الفيزياءالبيئية

د.اسماءعماد عبد

المقدمه

الحركة في الغلاف الجوي ,دوران الارض والجاذبية ,كثافه الغلاف الجوي ,مكوناتة ودرجة حرارتة وديناميكية حركتة والتحولات الحاصلة في الغلاف الجوي , الحركة الطيفية في الغلاف الجوي والرياح الناتجة عن ذلك الامطار والغيوم والضباب وغيرها من الظواهر الفيزيائية هي محور دراستنا في الفيزياء البيئه.

الملوثات (تلوث الهواء والاحتباس الحراري والتربة والمياة .....)حركة الغلاف الجوي وتاثيرة على حياة البشر وكذلك الطيور والحشرات .

تعريف الفيزياء البيئة :

البيئة في علم الفيزياء هي كل المكونات الحيه واللاحية التي تحيط بالكائن الحي الواحد او المجتمع الكائنات الحية والتي لها ارتباط وثيق ببقاء ونمو وتطور ذلك الكائن او تلك الكائنات

(اهم جزء بالفيزياء البيئة حتى يمكن لنا الدخول للغلاف الجوي ومكوناتة هو علم المناخ)

علم المناخ :هو مايعرف عالمياً بأحوال الطقس عبر فترة من الزمن وهو احد فروع علم الغلاف الجوي

سؤال :

اهمية دراسه علم المناخ او لماذا تفيدنا دراسة علم المناخ ؟

علم المناخ عباره عن دراسه مبسطه لدراسة المشاكل البيئة والكوارث الطبيعية التي تحصل ضمن الغلاف الجوي او الكرة الارضية مثل ضاهرة الاحتباس الحراري الاحترار العالمي العواصف و الزلازل و الاعاصير وكذلك من اجل تنبأ لحدوث حالة جوية معينة او كارثة بيئه معينه او تغيرات الفصول او من سنه الى اخرى . التي تطرأ على المناخ من سنة الى اخرى وتسبب في فترات رطبة وجافة وتغيرات الطقس من يوم لاخر وقد يكون في نفس اليوم عاصفاً بارداً من ثم مشرقاً دافئاً.

سؤال: ماهي عناصر المناخ ؟مهم

الجواب /

1-الاشعاع الشمسي (الفيض الشمسي)كمية الطاقة التي تصل من الشمس

2-درجات الحراره

3-الرطوبة

4-هطول الامطار

5-الضغط الجوي

6- الرياح

سؤال مالفرق بين الطقس والمناخ ؟

<u>الطقس:</u> يقصد بة تأثيرالعناصر المكونة للغلاف الجوي في مدى زمني قصير

المناخ :الضروف الجوية التي تسود منطقة معينة على مدى زمني طويل

يتم تحديد المناخ عن طريق تأثير مجموعة العناصر المكونة للغلاف الجوي بالاضافة الى مايحصل لها من تغيرات خلال فترة زمنية طويلة.

عناصر المناخ:

1-الاشعاع الشمسي اهم عنصر من عناصر المناخ ؟لانة يقصد بة الطاقة الكامنة او الاشعاع الذي نحصل علية من الشمس ولة اشكال مختلفة مثل الحراره و الضوء والاشعه السينية الموجات الراديوية الاشعة تحت الحمراء الاشعة فوق البنفسجية.

2-درجات الحرارة :تتأثر كافة تفاصيل الحياة وانشطه الانسان بدرجه الحرارة ويتوقف عليها اختيار نوع الملابس والطعام ووسائل النقل وطبيعه الحياة بشكل عام .

3-الرطوبة :يقصد بها كميةاو مقدار بخار الماء الذي يوجد في الهواء ومالة من دور كبير في تحديد المناخ.

4-هطول الامطار:هو تبادل المياة المستمر بين سطح الارض والغلاف الجوي .

5-الضغط الجوي :ويقصد بة وزن الهواء او قوة تأثير الهواء في سطح الارض نتيجه الجاذبية الارضية وهو يعد المتنبئ بانماط الطقس اذا ارتفع ينتج طقس دافئ واذا انخفض تتعرض المنطقة للرياح وهطول امطار

5-الرياح:وهي اهم عناصر الطقس والمناخ ويقصد بها حركة الهواء اعلى سطح الارض والتي تحدث بسبب اختلاف درجات حراره الهواء نتيجة التسخين الغير متساوي من الشمس

لسطح الارض ويتحرك الهواء بهئة قطاعات واسعة من مساحة الارض بصورة تيارات هوائية

علم المناخ التطبيقي :هو احد علوم التي تهتم بدراسة الغلاف الجوي وهومهم في حل المشكلات المختلفة التي يواجها المجتمع البشري.

المحاضرة الاولى فيزياء بيئية

د.اسماء عماد عبد

طبقات الغلاف الجوي

صفاتها و مميزاتها

يقسم الغلاف الجوي الى اربع طبقات رئسية وهذا التقسيم ناتج عن اختلاف درجات الحراره وانخفاضها حسب الطبقة وكذلك اختلاف ضغط الهواء ولكل طبقة من هذه الطبقات مميزات خاصة وهي .

1- طبقة التروبوسفير

وهي الطبقة السفلى من الغلاف الجوي حيث تبدأهذة الطبقة من سطح الارض حتى (12) كم ويبلغ سمكها (8) كم عند القطبين تطرأ لانخفاض درجة الحرارة هناك و(16) كم فوق خط الاستواء وتتميز هذة الطبقة بما يلي

1-هي الطبقة التي يحدث فيها الاضطربات والاحوال الجوية حيث يسخن الهواء الملامس لسطح الارض بفعل عملية التوصيل ثم يرتفع الهواء الساخن للاعلى لان كثافة اقل من الهواء محملاًبالرطوبة لتتحول الى غيوم بأعلى طبقة وما ان تنخفض درجة حرارتة يعود للاسفل وهاكذا هذه الدورة تسبب التقلبات الجوية .

2- تحتوي حوالي (75%) من اجمالي كتلة المحتوى الغازي في الغلاف الجوي وهي اعلى كثافة من الطبقات الاخرى بسبب الضغط الواقع عليها

3- تحتوي على جميع كمية الماء في الغلاف الجوي على شكل رطوبة وبخار ماء

4- تنتهي طبقة التربوسفير عند ثبات درجة الحرارة مع الارتفاع وعندما ترتفع الحراره (تبدأبالارتفاع)تبدأطبقة الستراتوسفير .

2- طبقة الستراتوسفير

هي الطبقه الثانيه من طبقات الغلاف الجوي فهي تبدأمن نهاية طبقة التربوسفير وتمتد حتى (50)كم وحدها السفلي يكون اقل ارتفاعاً في القطبين عن منطقة خط الاستواء ومن مميزات هذة الطبقة

1-حركة الهواء في طبقة الستراتوسفير حركة افقية (رياح افقية)

2-تحتوي على طبقه الاوزون المشهوره حيث تحتوي هذه الطبقة على كميات كبيره من غاز الاوزون

3-ترتفع درجات الحراره في هذة الطبقة بسبب امتصاص الاوزن لاشعه الشمس فوق البنفسجيه حيث تكون نسبتها عالية

4- كثافه الهواء في هذه المنطقة منخفضة مما يودي الى زيادة كبيره وملحوضة في درجات الحراره بمجرد حدوث امتصاص ولوطفيف لاشعة الشمس

5- تعد طبقه الستراتو سفير مستقرة نسبياً ولاتحدث فيها تقلبات جويه ولايوجد فيها غيوم عكس طبقة التربوسفير لذلك تكون مناسبة للملاحة الجوية ذات المسافات البعيدة.

3- طبقة الميزوسفير

وهي الطبقة الثالثة او الطبقة المتوسطه والتي تبدأمن نهاية الستراتوسفير وحتى بداية الثيرموسفير ومن مميزاتها .

1- تعدمن ابرز اقاليم الغلاف الجوي حيث تقل فيها الحراره عن طبقة الستراتوسفير بنحو(150) درجة مئوية حيث ان درجات الحراره تقل فيها كلما ارتفعنا عن سطح الارض

2-من شدة برودتها تكون سحب ثلجية داخلها تظهر بعد غروب الشمس على شكل غيوم مضيئة نتيجة لانعكاس اشعة الشمس عليها وتسمى بالنجوم الليلية المضيئة وتظهر بشكل اشكال جميله في السماء

3- تحترق فيها النيازك التي تحاول الدخول الى الغلاف الجوي وتظهر عند احتراقها على شكل شهب .

4- طبقة الثيرموسفير

او تسمى طبقة الغلاف الحراري وهي اخر طبقات الغلاف الجوي وتعد غلافاً خارجياً يغطي كوكب الارض وهي تعلو طبقة الميزوسفير وتفصل هذه الطبقات عن بعضها طبقه تسمى الميزوبوز وتتميز هذة الطبقه بما يلي .

1- تبدأحراره هذه الطبقة بالارتفاع تدريجياً وتصل الى (1000)درجة مئوية لان الجزئيات الموجوده في هذه الطبقة تمتص حراره استثنائية من الشمس مباشرة

2- تحول الطاقه القوية القادمه من الشمس الجزئيات والذرات الى ايونات وذلك بعد تحطيمها

3- الشعور الفعلي للحراره في هذة الطبقة لايكون مرتفعاً فقد يشعر الانسان على سبيل المثال بالبروده فيها لو كان هناك رغم حرارتها العالية و السبب يعود الى قله الجزئيات والذرات الموجودة في تلك الطبقة بالتالي لايكون هناك وسط ناقل للحرارة الى الجسم

4- تنقسم هذة الطبقه الى طبقتين مختلفتين يعتبران جزء من الثيرموسفير

أ- طبقة الايونسفير :وهي طبقه من الايونات الناتجه من طاقه الاشعة فوق البنفسجية للشمس.

ب- طبقة الاكسوسفير :وهذه الطبقة تمتد حتى ينتهي الغلاف الجوي ويتحدد بالفضاء الخارجي .

5- تحدث ظاهر الشفق القطبي في هذة الطبقة وهي ظاهره ذات اجواء خلابه من الاحمر والاخضر بالقرب من القطبين وتنتج بسبب اصطدام الرياح الشمسيه

بالايونات الموجوده في هذة الطبقه

6- يعود الفضل لهذة الطبقه في ارتداد موجات الراديو على الارض مما يجعل التوصيل على الراديو لمساحات كبيره على الارض

7- تدور الاقمار الصناعية في هذة الطبقه ذات الكثافة القليلة جداً وتحتوي هذه الطبقة على غازات الهيدروجين والهليوم بكثافة عالية جداً وتستمر هذه الذرات بالهروب الى الفضاء الخارجي .

ملاحظه :هناك طبقة اخرى فوق الطبقه الرابعه للغلاف الجوي (الايونسفير) هذة الطبقه تسمى طبقه الغلاف المغناطيسي وهي مشحونة كهربائياً وتسمى هذة الطبقه (الاكسوسفير) وتعد الطبقه الخارجية من الغلاف الجوي ويمكن للاقمار الصناعية ايضاً الدوران في هذه المنطقة وتحصل فيها ايضاً ظاهرة الشفق القطبي والشفق الاسترالي بسبب شدة المجالات المغناطيسية التي تحدثها الارض والشمس في سلوك الجسيمات المشحونة في طبقة الغلاف المغناطيسي .

المحاضره الثانية فيزياء بيئيه

د.اسماء عماد عبد

دوران الغلاف الجوي

دوران الجو العرضي :حركات هوائيه طويله وعريضه مكونه دوران في مختلف الشكال والمقاييس بحيث تسهم في توزيع الطاقه الحراريه على سطح الارض ان الاختلاف في درجات الحراره بين المناطق القطبيه والاستوائيه . يحدث بسبب دوران الغلاف الجوي و الذي بدوره يتأثر بعده عوامل واهم هذه العوامل دوران الارض حول الشمس وحول نفسها

قوة كوريوليس :يطلق اسم كوريوليس تشوه الظاهري في حركه الاجسام عندما ينضر اليها من اطار مرجعي دوراني (الارض)وهي قوه تحليليه لانها لا تضهر للعين المجرده بشكل واضح لتفسير حركه الاجسام عند تطبيق القوى الحقيقيه المطبقه اهم تفسير لهاذه القوى هو تفسير الاعاصير.

بالنضر لختلاف درجات الحراره بين الشمال والجنوب وخط الاستواء ينشئ معه فرق في الضغط الجوي وينشئ معه فرق في دفع الهواء من القطبين نحو خط الاستواء اثناء سير الرياح تتعرض لقوى كوريوليس ولما كانت الارض تدور في اتجاه الشرق تختلف حركة الرياح ويظهر هذا الاختلاف باتجاة خط الاستواء ونحو الغرب وهنا تنشئ الاعاصير.

سوال

ماهو السبب في اننا لا نستطيع الارتفاع بطائرة الهليكوبتر او المنطاد؟

سوال

تهبط الطائرات او المقذوفات تهبط في الاماكن المخصصه لها لماذا؟

الجواب /

الغلاف الجوي جزء من الارض يتبع فعلياً حركة دوران الارض بسبب عوامل مختلفه فأن حركه الغلاف الجوي بنسبه للارض ممكن ان تعتبر حركه غير متكافئه نسبياً بالنسبه لسطح الارض وهذة الحركه الغير متكافئه تسمى الرياح هناك اعتقاد خاطئ يقول بأن الجسم الصلب للارض هو الذي يدور وليس الغلاف الجوي اذا كان الامر كذلك سوف نشعر بحركه الرياح بسرعه قد تبلغ 1674 كيلو متر بالساعه بالقرب من خط الاستواء وهذة السرعه مضروبه في اربعه اضعاف حركه الرياح الطبيعيه التي يتم تسجيلها ولان الغلاف الجوي يتحرك بنفس سرعه الارض نسبياً لذلك لا نشعر بهاذه السرعه للرياح.

كل هذا يعزئ الى ان الغلاف الجوي يدور تقريبا بنفس سرعه دوران صلب الارض +تعريف القوى كوريو ليس وايضاً بسبب احتكاك سطح الغلاف الجوي مع سطح الارض بالاضافه الى لزوجة الغلاف الجوي التي لها علاقه بلكثافه

الطائرات الحربيه لا تستطيع اختراق الغلاف الجوي بفعل الجاذبيه.

المحاضره الثالثة فيزياء بيئية

د.اسماء عماد عبد

المجال المغناطيسي

المجال المغناطيسي للارض ويعرف ايضا بـأسم المجال الجيو مغناطيسي وهو المجال المغناطيسي الذي يمتد من المركز الداخلي للارض حيث يلتقي بالتيارات الشمسيه المليئة بالجسيمات المنبعثه من الشمس

(النظريه الناجحه هو ان هناك مجال كهربائي تولد عنه مجال مغناطيسي)

نشأت المجال المغناطيسي

سوال/ لماذا يتولد التخلف المغناطيسي في داخل باطن الارض؟

يعتقد ان هذا الحقل (الحقل المغناطيسي) بناءً على فرضيه المولد الذاتي الذي ناتج عن دوران الارض بالاضافه الى حركة السوال الناقله كهربائياً (السوائل الحديدية الموجود في باطن الارض) التي تعتبر نسبياً اقل لزوجه بالنسبة لنواة الداخلية.

اهميه الغلاف المغناطيسي للارض

طبعا لوجود الحقل المغناطيسي حول الارض اهمية كبيرة اذ لولا هذه الحقل لماوجدت الحياه على سطح الارض فاهو يقوم او يعمل بمثابه الدرع الواقي للارض من السيل الجارف من

الجسيمات المشحونه (تسمى الاشعه الكونيه) التي ترد الى الارض القادمه من الشمس والفضاء الخارجي والتي تقضي على اي شكل من اشكال الحياة بناءً على هذا الفكره وضعت نظريه تفسير اختفاء الديناصورات والعديد من الاحياء على سطح الارض بسبب ضعف الحقل المغناطيسي الارضي في تلك الفتره الزمنيه ما سمح للاشعه الكونيه بالوصول الى الارض بكميات كبيرة ادى الى الفضاء على تلك الاحياء

سؤال ماهي خصائص المجال المغناطيسي الارضي

1-شدة المجال المغناطيسي هى الادنى في القرب من خط الاستواء والاعلى عند القطبين

2-الحد الخارجي هو المغناطيسيه

3-يعمل الغلاف المغناطيسي بطريقه ديناميكيه(مستمره) تحت تاثير الرياح الشمسيه

4- القطبان المغناطيسيان الشمالي والجنوبي ليسا متماثلين مع القطبين الجغرافين

ماهي تغيرات الحقل المغناطيسي للارض

يمكن حصر هذة التغيرات بمايلي

الجواب /

1-التغيرات القرنية :وهي التغيرات بطيئة في الحقل المغناطيسي الارضي يمكن ملاحظتها في عقود او قرون من الزمن ويمكن ملاحظتها ايضا في تسجيلات جميع المراصد المغناطيسيه العالمية وليس لهاذة التغيرات تأثير في القياسات اليومية التي تجري اثناء المسح المغناطيسي بسبب طول الفتره الزمنية اللازمة لبلوغها قيمة ملموسه لكنها تستخدم في الدراسات الجيو فيزيائية المتعلقة بباطن الارض

2-التغيرات اليومية :وهي تغيرات صغيره نسبياً لها دور مقدار يوم واحد ومتوسط سعتها 25 نانو تسلا يتم تسجيلها في المراصدالمغناطيسيه العالميه جميعها

وتقسم الى قسمين

أ-التغيرات الشمسية اليوميه : تعتمد على وضع الشمس بالنسبه للارض تبلغ سعتها 40 نانو تسلا تشتد اثناء الصيف بسبب تأثير الجسيمات المشحونة الوارده من الشمس في الغلاف الايوني للارض.

ب_ التغيرات القمريه اليوميه :تبلغ متوسط سعتها 2 نانو تسلا ولها دورية مقدارها 12ساعة ويعزى تشكيلها الى تأثير القمر في الغلاف الايوني للارض اثناء دورانية حولها (حول الارض)ونلاحظ انها اقل من سابقتها لانخفاض سعتها

3_العواصف المغناطيسيه :تغيرات مناخية مفاجئة عالية القيمة وسريعة وتغيرات غير متوقعه قد تبلغ سعتها مئات من النانو تسلا في بعض ساعات النهار بالقرب من خط الاستواء وتزداد سعتها في المناطق القطبية حيث تودي حدوث ظاهر الشفق القطبي

ماهو سبب نشأت العواصف المغناطيسيه؟

الجواب

تنتج العواصف المغناطيسية من البقع الشمسية وهي انفجارات على سطح الشمس تؤدي الى اصدار سيل جارف من الجسيمات المشحونه كهربائياً تنطلق في الفضاء وعندما تصطدم بالغلاف الجوي المغناطيسي للارض تودي الى انضغاطية ومن ثم تزداد شدة المغناطيسية المسجلة بالاجهزة تسجيل المراصد او اجهزه المسح المغناطيسي الحقلي في الوقت نفسة

تسيرهذه الجسيمات وفق خطوط الحقل المغناطيسي الارضي وتتجة بتجاة القطبين المغناطيسين الشمالي والجنوبي فاينتقل جزء من طاقتها الى الجسيمات المحايدة في الغلاف الجوي مما يودي لتهيج الالكترونات(الجسيمات المتعادله) الى مستويات طاقات عليا بحيث عندما يخسر طاقتة ويعود الى مكانة الطبيعي يطلق اشعاع وهذا الكلام تنطلق بشكل تالق ضوئي بالوان زاهيه في السماء وهذا مايعرف بأسم الشفق القطبي.

المحاضرة الرابعه فيزياء بيئية

د.اسماء عماد عبد

كهربائية الغلاف الجوي

تعرف طبقة الارض الايونسفير وغلافها الجوي بدائرة كهربائية للغلاف الجوي الارضي بشكل عام تنتشر الكهرباء بحرية في الهواء والغيوم وتعمل عن طريق الحث الارضي واظهرت التجارب بأن هناك كهرباء حره في الغلاف الجوي بشكل دائم .وتكون احياناً سالبة واحياناً موجبة ولكن معظمها يكون موجب ووجود الكهرباء يكون اقوى في منتصف النهار منه في الصباح او الليل وكثافته في الشتاء اقوى من الصيف .في الطقس الجيد يزداد الجهد الكهربائي مع معدل ارتفاع درجات الحرارة .

لا يحتوي الوسط الجوي المحيط بنا على كهرباء مدمجة (سالبه وموجبه) ويحتوي على كمية كبيرة من حالات حرة ومنفصلة احياناً نوع واحد واحياناً من النوع الاخر في كثير من الاحيان تقع طبقات مختلفة من الغلاف الجوي على مسافة قريبة من بعضها البعض ولكن كثيراً ما وجدت انها تختلف في شكل الكهرباء وطبيعة الكهرباء التي تحتويها

ويحتوي الغلاف الجوي على ثلاثة ظواهر كهربائية اساسيه وهي:

1- العواصف الرعدية

2- وظاهره الكهرباء المستمرة في الهواء

3- وظاهرة شفق المنطقة القطبية

سؤال/ماهي ظاهرة البرق او كيف ينشئ البرق ؟

الجواب

تتفق معظم الهيئات الرسمية على انه اياً كان المصدر المحتمل للكهرباء الحر في الغلاف الجوي والكهرباء الناتج من الفولطية الهائلة التي تخلخل الهواء ينتج ظاهرة البرق .كل ذلك يعود سببة الى تكثف البخار المائي ليشكل الغيوم كل قطره تنتقل عبر الهواء يجتمع على سطحة كمية معينة من الكهرباء الحر ثم تندمج هذة القطرات الصغيرة مكونة قطرات اكبر مما يقلل الجزء النسبي المكشوف فايرتفع الجهد الكهربائي حتى يتغلب على مقاومة الهواء مع انخفاض السعه الكهربائية للجسم الحامل للشحنة فبذلك ينشأ البرق

سؤال/ لماذا تنتشر الكهرباء بالجو

تنتشر كهرباء الغلاف الجوي في البيئة ويعبر عن بعضها اشكالها في مسافة اقل من اربعه اقدام عن سطح الارض . معنى ذلك ان الهواء الذي فوق سطح الارض عادة يكون موجب الشحنة اثناء الطقس الجيد اوعلى الاقل موجب مقارنه مع سطح الارض حيث ان شحن الارض تكون سالبة اضافة الى ذلك فأن وجود النشاط الكهربائي في الغلاف الجوي سبب تراكم هائل من الشحنات الساكنة للتيار المتولد من احتكاك الهواء مع بعضه وهذا مايفسربأي الظواهر من البرق والعواصف الرعدية

والامور الاخرى التي تنتج كهرباء الجو هي تبخر سطح الارض والتغيرات الكيميائية التي تحدث على السطح واختلاف درجات حراره الجو مما يسبب تمدد وتكثيف وكذلك الرطوبه الموجودة فية

وفقاً لتحليلات العالمية فأن شحنة العالم الارضي هي سالبة بالكامل وشحنة الفضاء الخارجي موجبة اما الجو نفسة فلا يوجد فية كهرباء مستقره او محدده وانما يعتمد على طبيعه الطقس واختلاف الليل والنهار

الظواهر الجويه :وهي الاحداث الجوية الملاحظة بما فيها الظواهر الضوئية والظواهر الكهربائية ويتم تفسيرها بواسطه علم الارصاد الجوية ويتوقف حدوثها على وجود مجموعه من المتغيرات (العناصر الجويه)في الغلاف الجوي وهي 1- درجه الحراره 2-الضغط الجوي 3– بخار الماء 4- والتغيرات الاخرى التي تحدث بمرور الزمن .

الظواهر الجوية الضوئية: هي ظواهر مرئية يحدثها انعكاس او انكسار او انحراف او تداخل الضوء القادم من الشمس او القمر

من امثلتها : الانعكاس – الانكسار- ظاهرة السراب – ظاهرة الوميض الاخضر- ظاهرة الهالة – قوس قزح

الظواهر الجوية الكهربائية : ظواهر مرئية او مسموعه لكهرباء الغلاف الجوي من امثلتها

التفريغ الكهربائي المتقطع (البرق و الرعد)-الغيوم او السحب- و الوهج القطبي

الانعكاس

ظاهرة الانعكاس (انقلاب درجات الحراره) تحدث في طبقه التروبوسفير وتعرف ايضاً

بأسم انقلاب درجات الحرارة في طبقة التروبوسفير

وهي عملية يحصل فيها زيادة درجات الحراره مع الارتفاع عن سطح الارض والعكس صحيح على سبيل المثال عند مستوى سطح البحر نجد درجات الحراره اقل مما لو صعدنا جبلاً ولكن هذا عكس ما يحدث

ويمكن تفسير ذلك هو انه في الانعكاس الحراري نلاحظ ان الهواء البارد ينزل من الطبقات العليا الى السفلى وعندما يصبح الهواء مضغوط بشكل متزايد فتزداد درجة حرارته بالاضافة الى ذلك تنعدم الرطوبه لهذا لايوجد غيوم فينتشر الهواء الدافي على السطح باكمله مما يخلف نوع من الاستقرار في درجات الحراره

الانكسار :هو انحراف الضوء او اي من الموجات الكهرومغناطيسية الاخرى عن السير في خط مستقيم عند مروره في الغلاف الجوي نضراً لتباين كثافة الهواء كنتيجه للارتفاع بالقرب من سطح الارض .وينتج عن الانكسار في الغلاف الجوي تكون سربات وتظهر الاشياء البعيده كوميض او امواج ايضاً يتسبب الانكسار في الغلاف الجوي في ظهور الاجرام السماوية في السماء اعلى مما هي علية في الواقع ويتوقف قدر الانكسار في الغلاف الجوي على درجه الحرارة الضغط والرطوبه

ظاهرة السراب :ظاهرة بصريه وهمية تحدث نتيجة الارتفاع الشديد في درجات الحراره او بسبب الظروف البيئية المحيطة بالمنطقة بوجود الارض المستوية واختلاف معامل الانكسار مما تجعلها في تهيج شديد فتعكس صوره وهمية للاجسام وكانها منعكسة عن سطح مراه كبيره وتحدث بسبب مرور الضوء من الهواء البارد عبر حدود حاره الى اجواء اكثر دفئاً حيث ان الهواء البارد اكثر كثافة من الهواء الساخن مما يزيد معامل الانكسار فتنحني الاشعه الضوئيه بعيداً بشكل محدب اما اذا كان الهواء القريب من سطح الارض اكثر دفئاً من الاعلى هنا ينحني الضوء بشكل مقعر

ظاهرة الوميض الاخضر:انه وميض اخضر ينبعث من الشمس يظهر بعد ان يتوارى قرص الشمس تماماًعن الانظار وقت الغروب حيث يظهر بصيص ضوء اخضر مذهل ولايمكن رويته سوى من مواقع ذات افق بعيد ومنخفض اذلا يدوم سوى بضع ثواني وقد تحصل

هذة الظاهرة عندا الشروق ايظاً وبشكل اكثر دقة وهذه الظاهرة لاتعني تغير ضوء الشمس الى الازرق او الاخضر بل هي ناتجه عن تاثير طبقات الغلاف الجوي التي تعمل عمل الموشورفي تبديد الضوء اذن يمكن اعتبارها انها ناتجه عن انكسار الضوء في الغلاف الجوي

ظاهرة الهالة :مجموعه من الظواهر الضوئية في شكل حلقات او اقواس او اعمده ساطعه ينتجها انكسار او انعكاس الضوء بواسطه بلورات الجليد المعلقه في الغلاف الجوي وهناك نوعين من الهالات وهي الهالات التي تظهر حول الشمس والهالات التي تظهر حول القمر

الهالة الشمسية :هي حلقات كبيره من الضوء تظهر بسبب وجود السحب العالية التي تحتوي على الملايين من بلورات الجليد الصغيره وتحدث الحاله بسبب انكسار الضوء من خلال تلك البلورات او الانعكاس من هذة البلورات (اللمعان)بعد ان تتجة اسطحها في وضعية مناسبة لتعكس الضوء باتجاة المشاهد على سطح الارض .

الهالةالقمرية: الهاله القمرية فهي ظاهرة بصرية تحدث عادة في الليالي البارده حيث يتجمع فيها ضوء القمر مع السحب الدقيقة في الطبقات العليا من الغلاف الجوي والمحملة بالبلورات الجليدية الصغيره التي ينكسر ضوء القمر من خلالها لتظهر حلقة مضيئة واسعه تحيط باالقمر

قوس قزح :يسمى كذلك قوس المطر او قوس الالوان وهو ظاهرة طبيعيه فيزيائية ناتجه عن انكسار وتحلل ضوء الشمس خلال قطرة ماء المطر ويظهر بعد سقوط المطر او خلال سقوط المطر والشمس مشرقة وتكون الوان القوس الاحمر من الخارج ويتدرج ال البرتقالي والاصفر فالاخضر فالازرق الغامق والبنفسجي من الداخل وهو ليس جسيماً مادياً ملموساً وانما هو عباره عن نمط ضوئي يتشكل بسبب مرور الضوء الابيض في عدد من قطرات الماء التي تعمل عمل الموشور فتقوم بتحليل هذا الضوء الابيض ال الالوان السبعه

المذكورة وتتشكل على هيئه قوس جميل بالوان زاهيه وبراقة

التفريغ الكهربائي المنقطع (البرق والرعد)

البرق: وهو ظاهرة طبيعية بصرية تظهر بصوره شرارة كهربائية وينتج عن تفريغ مفاجئ وعنيف في مناطق الغلاف الجوي المشحونة ويتشكل غالباً اثناء العواصف الرعدية

اما الرعد :فهو عباره عن صوت موجة الصدمة الناتجة عن ازدياد الضغط المفاجئ

يحصل البرق والرعد في نفس العاصفه الرعدية لكن البرق يسبق الرعد اعتماداُ على سرعه الضوء التي هي اكبرمن سرعه الصوت

سؤال/ماهو الفرق بين البرق والرعد؟

الجواب في الجدول التالي

وجه المقارنه	البرق	الرعد
المسبب	تفريغ كهربائي نتيجة التقاء الشحنات الموجبة والسالبة	تفريغ الهواء نتيجة تسخينه وتمدده بسبب البرق فهو سريع وساخن
الطاقه الصادرة	طاقة كهربائية	طاقة صوتيه
وقت الحدوث	يحدث البرق اولاً لان سرعه الضوء اكبر من سرعة الصوت ولكن الظاهرتين تحصل في نفس العاصفة الرعديه	يحدث بعد البرق
الاثار والاخطار	البرق اكثر خطورة وتدميراً من الرعد	اقل ضراراً من البرق
مدة حدوث الظاهرة	مجرد لحظات ويختفي	يسمع الصوت لبضع ثواني

الغيوم او السحب :-

السحابه او الغيمه عباره عن تجمع مرئي لجزئيات دقيقه من الماء او الجليد او كليهما معاً

تعتبر السحاب عباره عن شكل من اشكال الرطوبه الجويه التي يمكن رويتها بالعين المجرده حيث تعتبر الشمس المحرك الاساسي لدوره الماء المعروفه في الطبيعه وتنقسم السحب حسب ارتفاعها الى ثلاثة اقسام السحب عاليه الارتفاع والسحب متوسطه الارتفاع والسحب منخفضه الارتفاع ويمكن ان تتشكل السحب ايضاً في الايام الحاره ولايقتصر تشكلها على الايام البارده .

الوهج القطبي:- او ما يسمى بالشفق القطبي وهو مزيج من الالوان التي تتشكل على القطبين الشمالي والجنوبي للكره الارضيه ويعرف بعده اسماء منها الفجر القطبي او الاضواء القطبيه ويحصل بسبب تفاعل الرياح الشمسيه مع المجال المغناطيسي للارض حيث تتأين ذرات النيتروجين والاوكسجين الموجوده في طبقه الايونسفير (طبقة الغلاف المغناطيسي)

الاشعاع فى الغلاف الجوي

يقصد بالاشعاع الجوي تلك الموجات الاشعاعيه التي تنطلق من الغازات التي يتكون منها الغلاف الغازي وما به من المواد العالقه سواء كانت ذرات الغبار او ذرات بخار الماء ويجب ان يعرف ان ان المصدر الاصلي لهذا الاشعاع الجوي هو ما استمدته مكونات الغلاف الغازي من الاشعاع الشمسي

الاشعاع الشمسي : هو مقدار الاشعه الشمسيه الساقطه على مساحه معينه والقادره على توليد القدره الكهربائيه ولا يصل الارض الا جزءا ضئيل جدا من اشعه الشمس وهذا الجزء او القدر الضئيل هو المسؤول عن كل الطاقه الحراريه لسطح الارض وغلافها الجوي

اشعه الشمس: اشعه الشمس او ضوء الشمس هو عباره عن مجموعه من الغازات الكهرومغناطيسيه يمكن للانسان رؤيه جزء منها ويسمى بالضوء المرئي.والبقيه لا ترى بالعين المجرده تتميز الاشعه المرئيه من طيف الشمس بانها تتكون من الاشعه لونيه من الاحمر الى البنفسجي و هي الوان قوس قزح موجات الاحمر لها هو الطول موجي مقداره(700) نانومتر موجات البنفسجي قصيره الطول الموجي(400) نانومتر الاشعه الشمسيه تحمل طاقه وتختلف طاقتها بحسب طول موجتها فكلما زادت موجه الضوء كلما انخفضت طاقتها معنى ذلك ان الاشعه فوق البنفسجيه طاقتها عاليه نسبيا ولذلك فهي ضاره لجلد الانسان اذا تعرض لها طويلاً

الاشعاع الكوني : كما تدل عليه التسمية هوالاشعاع القادم من الفضاء والاشعه الكونيه عباره عنه جسيمات ذريه عاليه الطاقه الى حد كبير وهي في الاغلب بروتونات ونويات ذريه مصحوبه بانبعاثات كهرومغناطيسيه تنتقل عبر الفضاء ثم تقصف سطح الارض في نهايه المطاف وهي مسافره بسرعه الضوء

سؤال: هل تصل الاشعه الكونيه الينا على الارض؟

الجواب /الارض محميه بمجال مغناطيسي يجعل الجسيمات المشحونه ترتد من القطب الى القطب الاخر مما يؤدي الى تكوين خزائن عملاقين على شكل دائري يعجان بالالكترونات والبروتونات النشطه ويعمل الغلاف المغناطيسي على تحويل الاشعه الكونيه ويوفر لنا الحمايه من التوهجات الشمسيه وفي بعض الاحيان يصل الينا الاشعاع الكوني محملاً ولكن من دون حدوث اي ضرر تماماً كما هو الحال مع المستويات المنخفضه الاخرى من الاشعاع التي نتعرض، لها بشكل منتظم

الطيف الكهرو مغناطيسي

مصطلح عام يشمل جميع الترددات الممكنه من الاشعاعات الكهرومغناطيسية ويعرف الطيف الكهرومغناطيسي ايضا بخطوط الاشعه الصادره من جسم اسود عند درجه حراره معينه(لكل خط طول موجة معينه وتردد معين) لكل عنصر كيميائي طيف يميزه اي له مجموعه خطوط متسلسله تميزه عن غيره ويسمى هذا الطيف (طيف انبعاث) يتغير طيف الاشعه المنبعث من جسم بتغير درجه حراره

الجسم ويختار اللون الاسود بالذات لانه مثالي في امتصاص الاشعه ومثالي ايضاً في اصدار الاشعه

يمتد الطيف الكهرومغناطيسي من الترددات المنخفضه مثل الترددات المستخدمه في الراديو عبر الترددات المتوسطه مثل ترددات اشعه الضوء المرئي الى الترددات العاليه مثل اشعه اكس وينتهي اشعه گاما

نطاقات الطيف الكهرومغناطيسي

الطيف عباره عن المجموعه الكامله للامواج الكهرومغناطيسيه ويتكون من

1- موجات راديويه

2- موجات ميكرويه او ضوئيه

3-اشعه تحت الحمراء

4-الطيف المرئي (احمر- برتقالي-اصفر-اخضر-ازرق- بنفسجي)

5-اشعه فوق البنفسجيه

6-اشعه سينيه

7-اشعه گاما

الموجات الراديويه

الموجات الراديوية موجات الراديو هي نوع من الموجات الكهرومغناطيسية مع اطوال موجيه في الطيف الكهرومغناطيسي اطوال من ضوء الاشعه تحت الحمراء و لها ترددات تتراوح بين (30 هيرتز) الى (300 كيكا هيرتز) تنتقل الموجات الراديوية بسرعه الضوء في الفراغ وتقدر بشكل طبيعي عن طريقه البرق او الاجرام الفلكية بشكل مصطنع بواسطه اجهزه الارسال وتستقبل بواسطه اجهزه الاستقبال اللاسلكية باستخدام الهوائيات تستخدم الموجات الراديوية على نطاق واسع في التكنولوجيا الحديثة للاتصالات الراديوية الثابته والمتنقلة والبث اللاسلكي والرادار وانظمه الملاحة اللاسلكية والاقمار الصناعية للاتصالات و شبكات الكومبيوتر اللاسلكية والعديد من التطبيقات الاخرى تتميز الترددات المختلفة للامواج الراديوية بخصائص انتشار مختلفة في الغلاف الجوي للارض

فيمكن ان تنحرف الموجات الطوليه حول عوائق مثل الجبال وتتبع محيط الارض وممكن ان تنعكس الموجات القصيره عن الايونسفير (الغلاف الايوني) وتعود الى الارض من الافق

الموجات المايكرويه او الضوئيه

هي موجات كهرومغناطيسيه ذات طول موجه قصير بين الموجات الراديويه والاشعه تحت الحمراء اي انها تشمل نطاق الاشعه بطول موجه من 1سم الى الاشعه الملميتريه ويحدها من الاسفل الموجات الراديويه (ذات طول موجي اكبر)

ومن الاعلى تحدها الاشعه تحت الحمراء (ذات طول موجي اصغر) معنى ذلك ان 1 سم تلك الاشعه بالمايكروويف يدل على صغر طول موجتها ونلاحظ ان طول الموجه يتناسب عكسياً مع ترددها وثابت التناسب هو سرعه الضوء

تتميز هذه الموجات بانها تعطي حراره عندا اختراقها لنسيج خلوي ولذلك تم استخدام هذه الاشعه لصناعه الافران سريعه التسخين والتي تسمى بافران المايكروويف

الاشعه تحت الحمراء

هو الاشعاع الكهرومغناطيسي مع الطول الموجي بين 0.7 و 300 ما يكرومتر طول موجتها اطول من الضوء المرئي وتردده اقل في علم الفلك تستخدم الاشعه تحت الحمراء في المقاريب المزوده باجهزه استشعار لاختراق مناطق الغبار في الفضاء مثل السحب الجزئيه وكشف اجسام باردة مثل الكواكب ان التصوير بالاشعه تحت الحمراء يستخدم على نطاق واسع في الاغراض العسكريه والمرئيه وتشمل تطبيقات العسكريه الاستحواذ على الاهداف الرؤيه الليليه و تعقب الصواريخ الموجهه اما في المجالات المدنيه تستخدم في تحليل الكفاءة الحراريه ودرجه الحراريه والاستشعار عن بعد

ملاحظه المقاريب الة تجميع الضوء لرويه الكواكب والنجوم البعيده بوضوح مكونه صور مقربه للاجرام السماويه

الطيف المرئي

او ما يسمى بالطيف الضوئي وهو جزء من الطيف الكهرومغناطيسي وهو مرئي يمكن اكتشافه بالعين البشريه ويسمى ببساطه (الضوء) يقع ضمن طول الموجي (400 _790) تيراهيرتز من مجال الطيف الكهرومغناطيسي يتضمن جميع الالوان التي يمكن للعين والدماغ البشريه تمييزها الالوان الغير مشبعه مثل اللون الوردي والارجواني والقرمزي وغيرها. غير موجوده لانها ناتجه من مزج عده اطوال موجية

الاشعه فوق البنفسجيه

هي موجه كهرومغناطيسيه ذات طول موجي اقصر من الضوء المرئي لكنها اطول من الاشعه السينيه سميت فوق البنفسجيه لان طول وجه لون البنفسجي هو الاقصر بين الوان الطيف وطول موجتها يبدأ من (10) نانو متر الى (400) نانو متر وطاقتها تبدأ من (3) الى (124) الكترون فولت

توجد الاشعه فوق البنفسجيه في اشعه الشمس وتنبعث بواسطه القوس الكهربائي

او الضوء الاسود وهي اشعه مؤينه (اي تفصل الالكترونات عن ذراتها) وهي ايضا تسبب تفاعلاً كيميائياً وتجعل العديد من المواد متوهجه او مفسفره.وقد ادرك الكثير من الناس تأثيرها على الجسم حيث انها تسبب حالات مثل ضربه الشمس

القوس الكهربائي: **القوس الكهربائي او قوس التفريغ هو انهيار لعازله الغاز المحيط. محدثاً تفريغ متواصل بشكل شراره وينتج عنه تيار كهربائي في وسط غير موصل كالهواء**

الضوء الاسود: عباره عن مصباح يطلق اشعه فوق بنفسجيه في الغالب يكون في المنطقه القريبه من الطيف فوق البنفسجي والذي يمكن ان يكون مرئي جزئياً

المواد المفسفره : المواد المفسفره تصدر ضوء يتوافق طول موجه الشعاع الساقط عليها مع مستويات الطاقه لذرات او جزئيات تلك الماده

الاشعه السينيه او اشعه اكس

هي اشعه كهرومغناطيسيه ذات طول موجي يتراوح بين (10) بيكومتر حتى (10) نانومتر تستخدم بشكل واسع في التصوير الشعاعي في الطب للكشف عن الاسنان والعظام وكسورها وتحديد مواقع الشظايا او الرصاص في الجسم وكذلك في الكشف عن بعض الاورام وكذالك في علاج بعض من هذا الاورام وخاصه الخبيثه (عافانا وعافاكم الله)وايضا تستخدم في المجالات العالميه والتقنيه مثلاً في كشف الشقوق في القوالب المعدنيه والاخشاب وكذلك في الكشف عن العناصر الداخله في تركيب المواد المختلفه من خلال تحليل طيف هذه الاشعه.

اشعه گاما

هي اشعه كهرومغناطيسيه وهي اشد طاقه من اشعه اكس تقدر طاقتها بحدود(1) مليون الكترون فولت و(14) الكترون فولت بينما طاقه اكس تقدر طاقتها بحدود(50) كيلو الكترون فولت و(500) كيلو الكترون فولت ينتج من التفاعلات النوويه التي غالبا ما تحدث في الفضاء وفي التفاعلات النوويه في المفاعلات النوويه وايضا تنتج من العناصر المشعه مثل اليورانيوم وبائي النظائر المشعه والبلونويوم والبولونيوم وانتشار في الفراغ والهواء بسرعه مساويه لسرعه الصوت فهي موجات كهرومغناطيسيه وليست جسيمات لها طاقات عاليه وقدره عاليه على النفاد وهي ذاك تأثير كبير وضار على الخلايا الحيه ولولا وجود الغلاف الجوي حول الارض الذي يقوم بامتصاص وتشتيت هذه الاشعه ذات التردد الموجي العالي والطاقه الكبيره لانعدمت الحياه على سطح الارض لانها تسبب في تأين الماده الحيه مما يودي الى موت الخلايا الحيه باعتبارها اشعه مؤينه اما عن استخداماتها فهي تستخدم في المجالين الطبيعي والصناعي وتستخدم في المجال الطبي بكميات قليله و جرعات صغيره جدا تستخدم مع امراض الاورام السرطانيه حيث تقوم بقتل تلك الخلايا السرطانيه اما خلايا الجسم السليمه فهي،تستعيد صحتها بعد فتره نقاهه وتستطيع متابعه سير العمليات في الجسم اما في المجال الصناعي فهي تستخدم لتصوير انابيب البترول لمعرفه جوده الانابيب وسلامه اللحام اضافه الى قتل الجراثيم في المواد الغذائيه المعلبه وتعقيم الحبوب وبما انها تنتج للتفاعلات النوويه فانها دون شك يستخدم في المفاعل والقنابل النوويه نسبتها قليله في اشعه الشمس لذلك فانه خطوره التعرض لاشعه الشمس يمكن في

الاشعه الفوق البنفسجيه ذات الترددات العاليه والتي قد تؤدي الى الاصابه بسرطان الجلد يقوم الفيزيائيون والعاملون في مجال استخدام اشعه گاما بوقايه انفسهم من التعرض لتلك الاشعه حيث انهم يحمون انفسهم بدروع من الرصاص بسمك(1سم)

قوانين الاشعاع

هناك اربعه قوانين لنسبه الاشعاع

1- قانون كير شوف

اي جسم رمادي(بخلاف الجسم الاسود المثالي) الذي يتلقى الاشعاع يتخلص من جزء منه في الانعكاس والارسال الامتصاصيه والانعكاسيه والانتقال تكون كلا منها اقل من او تساوي الواحد ينص قانون كيرشوف على ان الامتصاص لماده الاشعاع ذات الطول الموجي المحدد يساوي سعتها لنفس طول الموجه ويعطى بالمعادله التاليه

$$a(\lambda)=e(\lambda)$$

a→ الامتصاصيه

e→السعه

λ→ الطول الموجي

2- قانون ستيفان بولتزمان

ينص هذا القانون على ان شده الاشعاع المنبعث من جسمم مشع يتناسب مع القوه الرابعه من درجه الحراره المطلقه لهذا الجسم

$$\text{شده الاشعاع} = \varepsilon \sigma T^4$$

نسبه الانبعاثيه تتراوح قيمتها (0-1)←ε

وتكون لسطح الجسم الاسود المثالي مقدرها (1)

ثابت التناسب او ثابت بولتزمان←σ

درجه الحراره المطلقه ←T

3- قانون بلانك

يتكون الاشعاع الكهرومغناطيسي من تدفق الكميات او الجسيمات وكل كميه تتناسب مع التردد ومحتوى الطاقه

$$E = h\,\upsilon$$

محتوى الطاقه ←E

ثابت التناسب او ثابت بلانك ←h

التردد←υ

4- قانون نزوح وين (قانون وينز)

وفقاً لهذا القانون فان الطول الموجي للشده القصوى لانبعاث الاشعاع من الجسم الاسود يتناسب عكسياً مع درجه الحراره المطلقه للجسم المشع

$$\lambda max = \frac{b}{T}$$

λmax→ ***اقصى كثافه انبعاث للطول الموجي***

b→ ***ثابت تناسب***

T→*درجه الحراره بالكلفن*

الجسم الاسود

هو جسم وهمي مثالي يحقق الشرطين التاليين.

1-يمتص كل الاشعاع الكهرومغناطيسي الضوء مثلا الساقط عليه

2- يشع اشعاع حراري يتناسب مع حرارته على كامل الاطوال الجويه

لا يوجد جسم اسود مثالي لانه لا يوجد جسم يمتص الاطوال الموجيه ويشعها دون فقد في الطاقه وما نحو ذلك والاشعاع الصادر عنه يكون متساوي في كل الاتجاهات

بناءًعلى ذلك فان الجسم الاسود المثالي هو افضل ماص وباعث للاشعاع وهو مايسمى باعث انتشاري وقد سمي جسيماً اسوداً لان اللون الاسود هو اللون الذي يمتص كل الضوء الساقط عليه ولا يعكس منه شيئاً

اشعاع الجسم الاسود

هو نوع من انواع الاشعاع الكهرومغناطيسي من داخل الجسم او من خلال الاحاطه بجسم في حاله توازن حراري او توازن ثرمو دينامكي او ان هذا الاشعاع انطلق من جسم اسود (غير، نافذ وغير قابل لعكس الاشعاعات الموجهه اليه) من خلال عمليه تكون فيها الحراره ثابته ومنتظمه

ويعتمد التوزيع الطيفي للطاقه الحراريه المشعه بواسطه الجسم الاسود على درجه حرارته فقط ويمكن وصف خصائص اشعاع الجسم الاسودبنفس صيغه قوانين الاشعاع المذكوره سابقاً

يستخدم الجسم الاسود في معرفه اطياف الشمس والنجوم بالاعتماد على دراسه الاشعاع الحراري له و بالاستعانه بقوانين الاشعاع التي تخضع لها هذا الجسم كما يستخدم التطبيقات العلميه لبعض الصناعات التي تعتمد على درجات الحراره العاليه

مخاطر الاشعاع

يمكن للنشاط الاشعاعي ان يسبب سرطان الغده الدرقيه والاورام وسرطان الدم الحاد وامراض العيون والاضطرابات العقليه وحتى اضرارا وراثيه وجينيه

واذا تعرض الجسم للاشعاع خلال فتره زمنيه قصيره جداً بحيث يتعرض لجرعه كبيره جداً قد يودي ذلك الى الوفاه في غضون ساعات او ايام قليله

وتعتبراشعه كاما اخطر الاشعاعات في المجال الكهرومغناطيسي اذا انها تمتلك طاقه عاليه جداً بسبب ارتفاع ترددها وبالتالي قصر اطوال موجاتها

سؤال /كيف يمكن للجسم التخلص من الاشعاع

الجواب

يمكن تسريع عمليه خروج بواسطه شرب كميه كافيه من السوائل وتحديداً الحليب لقدرته على تطهير الجسم والخلايا من اي سموم واشعاع

وكذلك يمكن تناول بعض العقاقير الطبيه والمكملات الغذائيه والفيتامينات الحاويه على البوتاسيوم لقدرته (البوتاسيوم)على تخليص الجسم من اي ماده اشعاعيه تعرض لها

طرق الوقاية من الاشعاع

1- غسل المنطقه المعرضه للاشعاع بالماء الفاتر

2-استخدام اجهزه مسح اشعاعي للكشف عن اي نشاط اشعاعي داخل منطقه معينه

3- استخدام ملابس معينه تحمي من الاشعاع

4- استخدام دروع واقيه في حال الاضطرار للعمل داخل منطقه حاويه على نشاط اشعاعي

5-الابتعاد قدر الامكان عن مصادر الاشعاع في حاله اضطرار للتعامل معها مع تقليل الفتره الزمنيه الى اقل قدر ممكن

6- تجنب ترك اي نوع من الماكولات او المشروبات بجوار عمل الاشعاعات

7- يفضل استخدام اجهزه الانذار للتحذير من تواجد النشاط الاشعاعي

في اي منطقه معينه قبل دخول الاشخاص اليها ليتسنى لهم الابتعاد قدر الامكان او اخذ الحيطه والحذر في حال اضطرار للتواجد فيها

الى هنا ينتهي منهج الفيزياء البيئيه لدكتورة اسماء عماد عبد رسمياً والى

هنا تنتهي رحلتي معكم في طباعه المنهج لكم متمنين لكم دوام

الموفقيه والنجاح الدائم

تمت طباعه المنهج بأشراف الدكتورة اسماء عماد عبد

وطباعه الطالب هاشم احمد الراوي