**V - الغلاف الجوي**

يرجع علماء الأرصاد الجوي أصل تكون الغلاف الجوي الغازي الذي يحيط بالكرة الأرضية إلى الغازات و الأبخرة و الدخان المنبعثون من النشاط البركاني الذي حدث بعد تشكل قشرة الأرض ، ثم تفاعلت بعض الغازات مثل الميتان و الامونياك و الماء تحت أشعة الشمس ، فظهرت طبقة الأوزون.

فالغلاف الجوي للأرض و إن حافظ على بعض الغازات التي كانت للأرض عند نشأتها إلا أنها لا تمثل إلا نسبا ضئيلة جدا حوالي 1/100 ، مثل الهيدروجين و الهيليوم و الكربون.

و من الواضح أن العناصر التي تكون منها الغلاف الجوي هي أيضا موجودة في قشرة الأرض ، إذا أن هناك تبادل بين الغلاف الجوي و سطح الأرض ، فالجو يتكون من الكربون الذي يوجد على شكل ثاني أكسيد الكربون ، و في المحيطات على شكل كربونات الكلسيوم و من مركبات عضوية عند النباتات و الحيوانات .

إن ثاني أكسيد الكربون يساهم في عملية دورة التركيب الضوئي عند النباتات و التنفس عند الحيوانات مثل الأكسجين ، و من المعروف أن الأكسجين كان منعدما في الجو أو نادرا في المرحلة البدائية للأرض ، إلا أن وفرة النباتات و انتشارها عبر الكرة الأرضية منذ فترة تتراوح بين 400/700مليون سنة قد زاد من احتياطات الجو من الأكسجين ليصبح ما هو عليه الآن .

1**- طبقات الجو**

يرتفع الغلاف الجوي عن سطح الأرض مئات الأميال ، و إن كان ليس من المعروف بالضبط أبعاده النهائية . وقد قدر أن وزن كتلة الهواء التي تغلف الكرة الأرضية تبلغ 56\*1014طن، يتمثل نصفها تقريبا – كما قدر بعض- على ارتفاع يقل عن 5.6كم ، بل إن 99% منه يقع خلال 32كم فقط من سطح الأرض.و على كل حال فالهواء الملائم لحياة الإنسان يقل ارتفاعه عن ذلك كثيرا جدا ، فحتى في المناطق المدارية الحارة يصعب على الإنسان أن يعيش دوما على ارتفاع 4.8كمفقط.

و يكون الغلاف الجوي من العناصر التالية:الآزوت (78% ) ، الأكسجين (21%) و باقي الغازات (1%) الذي يتقاسمه ثاني أكسيد الكربون و الهيدروجين و الماء في أشكاله الثلاثة .

و يقسم العلماء الغلاف الجوي إلى طبقات تبعا لطبيعتها و بعدها عن سطح الأرض إلى الطبقات الآتية:

1-1- طبقة التربوسفير

و يبلغ سمك هذه الطبقة 12كلم ، و لكن السمك عند خط الاستواء يكون 17كلم و عند القطبين 6كلم ، و يلاحظ أن الأحوال الجوية تضطرب في طبقة التربوسفير حتى ارتفاع ثلاثة كيلومترات من سطح الأرض ، أما الجزء الذي يعلو هذا الارتفاع فانه أكثر استقرارا و فيه تتناقص الحرارة 6°م لكل 1000م ارتفاعا ، كما يتصف بانخفاض الضغط الجوي و سرعة الرياح فيه . و يصل الضغط الجوي عند ارتفاع 12كلم إلى 200مليبار أي نحو 1/5 الضغط الجو على سطح الأرض ، كما تبلغ سرعة الرياح العليا نحو 144كلم /سا و عرضها 500كلم و تسمى التيارات النفاثة . و يتألف الغلاف الجوي في طبقة التربوسفير من خليط من الغازات المعروفة و التي يمكن تحضيرها معمليا . و أهم هذه الغازات :

- النتروجين :

و تبلغ نسبته 78% من حجم الهواء ، و إليه يرجع الجانب الأكبر من ضغط الهواء وقوة التيارات الهوائية ، و انكسار أشعة الشمس عند اختراقها للغلاف الجوي كما انه يقي الأرض ، إذ تتحطم فيه الشهب التي تنجذب نحو العارض .

- الأكسجين :

و تبلغ نسبته في الهواء 21% ، و يدخل هذا الغاز في كثير من التفاعلات الكيميائية و في تكوين الصخور ، و هو أساس الحياة البشرية و الحيوانية و النباتية و الحشرية .

و تحفظ النباتات التوازن بين غاز ثاني أكسيد الكربون و الأكسجين.

- غاز ثاني أكسيد الكربون :

و نسبته ضئيلة في الغلاف الجوي ، إذ تبلغ 0.04% من حجم الهواء، و ينتج هذا الغاز عن الاحتراق و عن التنفس ، و لذلك تزداد نسبته في المدن الصناعية و تقل في الريف بسبب الغطاء النباتي .

- بخار الماء :

ينتج هذا البخار من تبخر مياه البحار و المحيطات و البحيرات ، و يختلط و هو في حالة غازية مع جميع الغازات الأخرى . و تقدر كمية المياه المتبخرة من المحيطات بـ 448000 كلم مكعب و من اليابس بنحو 72الف كلم مكعب. و ترجع أهمية بخار الماء إلى انه يمتص حرارة الإشعاع الشمسي و يمنع تسرب هذه الحرارة المكتسبة .

- الغبار الجوي :

و هو مجموعة من الجسيمات الصغيرة و الشوائب الصلبة تعلق بالهواء ، و يعمل الغبار الجوي على انتشار ضوء الشمس ، و قد يكون مصدر الغبار الجو عضويا كالمواد النباتية أو الحيوانية المفتة و الجراثيم ، و قد يكون من مصدر غير عضوي مثل :

أ- الرماد ( الغبار الكوني)

يتكون من مخلفات احتراق الشهب و النيازك أثناء احتراقها في طبقات الجو العليا ، و يزيد الغبار الكوني من وزن الأرض بنحو 10مليون طن /سنة .

ب- الغبار الأرضي

أي الأتربة و حبيبات الرمل الدقيقة التي تثيرها الرياح من الصحاري و من الأراضي الجافة المكشوفة .

جـ - الغبار البركاني

و يتمثل فيما تقذفه البراكين أثناء ثورانها من الأتربة و رمال و جسيمات مفتة ، و تستطيع البراكين إن تقذف بالغبار حتى ارتفاع يصل إلى 30كلم ، بحيث تدخل طبقة الستراتوسفير و تظل سابحة أو عالقة بها لفترات طويلة من الزمن تصل إلى مئات السنين.

د- الاملاح

و هي الاملاح الناتجة من ارتطام امواج البحر بصخور الشاطئ

هـ- الغبار الذري

و يكون بسبب التفجيرات الذرية التي يجريها الإنسان .

 فبالإضافة إلى النتروجين و الأكسجين و الكربون و بخار الماء و الغبار ، هناك غازات مثل الارجون و الهيدروجين و الهيليوم و كلها بكميات ضئيلة .

تمتاز هذه الطبقة بفارق الحراري الكبير بين قاعدتها و سقفها ، حيث تبلغ درجة الحرارة القاعدة 15°م ، في حين تنخفض في سقفها إلى اقل من 50°م .

1-2- طبقة الستراتوسفير

و تعلو هذه الطبقة الطبقة الأولى ، و تقع على ارتفاع 14كلم من سطح الأرض و حتى ارتفاع 80كلم ، و تبلغ نسبة بخار الماء عن قاعدتها 20% و ينعدم في أعلى هذه الطبقة و تمتاز هذه الطبقة بثبات درجة الحرارة بها في الاتجاه الرأسي و خلوها من العواصف.

و يمكن تقسيم هذه الطبقة إلى ثلاثة أقسام فرعية تتميز الأولى ( الأسفل) بصفاء الجو و استقراره و صلاحيته للطيران و لكن بمساعدة أجهزة الأكسجين . و تعرف الطبقة الوسطى بطبقة الآزون عند ارتفاعات بين 15- 26 كلم ، و يمتص هذا الغاز 13% من الإشعاع الشمسي و كذلك الأشعة فوق البنفسجية ، و كذلك تحمى الأرض من الإشعاعات الشمسية القاتلة الأخرى . أما القسم الثالث او الطبقة العليا فهي طبقة مكهربة لذلك فهي أدنى الطبقات الهوائية التي تمتص الموجات اللاسلكية – أنظر الشكل 9-.

1-3- طبقة الاينوسفير

و تقع هذه الطبقة على ارتفاع 80 كم من سطح الأرض ، و يصل ارتفاعها إلى 400 كلم أو أكثر ، و تتميز بخفة وزنها لغلبة غاز الهيدروجين و الهليوم بها ، و فيها تنعكس الموجات اللاسلكية و الكهرومغناطيسية و ترتد ثانية نحو الأرض ، و تمتص هذه الطبقة الأشعة فوق البنفسجية ، و لذلك ترتفع درجة حرارتها بها .