أمتحا ن الفصل الدراسي الثاني يونيو2013

كلية الزراعة **لطلبة : الفرقة الرابعة شعبة " كيمياء حيوية"**

قسم الكيمياء الحيوية **المادة : كيمياء البيئة وتدوير المخلفـــــــات**

السؤال الأول :-

تخير (4) نقاط من الموضوعات التالية والتي لهاد دور أساسي في تلوث البيئة.

(4 نقاط × 8 درجات = 32 درجة)

1- تعتبر المؤكسدات الضوكيميائية ملوثات ثانوية تكلم عن كيفية تكوينها – التأثيرات الضارة للهيدروكربونات والمؤكسدات الضوئية وطرق السيطرة عليها.

2- تكلم عن اثر كل من العناصر آلاتية على تلوث البيئة

1- الزرنيخ 2- الكاديوم 3- الرصاص 4- الزئبق 5- النحاس 6- الكروم

3- تصنف الملوثات للهواء حسب المواد المضافة بكميات تكفي بأن يكون لها تأثيرات قياسية علي الإنسان والحيوان والمراعي والجماد حيث أن بعضها طبيعي والأخر صناعي وضح ذلك

4 - يعتبر التلوث الإشعاعي من أخطرأنواع التلوث فهو يدخل إلي جسم الإنسان دون سابق إنذار. أستعرض كيفية التأثير – الأضرار الناتجة عن الإشعاع – حدود الوقاية من هذا التلوث – طرق وصول المواد المشعة إلي أعضاء جسم الأنســـــــان

5- لماذا أصبح التعامل مع المبيدات ضروريا بالرغم من أنها مواد سامة بدرجة عالية لتأثيرها علي الأعصاب . أستعرض التأثير السمي لمركبات الكلورين العضويةوطرق المعالجـــة 0

6 - مصادر تلوث الماء متنوعة 0 استعرض هذة المصادر - التاثيرات المباشرة والغير مباشرة على حياة الكائنات الحية - الاضرار على الصحة العامة 0

السؤال الثانـــي :- فسر المفاهيم العلمية التالية والتي لها دور أساسي في تدويرالمخلفات .

(4 نقاط ×7درجات = 28 درجة

1- تصنيع الأسمدة العضوية (الكمبوست)من المتخلفات الحقلية وكذلك عيش الغراب من متخلف الارز .

2- تعتبر التربة اهم جزء فى الغلاف الحيوى فها اساس وجود النبات والحيوان والانسان- تكلم عن اسباب التلوث ومصادرة والاضرار الناجمة عن التربة الملوثة 0

3- وضح بالمعادلات الكيميائية كل من :- تفاعلات الألكانات العليا - تفاعلات الميثان فى الجو- تفاعلات شق الهيدروكسيل مع الهيدروكربونات الاروماتية .

4- التلوث البيولوجى للبيئية المحيطة 0 بين مصادر هذا التلوث والضرر الناتج عنة 0

ـــــــــــــــــــــــــــــــــ مع اطيب التمنيات بالنجاح,,,,,

نموذج اجابة امتحان مادة (كيمياء البيئة وتدوير المخلفات) لطلبة الفرقة الرابعة " شعبة الكيمياء الحيوية "
للفصل الدراسي الثاني يونيو 2013

إجابة السؤال الأول:

جـ1- تعتبر المؤكسدات الضوكيميائية photochemicaloxidats ملوثات ثانوية تكلم عن :-

1- كيفية تكوين المؤكسدات الضوكيميائية

2- التأثيرات الضارة للهيدروكربونات والمؤكسدات الضوئية

3- طرق السيطرة على الملوثات الهيدروكربونية والضوكيميائية

الحل

تعتبر المؤكسدات الضوكيميائية ملوثات ثانوية هي نتيجة تفاعلات ضوكيميائية مثل تفاعلات الأوزون مع الاوليفينات في ضوء الشمس وأكثر المواد التي تمت دراستها كمؤكسد ضوكيميائي في الجو هو الأوزون وعائلة من المركبات هي peroxyacylnitrates وصيغتها العامة هي

$$R\text{-}C(=O)\text{-}O\text{-}O\text{-}NO_2$$

اولا:- كيفية تكوين المؤكسدات الضوكيميائية

التفاعلات الجوية المسئولة عن المؤكسدات الضوكيميائيه عديدة ومعقدة وغير مؤكده في معظم الحالات ولكن بعضها معروف كما يلي .

**** دائرة ثاني أكسيد النيتروجين الضوئي**

dioxidephotolyticcydeNitrogen لها دور هام وتتكون من ثلاث تفاعلات هي

$$NO_2 \xrightarrow{h\nu} NO + O$$

$$O + O_2 \longrightarrow O_3$$

$$O_3 + NO \longrightarrow O_2 + NO_3$$

تنافس الهيرروكربونات غازات O3،O2 المتولدة من التفاعلات السابقة فلذلك تتداخل في دائرة ثاني أكسيد النيتروجين وتجعلها غير متوازنة فلذلك تتكون شقوق حرة من الهيدروكربونات وتتميز الشقوق الحره بانها نشطة جدا وذلك لاحتوائها على الكترونات غير مزدوجة فينتج مخاليط معقدة نتيجة تفاعلها مع المواد المختلفة في الجو من الملوثات الأولية ومكونات الهواء العادية

ومثال لذلك تكوين الضباب الضوكيميائي (Hc.o3.sunlight.no.so) ولذلك وضعت تفاعلات لتفسير كيفية تكوين المؤكسدات الضوكيميائية مثل peroxyacyle nitrate من الهيدروكربونات الغير مشبعة

$$R - CH = CH - R + O3 \longrightarrow R\text{-}C(H)=O + HCO + RO$$

$$R\text{-}C(H)=O + O \longrightarrow R\text{-}C=O + HO$$

$$R - C = O + O2 \longrightarrow R - C=O + R\text{-}C(=O)\text{–}O\text{-}O$$

$$R - C - O - O + NO2 \longrightarrow R - C(=O) - O - O\text{-}NO2$$

ثانيا:- التاثيرات الضارة للهيدروكربونات والمؤكسدات الضوكيميائية

1- التاثير على النباتات والمراعي

يسبب PAN،O3 جروح وإتلاف للنباتات والمراعي فقد وجد ان تعرض الفجل للأوزون بتركيز 050ppm. ولمدة 20يوم بسبب فقد في إنتاج المحصول إلي 50% وكذلك تعرض نبات التبغ للأوزون بتركيز 010ppm. ولمدة خمس ساعات ونصف يخفض إنتاج إلي 50%

2- التأثيرات الضارة على الإنسان

وجد أن تركيزات الهيدروكربونات الاليفاتية في الجو عند **500 ppm** لا تؤثر على الإنسان بينما الهيدروكربونات الاروماتية بتركيز أكبر من **25 Pmm** تسبب ابخرتها

عندما تشتتشق تهيج الاغشية المخاطية

- يسبب **PAN** حساسية للعين عند التعرض له لمدة خمس دقائق بتركيز **.07 ppm**
- بيروكسي بنتزويل بيترات **pBzN** له تأثيرات على العين ثلاث إضعاف من **PAN** عند التعرض لمدة خمس دقائق بتركيز **005ppm**.
- الأوزون يسبب حساسية في الحلق والأنف عند تركيز **ppm.o3** وكذلك يسبب تعب وأجهاد وعدم توازن عند تركيز **1-3ppm** بينهما يسبب استسقاء في الرئة عند تركيز **9 ppm**
- **ثالثا :- طرق السيطرة على الملوثات الهيدروكربونية الضوكيميائية**

هناك أربع طرق تقنية للتحكم والسيطرة على انبعاث الهيدروكربونات من المصادر الساكنة وهي :-

1- الحرق محولا إلي الرماد
2- تمرير العادم على فحم حيواني لا متراز الهيدروكربونات
3- طريقة الامتصاص
4- طريقة التكثيف

جـ3- تكلم عن اثر كل من العناصر آلاتية على تلوث البيئة

1- الزرنيخ 2- الكادميوم 3- الرصاص 4- الزئبق 5- النحاس 6- الكروم

وجة المقارنة	الزئبق	النحاس	الكروم
المصدر	الاصباغ – محطات الطاقة التي تعمل بالفحم – مراكز	– مناجم النحاس – عمليات الاستخلاص	الطلاء الكهربئ دباغة الجلود – فضلات الصرف

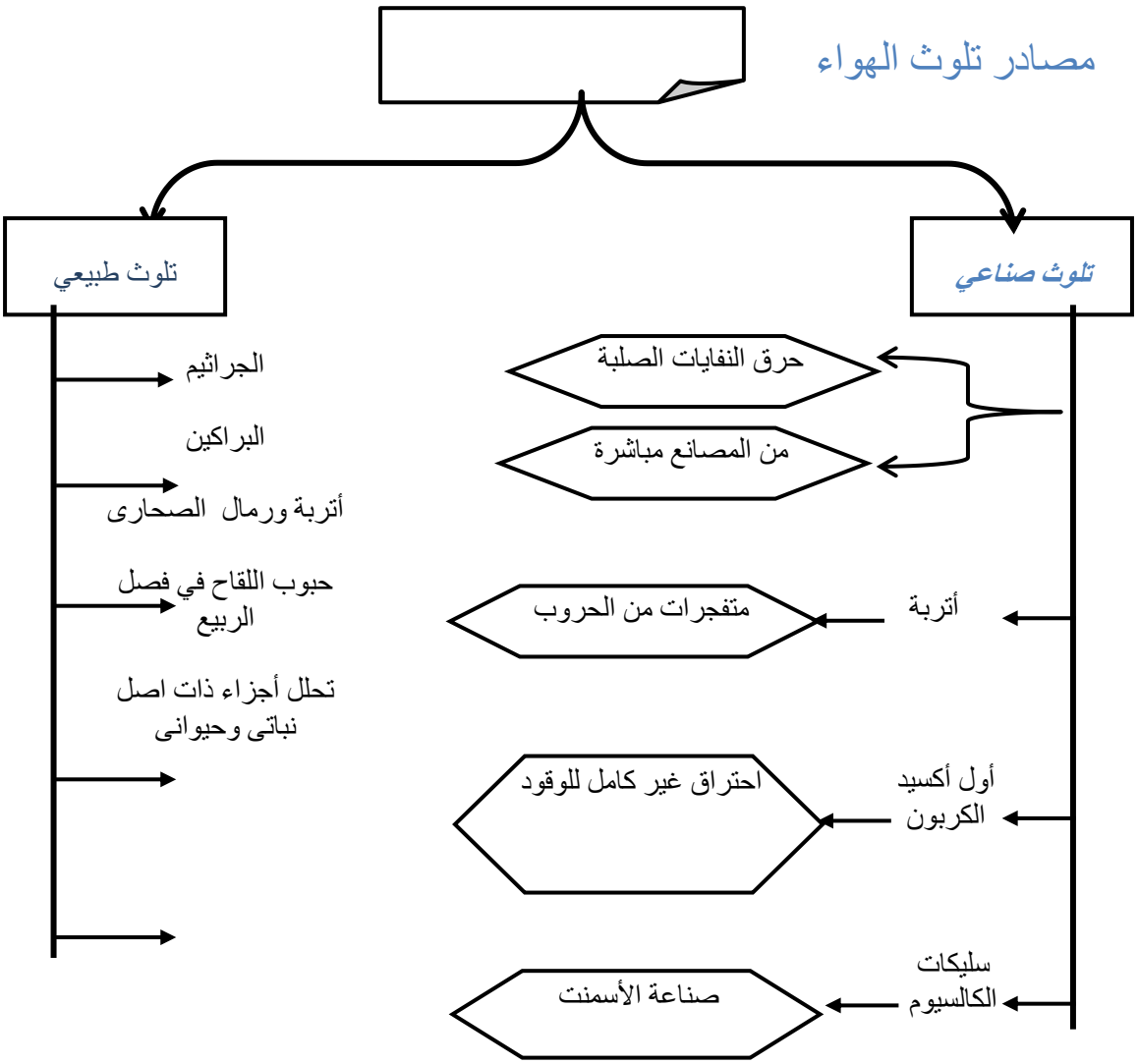
وجة المقارنة	الزرنيخ	الكادميوم	الرصاص
	تصنيع الزئبق – صناعة الكلور والصودا الكاوية من كلوريد الصوديوم	– صناعة البزونز – الطلاء الكهربئ الإسراف في استخدام المركبات الزراعية المحتوية عليه	الصحي في الأراضي
التأثير السام	يصيب الأعصاب وتشوهات الاجنة	الجرعة السامة حوالي 20ملليجرام / كجم والتسمم الحاد بالنحاس نادر الحدوث الذي قد يؤدي في النهاية إلي الموت	الجرعة السامة حوالي 0.5 ميكروجرام / ملل يؤدي إلي السرطان الجهاز التنفسي
كيفية العلاج	البعد عن أسباب الإصابة بالزئبق وقد توصل العلم الحديث لتحويل الزئبق الي ذهب بعد قذفة ينيوترون فينتج نظير الزئبق الذي يتحلل الي ذهب وإلكترون موجب	الحفاظ على النحاس تحت Ph يترواح بين 8.6-6.5 لانة في هذه الحالة لا يتسبب خطورة على الرغم من زيادة تركيز في الماء اليسر اما في المياه الأكثر حموضية يمكن ان يسبب مشاكل بزيادة التركيز	يعتبر الكروم الثلاثي اقل سمية من الكروم السداسي ويمكن اختزال الكروم السداسي في وجود المواد العضوية إلي الحالة الثلاثية

المصدر	الفحم الحجري – المبيدات الحشرية – المتسرب من بعض المصانع	الفحم – مناجم الزنك – مواسير المياه الريئسية – دخان السجائر	عادم السيارات – الدهانات – البترول – سبائك اللحام وطلاء علب الموارد الغذائية
التأثير السام	يستخدم كخصاب – مبيد حشري حفظ الأخشاب – يؤدي الإصابة بالسرطان	يؤثر على تمثيل الكالسيوم فيسبب لين العظام – يؤدي إلي حدوث اضطربات عصبية وارتفاع ضغط الدم – فقر الدم	يؤدي إلي نقص نسبة هيموجلوبين الدم – يؤدي إلي تثبيط النظم الانزيميه – يعق افراز حمض اليوريك – يعيق نمو خلايا المخ وباقي الخلايا العصبية
كيفية العلاج	تتفاعل مركبات التزرتيخ مع مجموعة (يدكب) الموجودة في إنزيم الديهيدروجنتير مما يعمل على تثبيط مفعولة كما وجدان إعطاء المصاب مادة الجاوتاثيون له تأثير فعال حيث انه تحدد بالزرتتيخ لتخليص الجسم منه	البعد عن مصادر التلوث بالكادميوم	– التوعية بأخطار الرصاص – تطبيق أسس وتعليمات الوقاية – إمداد العمال بغذاء غني بالكالسيوم –التخلص من أواني السيراميك والعودة الي الأواني الصيني – استخدام وقود خالي من الرصاص – منع إضافة الرصاص إلي الدهانات –العلاج بمادةEDTA

جـ2: تصنف الملوثات للهواء حسب المواد المضافة بكميات تكفي بأن يكون لها تأثيرات قياسية علي الإنسان والحيوان والمراعي والجماد حيث أن بعضها طبيعي والأخر صناعي وضح ذلك

هذه الملوثات تحمل بواسطة الهواء وتكون علي هيئة أجسام صلبة ـقطيرات سائلةـ غازات أو مخلوط من الحالات السابقة.

ويمكن توضيحها بالمخطط التالي



أنواع ملوثات الهواء:

1) ملوثات الهواء الأولية :

يعزي إليها 90% من مشاكل تلوث الهواء وهي:

- **أ- أول أكسيد الكربون CO**
- **ب- الهيدوكربونات Hydrocarbons**
- **جـ- أكاسيد النيتروجين NO_x**
- **د- أكاسيد الكبريت SO_x**
- **هـ- الجسيماتParticulates**

2) ملوثات الهواء الثانوية:

يقصد بالملوثات الثانوية المواد الضارة والملوثة للبيئة التي تنتج عن وجود ملوثات أولية في الهواء في وجود الأكسجين والنيتروجين وبخار الماء وأشعة الشمس تحدث تفاعلات كميائية للملوثات الأولية تؤدي إلي تكوين الملوثات الثانوية مثل الضباب الدخاني والضباب الضوكيميائي والمطر الحمضي.

تأثيرات أول أكسيد الكربون علي الإنسان:

ترجع سمية أول أكسيد الكربون إلي قدرته علي الإتحاد مع الهيموجلوبين وتكوين مركب كربوكسي هيموجلوبين (COHb)، الذي يحدد من قدرة الدم علي إتحاد مع الإكسجين لتكوين (O_2Hb) حيث يتم نقل الأكسجين من الرئة إلي خلايا الجسم من خلاله ، وحمل (CO_2) من خلايا الجسم إلي الرئة (CO_2Hb) وبالتالي يؤدي هذا إلي عدم وصول الأكسجين اللازم إلي خلايا الجسم.

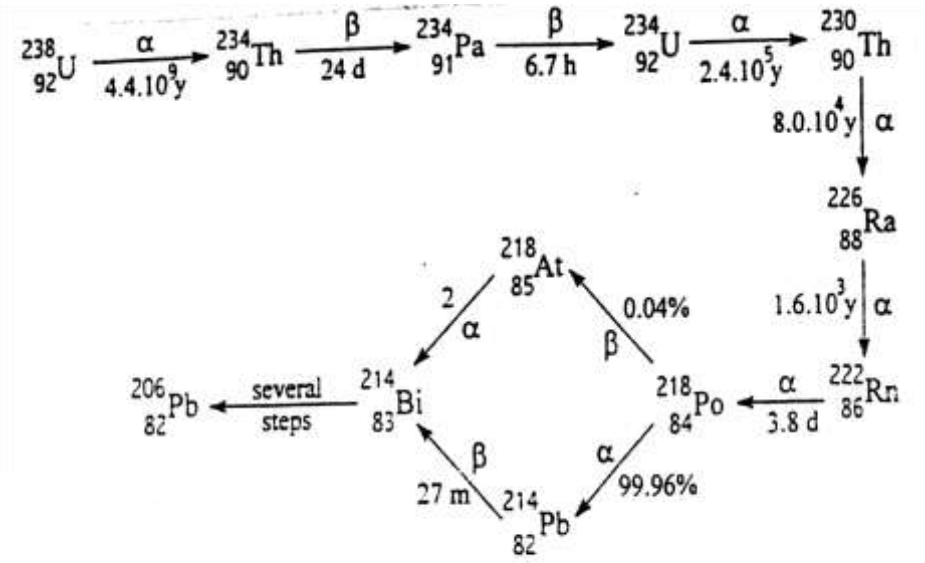
تنفس الهواء الذي يحتوي علي 1000ppm من أول أكسيد الكربون يسبب الموت السريع وقد يسب زيادة تركيز أول أكسيد الكربون ألم شديد في الرأس والدوار والحاجة إلي النوم وخاصة المصابين بفقر الدم .

ويكون لمركب (COHb)تأثير ضار علي الصوت والنظر عند تركيزات 2-5% ويؤثر علي الجهاز العصبي المركزي.

إجابة السؤال الثاني

جـ1: المواد المشعة - أنواع النشاط الإشعاعي - الانشطار النووي - خطر التعرض للإشعاع - الخطوات العلاجية - الاعتبارات الاجتماعية لإنتاج الطاقة النووية

أنواع النشاط الإشعاعي Types of Radioactive emission



-Decay of Uranium-238-

حيث أن الصورة السائدة في عنصر اليورانيوم هو نظير اليورانيوم U^{238} والذي يفقد 4 وحدات كتلة وشحنتين نوويتين في صورة جسيم ألفا وينتج نظير الثوريوم Th^{134} والذي ينحل بإصدار جسيم بيتا وبذلك لا يحدث تغيير في الكتلة وإن تحول إلي عنصر البروتاكتينيوم Pa وإصدار جسيم بيتا ثاني يؤدي إلي تكوين نظير لليورانيوم كتلته $U234^{234}$ ، حيث يتواجد هذا النظير في اليورانيوم الطبيعي بنسبة تبلغ0.7% وهذا يمكن تفسيره بمعرفة فترة نصف العمر (t 1/2) للعناصر المنتجة له.

الاعتبارات الاجتماعية لإنتاج الطاقة النووية:

تتلخص العوامل الأساسية التي تحد من انتشار محطات الطاقة النووية فيما يلي:

(1)- الحوادث الكبرى المسجلة والمعلنة.

(2)- الشكوك حول التخلص المناسب واستخلاص وإعادة استخدام المخلفات النووية.
(3)- نقص الثقة في المؤسسات والوكالات الحكومية نتيجة لعدم توافر المعلومات.
(4)- الحسابات غير الدقيقة والمدخلات الحديثة عن كون الطاقة النووية غير مكلفة .

جـ2- وضح بالمعادلات الكيميائية :

- **تفاعلات الميثان فى الجو.**
- **تفاعلات الألكانات العليا.**
- **تفاعلات شق الهيدروكسيل مع الهيدروكربونات الأروماتية.**

أولاً – تفاعلات الميثان :

يصور شق الهيدروكسيل كيمياء تلوث الهواء كما يلى :

1- يتكون شق الهيدروكسيل نتيجة تفاعل الأكسجين المثار الناتج من تفكك الأوزون مع بخار الماء.

$$^{\bullet}O + H_2O \longrightarrow {}^{\bullet}OH + {}^{\bullet}OH$$

2- يتفاعل شق الهيدروكسيل مع أول أكسيد الكربون فى الهواء النظيف ليعطى غاز ثانى أكسيد الكربون.

$$^{\bullet}OH + CO \longrightarrow CO_2 + H^{\bullet}$$

3- كذلك فى الهواء الملوث يقوم الشق الهيدروكسيلى بنزع ذرة هيدروجين من الميثان حيث ينتج عن ذلك الشق الميثيلى:

$$^{\bullet}OH + CH_4 \longrightarrow CH^{\bullet}_3 + H_2O$$

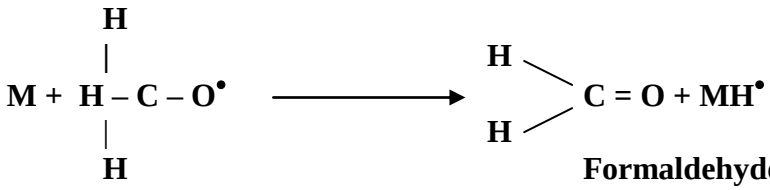
بتفاعل الشق الميثيلى مع الأكسجين يتكون شق ميثيل بيروكسى.

$$CH^{\bullet}_3 + O_2 \longrightarrow CH_3 - O - O^{\bullet}$$

يتفاعل ميثيل بيروكسى مع أكسيد النيتريك فى الهواء الملوث ويكون شق ألكوكسى (Methoxy) Alkoxy.

$$CH_3 - O - O^{\bullet} + NO \longrightarrow CH_3O^{\bullet} + NO_2$$

ويمكن أن يتكون مركب الكربونيل من شق ألكوكسى عن طريق نزع ذرة هيدروجين لأى جزىء آخر.

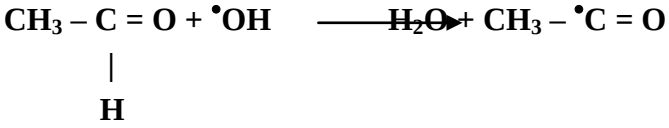


ثانياً – تفاعلات الألكانات العليا Higher Alkanes

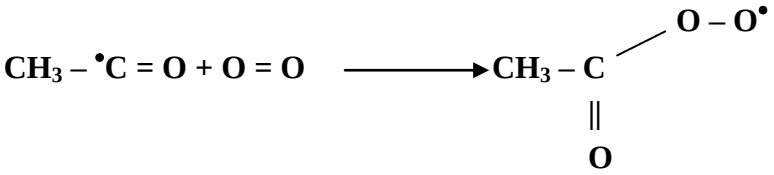
تتفاعل الألكانات على غرار تفاعل الميثان.

مثال ذلك: تحول الإيثان C_2H_6 إلى الأسيتالدهيد والذى يستطيع أن يكون مركب الـ Peroxy acetyl nitrate (PAN) وهو مركب سام جداً ويسبب تدمير أوراق النباتات.

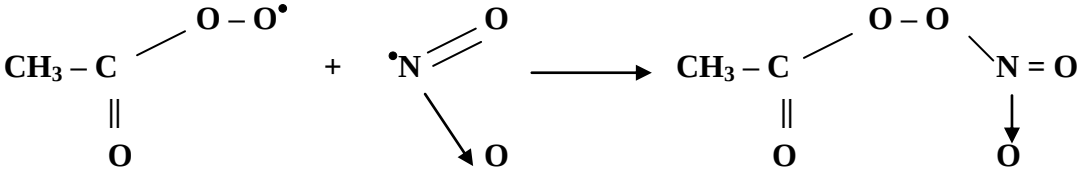
1- فى الخطوة الأولى يتكون شق الأستيل من الأسيتالدهيد عن طريق استخلاص ذرة هيدروجين بواسطة شق الهيدروكسيل.



2- يتفاعل شق الأستيل Acetyl مع جزىء أكسجين ليتكون الأستيل بيروكسى Acetyl peroxy .



3- يتفاعل فى النهاية غاز الـ NO_2 مع Acetyl peroxy ليعطى الـ PAN.

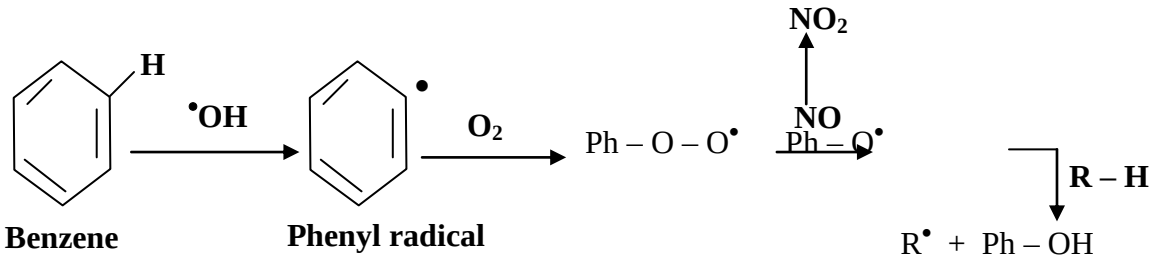


PAN

Peroxy acetyl nitrate

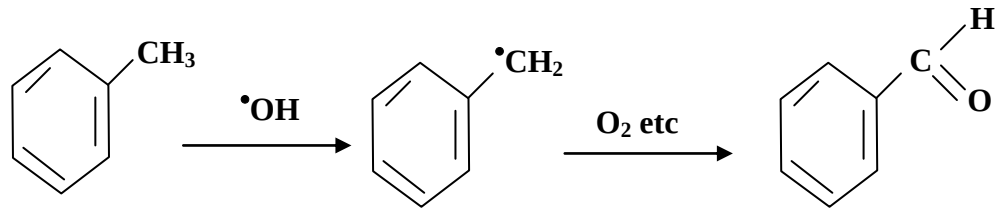
ثالثاً – تفاعلات شق الهيدروكسيل مع الهيدروكربونات الأروماتية Aromatic hydrocarbons

يقوم شق الهيدروكسيل بنزع ذرة هيدروجين من البنزين والذى يعتبر ملوث هوائى محسوس. ليتكون شق الفينيل الذى يتفاعل مع الأكسجين الجزيئى ليتكون البيروكسى والذى يفقد ذرة أكسجين بواسطة NO ليعطى شق الفينوكسى ، والذى باقتناصه ذرة هيدروجين من الهيدروكربونات يعطى الفينول.



Benzene **Phenyl radical**

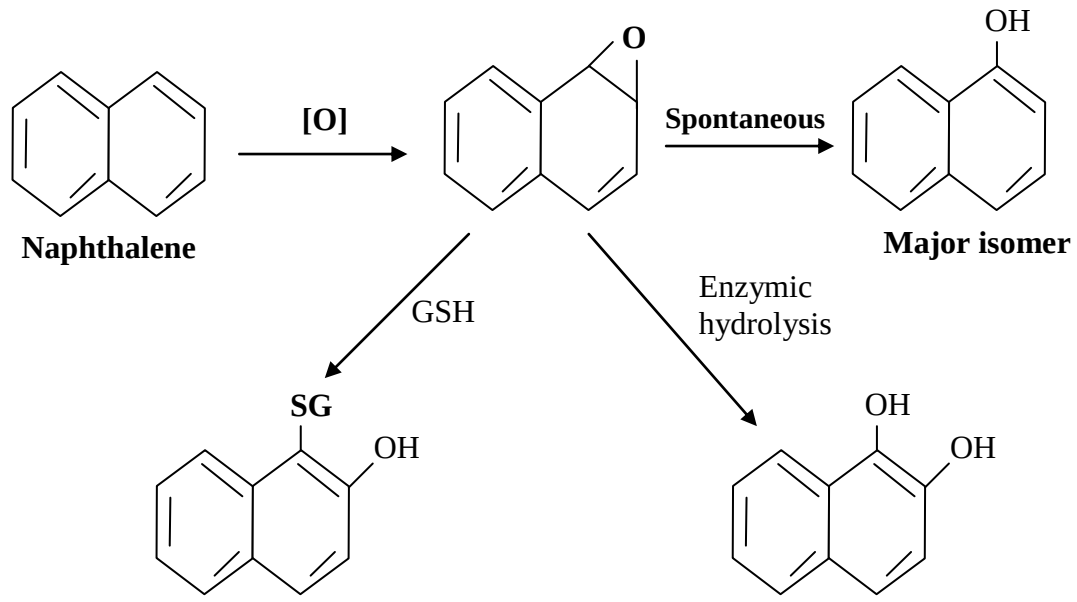
ويعتبر تكوين الفينولات فى الجو له ضرر كبير حيث أنها مواد حمضية وسامة.
تتفاعل السلاسل الجانبية للبنزين بنفس الطريقة التى يتفاعل بها الميثان.



Benzyl radical **Benzyl aldehyde**

أيض المركبات الأروماتية :

الطريق الرئيسى لأيض هذه المركبات هو تكوين أكسيدات الأرين التى تتحول إلى الفينولات "الذائبة فى الماء" فى الكبد والكلى والرئتين والأمعاء ثم تخرج من الجسم.



Oxidative metabolism of aromatic compounds

جـ3- أنواع مركبات الكلورين العضوية.

(1) كلوريد الفينيل Vinyl chloride

يستخدم لإنتاج PVC و Poly vinyl chloride

تأثيره السام : يسبب كلوريد الفينيل $CH_2 = CHCl$ إتلاف الكبد فى الثديات حيث أنه مادة مسرطنة للإنسان تسبب أورام سرطانية فى الكبد والدم عند التعرض له.

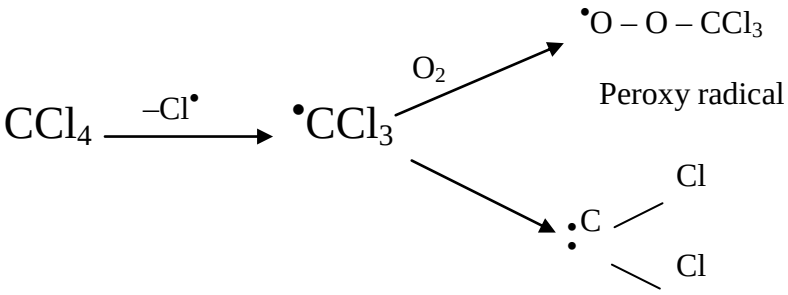
(2) الكلوروفورم Chloroform

يسبب الكلوروفورم $CHCl_3$ إتلاف الكلى ويسبب السرطان للجرذان والفئران وقد أثبتت الدراسات أن كلورة ماء الصنبور لا تسبب زيادة كمية الكلوروفورم فى بلازما الدم فى الإنسان.

(4) رابع كلوريد الكربون Carbon tetra chloride

هذا المركب CCl_4 يستخدم فى الصناعة ويوجد فى الهواء – الماء – ومياه الشرب.

تأثيره السام : يسبب هبوط فى الجهاز العصبى المركزى وبالتالى موت الحيوانات التى تتعرض له ، ويسبب إتلاف الكبد عن طريق تأثير شق البيروكسى ، ويسبب سرطان الكبد فى الحيوانات والذى يوجد احتمال انتقاله إلى الإنسان.



Dichloro carbene

1.1.1-ثلاثى كلورو إيثان 1,1,1-trichloroethane

هذه المادة مذيب صناعى شائع الاستخدام .

التعرض لها لفترات طويلة خصوصاً مدمنى الشم للمذيبات تسبب الموت حيث أنها تسبب هبوط فى القلب Heart failure .

كيفية التخلص والسيطرة على مركبات الكلورين العضوية:

تعتبر هذه المركبات مخلفات سامة يجب التخلص منها إما بالحرق أو الدفن ، ويفضل حرق هذه المخلفات حرقاً تاماً وتحويلها إلى رماد حيث عدم الاحتراق الكامل يؤدى لتكوين.

Poly chloro dibenzo dioxins, **PCDDs**

Poly chloro dibenzo furans, **PCDFs**

ويعتبر المصدر الرئيسى لتكوين هذه المركبات هى محارق المخلفات الصلبة الخاصة بالبلديات بسبب حدوث تفاعلات معقدة لمكونات القمامة تؤدى لتكوين مركبات غير متوقعة.

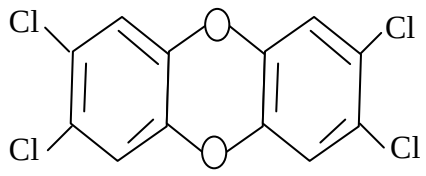
مثال ذلك :

تكون القمامة ← مواد أروماتية مثل **Poly styrene** والـ **Lignin**

وعن طريق التحكم فى كمية الهواء عند الحرق يمكن خفض تطاير مركبات الـ PCDDs و PCDFs

ويمكن استخدام الضوء أو الكائنات الدقيقة لتحلل بعض مركبات الكلورو عضوية مثل الـ TCDD

2,3,7,8 tetra chloro-dibenzo-P-dioxin



- تدوير والاستفادة من بعض المخلفات الزراعية:-

تعتبر المخلفات الزراعية من المصادر غير المنافسة لغذاء الإنسان ويمكن استخدامها فى تغذية الدواجن على أن يوضع فى الاعتبار بعض الامورالهامة.

أ) إمكانية جمع المتخلفات بكميات مناسبة بطرق إقتصادية .

ب)إمكانية تصنيع المتخلفات بعد جمعها بوسائل عملية إقتصادية .

جـ) إمكانية استفادة الطائر من المخلفات أو منتجاتها.

ويمكن حصر المتخلفات التى سيمكن استخدامها أو إدخالها فى صناعة أغذية الدواجن على النحو التالى :-

*أولا : متخلفات نباتية :

1) متخلفات المحاصيل والفواكة والخضر :

متخلفات عرش البطاطا والبطاطس واوراق النباتات الخضراء كالموز والمتخلفة من عرش الخضراوات كالجزر ومتخلفات سوق الخضر والفاكهة بصفة عامة .

2) متخلفات صناعة السكر :

واهمها متخلفات المولاس والباجاس وبنجر السكر .

3) متخلفات الصناعات الزراعية :

تتخلف بعد صناعة التعليب سواء خضر أو فاكهة كثير من أجزاء الخضر والفاكهة مثل لب البرتقال وبذور المانجو وبذور الطماطم ونقيع الذرة لاستخراج النشا.

4) الأعشاب البحرية والطحالب :

أهمها الأعشاب البحرية الخضراء التى تقذفها الأمواج على شواطئ الإسكندرية .

* ثانيا : متخلفات حيوانية :

1) متخلفات صناعة الألبان :

أهمها الشرش المتخلف من صناعة الجبن.

2) متخلفات المجازر والسلخانات :

مثل الدم واللحم والعظام ومحتويات الكرش ومسحوق الريش والأحشاء الداخلية والأرجل للدواجن .

3) الزرق والروث :

وهى متخلفات صناعة الدواجن والذى يمكن جمعة من مزارع – الدواجن وكذلك روث الماشية .

4) مسحوق الكبد :

وهو الناتج من مصانع الأدوية لإنتاج مستخلص الكبد للاستعمال الطبى.

أغلب المتخلفات لا يمكن استخدامها مباشرة فى تغذية الدواجن ولكن بعد عمليات صناعية مختلفة حسب طبيعة المتخلفات حيث تتناسب مع إمكانية الطائر.

مع أطيب التمنيات،،،

أستاذ المادة

أ.د/ فرحات فوده على