

الصف الحادي عشر

ملخص العلوم العامة

منتصف الفصل الدراسي الثاني 2022

عبد المالك

الوحدة الخامسة الموجات في الطب

خصائص الضوء

- يسير الضوء في خطوط مستقيمة (ما لم يكن هناك عائق في مسار انتقاله)
 - عندما تصطدم أشعة الضوء بعائق يتكون الظل
 - يختلف الضوء في شدته (فكلما كان الضوء ساطع كان الضوء اعلى في شدته)
 - يعتمد تردد الضوء على طاقته (كلما زادت طاقة الضوء زاد التردد)
 - قياس شدة الضوء: تقاس شدة الضوء بمقدار الطاقة التي تسقط على كل متر مربع
 - العوامل التي تؤدي إلى وضوح الظل
- 1- حجم مصدر الضوء 2- المسافة بين مصدر الضوء والجسم 3- طبيعة السطح الذي يتكون عليه الظل

مقارنة بين الضوء الأحمر والضوء الأزرق

الوصف	الضوء الاحمر	الضوء الازرق
الطاقة	أقل	أكبر
عدد الموجات	اقل	أكبر
التردد	أقل	أكبر
الطول الموجي	أكبر	أقل

➤ بما تفسر: يعتبر الضوء الأزرق أعلى طاقة من الضوء الأحمر؟

✓ لأن الضوء الأزرق أعلى تردد من الضوء الأحمر

➤ بما تفسر تكون الظل؟

✓ لأن الضوء يسير في خطوط مستقيمة

الضوء شكل من اشكال الطاقة الكهرومغناطيسية

- ينتشر الضوء في شكل موجة كهرومغناطيسية
- يتكون الضوء من مجالين كهربائي ومغناطيسي
- المجالين الكهربائي والمغناطيسي متعامدين (أي بينهما زاوية مقدارها 90°)
- ينتقل الضوء في الأوساط المادية والفراغ
- سرعة الضوء في الفراغ والهواء هي $3 \times 10^8 \text{ m/s}$
- تختلف الذرات في قدرتها على امتصاص الضوء
- تمتص ذرات الكربون والهيدروجين الضوء بدرجة أقل من ذرات الكالسيوم

❖ **الاشعة السينية:** تستخدم الاشعة السينية في الكشف عن العظام والتي تحتوي الكالسيوم Ca الذي يمتص الاشعة السينية بدرجة أكبر من الانسجة اللينة التي تتكون من الماء بنسبة تصل الى 70% (وهي التصوير الطبي الأكثر انتشارا)

• **خطوات تكون الصورة بالأشعة السينية؟**

- ✓ سقوط الاشعة على الجسم
- ✓ امتصاص الاشعة بالجسم
- ✓ تكون الظل على الشاشة

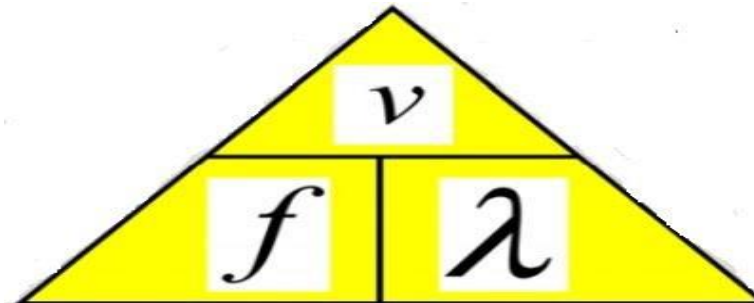
➤ **فسر تستخدم الأشعة السينية في الكشف عن العظام؟**

- ✓ لأنها تمتص ذرات الكالسيوم الموجودة في العظام بشكل أكبر من ذرات الكربون والهيدروجين الموجودة في الأنسجة اللينة

التردد وطول الموجة والسرعة

- **الطول الموجي:** هو المسافة بين بداية دورة واحدة كاملة من الموجة إلى نهايتها (يقاس بالمتري m)
- **التردد:** عدد الموجات الكاملة التي تعبر نقطة محددة خلال ثانية (يقاس بالهرتز Hz)
- **سرعة الموجة:** المسافة التي تقطعها الموجة خلال وحدة الزمن (m/s)

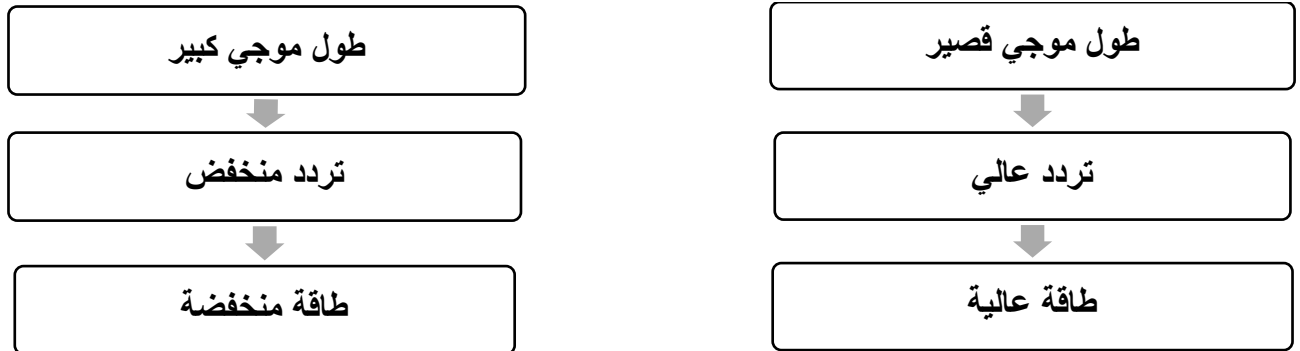
الصيغة الرياضية



v	سرعة الموجة m/s
f	التردد (S^{-1} أو Hz)
λ	الطول الموجي (m)

- **العلاقة بين التردد والطول الموجي علاقة عكسية (زاد الطول الموجي قل التردد)**

العلاقة بين كل الطول الموجي والتردد والطاقة



➤ احسب سرعة موجة اذا علمت ان طولها الموجي 0.75m وترددها 300Hz ؟

➤ احسب الطول الموجي لموجة ترددها 7.55×10^{14} وسرعتها 3×10^8 ؟

العلاقة الرياضية بين التردد والطاقة (علاقة طردية كلما زاد التردد زادت الطاقة)



الطاقة (تقاس بالجول J)	E
ثابت بلانك (Js) وقيمته 6.63×10^{-34}	h
التردد (الهرتز Hz)	f

➤ ما طاقة الاشعة الضوئية التي يبلغ ترددها 4.27×10^{14} Hz علماً بأن ثابت بلانك 6.63×10^{-34} Js ؟

- الأشعة تحت الحمراء: أشعة غير مرئية ذات أثر حراري (تسبب ظاهرة الاحتباس الحراري)
- الأشعة فوق البنفسجية: تتميز بأنها عالية الطاقة من فوائدها مساعدة الجسم على تخليق فيتامين D ومعالجة حب الشباب ومن أضرارها عند التعرض لها لفترات طويلة تسبب احتراق الجلد وبعض أنواع مرض السرطان

➤ مقارنة بين الأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية

الأشعة فوق البنفسجية	الأشعة تحت الحمراء	
عالية	منخفضة	الطاقة
عالي	منخفض	التردد
قصير	كبير	الطول الموجي

➤ فسر: الأشعة تحت الحمراء تسبب الاحتباس الحراري؟

✓ تعمل على الاحتفاظ بالحرارة وعدم السماح لها بالخروج للفضاء مما يساعد على تسخين جو الأرض

الطيف الكهرومغناطيسي

(أقل طول موجي)

(أكبر طول موجي)

(أكبر طاقة)

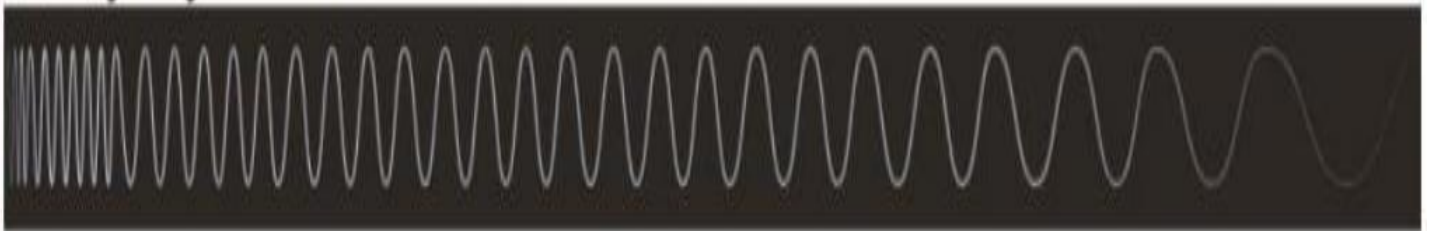
(أقل طاقة)

(أكبر تردد)

منطقة الطيف المرئي

(أقل تردد)

الراديو	ميكروويف	ما تحت الحمراء	ما فوق البنفسجية	الأشعة السينية	أشعة جاما
---------	----------	----------------	------------------	----------------	-----------



- استخدامات بعض الأشعة الكهرومغناطيسية
- الطيف المرئي: الابصار ورؤية الاجسام من حولنا
- تحت الحمراء: التصوير الحراري – مناظير الرؤية الليلية
- الميكروويف: طهي الطعام – إشارات الهاتف
- الأشعة ما فوق البنفسجية: تعقيم الأدوات الطبية – مصابيح الفلورسنت

- موجات الراديو: الاتصالات وإشارات البث (لأن لها أطوال موجية طويلة إلى حد بعيد)
- الأشعة السينية: المجال الطبي (تصوير العظام)
- أشعة جاما: علاج بعض أنواع السرطان – تعقيم الطعام

النشاط الإشعاعي

- النشاط الإشعاعي هو انبعاثات تلقائية للطاقة من أنوية بعض الذرات غير المستقرة
- لاحظ بيكريل أن اليورانيوم ينبعث منه نوع من الطاقة العالية غير المرئية وهو ما يعرف بالنشاط الإشعاعي
- قام بيكريل بوضع مغناطيس كهربائي قوي عمودي على مسار الأشعة مما جعلها تنحني وأثبت أنها أشعة اليورانيوم وليست الأشعة السينية
- أستنتج بيكريل النشاط الإشعاعي لبعض المواد
- اكتشف رونتجن الأشعة السينية

السلامة وطاقة الطيف الكهرومغناطيسي

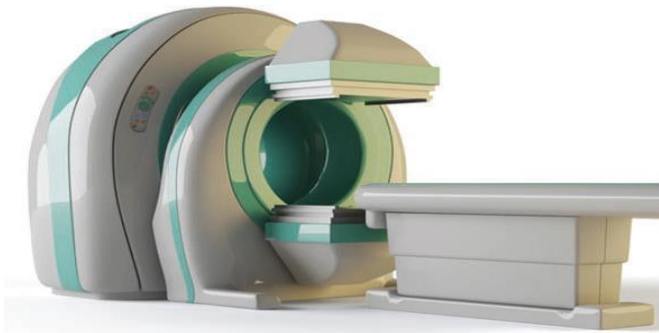
- تنقسم أشكال الإشعاع إلى قسمين إشعاعات غير ضاره (غير مؤينة) مثل الموجات الصوتية والموجات تحت الحمراء، وإشعاعات ضارة (مؤينة) مثل الأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية
- ترجع خطورة الإشعاعات الضارة الي مجالين رئيسيين هما الطاقة والرنين التي تصدرهما
- قد تشكل الطاقة الناتجة عن الإشعاعات الضارة الى احداث تغيرات في الجزيئات بما في ذلك الشفرة الوراثية للحمض النووي داخل كل خلية
- الرنين: قدرة جسم ما على امتصاص الطاقة من موجات لها تردد معين
- أمواج الميكروويف تشكل خطرا على الإنسان إذا تعرض لها مباشرة لكنها تكون آمنة عند استخدامها في طهي الطعام
- تمتلك موجات الميكروويف طاقة ضعيفة لكن الرنين الذي يصدر منها مع جزيئات الماء الموجودة في الطعام يحول الطاقة إلى درجة حرارة عالية
- المستويات العالية من موجات الميكروويف خطيرة جداً لذا تستخدم في الهواتف المحمولة مستويات منخفضة جداً منها

الأشعة السينية والتصوير المقطعي المحوسب

- يجرى التصوير بالأشعة السينية اليوم بالطريقة نفسها التي ألتقط فيها رونتجن أول صورة حيث يوضع مصدر الأشعة السينية على إحدى جهتي الجسم في حين يوضع فيلم تسجيلي أو تقنية تصوير على الجهة الأخرى فتلتقط صورة الجسم الموضوع بين مصدر الأشعة والفيلم
- الأشعة السينية أشعة مؤينة تمتصها العظام والعضلات بمستويات مختلفة، ويتم استخدامها بمستويات منخفضة حتى يقلل الخطر على المريض فالمستويات المرتفعة قد تتلف الأنسجة
- المريض الذي يعاني من مشكلات الجهاز الهضمي أحياناً ما يشرب كبريتات الباريوم فتمنع نفاذ الأشعة السينية مع الحصول على صورة واضحة
- **التصوير الفلوروسكوبي** : هي صور أشعة سينية مباشرة وفيه تعرض صور فورية للجسم
- تستخدم تقنية التصوير الفلوروسكوبي لمتابعة
- ✓ كيفية مرور الباريوم المتناول أو صبغة حقنة الأشعة السينية
- ✓ عند إدخال دعائم في الوعاء الدموي لتوسعته
- قد تشكل تقنية الفلوروسكوبي خطورة وتلف بالأنسجة إذا استمر التعرض لها لفترة طويلة
- **التصوير المقطعي المحوسب CT**: تصوير حاسوبي بالأشعة السينية تدور فيه حزمة رفيعة جداً من الأشعة السينية حول الجسم لعرض صور بشكل شرائح وتعطي نموذج ثلاثي الأبعاد للجسم

التصوير بالرنين المغناطيسي

Magnetic resonance imaging MRI التصوير بالرنين المغناطيسي

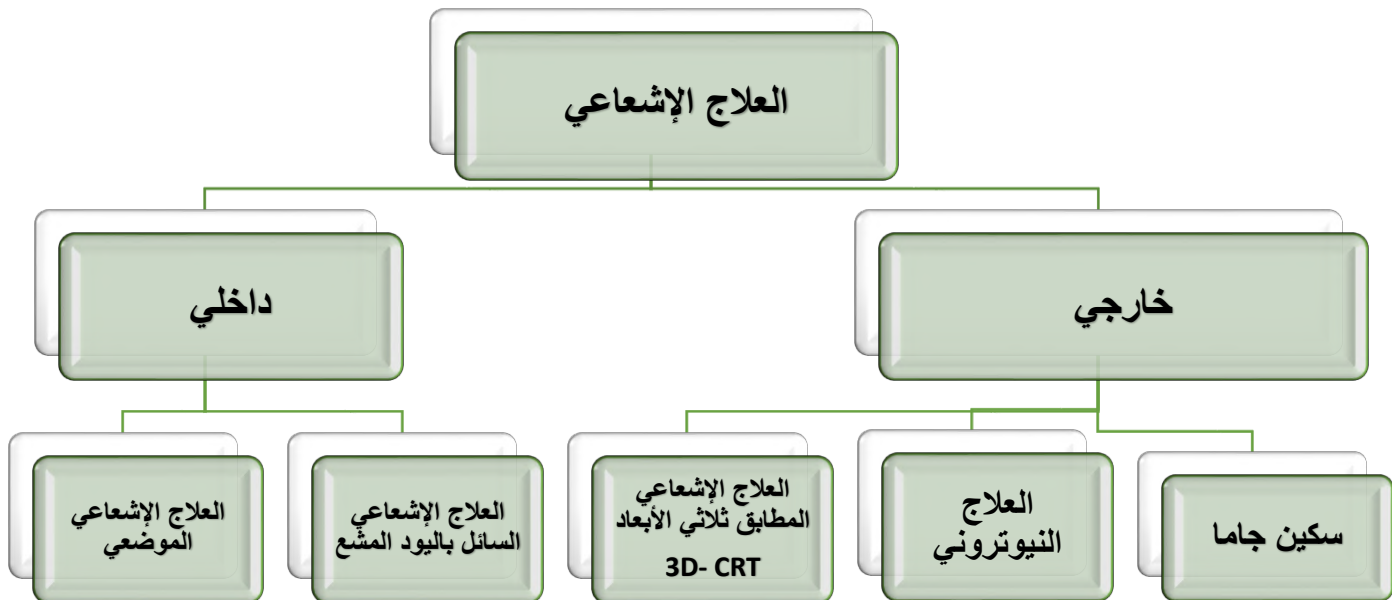


- هو إحدى تقنيات التصوير الطبي (غير مؤينة)
- يستخدم تقنية معقدة جداً
- الأشعة المستخدمة فيه هي أشعة الراديو
- نضع الجسم في مجال مغناطيسي قوي
- يتم فيه استخدام الخواص المغناطيسية الموجودة أصلاً في جسم الإنسان الطبيعي
- **مميزاته**
- يعطي صورة ثلاثية الأبعاد
- جهاز أكثر أماناً لأنه يستخدم أشعة غير مؤينة
- لا يسبب تشوهات جنينية
- **عيوبه**
- لا يستخدم للأشخاص ذوي الأعضاء المعدنية

- **أجزاء الجهاز**
- مغناطيس قوي
- جهاز يرسل موجات الراديو ويستقبل الإشارة
- جهاز كمبيوتر

التصوير الحراري

- يستخدم في التصوير الحراري الأشعة تحت الحمراء
- أهمية التصوير الحراري
 - الكشف عن أي خلل في التوزيع الحراري في الأجزاء الداخلية للسيارة
 - الكشف عن الحمى وارتفاع درجة الحرارة وقت انتشار الأوبئة (مثل فيروس كورونا)
 - تستخدم كاميرا التصوير الحراري في المطارات والأماكن العامة وقت انتشار الأوبئة (حتى تكشف عن وجود حمى عند الخوف من انتشار مرض ما)
 - استخدامها في المنزل لمراقبة تطور علاج الإصابات أو الالتهابات وإعطاء تصور عن نوع الإصابة
- مميزات جهاز التصوير الحراري (تقنية غير جراحية معقدة تستخدم إشعاع غير مؤين)
- استخدامات جهاز التصوير الحراري
 - ✓ قياس درجة الحرارة
 - ✓ تشخيص إصابات الملاعب
 - ✓ صيانة السيارات
 - ✓ الكشف المبكر للأمراض
 - ✓ مراقبة أداء العضلات
 - ✓ صيد الفرائس ليلاً لبعض الحيوانات
- ما هي فكرة عمل جهاز التصوير الحراري؟
 - ✓ تخطيط موجات الأشعة تحت الحمراء وتحويلها الى قيم كهربائية يمكن تمثيلها بألوان مختلفة على الشاشة
- وضح أيهما أكثر قدرة على توضيح المرض التصوير المقطعي المحوسب أم التصوير الحراري؟
 - ✓ التصوير المقطعي المحوسب لأنه يعطي صورة ثلاثية الأبعاد للجسم
- استهداف الورم
 - الورم: نمو غير طبيعي للخلايا، قد يكون حميد أو خبيث
 - يتم استهداف الورم بعدة طرق منها العلاج الإشعاعي
 - من المهم تحديد مكان الورم بدقة قبل استخدام العلاج الإشعاعي لتقليل تلف الأنسجة السليمة المحيطة بالورم حيث أن الأشعة المستخدمة تكون قوية بما يكفي لتدمير الورم
 - هناك عدة عوامل يجب أخذها في الاعتبار قبل استهداف الورم منها حجم الورم - شكله - كثافته



العلاج الإشعاعي المطابق ثلاثي الأبعاد 3D- CRT

- يتم عن طريق استخدام صورة دقيقة من التصوير المقطعي المحوسب أو التصوير بالرنين المغناطيسي
- مميزاته استهداف الورم من زوايا أو اتجاهات متعددة

سكين جاما

- أداة جراحية تستخدم العديد من جرعات أشعة جاما منخفضة الجرعة
- يستهدف سكين جاما الورم دون إجراء جراحة

العلاج النيوتروني

- تستخدم فيه النيوترونات لعلاج بعض أنواع السرطان النادرة
- تقذف النيوترونات عبر آلة السيكلوترون (مسرّع الجسيمات)
- تقنية عمله تعتمد على تركيز الطاقة على الورم وحده لإحداث تلف به
- يفوق ما يحدثه العلاج النيوتروني أشعة جاما والأشعة السينية لكنها تكنولوجيا مكلفة وتتواجد في عدد قليل من البلدان

العلاج الإشعاعي باليود المشع

- هو علاج إشعاعي داخلي يعطى على شكل أقراص أو شراب
- فعال في علاج سرطان الغدة الدرقية
- مميزاته: يقوم بقتل الخلية السرطانية دون إلحاق الضرر بالخلايا السليمة

العلاج الإشعاعي الموضعي

- يتم وضع غرسة مشعة بجوار الورم مثل كريات معدنية أو أسلاك تطلق أشعة جاما أو أشعة سينية
- توضع الغرسة في اتجاه الورم ويمكنها تدمير خلاياه بفاعلية
- يتم تشكيل الغرسة وتغطيتها لمنع أي إشعاع شارد من التأثير في الأنسجة المحيطة
- يمكن إزالتها جراحياً بعد انتهاء دورة العلاج

الليزر

- **جهاز الليزر:** نوع خاص من المصابيح يحتوي على غاز أو بلورة خاصة، تركز ضوئها في شعاع دقيق جداً

• استخدامات الليزر

- ✓ كي الأوعية الدموية التي تنزف في مؤخرة العين
- ✓ تصحيح تحدب القرنية لتحسين الرؤية

- **جراحة الليزك:** هي عملية تصحيح لشكل القرنية

• خطوات جراحة الليزك

- ✓ يقوم الطبيب بفصل طبقة رقيقة من سطح القرنية وثنيها إلى أعلى
- ✓ إدخال شعاع الليزر لتصحيح تحدب قرنية العين
- ✓ إعادة طبقة القرنية إلى وضعها الصحيح

➤ كيف يصحح الليزر الرؤية في العين؟

- ✓ يتم ذلك بتغيير تحدب قرنية العين

➤ ما دور القرنية في عملية الأبصار؟

- ✓ تنحني أشعة الضوء المار فيها بحيث تشكل صورة على الجزء الخلفي للشبكية؟

- بما تفسر يستخدم شعاع الليزر في كي الاوعية الدموية في الجزء الخلفي من العين؟
 ✓ لان شعاع الليزر يستطيع المرور من الأجزاء الشفافة من العين دون أن يفقد طاقته

علاجات الأشعة فوق البنفسجية

● استخدامات الاشعة فوق البنفسجية

- ✓ تحفز الجسم لإفراز البورفيرين الذي يقضي على البكتيريا (فسر تستخدم الاشعة فوق البنفسجية في علاج حب الشباب؟)
 ✓ تقليل المسام الموجودة في الجلد
 ✓ الحد من تورم حب الشباب وإثارته

● مخاطر استخدام الأشعة فوق البنفسجية؟

- ✓ تعتبر من الأشعة المؤينة التي قد تسبب السرطان (لذا لم يعد الأطباء يستخدمونها في علاج حب الشباب)

الموجات الميكانيكية

- الموجات الميكانيكية مثل موجات الصوت تنتشر في الأوساط المادية فقط
- تنقسم الموجات الميكانيكية حسب مداها إلى تحت سمعية – سمعية – فوق سمعية
- الموجات السمعية هي التي يستطيع السمع البشري التقاط مداها وهي من 20- 20000 هرتز
- الصدى هو وصف ارتداد الموجة الميكانيكية بعد اصطدامها بعائق وعودتها الى المرسل (وتستخدمها الحيتان والدلافين لتحديد مواقع الأشياء)

➤ فسر العبارة يرى الدولفين بأذنيه؟

- ✓ حيث أنه يرسل الصوت وينتظر الصدى، حتى يسمح له بتحديد مواقع الأشياء والتواصل

الموجات فوق الصوتية (فوق سمعية)

- تعد الموجات فوق صوتية أكثر أماناً في متابعة تطور الجنين بلا خوف أو إيذاء لأنها غير مؤينة

جهاز الموجات فوق الصوتية

- فكره عمله يعتمد على ارتداد الموجات عند اصطدام الصوت بالحدود الفاصلة بين أنواع الأنسجة المختلفة
- يستخدم جهاز الموجات فوق الصوتية ترددات 1 - 18 MHz

● استخدامات جهاز الموجات فوق الصوتية

- ✓ تحديد نوع الجنين ونموه (لأنه يستخدم أشعة غير مؤينة)
- ✓ الكشف عن الأورام
- ✓ الكشف عن العضلات والأوتار

● تحليل الخزعة

- ✓ هو تحليل يقوم به الطبيب عند اكتشاف شيء مشبوه بعد الفحص بالأشعة فوق الصوتية
 - ✓ يقوم فيه الطبيب بجمع عينة للمزيد من الدراسة ويتطلب إجراء عملية جراحية
 - ✓ يستخدم فيه إبره حادة لاستخراج هذه العينة (ويمكن اكتشاف مرض السرطان مبكراً بجمع العينة)
- حصوات الكلى والموجات فوق الصوتية**

● حصوات الكلى: هي ترسبات متراكمة من المواد المعدنية تزداد حجمها بمرور الزمن

● وظائف الكلى

- ✓ تنقية الدم
- ✓ الحفاظ على توازن السوائل بالجسم
- ✓ إزالة الفضلات من الكليتين بنقلهم للمثانة

● أسباب تكون حصوات الكلى

- ✓ عدم شرب كميات كافية من الماء
- ✓ تناول أطعمة تحتوي على كميات كبيرة من الأملاح
- ✓ تناول أطعمة تحتوي على كميات كبيرة من الأملاح

● طرق التخلص من حصوات الكلى

- ✓ التدخل الجراحي (وهو الأكثر شيوعاً قديماً قبل التطور في استخدام الموجات)
- ✓ التدخل الخارجي وهو الأكثر شيوعاً الآن عبر استخدام الموجات مثل الموجات فوق الصوتية

● تفتيت الحصوات بالصدمات خارج الجسم

- ✓ هي الطريقة الأكثر شيوعاً للتعامل مع حصوات الكلى
- ✓ تفتيت الحصوات أي تحويلها من حصوات كبيرة الى صغيرة (أي حصوات مسحوقة)
- ✓ يتم فيها استهداف حصوات الكلى بآلاف الموجات الصادمة
- ✓ تستخدم الأشعة السينية لمراقبة تفتيت الحصوات

الوحدة السابعة الأرض في توازن

دورة الكربون في الطبيعة

- الكربون العنصر الرابع الأكثر شيوعاً
- عنصر الكربون هو أساس الحياة على كوكب الأرض والأرض غنية به
- يوجد الكربون في الهواء الجوي على شكل غاز ثاني أكسيد الكربون
- تقوم النباتات الخضراء باستهلاك غاز ثاني أكسيد الكربون (عملية البناء الضوئي)
- يطلق الإنسان والحيوان والنبات أيضاً غاز ثاني أكسيد الكربون (عملية التنفس)
- يذوب ثاني أكسيد الكربون في مياه البحار والمحيطات بمعدل تركيز 50 ضعف عن الهواء الجوي
- ويصبح الكربون جزء من أجسام الهواء الجوي
- عندما تموت الحيوانات البحرية ذات الأصداف (كربونات الكالسيوم CaCO_3) تصبح جزء من الصخور الرسوبية التي تسمى الحجر الجيري
- عندما تصبح الأصداف جزءاً من القشرة الأرضية ينصهر الكربون الذي تتضمنه ويندفع إلى الهواء خلال الثورات البركانية (يعرف ذلك بالدورات الطبيعية)
- تبدأ دورة الكربون بالهواء – المحيطات – الأصداف – الحجر الجيري – البراكين ثم الهواء مرة أخرى (ويعرف ذلك بـ دورة التغذية الراجعة)

أنشطة بشرية

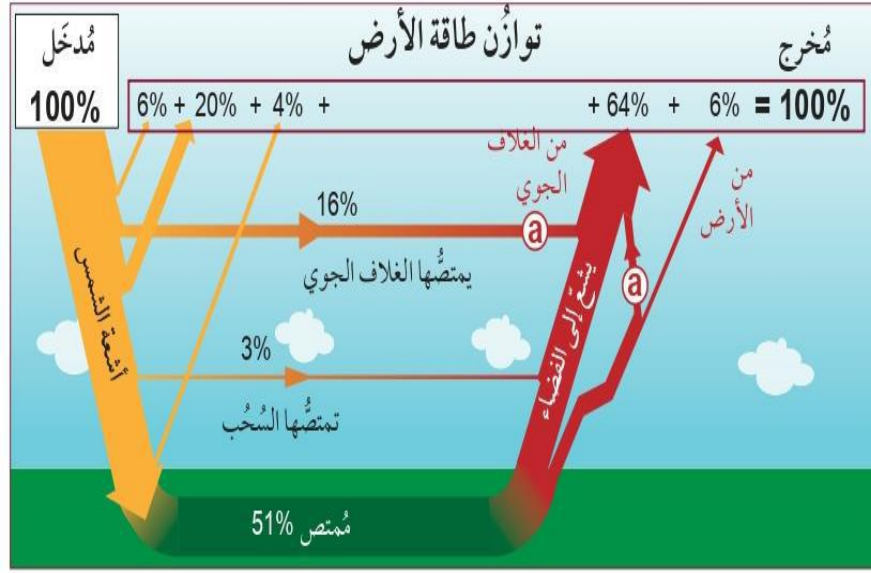
- يقوم الإنسان باستخراج الكربون المحتجز في باطن الأرض على شكل وقود أحفوري ويطلقه في الغلاف الجوي مرة أخرى في الغلاف الجوي (فيما يعرف بالاحتراق الداخلي) بدون توفير مصدر لاستعادة توازن الكمية نفسها من الكربون مما أدى إلى اختلال التوازن في دورة الكربون عبر الطبيعة (ولا يعتبر ذلك جزءاً من دورة الكربون في الطبيعة)

➤ فسر لا يعتبر الوقود جزءاً من دورة الكربون في الطبيعة؟

✓ لأن الوقود يحترق دون توفير مصدر لاستعادة توازن الكمية نفسها من الكربون

أثر الدفينة

- تقسم الأشعة الساقطة من الشمس للأرض إلى 30% يعكسه الغلاف الجوي و 70% يصل الأرض
- ✓ توازن الغلاف الجوي يعني أن معدل ما تكتسبه الأرض من طاقة = مقدار ما تفقده بالإشعاع الأرض



30% تنعكس من أشعة الشمس

6%	تنعكس من الغلاف الجوي العلوي
20%	تنعكس من الغلاف الجوي
4%	تنعكس من اليابسة

70% تمتص من أشعة الشمس

16%	يمتصها الغلاف الجوي
3%	تمتصها السحب
51%	يمتصها سطح الأرض

ظاهرة الاحترار العالمي

- **ظاهرة الاحترار العالمي:** هي ارتفاع طويل الأجل في متوسط درجة حرارة الهواء على كوكب الأرض نتيجة ارتفاع نسبة غازات الدفيئة في الغلاف الجوي
- شرط حدوث الاتزان الحراري على الأرض أن كمية الطاقة الممتصة من الشمس يجب أن تشع كلها إلى الفضاء

كيف تنشأ ظاهرة الاحترار العالمي

- ✓ يحتوي الغلاف الجوي للأرض على غازات تسمى غازات دفيئة مثل غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء تعمل على تدفئة الأرض بحيث تكون الحياة ممكنة على سطح الأرض
- ✓ تعمل الغازات الدفيئة على امتصاص جزء من الطاقة الحرارية المشعة من الأرض وإضافتها للطاقة الممتصة مباشرة من أشعة الشمس وهو ما يعرف بـ(ظاهرة تأثير الدفيئة)
- ✓ ولكن مع زيادة التلوث وزيادة نسبة الغازات الدفيئة تزداد كمية الطاقة الحرارية التي يعاد امتصاصها في الغلاف الجوي ولا تشع مرة أخرى للفضاء وهو ما يعرف بـ(ظاهرة الاحترار العالمي)

غازات الدفيئة

- **غازات الدفيئة** هي الغازات التي تمتص الطاقة الحرارية في الغلاف الجوي للأرض
- للغازات الدفيئة أهمية كبيرة في تدفئة سطح الأرض للمستوى الذي تجعل الحياة ممكنة على سطح الأرض

أهم الغازات الدفيئة

✓ غاز ثاني أكسيد الكربون	✓ غاز الميثان	✓ بخار الماء
✓ غاز ثاني أكسيد الكبريت	✓ غاز النيتروز	✓ غاز أول أكسيد الكربون

أمثلة على الغازات الدفيئة

1- بخار الماء

- أكثر غازات الدفيئة شيوعاً
- أثناء النهار تعكس السحب أشعة الشمس فتساعد على تبريد الأرض
- أثناء الليل تحجز السحب الكثير من طاقة الاشعة تحت الحمراء فتحافظ على دفء الأرض

2- غاز ثاني أكسيد الكربون

- يوجد على ارتفاعات منخفضة
- مصادر انتاجه عمليات التنفس تحلل الكائنات الميتة – البراكين – حرق الوقود الأحفوري
- مصادر استهلاكه عملية البناء الضوئي – انحلاله في المحيطات - أصداف الكائنات البحرية
- **خزانات (بالوعات) الكربون:** هي خزانات حيوية أو اصطناعية تقوم بتخزين ثاني أكسيد الكربون لفترة غير محددة
- تتبع حرارة الأرض دورات تسخين وتبريد تحدث كل 100,000 سنة متزامنة مع التغير في محتوى ثاني أكسيد الكربون
- كلما ارتفع تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي ارتفعت درجات حرارة الأرض (علاقة طردية)
- معظم مصادر انبعاث الكربون من الأنشطة البشرية ينتج من أكسدة هيدروكربونات الفحم والنفط

3- الميثان

أماكن انبعاث الغاز الطبيعي (الميثان)

- غاز طبيعي ينتج في أثناء عملية الهضم أو تحلل المواد العضوية
- يدخل الغلاف الجوي من خلال تحلل النباتات والحيوانات
- يمكن للخزانات الكبيرة من النباتات والحيوانات المدفونة أن تطلق الميثان عند تحللها
- تتدفق فقاعات الميثان من قاع المحيطات مع ارتفاع درجة حرارة الماء
- ينبعث من **حقول الحث** وهي مواد نباتية متحللة تراكمت على مدى فترات طويلة في أماكن رطبة

4- أكسيد النيتروز (تأثيره في الدفيئة أكثر 300 مرة من تأثير ثاني أكسيد الكربون)

- ينتج من خلال أكسدة النيتروجين في الهواء الجوي
- يستخدم أكسيد النيتروز بصفته عاملاً مؤكسداً في سيارات السباق

المناخ

- **المناخ:** مصطلح يستخدم في وصف معدل الأحوال الجوية على من 30 عام ويشمل درجة الحرارة والأمطار
- المناخ حالة الجو لفترة زمنية طويلة بينما الطقس حالة الطقس لفترة زمنية قصيرة
- يعد المناخ مهماً للمزارعين في تحديد أنواع محاصيلهم وفي تصميم مشروعات البناء وتحديد أماكن السياحة
- تغير المناخ تغيرات جذرية عبر التاريخ
- **علم المناخ القديم** هو دراسة المناخات القديمة قبل توافر القياسات على نطاق واسع
- **من طرق تحديد التغيرات في درجات الحرارة مع مرور الوقت**
- استخدام نظيري الأكسجين ^{16}O و ^{18}O
- العينة الجليدية

اختلال التوازن

الكربون:

- كلما ارتفع ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي ارتفعت درجة حرارة الأرض
- زادت نسبة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون من 280ppm في السابق الى 400ppm في الوقت الحالي (ppm تعني جزء من المليون)
- تنبعث الغالبية العظمى من غازات الدفيئة التي ينتجها النشاط البشري من أكسدة الهيدروكربونات أي حرق الفحم والنفط والغاز الطبيعي

• مصادر انبعاث الكربون

✓ 44% الفحم والنفط ✓ 29% وسائل النقل ✓ 27% الإنتاج الصناعي وصناعة الاسمنت

- ✓ تشكل مصادر انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون من النشاط البشري 4% من كمية الكربون في دورة الكربون الكلية

النيتروجين

- الأنشطة البشرية التي تزيد من نسبة غاز النيتروجين في الغلاف الجوي
- ✓ تسميد التربة بالنيتروجين لجعلها مناسبة للزراعة يسهم ذلك في زيادة أكاسيد النيتروجين في الغلاف الجوي
- ✓ زيادة الطلب العالمي على اللحوم ساهم في زيادة أكاسيد النيتروجين نتيجة لتنمية الحبوب العلفية وتراكم الفضلات والنفايات الناتجة عن المزارع
- ✓ عندما يصل النيتروجين والفوسفور وفضلات الحيوانات الى المسطحات المائية تنمو الطحالب نتيجة زيادة عناصر الغذاء

- ظاهرة الازدهار الطحلي: هو الزيادة في نمو الطحالب بسبب توافر عناصر الغذاء مثل النيتروجين والفوسفور مما يؤدي إلى استنفاد الاكسجين من مناطق واسعة تعرف بالأرض الميتة
- ## الميثان

- الميثان (CH_4) هو المكون الرئيسي للغاز الطبيعي وينتج كميات أقل من غاز ثاني أكسيد الكربون عن الفحم والنفط
- عند قياس تأثير غاز الميثان على مدى 100 سنة تبين أن تأثيره أكبر بـ 43 من تأثير CO_2
- وعند قياس تأثيره على المدى القصير (أكثر من عشرين سنة) وجد أنه أكبر بـ 68 مرة من تأثير CO_2

- الأنشطة البشرية التي تزيد من نسبة غاز الميثان في الهواء الجوي
- ✓ العدد الكبير للأبقار الذي يصل الى 1.5 مليار في العالم يتغذى على الحبوب والأعشاب ويمكن للبقرة الواحدة كجزء من هضمها الطبيعي أن تطلق ما يصل الى 120 kg من الميثان سنوياً لذا تعد ماشية المزارع مصدر نشاط بشري للميثان يمثل 18% من مجموع الغازات الدفيئة

➤ **فسر تعد ماشية المزارع مصدر نشاط بشري للميثان؟**

✓ لأنها تطلق كمية كبيرة من الميثان

- يتم قياس الانبعاثات بمكافئ ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وهو مقياس يستخدم لمقارنة غازات الدفيئة المختلفة

- التروبوسفير : هي إحدى طبقات الغلاف الجوي حيث يتفاعل فيها الميثان مع شقوق الهيدروكسيل OH مكوناً الماء وثاني أكسيد الكربون (في طبقة التروبوسفير يتم إزالة الميثان بتفاعله مع الهيدروكسيل ليتكون الماء و CO_2)

الأوزون في طبقة الستراتوسفير

- **الأوزون:** جزيء يتكون من ثلاث ذرات أكسجين يوجد في طبقة الستراتوسفير
- **طبقة الأوزون:** هي تلك الطبقة التي تمنع الأشعة فوق البنفسجية الضارة من الوصول للأرض
- تنتج طبقة الأوزون نتيجة التحلل الضوئي لجزيء الأكسجين عند تعرضه للأشعة فوق البنفسجية ليشتط جزيء O_2 فيسمح بتكوين الأوزون O_3

الأشعة فوق البنفسجية تكسر جزيئات الأكسجين إلى ذرات أكسجين



الضباب الدخاني

- تم استخدام مصطلح الضباب الدخاني لأول مرة في بداية القرن العشرين لوصف مزيج من الدخان والضباب. وهو أحد ملوثات الهواء التي تقلل الرؤية
- يظهر بوضوح الضباب الدخاني بوضوح في المناطق الصناعية
- أسباب الضباب الدخاني هو تفاعل ضوء الشمس مع المواد الكيميائية المنبعثة من احتراق الهيدروكربونات مثل ثاني أكسيد الكبريت وأكسيد النيتروز والمركبات العضوية المتطايرة (VOC) وأكاسيد الكربون فينتج الأوزون
- يصبح الأوزون مضرًا عندما يتراكم في الغلاف الجوي في طبقات الجو السفلى (طبقة التروبوسفير)
- مخاطر الأوزون يسبب مشكلات صحية وظاهرة الدفيئة
- يتفاعل الأوزون مع ثاني أكسيد الكبريت وسواه من المواد الكيميائية مكوناً ملوثات أخرى
- **التفاعلات الضوئية:** هي تفاعلات كيميائية ضوئية محفزة من ضوء الشمس وهو تفاعل يحصل على الطاقة من الضوء أو من طاقة الأشعة فوق البنفسجية
- تزداد ظاهرة الضباب الدخاني في الصيف مع زيادة درجة الحرارة
- **المحولات الحفازة:** هي أجهزة توضع لمنع تلوث الهواء في نظام العادم في السيارات