**جامعة محمد بوضياف المسيلة**

**معهد تسيير التقنيات الحضرية**

**المستوى: سنة ثانية ليسانس تسيير المدينة**

**مقياس: علم المناخ**

## المحاضرة رقم(02): الغلاف الجوي (Atmosphère)

يطلق اسم الجو على الغلاف الغازي الذي يحيط بالكرة الأرضية إحاطة تامة، حيث يمثل سطح البحر الحد الأسفل له، ويرتفع إلى ما لا نهاية في الجو، وهو عبارة عن مزيج من الغازات بنسب مختلفة وثابتة، ترتكز أغلبها في الطبقات السفلى من هذا الغلاف بفعل الجاذبية، وتقل كلما ابتعدنا عن سطح الأرض.

تساوي الكتلة الإجمالية لهذا الغلاف $5\times10^{8}$كلغ، نصف هذه الكتلة تتواجد في 5 كيلومترات الأولى ، و99٪ تنحصر في الثلاثين كيلومتر الأولى منه.

يتكون الغلاف الجوي من عدة جسيمات صلبة، سائلة، غازية كل واحدة منها لها تأثير على المناخ بطبيعتها ونسبتها وديناميكيتها، هذه المكونات تتغير مع الارتفاع، وهذه التغيرات تحدد التوزيع العمودي للحرارة والضغط الجوي.

### I-الغازات المكونة للغلاف الجوي:

لقد دلت الأبحاث أنه عند مستوى سطح الأرض في حالة الهواء الجاف فإن الآزوت والأوكسجين يمثلان معا 99٪ من حجم الهواء، أي 78٪ آزوت و21٪ أوكسجين، أما 1٪المتبقية فهي تتكون من عدة غازات نادرة كالأورغون(A) 0,05٪، ثنائي أوكسيد الكاربون(CO2) 0,003٪، وعدد آخر من الغازات التي تتواجد بنسب ضئيلة مثل الأوزون(O3)، الهيليوم، الهيدروجين.

بالإضافة إلى الغازات السابقة فإن الغلاف الجوي يتكون من بعض المركبات الكيميائية المهمة مثل بخار الماء.

كما يوجد في الغلاف الجوي نسبة من الغبار العالق المكون في الغالب من المعادن والمركبات العضوية الموجودة على سطح الأرض ،أو تلك التي في النيازك والتي هي عبارة عن جزيئات صغيرة جدا( ميكروسكوبية) من الغبار والتي تعمل على تشتت أشعة الشمس والاحتفاظ بدرجة حرارة الكرة الأرضية، والمساهمة في تكثيف بخار الماء لتكوين جزيئات المطر.

### II-الطبقات الرئيسية في الغلاف الجوي:

على أساس الاختلاف الرأسي في درجات الحرارة ومكونات الغلاف الجوي وأنواع غازاته، قسم العلماء الغلاف الجوي إلى الطبقات التالية:

**II-1-طبقة التروبوسفير(Troposphère)** :

يطلق على هذه الطبقة (الطبقة المناخية) يبلغ ارتفاعها 11 كلم في المتوسط ،وقد تكون 18 كلم عند المناطق المدارية ،ولكنها تتقلص عند القطبين إلى 8كلم، يفسر هذا الاختلاف بتمدد الغلاف الغازي في المناطق الاستوائية، وتقلصه في المناطق القطبية بفعل الحرارة.

هذه الطبقة لها أهمية كبرى لأن معظم المظاهر الجوية والمناخية مثل السحب والأمطار والأعاصير تقع فيها .

تحتوي هذه الطبقة على 80٪ من الغازات ( كتلة الغلاف الجوي) وتقريبا كل البخار المائي، تتناقص فيها درجة الحرارة كلما ارتفعنا إلى أعلى ب 0,6°م لكل 100م وبمعدل درجة مئوية واحدة لكل 100 متر في الهواء الجاف، إلى أن تبلغ درجة الحرارة -55°م تحت الصفر في القسم الأعلى من التروبوسفير والذي يعرف باسم التروبوبوز(Tropopose) (طبقة وقف التغيرات)، وهي الطبقة الفاصلة بين التروبوسفير والطبقة التي تليها الستراتوسفير.

**II-2-الستراتوسفير(Stratosphère)**:

الطبقة الهادئة، هي الطبقة المحصورة بين التروبوبوز حتى علو 50 كلم، كمية الرطوبة التي تصل هذه الطبقة من الغلاف الجوي قليلة جدا، لذلك فإن السحب نادرة أيضا، لذلك يفضل طيارو الخطوط الجوية الطيران في هذه الطبقة تجنبا لتقلبات الطقس التي يواجهونها في التروبوسفير.

الغازات في هذه الطبقة ثابتة تقريبا، ولكن درجة الطبقة العليا منها تزداد مع ازدياد الارتفاع حيث تصل درجة الحرارة في الطبقة السفلى (-55°م) بينما تصل في الجزء العلوي منها 0°م.

الجزء الأعلى من طبقة الستراتوسفير يسمى(Stratopose) (الفاصل الطبقي ،يحتوي هذا الجزء على معظم غاز الأوزون الموجود في الغلاف الجوي حيث يمتص الأشعة فوق البنفسجية.

- **طبقة الأوزون**:

تتواجد طبقة الأوزون على ارتفاع 35 كلم، أي في الجزء الأعلى من الستراتوسفير، يبلغ سمكها حوالي 16 كلم.

يعتبر غاز الأوزون من أهم مكونات طبقة الستراتوسفير، مؤثر جدا في امتصاص الإشعاعات الشمسية الفوق بنفسجية ،والتي لا تسمح إلا بنفاذ جزء صغير جدا منها ولولا وجود هذه الطبقة لكانت شدة الإشعاعات مهلكة لجميع من في الأرض.

ينتج غاز الأوزون من اتحاد الأوكسجين الجزئي الموجود في طبقة الستراتوسفير مع الأوكسجين الذري الناتج عن تفكك الأوكسجين الجزئي عن طريق الأشعة الفوق بنفسجية القادمة من الشمس.

**II-3-الميزوسفير(Mésosphère):**

تمتد من سطح الستراتوسفير حتى علو 90 كلم تقريبا، تتناقص درجة حرارة هذه الطبقة مع الارتفاع حيث تصل الجزء العلوي من طبقة الميزوبوز.

تنخفض درجة الحرارة في هذا الجو فوق القطبين إلى ما دون -109°م خلال فصل الصيف، يتم في هذه الطبقة احتراق الشهب الكونية القادمة إلى الأرض والتي تصل إلى الأرض على شكل نيازك صغيرة، يستخدم علماء الإرصاد الجوي هذه الطبقة في إرساء ووضع المناطيد الخاصة بهم.

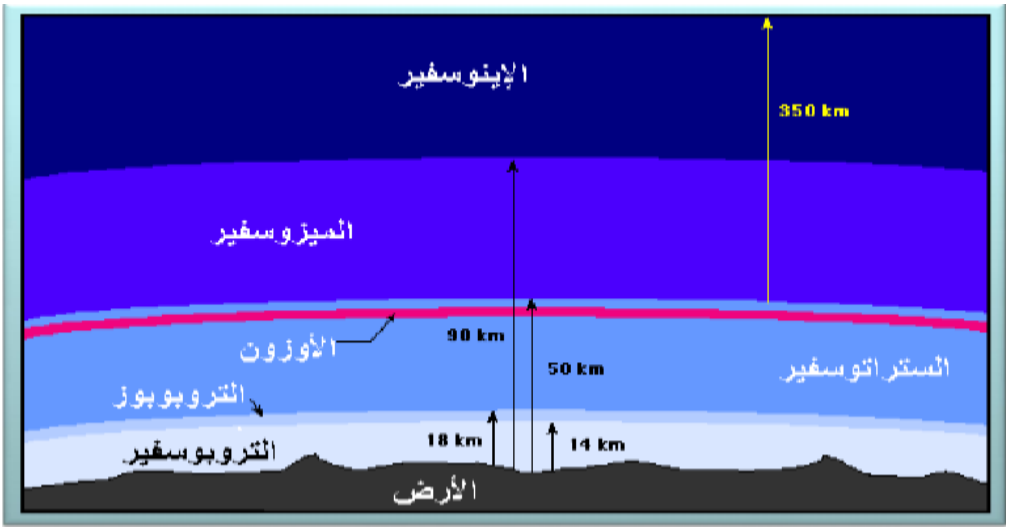
### II-4-الترموسفير (Thermosphère):

هي أعلى طبقة في الغلاف الجوي تبدأ من نهاية حد الميزوبوز وتمتد إلى الفضاء الخارجي، يتميز الهواء فيها بأنه خفيف جدا، إذ أن 99,99٪ من الغلاف الجوي يقع أسفلها، يختلف التركيب الكيميائي للهواء فيها عن بقية الطبقات الأخرى المكونة للغلاف الجوي، تحتوي الأجزاء العليا منها على الهيدروجين والهيليوم بشكل رئيسي.

ترتفع درجة الحرارة إلى 600°م عند ارتفاع 200 كلم فوق سطح الأرض، وعندما ترتطم أشعة الشمس وغيرها من الإشعاعات القادمة من مصادر كونية أخرى بطبقة الترموسفير فإن بعض الجزيئات والذرات تشحن بالكهرباء أي تتأين، توجد معظمها في الأجزاء السفلى من الترموسفير لذلك تسمى هذه الأجزاء من طبقة الغلاف الأيوني (الأينوسفير).

تؤدي هذه الطبقة دورا كبيرا في الاتصالات وتقوم بعكس الموجات الكهرومغناطيسية إلى الأرض عوضا عن انتشارها في الفضاء، يسمى الجزء العلوي من طبقة الترموسفير الإيكسوسفير(الغلاف الخارجي) وترتفع حوالي 480كلم عن سطح الأرض، إلى أن تنتهي في الرياح الشمسية، ولا يوجد في الإيكسوسفير إلا القليل من الهواء حيث لا تجد السفن الفضائية والأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض أي مقاومة تذكر.

**شكل رقم(1): التوزيع العمودي لطبقات الغلاف الجوي**



**III-أهمية الغلاف الجوي:**

يعتبر الغلاف الجوي منظم ترمو ديناميكي، حيث يحافظ على درجة حرارة الأرض، فلولا وجوده لكانت درجة الحرارة مرتفعة نهارا، وانخفاظها الشديد ليلا، لذلك يساهم الغلاف الجوي في الحفاظ على درجة حرارة كوكب الأرض، مما يساعد على نشر الدفء عبر الكوكب، من خلال امتصاص الجزيئات الموجودة لطاقة الشمس عند وصولها .
كما يمنع البرودة الشديدة أثناء الليل، عن طريق حبس جزيئات الطاقة المنعكسة من سطح الأرض .
- وقاية الكائنات الحية من الإشعاعات الضارة الصادرة من الأشعة فوق البنفسجية التي تسبب أضرار جسيمة .
- يعمل كدرع واقي ضد الإشعاعات الكونية الخطيرة التي تلحق الأذى بالكائنات الحية على الكوكب، مثل أشعة (Gama)، والأشعة السينية .

- نقل الرطوبة ، من خلال دوره كوسيط لحركة المياه، حيث تتبخر مياه البحار والمحيطات، وتبرد وتتكاثف على مستوى الغلاف الجوي لتعود على شكل أمطار وثلوج .

- حماية الأرض من خطر النيازك من خلال تدميرها واحتراقها فور اختراقها الغلاف الجوي.

- يعمل على نقل الأمواج الصوتية.

- توزيع درجة الحرارة على سطح الأرض.