعلي سبيل المثال هناك صبغات تتلون في الشمس ويزول لونها في الظل وهذه تُسمي مصبغات فوتوكروميك وتُستخدم في النظارات الشمسية وغيرها. كذلك هناك صبغات من أشعة الليزر وهناك العديد من التطبيقات التكنولوجيا العالية الأخري

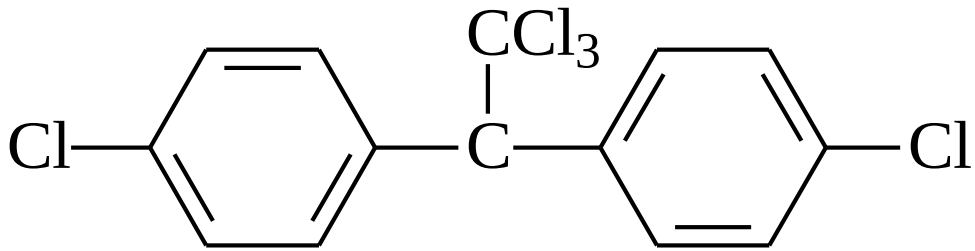
- وقد إستخدم علماء الأصباغ بعض صبغات يقال عنها صبغات أفرو في صباغة البكتريا حتي يمكن رؤيتها تحت الميكروسكوب غير أنه هذه الصباغات تقتل البكتريا أيضاً وهو ما نتج عنه التوصل إلي المضادات الحيوية وأهمها مشتقات السلفاأسيد

$$ArSO_2NH_2$$

- وتطور العلم لإنتاج مشتقات البنسلين وغيرها وهذا بدورة لعب دوراً هاماً في زيادة العمر الإفتراضي للإنسان في حوالي 45 عام قبل إبتداع المضادات الحيوية إلي 75 عاماً او اكثر الأن.

- مجال أخر تساهم فيه الكيمياء بقد كبير هو توفير الغذاء و الدواء فمن المعلوم أن الأرض الزراعية تفقد ما بها من عناصر مغذية مع كل محصول وللتعويض لابد من توفير عناصر مغذية لتعوض ما فقدته الأرض من مواد غذائية. وحيث أن النيتروجين و الفسفور عناصر أساسية للحياة فإن إضافة أملاح الأمونيوم نيترات وكذا الفوسفات لازم لإعادة الخصوبة للأرض
- ونحن نعلم جميعاً أن الأفات الزراعية تشارك الإنسان الغذاء وقبل أبتداع مبيدات فعالة كانت هذه الأفات تستهلك حوالي 50% من الإنتاج العالمي وقد تحسن الوضع الأن في العالم المتقدم حيث يفقد حوالي 15% من المحاصيل ترتفع إلي 30% في العالم الثاني.

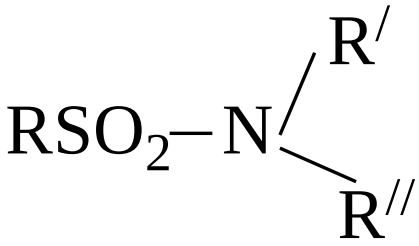
- وقد لجأ الإنسان للسموم منذ عهد بعيد لقتل الحشرات فكانت الزراعات تعالج بمركبات الزرنيخ ومازال النيكوتين شديد السمية يستخدم حتي يومنا هذا في الحدائق المنزلية.
- وقد تمكن كمبائر ألماني في الثمانينات من القرن التاسع عشر من تحضير مادة DDT



- وربما كانت تلك المادة أول مادة كميائية مصنعة تُستخدم علي نطاق واسع لمكافحة الأفات الزراعية وكذلك البعوض المسبب للملاريا
- وحيث أن وجود الكلور في حلقة البنزين يُضيف ثبات مباشر علي مشتقات الكلورين الأروماتية فإن مركب DDT لا ينحل بسهولة في التربة وتتغذي به الحيوانات والأسماك التي يتغذي عليها الإنسان أيضاً مما أدي إلي تراكم هذه المادة في دهون البشر وهي مادة تُسبب خنوث الذكور كما أنها ترقق وتقلل من صلابة قشر بيض الطيور وبذا لا تتمكن من التكاثر كما أشارت الدكتورة راشيل ولسن في روايتها الشهيرة التي أدت إلي حظر إستخدام مادة DDT في الولايات المتحدة وتلي ذلك باقي دول العالم وقد لجأ البعض إلي مركبات هالوجينية أروماتية أخري إلي أنها أيضاً سببت تلوث بيئياً فنشأت التسمسة "الملونات العضوية الثابتة"

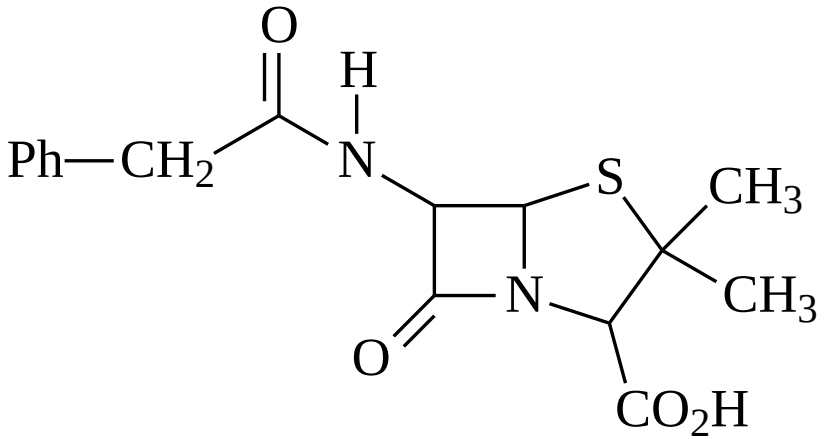
- لهذه المركبات الملونات العضوية الثابتة ولجأ المزارعون بعد ذلك لمشتقات الفسفور العضوية ويعود الفضل في تحضيرها للدكتور شرودر في ألمانيا الغربية وبعض هذه المواد أستخدم كغازات حرب كيميائية. غير أن بعض هذه المركبات سببت بعض أنواع السرطان لمزارعي القطن في الولايات المتحدة و مازال البحث جارياً عن مبيدات أكثر أماناً.

- ومساهمة الكيمياء في الدواء أيضاً لا تُنكر فقبل الوضع الحالي حيث معظم الأدوية الفعالة مركبات عضوية مصنعة كانت الأدوية الفعالة محدودة ومعظمها من النباتات الطبيعية غير أن البشر لم يهتدوا إلي أدوية فعالة ضد الميكروبات من الطبيعة فكان أنتشار الأوبئة المُعدية شائعاً ومنتشر إلي أن الطاعون قضي خلال العصور الوسطي علي حوالي 3/1 سكان البسيطة وأن إنتشار أوبئة الكوليرا والتيفود والملاريا قضي علي حياة ملايين البشر وقد إكتشف الأستاذ فلمنج أول مضاد للبكتريا وهي مركبات السلفون أمين



مركب سلفون أمين

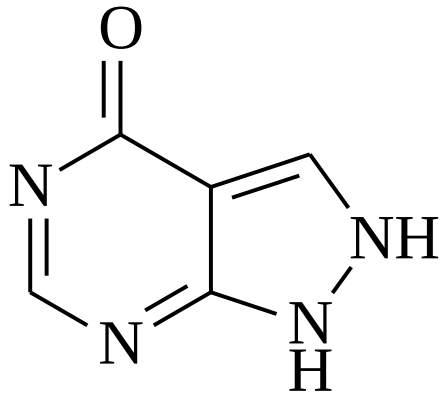
- خلال دراسة البكتريا ميكروسكوبياً عندما لاحظ أن ما يستخدمة من صبغات لتوضيح البكتريا ميكروسكوبياً يقتلها أيضاً قد كان ذلك في حوالي 1920 في ألمانيا أما في إنجلترا فقد قام فريق بحثي خلال الأربيعينات بإكتشاف البنسلين



البنسلين

- ورغم أنه كان من المعروف أن البنسلين قاتل للبكتريا منذ 1906 إلا أن الفريق البحثي البريطاني تميز بضمه لمجموعة من الكيميائين تمكنوا من فصله بدرجة نقاء جيدة علي مستوي واسع خلال الحرب العالمية الثانية منقذاً حياة الملاين وربما كان إكتشاف المضادات الحيوية فأرتفع العمر المتوقع للبشر من حوالي 45 عاماً قبل عام 1900 الي حوالي 75 عام الأن.

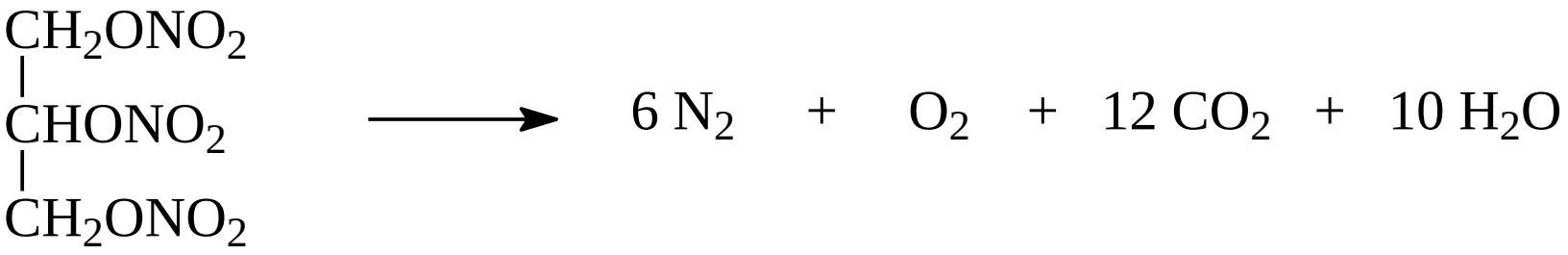
- ولم تُمكن الكيمياء البشر فقط من الحياة عمر أطول مُكنت ايضاً من إستمرار النشاط خلال معظم العمر إذ تمكن الكيميائيين السيطرة علي مرض السكر وكذلك مرض النقرص



ألوبرينول

منظم مستوي حمض اليوريك في الدم

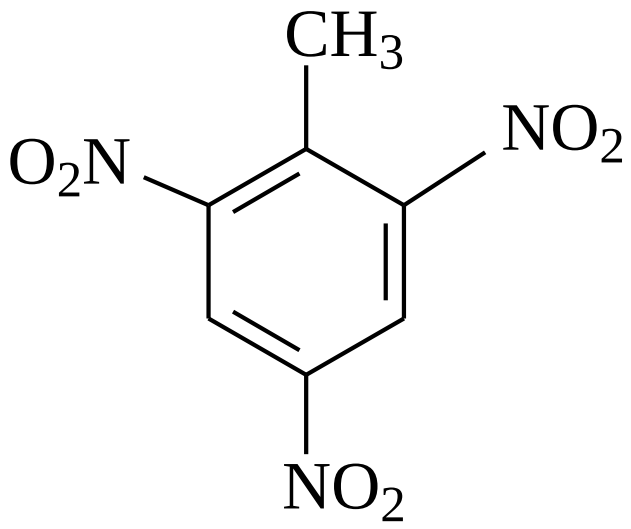
- وهناك الأن دواء عضوي مُصنع لمعظم الأمراض المؤقته وكثير من مضادات السرطان
- أخيراً دور الكيمياء في صناعة المتفجرات كبير إذ علم الكيميائيين منذ بدايات علم الكيمياء أن جزيء المادة رغم أنه يشغل حيزاً ضئيلاً في الحالة الصلبة إلا أنه يشغل حيزاً ضخماً في الحالة الغازية حيث أن
- Volume of 1 mol = 22.4 Liter
- وبذا فقد علموا أن تحويل المواد ذات الوزن الجزيئي البسيط مثل نيتروجلسرين إلي جزيئات غازية



نيتروجلسرين

- ينتج 161 لتر من غازات ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين وبخار الماء أي أن لتر واحد من حجم السائل ينتج إنفجار هائل

وذلك الوضع ينطبق علي ال TNT



T. N. T

- وقد إستورد العراق أيام صدام حسين قدراً هائلاً من هيدريد الليثيوم LiH وذلك لإستخدامه كمفرقع حيث يتفاعل مع الماء منتجاً غاز الهيدروجيني

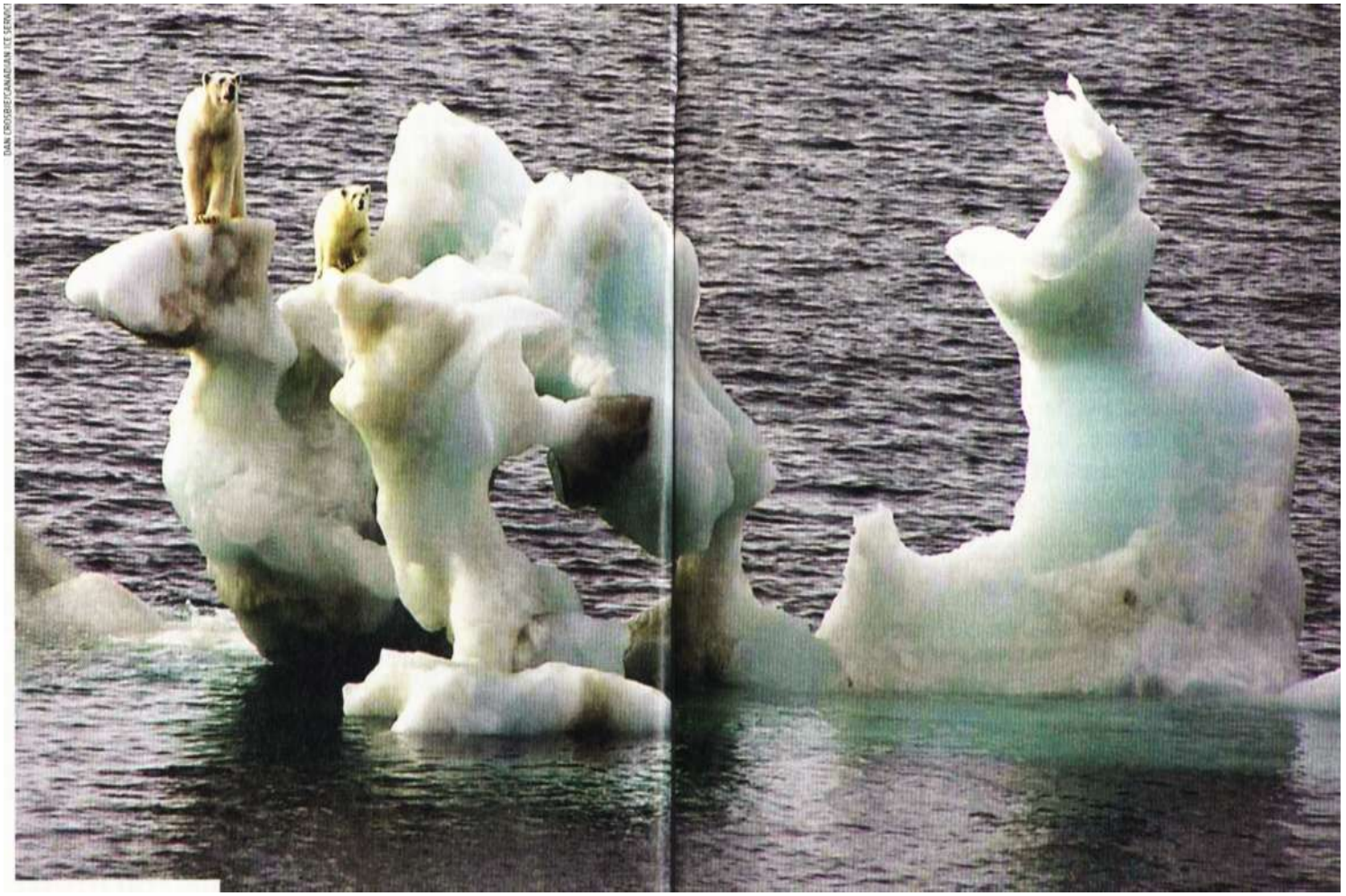
$$2\ LiH + H_2O \longrightarrow 2\ LiOH + H_2$$

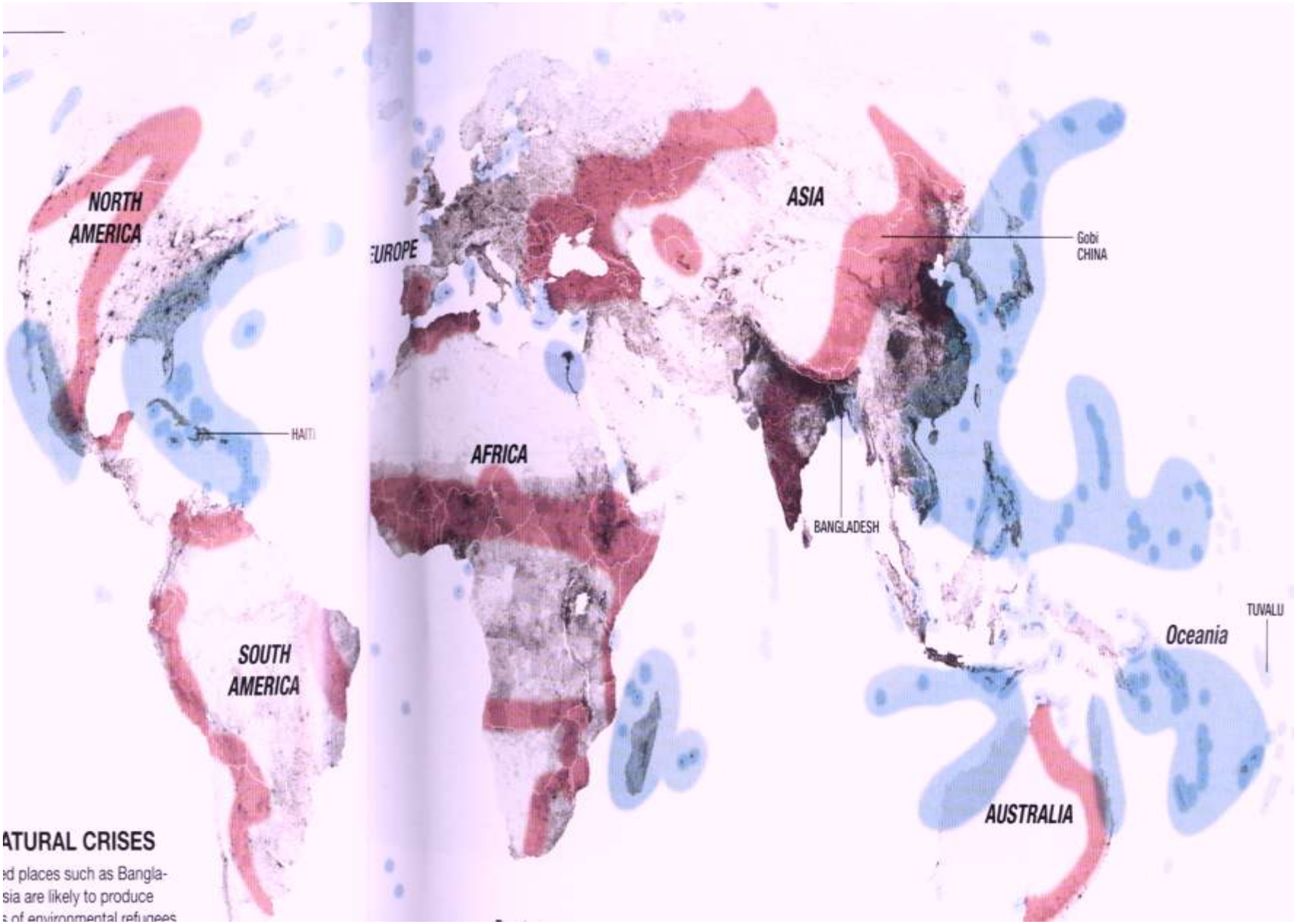
أي أن كل 14 جرام تتحول الي 22.4 لتر من غاز الهيدروجين محدث أنفجار هائلاً.

الاحتباس الحراري و تبعاته الظاهرة, الآثار, مقترحات العلاج

مقدمة

لا شك أن مناخ الكرة الأرضية شديد التعقيد لاعتماده على عوامل عدة ابتداء من زيادة النشاط الحراري بالشمس و انتهاء بنشاط المخلوقات الميكروسكوبية في المحيطات ومن المؤكد و بناء على العديد من الدلائل أن كوكبنا يزداد دفيء بمعدلات قد تسبب آثارا مدمرة بعيدة المدى و نبين هنا صورتان احدهما للدببة محاصرة وسط المياه على قطع صغيرة من الثلوج بعد ذوبان الأخيرة مع ارتفاع الحرارة في المناطق القطبية و تصحر بعض المناطق في أنحاء العالم


DAN CROSBY/CANADIAN ICE SERVICE



ATURAL CRISES

ed places such as Bangla-
sia are likely to produce
s of environmental refugees

و كي نتفهم مسببات ارتفاع درجة الحرارة لابد من أن نعرض سريعا للكيفية التي تستمد الأرض بها حرارتها ثم نبين المستجدات الحديثة التي ساعدت على ازدياد حرارة الأرض و سوف نعرض سريعا لتقلبات الجو في الماضي و تبعاتها حيث يمكن وضع تصور لم قد يحدث في العقود القليلة القادمة و نبين أخيرا بعض مقترحات لوقف الاحتباس الحراري إن أمكن ذلك أو كيفية التعايش مع الحدث لتفادى قدر الإمكان تبعاته.

ميكانيكية التأثير الصوبي

التوازن الحراري للأرض

تستمد الأرض و غلافها الجوى حرارته من خلال امتصاص الطاقة الشمسية و رغم إن الشمس ترسل قدرا هائلا من الطاقة إلى الأرض لو امتص كله لأصبحت درجة حرارة الكوكب أكثر كثيرا مما يسمح بنشأة حياة كما نعرفها غير انه لحسن الحظ فان حوالي □□٪ من الطاقة الشمسية تمتص خلال رحلتها إلى الأرض و ما يصل هو حوالي □□٪ من طاقة الشمس و هي تتضمن:

- □– الأشعة المرئية
- □– بعض الأشعة فوق البنفسجية
- □– الأشعة تحت الحمراء

كما نرى فان معظم الأشعة فوق البنفسجية ذات الطاقة العالية تمتصها طبقة الأوزون و الطاقة التي تصل للأرض يمتصها سطحها ثم يعيد إطلاقها إلى الفضاء الخارجي. و إذا أمكن للأشعة المنعكسة من الأرض إن تعود ثانية للفضاء الخارجي فان متوسط حرارة الأرض و من خلال الحسابات تصبح

-19 مئوية غير إن متوسط الحرارة الفعلي هو 15 مئوية أي اعلي حوالي 34 درجة مئوية من ناتج الحسابات.

و سوف نوضح كيفية حدوث هذا الفارق فان نظرنا لدرجة الحرارة على سطح بعض الكواكب المحيطة

Calculated and Actual Temperatures of the Surfaces of Planets and the Moon

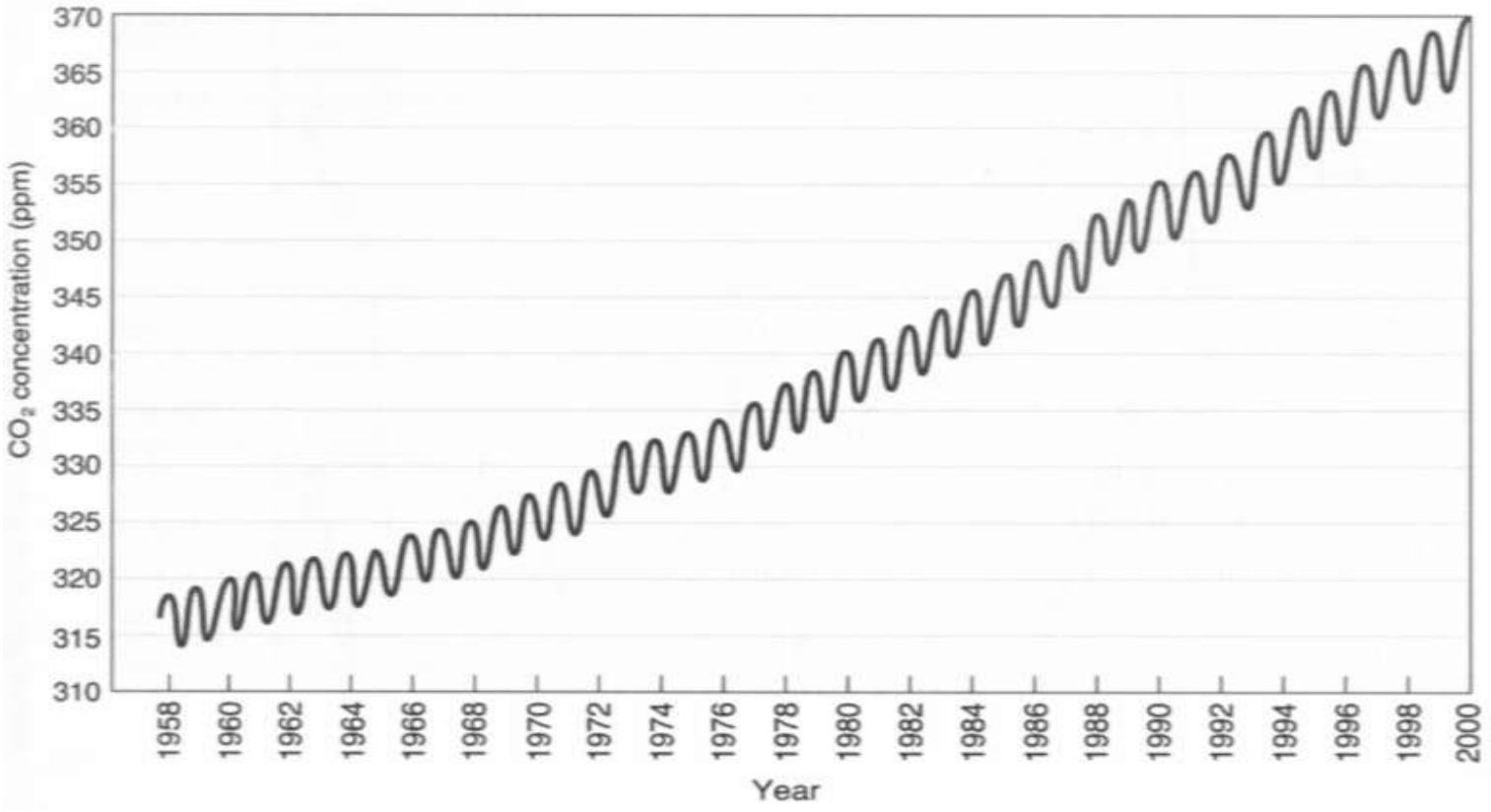
Planet	Distance from Sun, 10^9 m	Calculated Temperature K	Actual Temperature K	ΔT
Venus	108	252	730	+478
Earth	150	255	288	+34
Earth's moon	150	270	274	+4
Mars	228	217	218	+1

نجد إن درجة حرارة الأرض هي فقط الصالحة للحياة فكوكب Venus شديد الحرارة بينما Mars شديد البرودة. الأول لقربة من الشمس و غنى بغازات التأثير الصوبى و الأخر لبعده الشديد من الشمس و قلة التأثير الصوبى .

إن ما يحدث على الأرض أن جزء كبير من الأشعة تحت الحمراء المرتدة تمتصها غازات يطلق عليها مجتمعة غازات التأثير الصوبى و هذه الغازات هي:

- ☐ – ثاني أكسيد الكربون CO_2
- ☐ – بخار الماء H_2O
- ☐ – غاز الميثان CH_4
- ☐ – أكسيد النيتروز NO_2
- ☐ – الكلوروفلورو كربون (مستخدمة في التبريد) CFC_5
- ☐ – غاز الأوزون

و أهم هذه الغازات تأثيرا هو غاز ثاني أكسيد الكربون و من الشكل التالي يتبين لنا انه في عام 1958 كان تركيز هذا الغاز فون هاواى حوالي 317 جزء في المليون و في عام 2000 لصبح تركيزه 370 جزء في المليون و سوف نبين فى المنحنى.

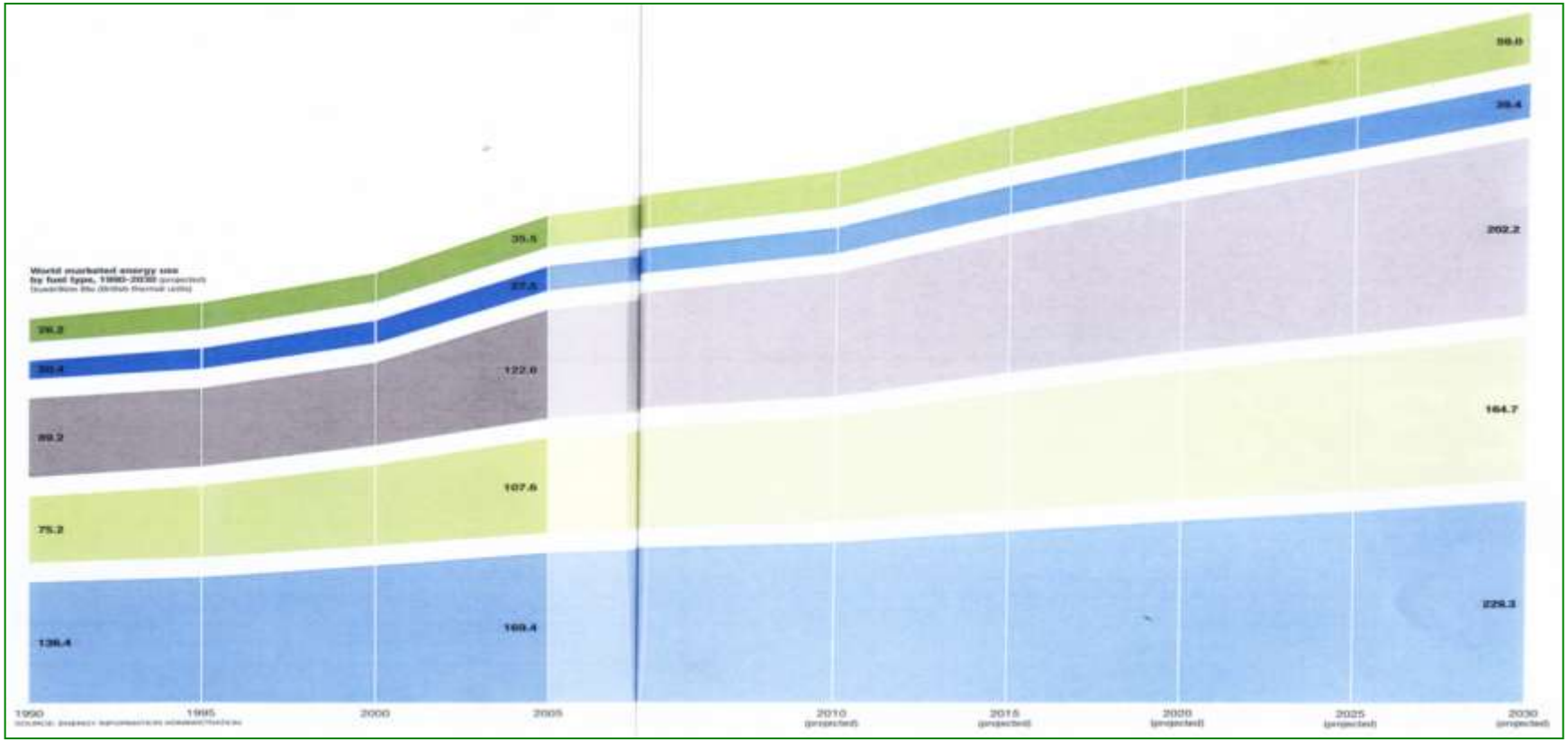


تركيزات غاز ثاني أكسيد الكربون فى الجو على مدى ال 20.000 عام الماضية

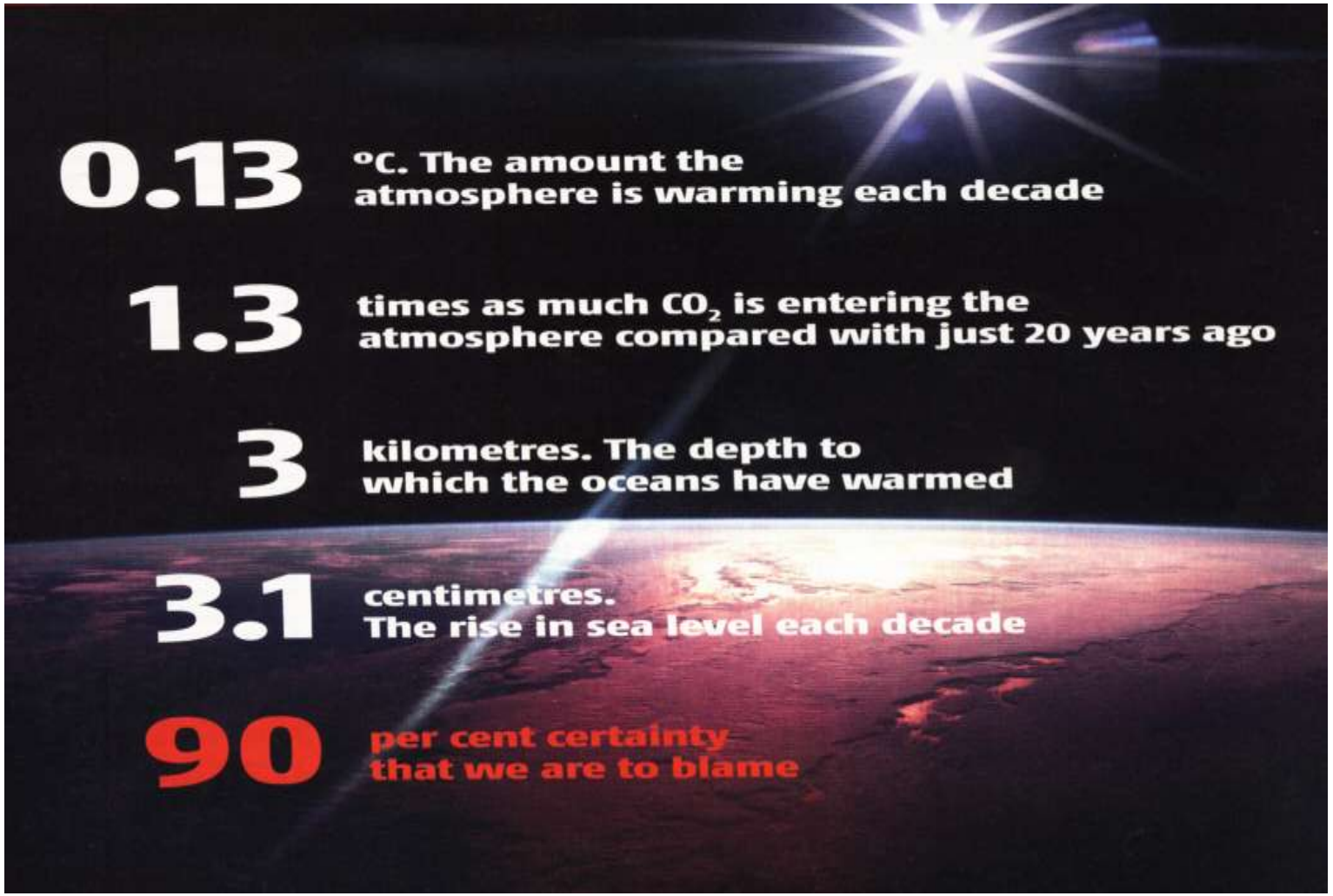
الفترة	تركيز ثاني أكسيد الكربون(جزء في البليون)
1- منذ 20.000	200
2- بدء الثورة الصناعية فى نهاية القرن 19عشر	280
3- 1958 فون هاواى	315
4- فى عام 2000	370

أي انه حوالي 30% زيادة في تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو فقط خلال المائة عام الماضية.

و من المؤكد إن زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو نجم أساسا من حرق الوقود الحفري و هو كربون شاء الله تعالى أن يظل في حالته المختزلة تحت سطح الأرض حتى لا يزداد تركيز ثاني أكسيد الكربون. و من المتوقع انه في عام 2030 سوف يتزايد اعتماد البشر على الطاقة الناتجة من حرق الوقود الحفري.

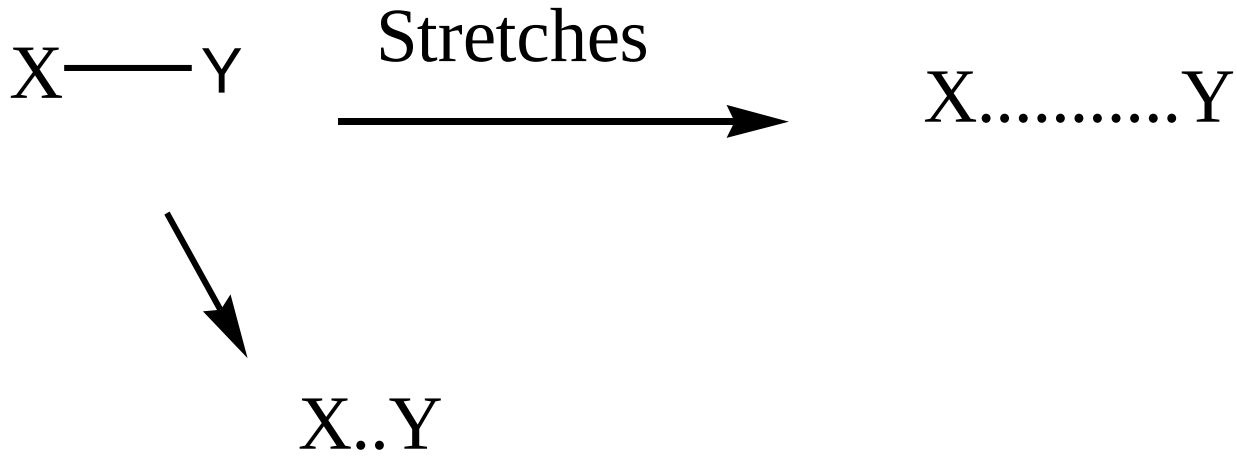


يمكن هنا تلخيص ما يحدث إجمالا كما يلي:



لآن لننظر لم الغازات التي اشرنا إليها سابقا و ليس النيتروجين او الأكسجين هي المكون الرئيسي للغلاف الجوى. الحقيقة إن الضوء يمتص فقط عندما يكون تردده مساوي تماما للتردد الذي سوف يحدث فى الجزيء. و تمتص الجزيئات الأشعة تحت الحمراء لتحدث:

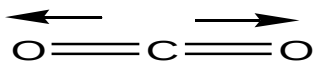
1- شد و انضغاط في الروابط: و طاقة الشد C-H أو O-H ليست في مجال الطاقة الحرارية للأشعة تحت الحمراء على عكس C-F و هي في حدود 4 µm إلى 50 µm و هي في مجال الأشعة تحت الحمراء الحراري.



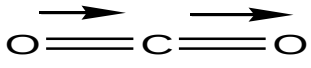
2- الجزيئات المكنونة من ثلاث ذرات تحدث للروابط لى (Bending)

و تردد الكثير من حركات Bending يقع في نطاق للأشعة تحت الحمراء.

3- عند فحص CO_2 و هو جزيء خطى



Symmetric Stretch

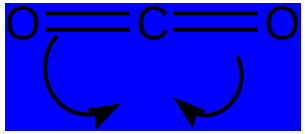


Antisymmetric

يتغير عزم المغناطيس الجزيئي.
يحدث امتصاص الأشعة تحت الحمراء الحرارية

لا يمتص الأشعة تحت الحمراء الحرارية

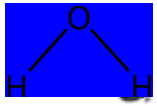
بجدر الإشارة هنا إن المركبات تمتص الأشعة تحت الحمراء في Rangeمن الترددات و ليس تردد محدد واحد. و يمتص جزيء ثاني أكسيد الكربون عند طوليين موجيين احدهما



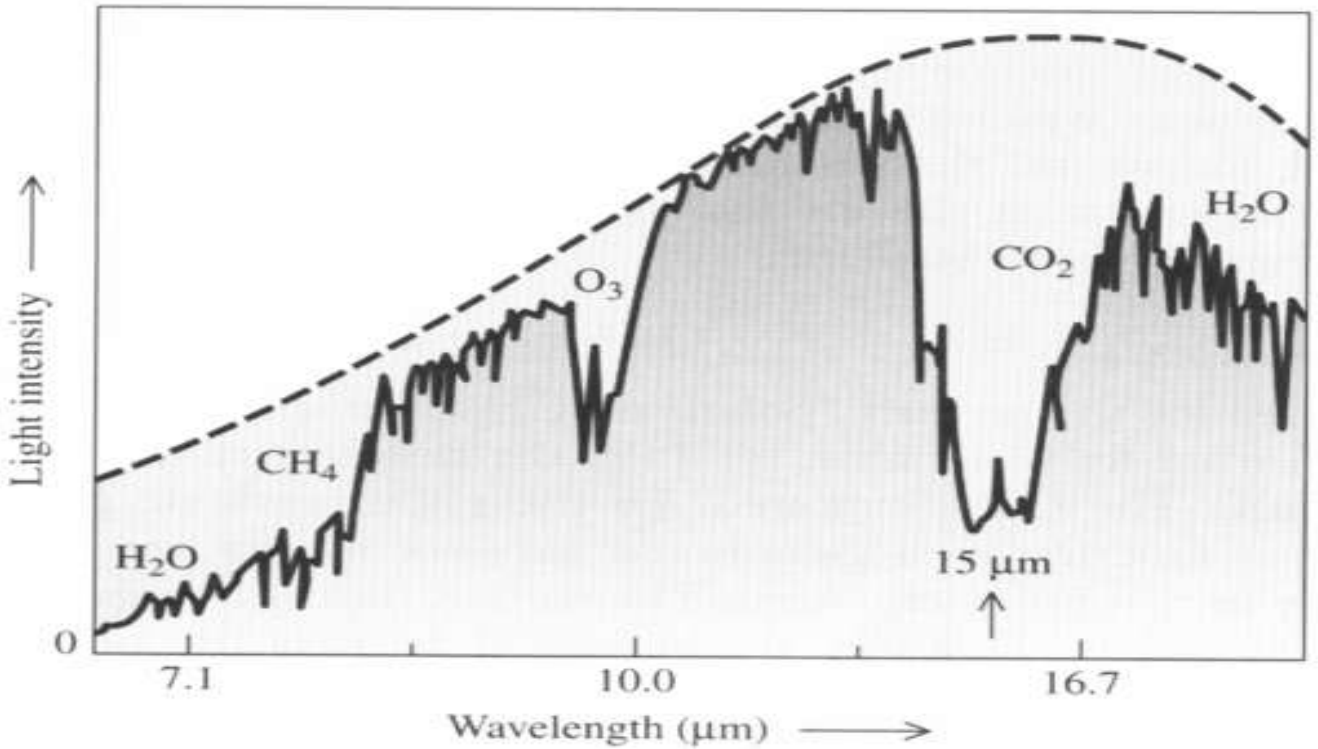
و الأخر

الامتصاص الأول يحدث عند 150 µm و الثاني عند 426 µm و يمتص CO_2 نصف الضوء في الطول الموحى 14-16 µmولذا نعتقد إن طاقة IR الحرارية المنبعثة من الأرض تقل بشدة في الطول الموحى من 14 µm.

بخار الماء:

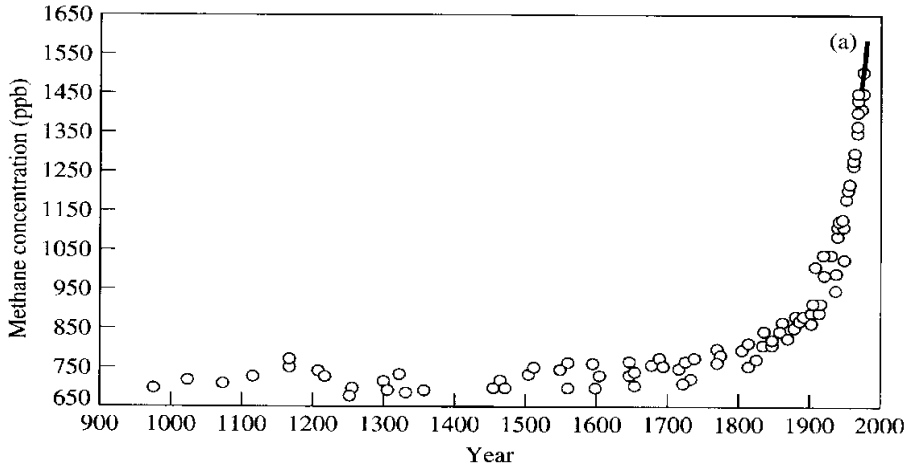


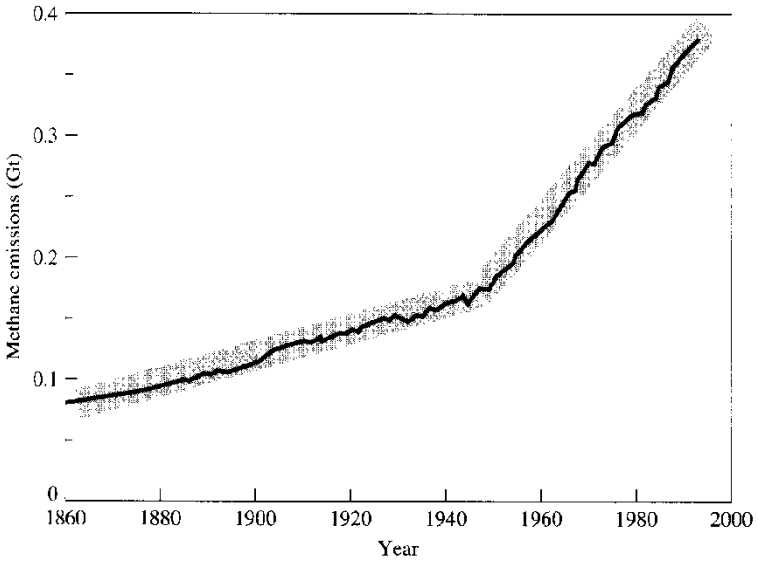
رغم إن Stretch O-H خارج نطاق طاقة الأشعة تحت الحمراء الحرارية إلا يمتص طاقة عند 5.5-7 µm و لذا فان كل الطاقة الحرارية المنطلقة من الأرض في هذا الطول الموجى يمتصها الماء

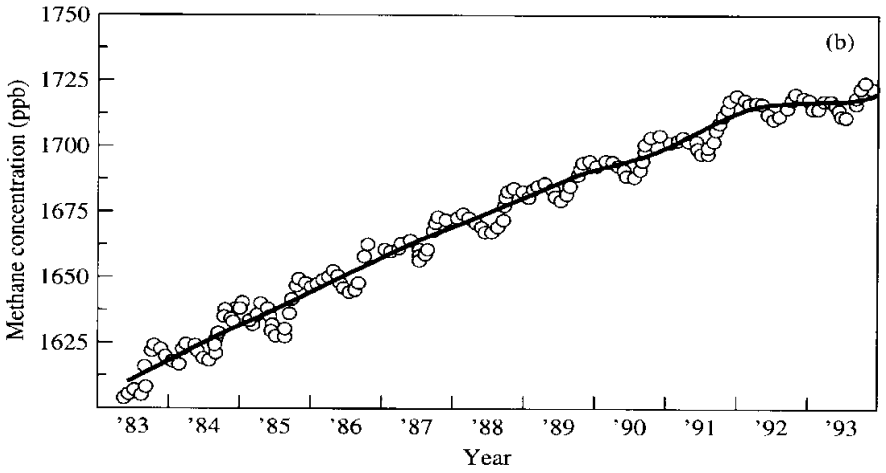


الميثان

سبق إن اشرنا ان أشعة C-H خارج المجال الحراري ل IR غير إن Bending C-H يحدث عند 7.7µm و الشكلين التالين يبينان زيادة تركيز غاز الميثان في الجو خلال أعوام من 900 إلى 2000 و أيضا من 83 إلى 93







و بضم المنحيين نجد إن زيادة تركيز غاز الميثان في الجو بدء يتزايد بشدة منذ عام 1950 و ذلك ناتج عن النشاط الإنسانى في إنتاج الطعام.

غازات أخرى تؤثر على حرارة الأرض

في الجدول التالي أهم تلك الغازات و من الجدول يتضح إن ثاني أكسيد الكربون له دور رئيسي
و الآن و قد قدمنا الأسس العلمية للاحتباس الحراري هل يمكن معرفة ما قد يحدث للبيئة. ربما يدل التاريخ الماضي للأرض على ما يمكن حدوثه و من تاريخ الأرض الممتد لملايين السنين مرت الأرض بعصور جليدية أعقبتها عصور دافئة و عادة ما يستمر العصر الجليدي 5000 عام و الفترات الدافئة 4000 عام و قد أمكن حساب تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو خلال العديد من العصور الدافئة و ذلك بتحليل الهواء المحتبس في فقاعات الثلوج في المناطق القطبية و قد وجد إن في عصور الأرض الدافئة فان نسبة ثاني أكسيد الكربون زادت على العكس من العصور الثلجية التي قل خلالها حرارة الأرض في هذه العصور السحيقة فان الرد يكمن في حساب نسبة الماء الثقيل في الماء المكون للجليد حيث إن درجة غليانه اقل من الماء و لذا إذا ما زاد تركيزه يعنى إن في هذا الوقت كان هناك سرعة تبخر أو إن درجات الحرارة كانت مرتفعة.

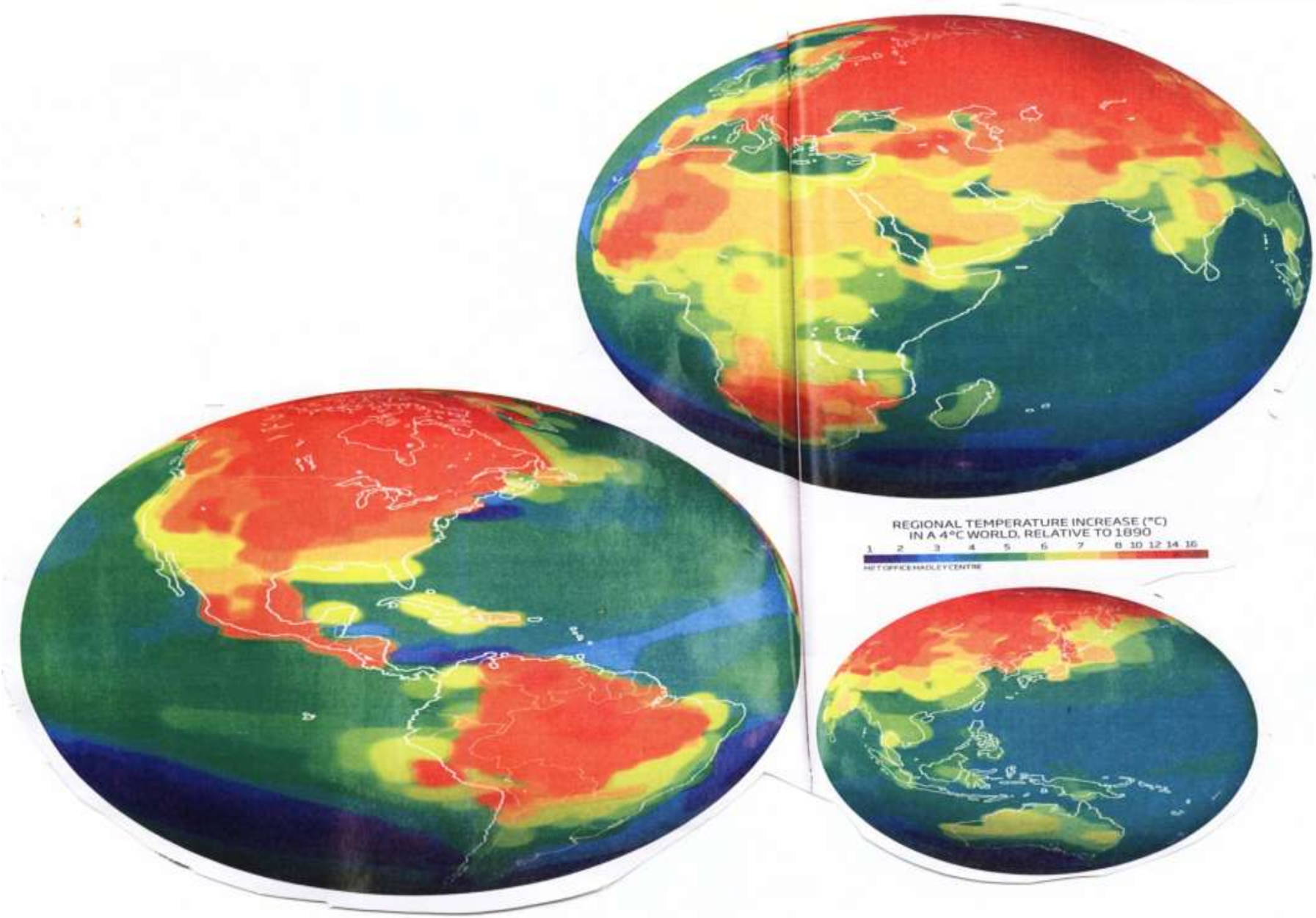
و ألان قد يقول البعض انه في الماضي لم يكن هناك نشاط انسانى يؤدى إلى زيادة ثاني أكسيد الكربون في الجو و هنا نضع عامل آخر يسارع من زيادة إطلاق ذلك الغاز في الجو مع ارتفاع درجات الحرارة من المؤكد إن زيادة الحرارة في الماضي قد حدثت أولا بسبب تغيرات في مجال دوران الأرض مما نتج عنه تلقى الأرض لكميات اكبر من الطاقة الشمسية و ربما صاحب ذلك حدوث براكين كبرى أطلقت ثاني أكسيد الكربون في الجو إلا إن العامل الرئيسي ربما يكون في قدرة الماء على امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون و تناقصها مع الحرارة فان 40% من ثاني أكسيد الكربون المنطلق فى الهواء يذوب في المياه المحيطات فإذا قلت قدرة الأخيرة على امتصاص ذلك الغاز الذي تقل ذوبانه في الماء مع الحرارة فان ذلك يؤدى مباشرة إلى تزايد تركيز ثاني أكسيد الكربون مما يسبب مزيدا من ارتفاع الحرارة و هما هام جدا. و لان نقبل بارتفاع طفيف في درجة الحرارة ربما يكون ذلك أفضل خاصة للأغنياء و سكان المناطق الباردة. فالنسبة للأغنياء ربما يعنى ذلك ارتفاع طفيف في فاتورة التبريد يقابله انخفاض في فاتورة التدفئة شتاء أو ربما يؤدى ذلك إلى إن تصبح الشواطئ الاسكندينافية الآن التي تستخدم فقط في التزحلق على الجليد جاذبة للسياح في الصيف هربا من صيف البحر المتوسط الذي سوف يصبح طاردا للسياح

فهل هي مصائب قوم عند قوم فوائد. غير إن المصائب المتوقعة لن ينج منها جزء من العالم ناهيك عن فناء العديد من الحيوانات. إن درجة الحرارة منذ حوالي 125.000 عام كانت اعلي بدرجة أو درجتين فقط مما هي عليه الآن فارتفع سطح البحر من 5 إلى 8 أمتار و عندما كانت الحرارة اعلي قليلا ارتفع سطح البحر عشرات الأمتار و هو سوف يغرق العديد من المدن الرئيسية بما فيها نيويورك و سوف تغرق دلتا النيل قبل ذلك بكثير إذا استمر ارتفاع الحرارة بمعدله الحالي.
كذلك فان تغير اتجاهات الرياح و معدل سقوط الإمطار سوف يؤدى إلى تصحر العديد من المناطق خاصة في إفريقيا و استراليا

KEEP OFF
GRASS

و أخيرا في هذا المجال نعرض صورة لبعض كوارث حدثت بالفعل نتيجة التغير المناخي.

و في مؤتمر عقد حديث بجامعة أكسفورد في سبتمبر 2009 خلص المؤتمر إلى انه في عام 2055 سوف ترتفع درجة الحرارة بحوالي 4 مئوية و هو تاريخ اقرب مما كان متصورا ذلك لاستنتاج العلماء إن عوامل التدفئة تتضافر على سبيل المثال بارتفاع طفيف من درجة حرارة المحيطات سوف يؤدى إلى ان تطلق بعضا مما تمتصه سنويا من غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الهواء و معنى إن يصبح متوسط درجة الحرارة اكبر ب 4 درجات أن تصبح درجة الحرارة عند القطب الشمالي 15 مئوية و هذا بدوره سوف يؤدى إلى ارتفاع سطح المياه في المحيطات بحوالي 1.4 متر و حتى لو صدق المتفائلون يرتفع ب 0.65 من المتر في عام 2100 سوف يضع 190 مليون نسمة تحت رحمة الفيضانات غير إن الحال قد يتبدل إذا ما قرر المجتمعون في ديسمبر من هذا العام إلى الحد من انبعاث ثاني أكسيد الكربون سنويا ب 3% و هذا يبقى ارتفاع الحرارة فقط عند 2 مئوية و هو ارتفاع أكثر أمانا


REGIONAL TEMPERATURE INCREASE (°C)
IN A 4°C WORLD, RELATIVE TO 1890
1 2 3 4 5 6 7 8 10 12 14 16
MET OFFICE HADLEY CENTRE

غير إن ظاهرة الاحتباس الحراري مع التسليم إن العلاج الآن سوف يتطلب زمنا من الممكن إن تجعل هذه الحقبة الجيولوجية اقصر و أخر حقبات الاحتباس الحراري و هنا بعض الأفكار.

1- صناعة الأسمدة مستهلكة للطاقة (حوالي 1% من الطاقة المستهلكة عالميا) و يمكن استبدال

هذه الأسمدة بالبول الانسانى الغنى بالنيتروجين بعد تنقيته

2- أكبر مستهلك للطاقة في المنازل هي المكيفات و الثلاجات و هما من الممكن استبدالهما بالات اقل استهلاكا للطاقة. و بدء البعض في كامبردج إنتاج مكيفات و ثلاجات بالتبريد المغناطيسي يقلل استهلاكها للطاقة بنسبة 40%.

3- نوافذ أكثر كفاءة فإذا ما استخدمنا نوافذ زجاجية أكثر سمكا فسوف نوفر فاتورة التدفئة شتاءا و التبريد صيفا

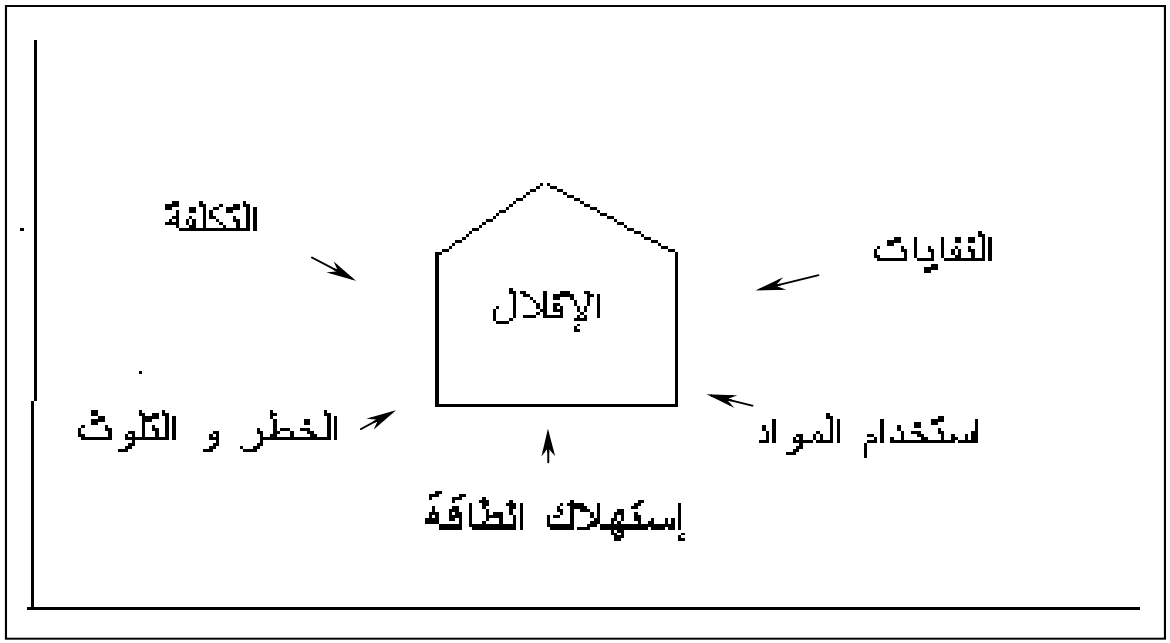
4- استخدام غاز الميثان المستخرج من نفايات الحيوانات كوقود و قد أنتج في عام 2008 في Penkunبألمانيا أول معمل Biogas يحول 84.000 طن من Manure إلى وقود

5- أفران أشعة ميكرونية عملاقة ففي المملكة المتحدة فان الصناعات الكيمائية تستهلك إنتاج 20 محطة توليد كهربائي فادا ما استبدلت هذه بأفران أشعة ميكرونية معروفة بقدرتها على تسخين المواد الكيمائية فان قدرا كبيرا من الطاقة سوف يتم توفيره

6- السيارات الكهربائية

7- تخزين الطاقة الكهربائية و هناك العديد من الأفكار الأخرى

ما هو علم الكيمياء الخضراء ؟

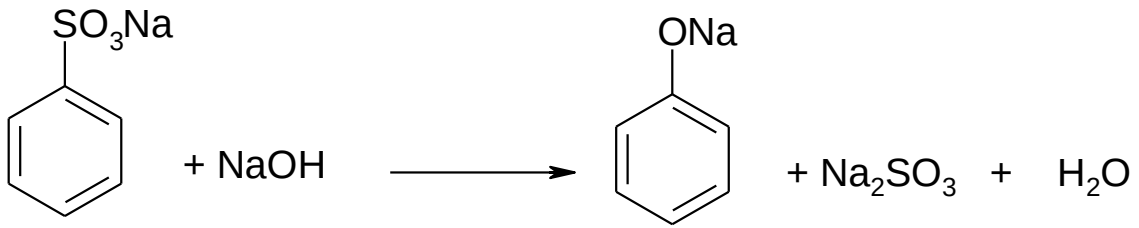


الإقلال من النفايات من خلال دور الكيمياء الخضراء

الاقتصاد الذرى :

لأجيال طويلة , اعتقد الكيميائيون , خاصة المهتمين منهم بالكيمياء العضوية , أن طريقة التحضير جيدة إذا أعطت منتجاً نقياً و بأعلى عطاء ممكن.

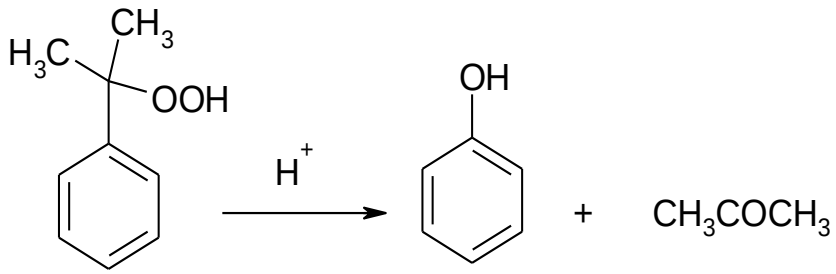
و قد نظر الكيميائيين إلى التفاعل التالي . و الذي يعطى الفينول ب 100% عطاء على أنه إنجاز طيب , و ظل الفينول يحضر لعدة أجيال بهذه الطريقة.



MW	180	2X 40	116	126	18

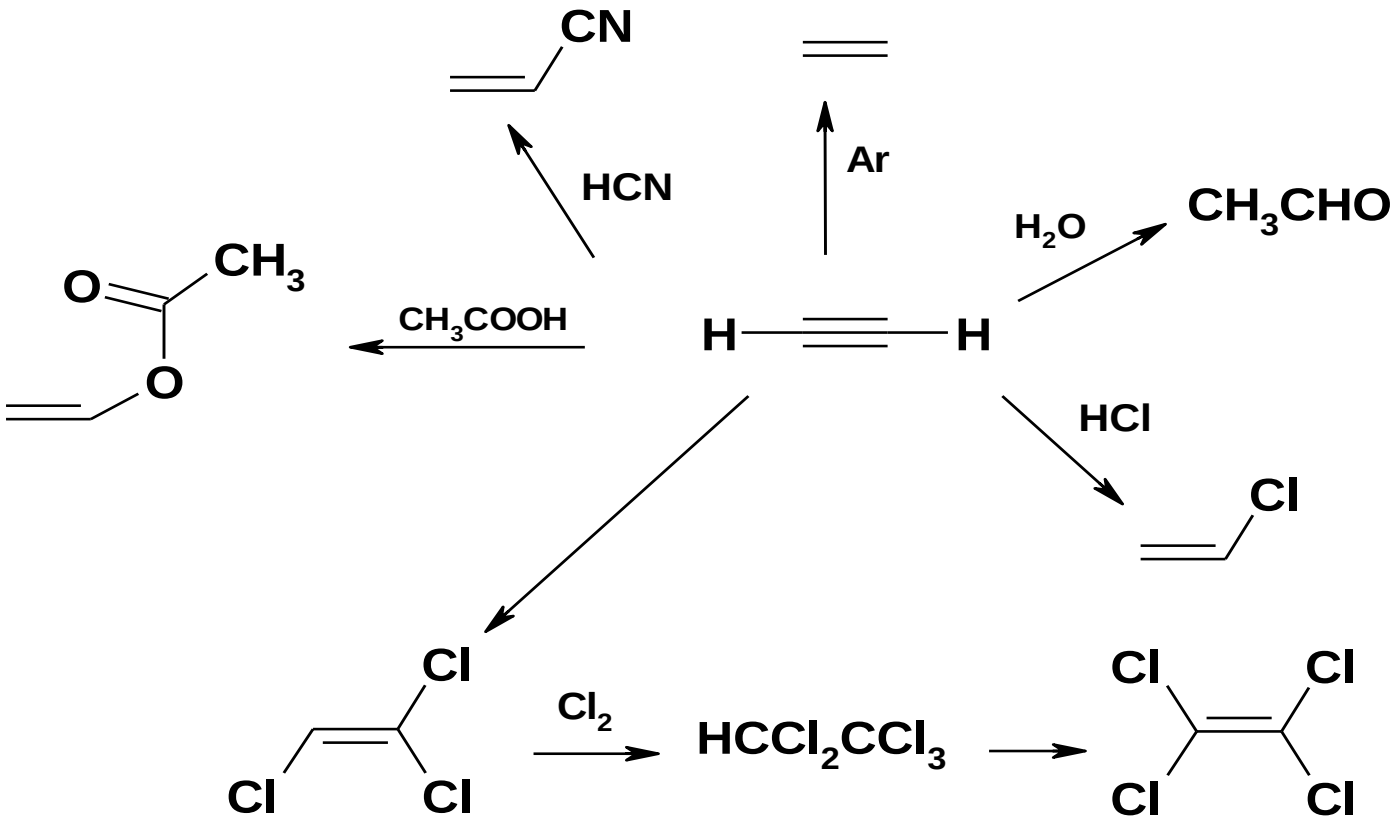
غير أنه بالنظر إلى الأوزان الجزئية , فإن واقع الأمر أن هذا التفاعل أعطى منتجاً أقل من مجموع وزن النفايات , حتى إذا ما اعتبرنا أن الماء ليس نفاية تماما, و لذا فقد أبتدع Trostمبدأ الاقتصاد الجزيئى , و يمكن حسابها من حساب الوزن الجزيئى للمنتج مقسوماً على الوزن الجزيئى للنفايات. ولذا فإن الكفاءة الذرية لهذا التفاعل = 116/260 = 44.6 %.

و قد تم تطوير هذا المفهوم بواسطة Sheldon, و الذي أدخل المؤثر E , و هو النسبة بالكيلو جرام بين النفايات و المنتج أو المنتجات المرغوبة , و هنا يصبح للتفاعل المذكور المؤثر E = 116/144 أو 104 , و لذا تم استبدال هذا التفاعل لتحضير



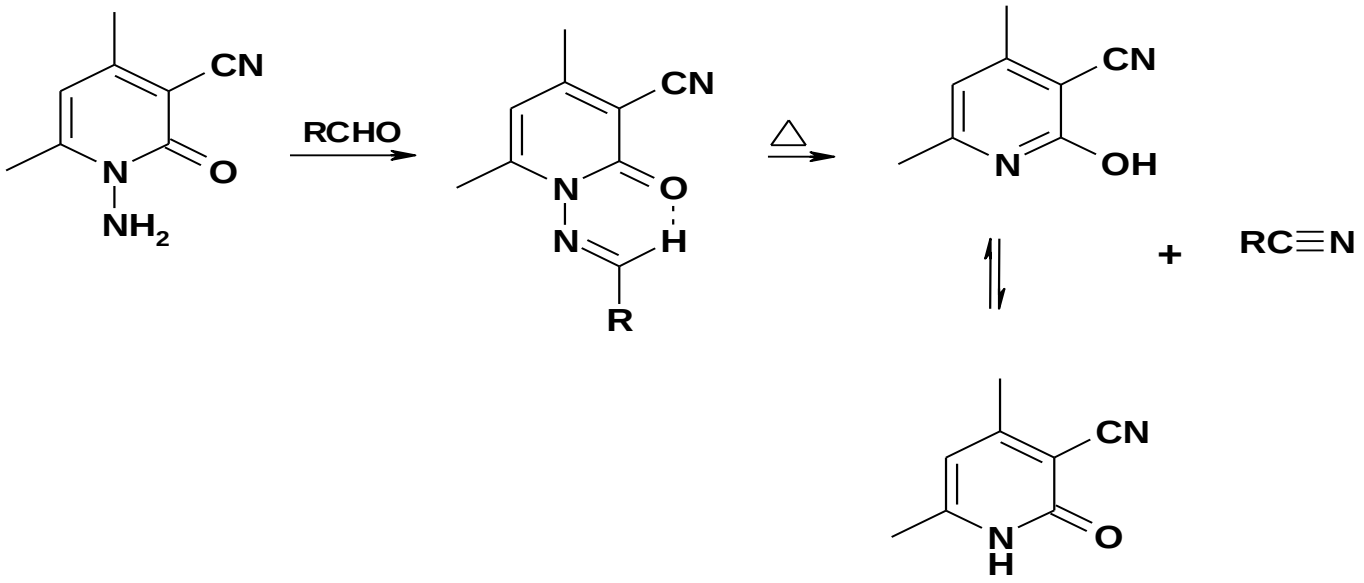
و حيث إن كلاً من الفينول و الأسيتون مركبات مطلوبة. فأن هذا التفاعل لا يُنتج نفايات على الإطلاق , حيث أن كلاً من الفينول و الأسيتون مركبات مطلوبة.
و لا يعنى ذلك أن نمتنع تماماً عن تفاعلات التكثيف , و لكن لابد من اعتبار الاقتصاد الذرى أيضاً عند ابتداع تفاعلات جديدة خاصة للتطبيق الصناعي

اعيد النظر فى العمليات الصناعية فى صناعة البتروكيماويات فقبل التطوير و فى الثلاثينات من القرن الماضى كان الانتاج الصناعى يعتمد اساسا على الاستيلين

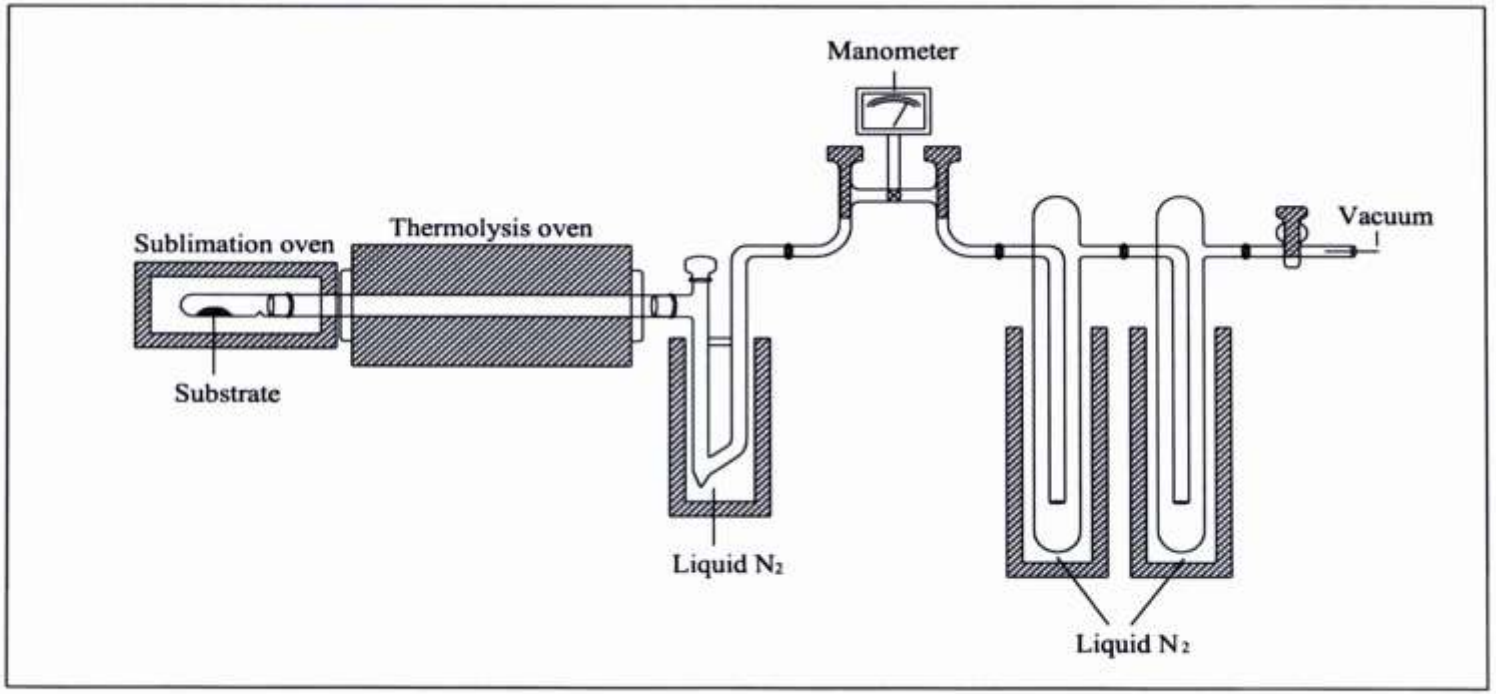


الكيمياء الخضراء و البحث العلمى فى جامعة الكويت

يحرص اعضاء هيئة التدريس بجامعة الكويت على المساهمة فى العلم العالمى و تدريب الباحثين على استخدام احدث التقنيات و تتجاوب ادارة الأبحاث بالجامعة مع متطلبات التطوير و تمد الباحثين بكل ما يحتاجونه من ادوات و لذا فقد بدئ فى جامعة الكويت البحث فى تطويع الطرق الخضراء فى التحضير فى العديد من المعامل فهناك مجموعة من الباحثين بقيادة الأستاذة الدكتورة نورية العوضى تدرس تحضير المركبات بالتحلل الحراري في الحالة الغازية و هى طريقة شائعة فى الصناعات البتروكيميائية و بذا نتفادى استخدام المذيبات و على سبيل المثال فقد تم ابتداع طريق سهل و بسيط لتحضير النيتريلات كما هو مبين من الألدهيدات



انظر الجهاز المستخدم للتحليل الحرارى

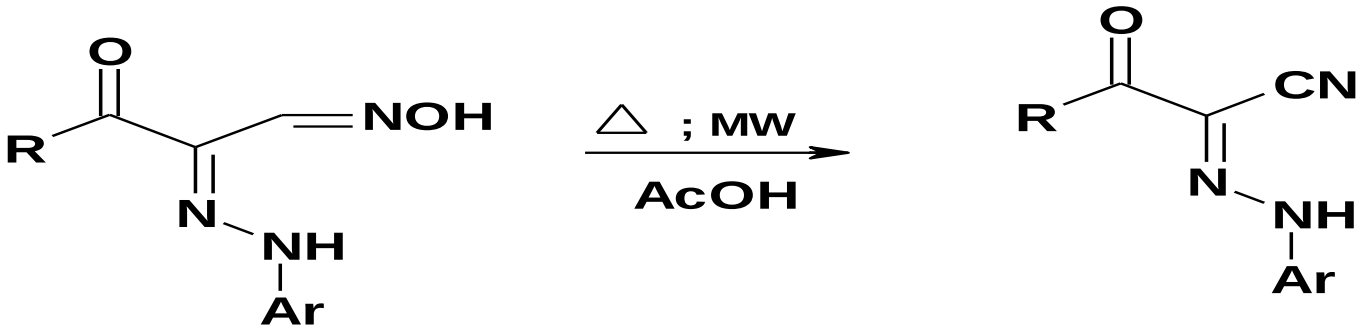


Flash Vacuum Pyrolysis (F.V.P.) Apparatus

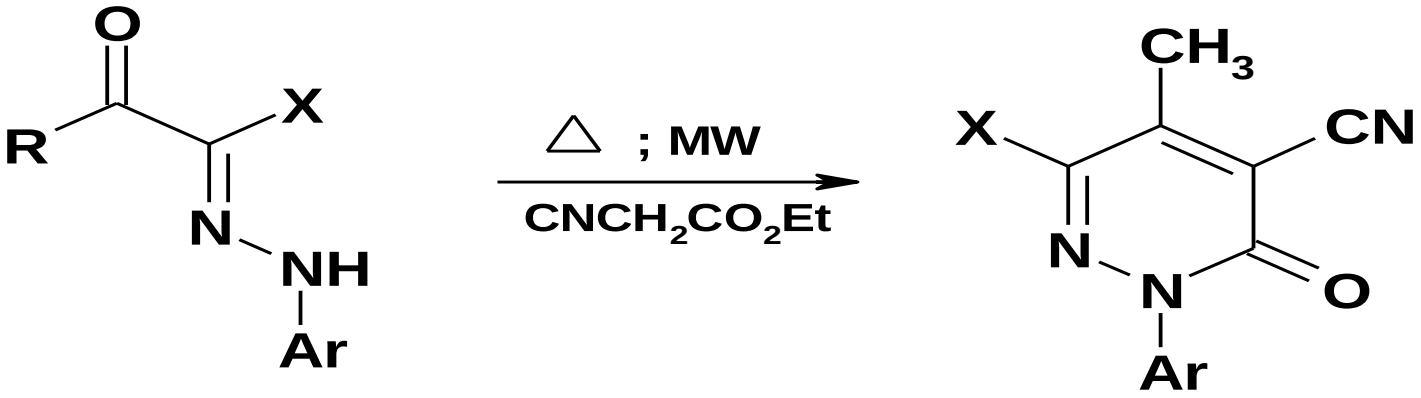
2100
Tube Furnace

كذلك تقوم مجموعات عديدة بدراسة تطويع استخدام الأشعة الميكرونية فى التحضيرات العضوية و قد قامت ادارة الأبحاث بالجامعة بتوفير فرن اشعة ميكرونية خاص بالتفاعلات الكيميائية يستخدم اخر ما وصلت اليه التقنيات فى هذا المجال (انظر الصورة)

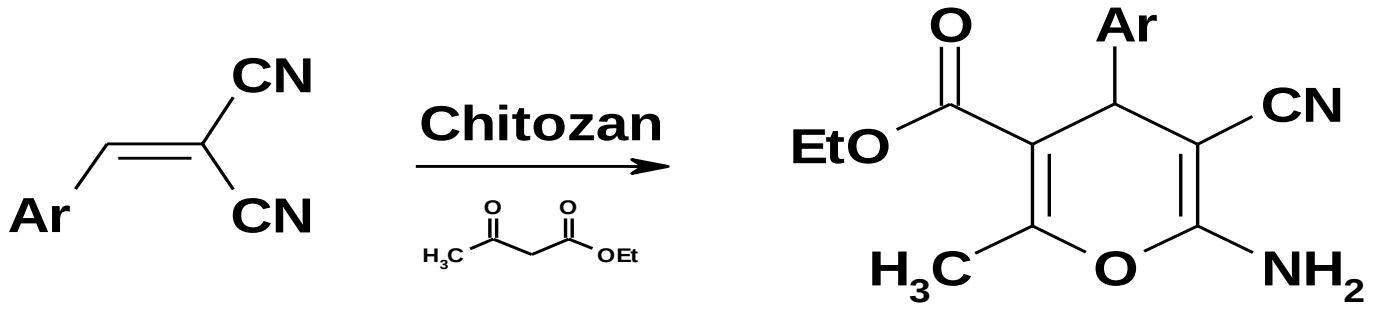
و فيما يلى بعض النتائج التى توصل لها الباحثون فى هذا المجال الذى اسهم فيه معظم اعضاء الهيئة التدريسية



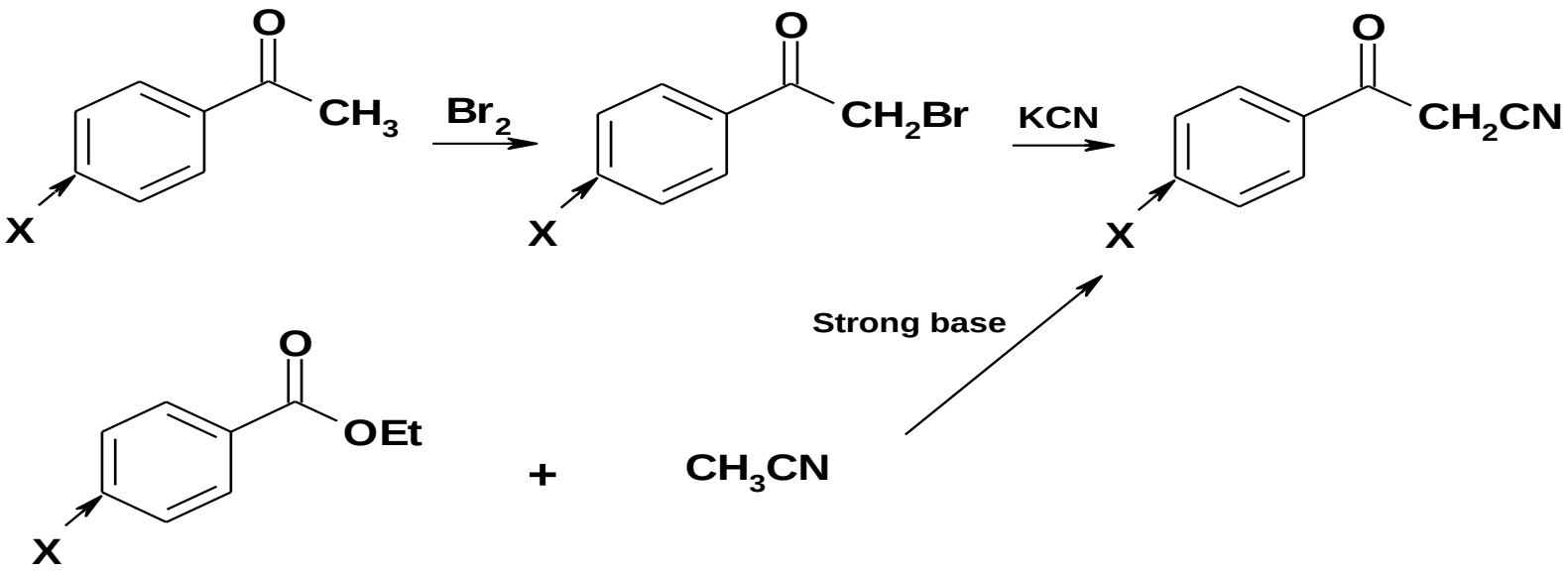
أ.د. نورية العوضى – د. مرفت عبد الخالق – د. اسماعيل عبد الشافى – أ.د. عثمان الدسوقى – أ.د. محمد حلمى النجدى

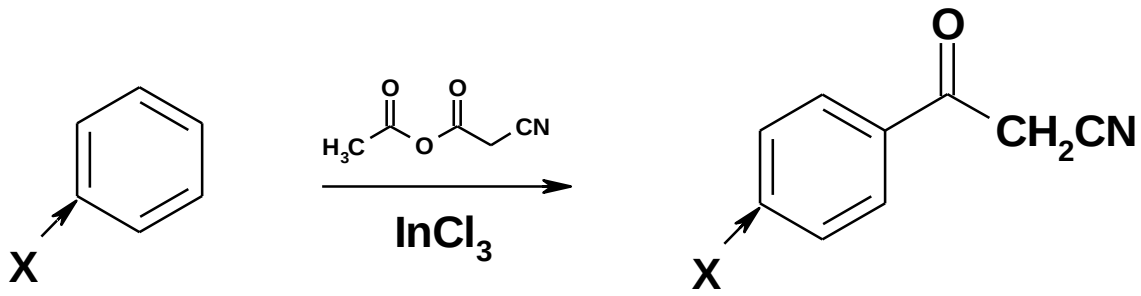


د. صالح الموسوى – د. بلقيس الصالح د. مرسى أحمد الاباصيرى – أ.د. محمد حلمى النجدى

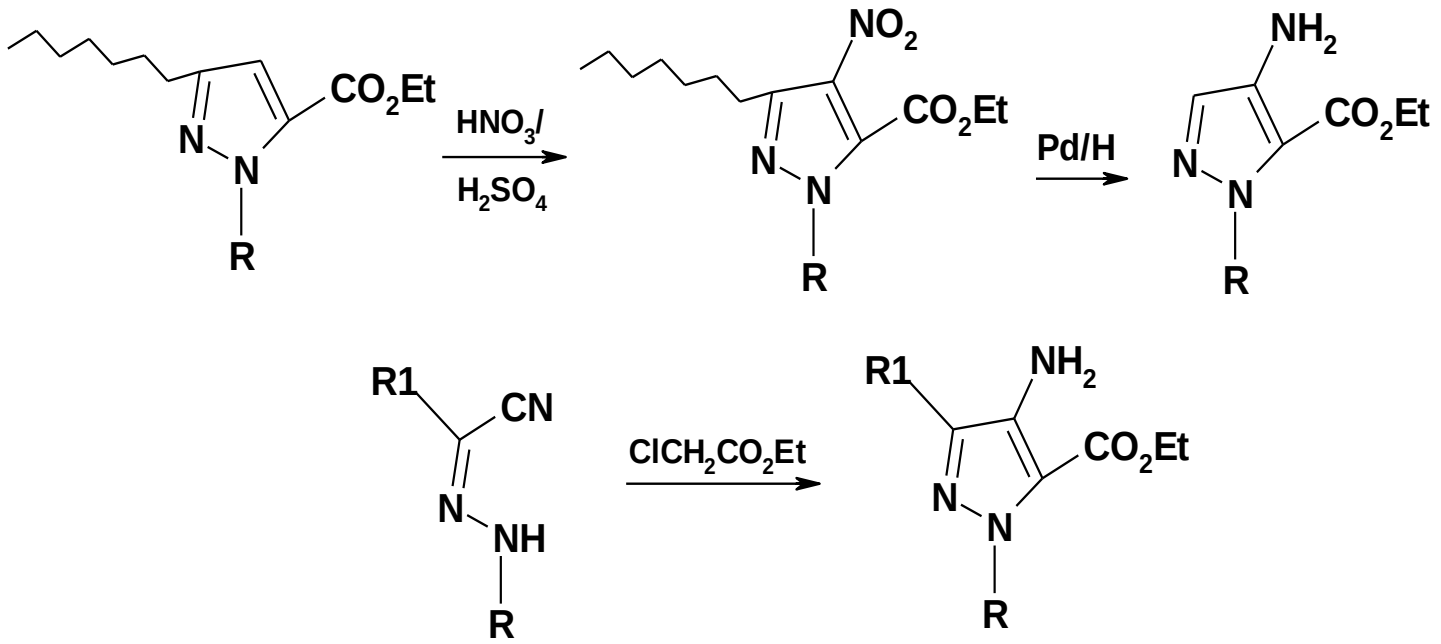


د. حمد المطر – د. خالد الدسوقى – أ.د. محمد حلمى النجدى

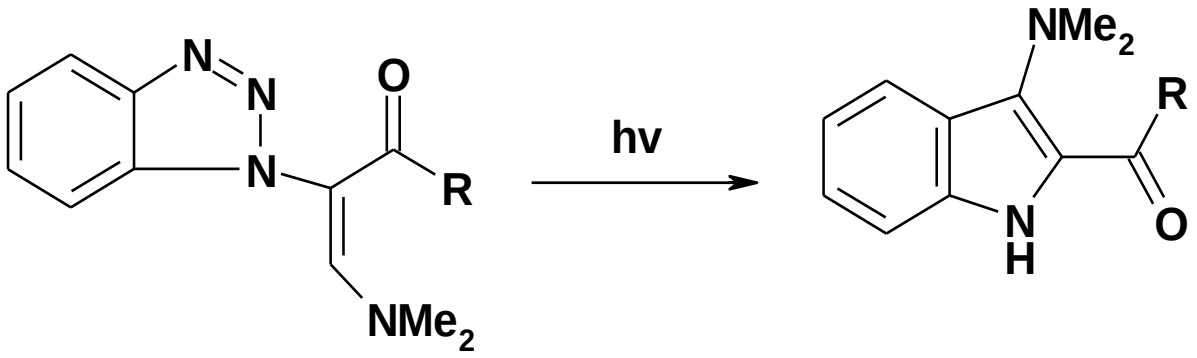

O
CH3
Br2
CH2Br
KCN
CH2CN
X
Strong base
OEt
+
CH3CN


O
O
H3C
O
CN
InCl3
CH2CN
X

وفى مجال آخر فقد لاحظ علماء جامعة الكويت ان المادة الأولية لتحضير الفياجرا تحضر من خلال استخدام النيترة بطرق ملوثى للبيئة ثم الاختزال بعوامل وسيطة وملوثة و لذا فقد ابتدعت الطريقة التالية



و هناك مجموعة عمل بقيادة الأستاذ الدكتور نادر الجلال مدير جامعة الكويت الأسبق تدرس تطويع الضوء و الأشعة الشمسية فى التحضيرات العضوية للمركبات الوسيطة فى صناعة الدواء و أخر ما وصلت اليه هو طريق جديد لتحضير الأندولات



المراجع

المعلومات الواردة في هذا العرض مستمدة من :

1- C.Baird" Environmental Chemistry, 2nd ed. W.H. Freeman and Company, New York 2003.

2- J.E. Girard "Principals of Environmental Chemistry, Jones and Bartlett Publishers, Sudbury MAO1776 , 2005.

3- National Geographic" State of the Earth 2010.

4- New Scientist 19 may 2007, 10 February 2007, 3 October 2009.

5- News Week 16 April , 2007.

Thank you