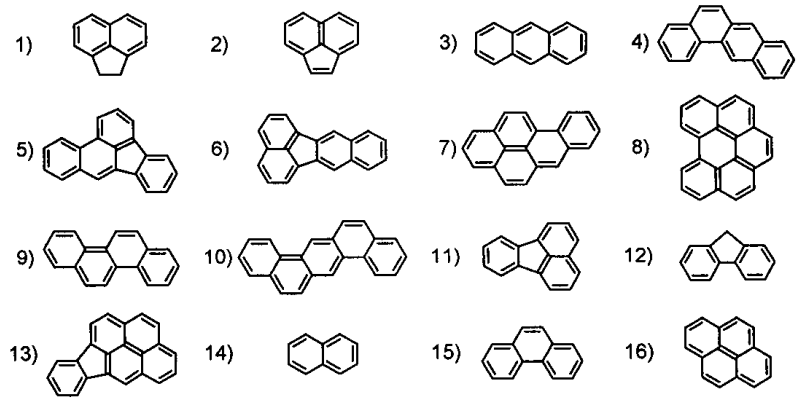
الهيدروكربونات متعددة الحلقات العطرية (PAHs)

- هي مجموعة من المركبات الكيميائية متعددة الحلقات يزيد عددها عن المائة وذات خطورة نسبية علي البيئة والكائنات
- تتكون خلال الحرق غير الكامل للفحم، الزيت أو الغاز، النفايات أو المواد العضوية الأخرى مثل الطباق أو اللحم المشوي
- توجد عادة كخليط يحتوى على اثنين أو أكثر من هذه المركبات مثل تواجدها في السخام

- **الخصائص الفيزيائية:-**
  - كيماويات نقية لاتذوب بسهولة في المياه
  - عديمة اللون أو بيضاء أو في الحالة الصلبة باهتة اللون الأصفر الي الأخضر
  - يمكن أن يكون لها رائحة خفيفة مقبولة
  - بعضها يمكن أن يذوب في الماء
  - بالرغم من أن تأثيراتها الصحية ليست متشابهة تماما، إلا أن المركبات السبعة عشر التالية تشكل مجموعة بذاتها:

أسينافثين، أسينافثيلين، أنثراسين، بينز(a) أنثراسين، بينزو(a) بيرين، بينزو(e)، بيرين بينزو(b) فلورانثين، بينزو(g,h,i) بيريلين، بينزو(j) فلورانثين، بينزو (k) فلورانثين، كريسين، داى بينز (a,h) انثراسين، فلورانثين، فلورين، اندينو (1,2,3 -c,d)بيرين، فينانثرين، بيرين



1) Acenaphthene, 2) Acenaphthylene, 3) Anthracene,
4) Benzo[a]anthracene, 5) Benzo[b]fluoranthene, 6) Benzo[k]fluoranthene,
7) Benzo[a]pyrene, 8) Benzo[ghi]perylene, 9) Chrysene,
10) Dibenzo[a,h]anthracene, 11) Fluoranthene, 12) Fluorene,
13) Indeno[1,2,3-cd]pyrene, 14) Naphthalene, 15) Phenanthrene, 16) Pyrene

- **مصادر الإنبعاث:-**

◆ **المصادر الموضعية**

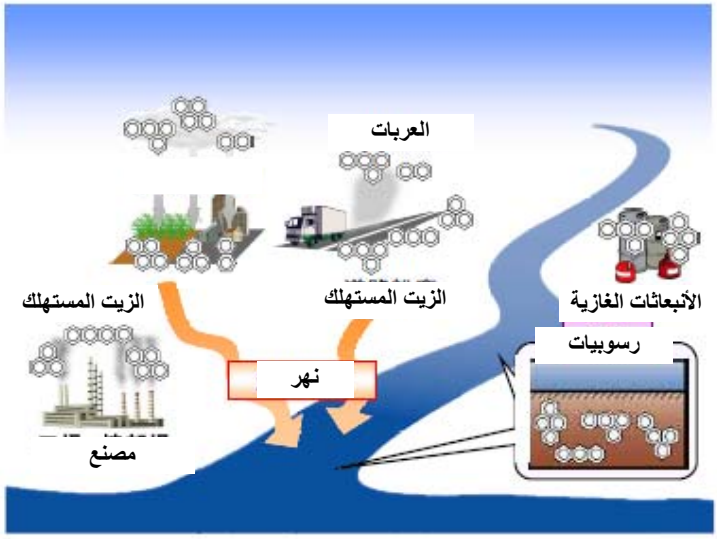
- مصاف البترول
- محطات توليد الطاقة بالوقود الحفري (الفحم، النفط)
- المنشآت المنتجة لقطران الفحم
- المنشآت المنتجة للكوك
- المنشآت المنتجة للبيتومين والإسفلت
- منشآت صناعة الورق
- منشآت المنتجات الخشبية
- مصانع إنتاج الألومونيوم والآلات الصناعية
- الطـرق الإسـفلتية و المقطرنــة، الفحـم والفحـم المقطـرن، الحـرق المتعمـد (للـشجرو الغابـات والمزروعات وفي التدفئة المنزلية والطهي ... الخ)
- تصنيع واستخدام الخشب المحفوظ (المعالج بسوائل زيتية)

◆ **المصادر الطبيعية**

- الحرائق الطبيعية كحرائق الأشجار اوالغابات
- الزيت الخام، الفحم المقطرن و البراكين النشطة

◆ **المنتجات المستهلكة**

- الأدوية، الأصباغ، المبيدات ومواد حفظ الأخشاب
- النفثالين المكافح للعتة
- الحرق غير الكامل للمواد العضوية
- افران حرق الخشب ومواقع الحرق والشواء في الأماكن المغلقة والمفتوحة



- **مسار المركبات المنبعثة من البراكين وحرق الغابات والفحم وعوادم السيارات في البيئة:-**

◆ **الإنتقال**

- تنتقل في الهواء علي هيئة غازات او ملتصقة بجسيمات الغبار
- تنتقل بالتيارات الهوائية وتترسب جافة او رطبة بفعل المطر او الندي
- عندما تترسب في الماء فإنها تنغمس في قيعان البحيرات والأنهار
- قد تتخلل مسام التربة وتلوث المياه الجوفية

◆ **التأثير**

- ذات تأثير من متوسط الي حاد السمية (علي المدي القصير)علي الكائنات البحرية والطيور
- بعضها يؤدى الي القضاء علي المحاصيل الزراعية ونباتات الزينة
- لها تأثير من متوسط الي مزمن السمية (علي المدي الطويل) علي الكائنات البحرية
- المعلومات المتاحة غير كافية لتوضيح درجة السمية الحادة علي الحيوانات البرية سواء كانت الحادة او المزمنة
- متوسطة الثبات في البيئة وتتراكم في الكائنات
- تركيزاتها في الأسماك والمحار اعلي بكثير منها في بيئاتها

◆ **المنتهي**

- تختلط بالهواء وقد تتحلل بتفاعلها مع ضوء الشمس وكيماويات اخري خلال ايام الي اسابيع
- تلتصق بالأتربة التي قد تترسب في قاع البحيرات والأنهار
- تتحلل في التربة او الماء بواسطة الكائنات الدقيقة خلال اسابيع الي شهور
- قد تتحلل بفعل اوساط ميكروبية مختلطة في نظام الرسوبيات المائية بمعدل يقل بزيادة الوزن الجزيئي
- يمكن تبخرها من التربة وسطح الماء الي الهواء
- تصل للماء من خلال نفايات المصانع ومحطا ت المياه
- يعتمد انتشارها في البيئة علي درجة ذوبان افرادها في الماء وتبخرها في الهواء

- **مصادر التعرض:-**

◆ **الهواء المستنشق**

- اماكن الطهي،منشآت انتاج الأسفلت، الفحم القطراني، منشآت حرق النفايات المحلية
- الأدخنة المنبعثة من السجائر،دخان الخشب ، عوادم السيارات، الطرق الإسفلتية و الأدخنة المنبعثة من حرق المحاصيل الزراعية
- التربة في المناطق القريبة من حرق الفحم ، الخشب، الجازولين او أي منتجات اخري
- السكن بالقرب من مواقع النفايات الخطرة

◆ **الطعام والشراب**

- تنـاول اللحـوم المـشوية او المحترقـة ،الحبـوب الملوثـة بهـا ، الـدقيق ، الخبـز ، الخـضروات ، الفواكه والأطعمة المصنعة او المخللة
- الأطعمة المشوية بالفحم خاصة اللحوم والطهي بصفة عامة بدرجات حرارة عالية يزيد من تكونها
- المحار الذي يعيش في المياه الملوثة
- إرضاع الأطفال من لبن الأم الملوث نتيجة السكن بجوار مواقع النفايات الخطرة
- شرب الماء واللبن الملوث، تنـاول الأطعمـة الملوثـة ،التربـة الملوثـة وجزيئـات الغبـار الدقيقـة المحتوية عليها ايضاً مصادر لدخولها الجسم ومعدل امتصاصها أبطأ في حالة الطعام

◆ **اللمس**

- بـالتلامس مـع الهـواء اوالمـاء اوالتربـة القريبـة مـن أمـاكن النفايـات الخطـرة حيـث يمكـن امتصاصها من خلال الجلد
- المـستويات التقليديـة لـبعض المركبـات: فـي الهـواء ٠,٠٢ - ١,٢ نـانوجرام/م^{٣} فـي المنـاطق الريفيـة و ٠,١٥- ١٩,٣ نـانوجرام/م^{٣} فـي المنـاطق المدنيـة، و فـي مـاء الـشرب ٤- ٢٤ نانوجرام/ لتر

- **التأثيرات الصحية :-**

- التصاقها بالغبار أو الرماد يسبب تهيج الرئة
- ملامسة البشرة يمكن أن يسبب احمراراً، قرح وتقشير للجلد
- الوكالة الدولية لأبحاث السرطان (IARC) انتهت للآتي:

المركبات	التأثير
بينز(a) انثراسين، بينزو (a) بيرين	محتمل أن تكون مسرطنة للإنسان
- بينزو(b) فلورانثين. - بينزو(j) فلورانثين. - بينزو (k) فلورانثين. - اندينو (1,2,3 -c,d)بيرين.	يمكن أن تكون مسرطنة للإنسان
- أنثراسين. - بينزو(g,h,i) بيريلين. - بينزو(e) بيرين، كريسين. - فلورانثين، فلورين. - فينانثرين، بيرين.	ليست مصنفة كمسرطنة للإنسان

- وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) انتهت للآتي:

المركبات	التأثير
- بينز(a) انثراسين. - بينزو(a) بيرين. - بينزو(b) فلورانثين. - بينزو (k) فلورانثين. - كريسين. - داى بينز (a,h) انثراسين. - اندينو (1,2,3 -c,d)بيرين	محتمل ان تكون مسرطنة للإنسان
- أسينافثيلين. - أنثراسين. - بينزو(g,h,i) بيريلين. - فلورانثين. - فلورين. - فينانثرين، بيرين.	ليست مصنفة كمسرطنة للإنسان

- التأثيرات الصحية التالية يمكن ان تحدث بعد سنوات عدة من التعرض:

المركبات	التأثير
بنزو(a) بيرين	سرطان الجلد والرئة في حيوانات التجارب
مستخلصات من انواع ادخنة مختلفة محتوية علي تلك المركبات	أورام الرئة في حيوانات التجارب
تدخين السجائر	سرطان الرئة

- **الجهاز التناسلي**
  - ظهرت مشكلات تناسلية وفي نمو الأطفال في حيوانات التجارب التي تعرضت للبنزو(a) بيرين ولم تجر دراسات كافية علي تأثير مواد اخري في هذا المجال

- **أعضاء الجسم**
  - تهيج العين ،الأنف ،الحلق و الشعب الهوائية
  - التلامس يؤدي إلي حساسية وتوتر الجلد
  - تضرر الرئة ،الكبد والكلي
  - خطورة التأثير تختلف من شخص لأخر

- **مزايلة الجسم:-**
  - معظمها يزايل الجسم خلال أيام عبر الإخراج
  - تتحول بفعل انسجة الجسم الي العديد من المواد المختلفة بعضها اكثر والآخر اقل خطورة من المواد الأصلية
  - عادة ما يتم تخزينها في الكلى، الكبد والدهون، قد تتخزن كميات ضئيلة منها في الطحال

- **الكميات المقبولة:-**
  - افترضت وكالة حماية البيئة الأمريكية ان تعاطي الكميات التالية من بعض مواد المجموعة يوميا لايتسبب في تأثير صحي ضار بالجسم

المركب	مجم
- أنثراسين.	٠,٣
- أسينافثين.	٠,٠٦
- فلورانثين.	٠,٠٤
- فلورين	٠,٠٤
- بيرين.	٠,٠٣

http://dhfs.wisconsin.gov/eh/ChemFS/fs/PAH.htm
http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/phs69.html
http://www.npi.gov.au/database/substance-info/profiles/74.html
http://www.emla.hu/prtr/chems/tfacts69.html

للأستعلام
ادارة المواد الخطرة-قطاع الأدارة البيئية
جهاز شئون البيئة-وزارة الدولة لشئون البيئة
٣٠ مصر حلوان الزراعي – المعادي ص.ب ١١٧٢٨
الهاتف: ٢٠٢-٢٥٢٥٦٤٥٢+داخلي ٨٨٩٦-٨٨٧٩-٨٨٩٩
الفاكس: ٢٠٢-٢٥٢٥٦٤٩٠

لزيارة مكتب المشروع:
مشروع تحسين الأدارة البيئية القليمية في جمهورية مصر العربية
الدور الأول-جهاز شئون البيئة
التليفون: ٢٠٢-٢٥٢٤٦٠٤٩
٢٠٢-٢٥٢٤٨١٨٣