الباب الأول

الغلاف والكيمياء

obeikandl.com

obeikandl.com

تعريف وأنواع ونشأة الغلاف الجوى:

كثير من الناس يظن أن الغلاف الجوي هو ذلك الهواء الذي نستنشقه، ولكن في الحقيقة هو مزيج من الغازات والجزيئات الصلبة التي تحيط بالأرض، فتشكل طبقة غازية مثبتة حول الأرض بفعل الجاذبية وسمك الغلاف الجوي يعتبر دقيقا جدا مقارنة بالأرض، فلا يكاد يوازي قشرة التفاحة مقارنة مع كتلتها الكاملة، فيرى من الفضاء كأنه طبقة دقيقة من الضوء الأزرق الغامق في الأفق ويبلغ أقصى ارتفاع له عن سطح الأرض من ٣٠ إلى ٥٠ كم، وحيث أن ٩٩% من الغلاف الجوي يقع تحت ٣٠كم، وإذا كان نصف قطر الأرض يبلغ ٦٥٠٠ كم فان ارتفاع الغلاف الجوي يعادل ٠.٥% من قيمة نصف قطر الأرض.

وعلى مر العصور، اتجهت درجة حرارة الأرض إلى الانخفاض، فتكونت على السطح، مع مرور الزمن، قشرة أرضية صلبة بفعل البرودة التدريجية، فنتجت عنها ثورات بركانية عنيفة وزلازل قوية،ألقت بالصخور البركانية المنصهرة على السطح،وساهمت في تكوين الرواسي والجبال، مما أتاح للأرض الاستقرار التدريجي وهبوطاً حاداً في النشاط البركاني هذه الثورات البركانية العنيفة قذفت في الهواء غازات كانت سجينة في أعماق الأرض، وتتكون، أساساً من بخار الماء وثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت والأوزون والميثان وغبار الجزيئات الصلبة، فنتج عن هذا: الغلاف الجوي البدائي للأرض وفي هذه الحقبة

التاريخية من حياة الأرض كانت هذه الأخيرة هدفاً لوابل من النيازك والمذنبات والمجسمات الصغيرة الغنية بالماء، مما ساهم في إغناء الغلاف الجوي ببخار الماء وساهم الغبار الناتج عن الثورات البركانية واحتراق النيازك والمذنبات المتساقطة على الأرض في حجب الشمس عن سطح الأرض، فانخفضت درجة الحرارة مما أتاح فرصة لبخار الماء المتواجد في الغلاف الجوي أن يتحول إلى ماء سائل نتج عنه أمطاراً شديدة هذه الأمطار مكنت من إذابة ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت، الموجودين في الغلاف الجوي، فتفاعل ثاني أكسيد الكربون، المذاب في الماء، داخل المحيطات مع الكلسيوم فأنتج الجير الذي ترسب في قاع المحيطات، وتحول ثاني أكسيد الكبريت بفعل نشاطه الكيميائي إلى مركبات الكبريت وسمحت الأمطار بتطهير الجو من الجزيئات الصلبة التي كانت تلعب دوراً أساسياً في تحول بخار الماء إلى ماء سائل،والتي كانت تحجب أشعة الشمس عن سطح الأرض مما يزيد في برودة الجو وهكذا أصبح الغلاف الجوي شفافاً مما مكن وصول أشعة الشمس إلى سطح الأرض خصوصاً البحار والمحيطات.

أغلفة الكرة الأرضية:

والكرة الأرضية لها عدة أغلفة وليس غلاف واحد هى :

الغلاف الجوي: هو ذلك الغلاف الذي يحيط بالأرض من جميع الجهات ويبدأ من سطح الأرض ، حيث يمثل سطح البحر الحد الأسفل للغلاف

الجوي ويرتفع إلى مالا نهاية في الجو ويتألف الغلاف الجوي من عنصرين رئيسيين يمثلان حوالي ٩٩% من الهواء حيث يكون النتروجين ٧٨% من الهواء والأكسجين ٢١% منه والباقي عبارة عن غازات مختلفة أهمها ثاني أكسيد الكربون وتزيد كثافة الغازات في هذا الغلاف كلما اقتربنا من سطح الأرض نظراً لزيادة الضغط ، وتقل كلما ابتعدنا عن سطح الأرض حتى أننا نجد في طبقات الجو العليا غازات قليله جداً وخفيفة مثل غاز الهيدروجين والهليوم.

وقد قسم بعض العلماء هذا الغلاف إلى أربعة أقسام هي كالتالي:

الجو الأدني : وهو الملامس لسطح الأرض إلى ارتفاع ٦٠ كلم تقريباً.

الجو الأعلى ويلي الجو الأدنى ويصل إلى ارتفاع ٩٠ كلم تقريباً وبه توجد طبقة الأوزون التي تحمي وتخفف من الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس .

الجو الأيوني : ويصل ارتفاعه إلى حوالي ٥٠٠كلم تقريباً ويحوي غازات متأينة وفيه يكون الهواء ضئيلاً ومخلخلاً.

الجو الخارجي : ويمتد إلى ما لا نهاية في الكون ويحوي الغازات الخفيفة مثل الهليوم والهيدروجين التي تكون جزءاً من خليط غازات الكواكب.

•الغلاف الصخري: وهو أهم أغلفة الأرض في علم الجيولوجيا ويمثل تلك الصخور والمعادن المختلفة والمتباينة التي تكون سطح الأرض الذي

نعيش عليه.

ويتأثر الغلاف الصخري بجميع الأغلفة الأخرى حيث أنها تساهم بشكل كبير جداً في تكوين معالمه وتحديد أشكال وأنواع صخوره ومعادنه .

الغلاف الحيوي : هو ذلك النطاق الذي تتمثل فيه شتى صور الحياة على سطح الأرض فهو يحوي جميع الكائنات الحية التي توجد وتؤثر بشكل أو بآخر على سطح الأرض وتدخل في العمليات الجيولوجية المختلفة كالنحت والترسيب.

ويشمل الغلاف الحيوي كذلك تلك الكائنات التي وجدت على سطح الأرض خلال العصور الجيولوجية المختلفة ثم تلاشت وانقرضت كالديناصورات.

تعريف الكيمياء وأنواعها

والكيمياء هي إحدى العلوم الطبيعية التي عرفها الإنسان ومارسها منذ وقت بعيد لا تعرف له بداية، وقد ارتبط هذا الفن منذ الحضارات القديمة بالمعادن والتعدين وصناعة الألوان والطب والدواء وبعض الصناعات كدبغ الجلود وصبغ القماش وصناعة الزجاج، وحتى طبخ الطعام قد يصاحبه تغيرات كيميائية معينة مثل نبات الكاسافا الذي زرعه الأميرنديون في فنزويلا منذ آلاف السنين قبل الميلاد، وتحتوي جذور هذا النبات على حمض الهيدروسيانيك القاتل، وقد عرف الهنود الأمريكيون القدامى هذه المادة السامة وقاموا بالتخلص منها بالتسخين

الذي يحول هذا الحمض إلى مواد غير سامة واستخدم الإنسان منذ أكثر من ثلاثة آلاف سنة قبل الميلاد محلول الشب وبعض الصبغات المحضرة من العفص ولحاء بعض ثمار الأشجار وأوراق نبات السماق في تلوين الجلود والقماش وما زال استخدام الصبغة المحضرة من أوراق وثمار نبات السماق موجوداً حتى اليوم للغرض نفسه في شمال العراق والشام وتركيا وغيرها وقد نشأت الكيمياء كغيرها من العلوم في أروقة المعابد، وكانت من الفنون الخاصة جداً، وحكراً على طائفة دون غيرها هم الكهنة.

وتخضع التفاعلات الكيميائية لقوانين محددة، أصبحت مفاهيم أساسية في الكيمياء، ومن هذه القوانين: قانون أفوجادرو - قانون بير لامبرت - قانون شارل - قانون فيك للانتشار- قانون جاي لوساك - مبدأ لو شاتيليه - قانون هنري - قانون هس - قانون بقاء المادة - قانون النسب الثابتة - قانون النسب المتضاعفة - قانون راؤول - وقانون بقاء الطاقة الذي أدى إلى اكتشاف مفاهيم مهمة مثل التوازن والديناميكا الحرارية والحركية الكيميائية.

وتنقسم الكيمياء بصفة عامة إلى عدة فروع رئيسية، كما يوجد أيضاً تفرعات لهذه الفروع وموضوعات ذات تخصص أكبر داخل هذه الفروع.

١- <u>الكيمياء التحليلية</u> :وهي تحليل عينات من المادة لمعرفة التركيب الكيميائى لها وكيفية بنائها.

٢-الكيمياء الحيوية:وهي دراسة المواد والتفاعلات الكيميائية التي تحدث في الكائنات الحية.

٣- الكيمياء غير العضوية: وهي دراسة خواص وتفاعلات المركبات غير العضوية ولا يوجد هناك حد واضح للتفريق بين الكيمياء العضوية وغير العضوية، كما أن هناك تداخل كبير بينهما ويكون أهمه في فرع آخر يسمى كيمياء الفلزات العضوية.

٤- كيمياء عضوية:وهي دراسة تركيب، وخواص، وتفاعلات المركبات العضوية.

٥- الكيمياء الفيزيائية :هي دراسة الأصل الفيزيائى للتفاعلات والأنظمة الكيميائية ولمزيد من التحديد فإنها تدرس تغيرات حالات الطاقة في التفاعلات الكيميائية ومن الفروع التي تهم الكيميائيين المتخصصين الكيمياء الحرارية ، الكيمياء الحركية و كيمياء الكم ، الميكانيكا الإحصائيةو علم الأطياف.

٦- الكيمياء الكهربية: هي أحد فروع الكيمياء التي تدرس التفاعلات التي تحدث عند سطح النواقل الكهربائية أو نصف ناقل .

فإذا استطاع تفاعل كيميائي أن يتم بفضل جهد كهربائي أو استطاع التفاعل أن يولد جهدا كهربائيا كما في حالة البطاريات ، عندها ندعو مثل هذا التفاعل إلكتروكيميائي وبشكل عام تتم الكيمياء الكهربائية عن

طريق تفاعلات كيميائية وتبدو تطبيقات الكيمياء الكهربائية فى إنتاج المواد الكيميائية والتقنية الجلفانية وتحضير الهيدروجين ، مثل التحليل الكهربائي للماء ،وتحضير تيار كهربائي وقياس الجهد الكهربائي عند القيام بعمليات التحليل الكهربائي ٠

مكونات الغلاف الجوي وطبقاته ووظائفه

تختلف نسب تراكيز ثنائي أكسيد الكربون والميثان حسب المكان والفصل متوسط الكتلة الجزيئي من الهواء هي ٢٨.٩٧ ج/مول.

واعتبر الإغريق القدماء الهواء واحداً من العناصر الأربعة ، لكن الدراسات العلمية الأولى لتكوين الغلاف الجوي بدأت في القرن الثامن عشر حيث قام الكيميائيون كجوزيف بريستلي ،أنطوان لافوازييه وهنري كافنديش بالقياسات الأولى لمكونات الغلاف الجوي.

ويتكون الغلاف الجوى من عدة طبقات حسبما قسمها العلماء فقد وضعوا معايير كأسس للتقسيم فطبقا للتوزيع الرأسي لدرجات الحرارة يقولون تصل الطاقة الشمسية إلى سطح الغلاف الغازي للأرض بعد أن تقطع المسافة بين الشمس والأرض، التي تبلغ في المتوسط ١٥٠مليون كيلومتر، بسرعة تصل إلى ٣٠٠ ألف كيلومتر/الثانية وتستغرق الأشعة قرابة ٨ دقائق، لتصل إلى الأرض، وعند بداية اختراقها لغازات الغلاف الجوي للأرض، تمتص الطبقات العليا من الغلاف الجوي جميع الأشعة،

التي تبلغ موجاتها ٠.٣ ميكرومتر وما دون، وتمتص بعض الغازات الأخرى أطوالاً أخرى من الموجات، وتشتت بعضها.

وما يصل إلى سطح الأرض من الطاقة الشمسية، يسخنها، بدرجات متفاوتة، تبعاً لزاوية سقوط الأشعة الشمسية، وطبيعة السطح الذي تسقط عليه، بعد تسخين سطح الأرض، يسخن الهواء الملامس له، في الطبقة السفلى من الغلاف الجوي، ويمكن تتبع التغير في درجات الحرارة، والضغط الجوي، ابتداءً من سطح الأرض إلى أعلى الغلاف الجوي.

يمكن إذاً، تقسيم الغلاف الجوي للأرض بالنظر إلى التغير في درجة حرارته، المصاحب لتغير الارتفاع،إلى خمس طبقات رئيسية، يتخللها فواصل فيما بينها، هي من الأسفل إلى الأعلى كما يلي:

تروبوسفير :

وهي الطبقة السفلية من الغلاف الجوى أي أقرب الطبقات من سطح الأرض وهى مجال السحب والعواصف وحركات الرياح والتباين الجغرافي والموسمي للمناخ، أي إنها الطبقة التي تحدث فيها تغيرات المناخ، وتبلغ سماكتها حوالي ٨كم عند القطبين وتصل إلى ١٨كم عند خط الاستواء، وفي هذه الطبقة يتناقص الضغط والكثافة سريعاً مع الارتفاع، كما تتناقص درجه الحرارة بمعدل ثابت مقداره حوالي ٦.٥

درجه مئوية لكل١كم أي أنها تصبح حوالي ٢٠ درجة مئوية تحت الصفر على ارتفاع ٥.٥ كم وينخفض الضغط الجوي إلى ٥٠٠ مللي بار ويتوالي انخفاض درجة الحرارة لتصل إلى ٥٧ درجة مئوية تحت الصفر عند ارتفاع ١١كم، هذا النطاق من الغلاف الجوي، الممتد من سطح الأرض إلى حيث تتوقف درجة الحرارة عن الانخفاض، يطلق عليه التروبوسفير، جاءت هذه التسمية من الكلمة اليونانية تروبين ، وتعني التغير، وكلمة سفير غلاف أي أن التروبوسفير، تعني، الغلاف المتغير.

تروبوبوز :

وتسمى الطبقة الهادئة، وهي تقع فوق طبقة التروبوسفير وتفصلها عن الطبقة التالية الستراتوسفير وفيها تتوقف درجه الحرارة عن الانخفاض مع الارتفاع، أي أن درجه الحرارة فيها ثابتة مع الارتفاع ويبلغ سمك التروبوبوز حوالي ١٠ كم ويسود فيها تياران من الهواء يطلق عليهما التياران النفاثان لأنهما المفضلان في رحلات الطائرات وهما يدوران عكس اتجاه دوران الأرض أي من الشرق إلى الغرب الجزء المنخفض منهما يقع على ارتفاع ٨كم من سطح البحر عند خط الاستواء وسرعته ١٦٠كم/ساعة بينما يقع الجز العلوي على ارتفاع ١٢كم ويدور بسرعة ٨٠٠كم/ساعة ويلاحظ أن الأتربة الناتجة عن انفجار البراكين على سطح الأرض تعلق في هذه الطبقة ويحملها

التياران النفاثان لسنوات طويلة قبل أن تتساقط كذرات رماد إلى سطح الأرض.

٢. استراتوسفير :

يسميها العلماء المنطقة المتوسطة وهي طبقة جافة وأقل كثافة لشدة التفاعلات التي تحدث بها وتحتوي مع طبقة التروبوسفير على نسبة ٩٩ %من الهواء وهي تنقسم إلى قسمين:

الطبقة السفلى السلفيتوسفير: أي الطبقة الغازية الكبريتية التي تحتوي على جزيئات عالية من الكبريت بارتفاع حوالي ١٣كم.

- الطبقة العليا الأوزونوسفير: تحتوي على غاز الأوزون الذي ينتج باتحاد ثلاث ذرات من الأكسجين بالتفاعل مع الأشعة التي تنبعث من الشمس والتي تحتوي على الأشعة فوق البنفسجية، وأشعة جاما والأشعة السينية وتعمل طبقة الأوزون كمرشح يمنع وصول الأشعة الضارة والفتاكة إلى سطح الأرض والتي تسبب الأمراض القاتلة.

أثناء العمليات الحيوية تتحول الأشعة فوق البنفسجية إلى الأشعة تحت الحمراء وتتولد نتيجة لتلك التفاعلات حرارة شديدة فتعمل طبقة الأوزون على منع تسربها إلى سطح الأرض، فتمتص ٩٩% من الأشعة فوق البنفسجية ويتبدد الباقي في الطبقات العليا ولا تسمح إلا بمرور كمية مناسبة من الأشعة فوق البنفسجية لتوفير ظروف صحية للكائنات على

سطح الأرض، وتختلف نسبة الأوزون من وقت لآخر على مدار السنة، ويعتبر الأوزون الدرع الواقي الذي يمنع وصول الإشعاعات فوق البنفسجية، ولو نقص الأوزون لتعرضت الحياة للخطر ولتأثرت حرارة طبقة التريوسفير وأحدثت تغيرات مناخية.

ب. استراتوبوز :

ويحتوي هذا الجزء على معظم غاز الأوزون الموجود في الغلاف الجوي، إذ يعمل الأوزون على تسخين الهواء هناك بسبب امتصاصه الأشعة فوق البنفسجية طبقة دقيقة تمتاز كسابقتها بانقلاب في اتجاه تغير درجة الحرارة، وتكون منطقة انتقال بين الطبقة الثانية والثالثة.

٣. ميزوسفير :

وتسمى الطبقة الغازية وتمتد هذه الطبقة من ستراتوبوز حتى خط الميزوبوز والذي يقع علي ارتفاع ٨٠ _ ٨٥ كم من سطح الأرض وتتميز هذه الطبقة بما يلي:

درجه الحرارة في الميزوسفير تقل مع الارتفاع وعند أعلى الميزوسفير تكون البرودة أقصى ما يمكن حوالي ٩٠ درجه مئوية تحت الصفر وهي أقل درجة حرارة للغلاف الجوي في كافة الطبقات.

- ظهور الومضات المضيئة وتتحكم في الشهب والنيازك التي ترد من الفضاء الخارجي حيث تحترق تتلاشي فيها معظم الشهب الهاوية إلي الأرض.

ج. ميزوبوز :

طبقة دقيقة كسابقاتها ينعكس فيها تغير درجة الحرارة، و تشكل فاصلا بين الطبقة الثالثة والرابعة.

٤. ثيرموسفير :

وهى الطبقة الممتدة من الميوبوز حتى الثرموبوز أي بين ارتفاعي ٨٠ ـ ٨٠٠ كم وهي طبقه ساخنة فوق الميزوسفير وتحدث فيها تبدل حاد في درجات الحرارة بين الليل والنهار، وتتميز هذه الطبقة بارتفاع درجة الحرارة بدرجة كبيرة نظرا لوجود الأكسجين الذي له القدرة أيضا على امتصاص حزم أخرى من الأشعة فوق البنفسجية من ٠.١٧ ـ ٠.٣٠ ميكرون ويتحول جزء من هذه الأشعة عند امتصاصها إلى طاقة كيمائية تحلل الأكسجين الذرى إلى جسيماته الكهربية اللازمة لإتمام عمليات التأين التي تتم في هذه الطبقة وذلك تحت ضغوط منخفضة جدا، كما يتحول البعض الآخر إلى طاقة حرارية هي ألزم ما يكون لرفع درجة حرارة تلك الطبقات وحفظ التوازن الحراري فيها، وهذه الطبقة تتميز بخفة غازاتها حيث يسود فيها غازي الهيدروجين والهليوم وتطلق الغازات بهذه الطبقة الكترونات بفعل الموجات القصيرة من أشعة

الشمس مما يسبب تحول ذرات الغازات إلى أيونات والتي يمكن لذلك تسميتها بطبقة الجو المؤين والتي تتميز بشحناتها الكهربية مما يجعلها وسطاً موصلاً للكهربية.

د. ثيرموبوز :

طبقة دقيقة كسابقاتها ينعكس فيها تغير درجة الحرارة، و تشكل فاصلا بين الطبقة الثالثة والرابعة.

٥. إكزوسفير :

تمتد هذة الطبقة من الثرموبوز حتى تتلاشى في الفضاء الكوني، أي تمتد بين ارتفاعي ٨٠٠ إلى أكثر من ١٠٠٠ كم نحو الفضاء الكوني الذي بين الكواكب والشمس والنجوم بعضها البعض وهنا توجد الذرات والايونات ، وليس بينها أي تجاذب .

لذا لا ينتشر الصوت العادي لان المسافات بين مكونات الهواء تكون مساوية تقريبا لأطوال الموجات الصوتية أو حتى اكبر منها وإذا تيسر للإنسان أن يجاوز هذه الطبقة إلى الفضاء الكوني فإنه يرى الكون مظلما حوله حيث لا يتشتت ضوء الشمس ولا يضئ سوى الجزء الذي تسقط عليه الأشعة فقط.

طبقا لمواءمته للحياة الأرضية

نطاق المواءمة الكاملة للحياة الأرضية:

ويمثل الجزء الغازي من نطاق الحياة الذي يمتد من أعماق المحيطات بمتوسط عمق٣٨٠٠ متر تحت مستوي سطح البحر إلي ارتفاع في الغلاف الغازي للأرض لا يتعدي الثلاثة كيلو متر فوق مستوي سطح البحر وهذا الجزء الهوائي من نطاق الحياة هو نطاق المواءمة البيئية الكاملة لحياة الإنسان، أي التي يستطيع الإنسان العيش فيها بدون مخاطر صحية، لملاءمة التركيب الكيميائي والصفات الطبيعية للغلاف الغازي للأرض في هذا النطاق لطبيعة جسم الإنسان ولوظائف كل أعضائه وأجهزته من مثل وفرة الأوكسجين، وتوسط كل من الضغط ودرجات الحرارة.

ومتوسط ارتفاع اليابسة لا يكاد يصل إلي هذا الحد من الارتفاع فوق مستوي سطح البحر الذي تكون التغيرات الطبيعية والكيميائية عنده محتملة، ولذلك لا تظهر علي البشر الذين يعيشون في مثل هذه الارتفاعات أو يصلون إليها أية أعراض من أعراض نقص الأوكسجين أو تناقص الضغط، علي الرغم من الانخفاض في درجة الحرارة، وبعض الاختلافات في سلوك سائل مثل الماء في تلك الارتفاعات العالية.

نطاق شبه المواءمة للحياة الأرضية :

ويمتد هذا النطاق من ارتفاع ثلاثة كيلو مترات فوق مستوي سطح البحر إلي ارتفاع ستة عشر كيلو مترا فوق ذلك المستوي ويقترب في منتصفه من أعلي قمم الأرض ارتفاعاً ٨٨٤٨ مترا ويتميز بنقص تدريجي في نسبة الأوكسجين، وتناقص الضغط بمعدلات ملحوظة، ويمكن للإنسان العيش في الأجزاء السفلي من هذا النطاق بصعوبة فائقة لصعوبة التنفس، والخلل الذي يعتري بعض وظائف أعضاء جسده نتيجة لانخفاض الضغط الجوي فتبدو عليه أعراض نقص الأوكسجين هيبوكسيا وأعراض انخفاض الضغط الجوي ديسباريزم.

نطاق استحالة وجود الإنسان بغير عوامل وقائية كاملة:

ويمتد من ارتفاع ستة عشر كيلو مترا فوق مستوي سطح البحر إلي نهاية الغلاف الغازي للأرض، وهو نطاق يستحيل بقاء الإنسان فيه بغير عوامل كافية للوقاية من مخاطر هذا النطاق، وذلك بتكييف الجو المحيط به من حيث الضغط ودرجتي الحرارة والرطوبة، وإمداده بالقدر الكافي من الأوكسجين وتنقيته من ثاني أكسيد الكربون، وغير ذلك من النواتج الضارة، مع المراقبة المستمرة للأحوال الصحية ويتم ذلك بتزويده بحلل مشابهة لحلل رواد الفضاء المزودة بأجهزة كاملة لدعم حياة الإنسان في مثل هذه البيئات الخطرة من مثل النقص الحاد في كل من الضغط الجوي، ونسبة الأوكسجين، والتغيرات الشديدة في درجات الحرارة.

التوزيع الإلكتروني:يقصد به الكيفية التي تتوزع بها الإلكترونات في مدارات الذرة وتتم العملية بالملء التدريجي لتحت الأغلفة في كل غلاف إلكتروني ابتداء بأدنى طاقة والسبب في ذلك أن الذرة بحالتها المستقرة تكون في ادنى طاقة ممكنة لها فالنواة هي مركز الذرة و تدور من حولها الإلكترونات في مستويات طاقة معينة تعرف باسم الاغلفة الإلكترونية ويرمز لها بالرموز N,M,L,K,... ، وهذه بدورها تنقسم إلى تحت اغلفة ما عدا الغلاف الأول و يرمز لها بالرموز f,d,p,s ، و تحت الاغلفة ايضا تنقسم إلى عدد من المدارات ما عدا تحت الغلاف الأول و للوصول إلى التركيب الإلكتروني الصحيح لذرة العنصر يجب مراعاة القواعد الآتية:

ـعدد الإلكترونات التي يتم وزيعها على المدارات الذرة المتعادلة يساوي العدد الذري للعنصر .

ـ لا يحتوي المدار الواحد أكثر من إلكترونين.

ـ مراعاة قاعدة هوند عند توزيع الإلكترونات على المدارات المستويات الفرعية .

ـ عند توزيع الإلكترونات على المدارات تملأ المدارات بدء من المدار الأقل طاقة فالمدار الأعلى طاقة.

ولكن هل طبقات الغلاف الجوي السبعة هي نفسها السموات السبع التي حدثنا عنها القرآن الكريم؟ سوف نصحح من خلال هذه المقالة هذا المفهوم الخاطئ.

لقد وجد العلماء أن الغلاف الجوي للأرض ليس كتلة مستمرة إنما هو طبقات بعضها فوق بعض، وكل طبقة تتميز بكثافة تختلف عن سابقتها. ولذلك فقد صنَّف العلماء طبقات الغلاف الجوي إلى سبع طبقات ولكن بعض الباحثين اعتبر أن هذه الطبقات هي ذاتها السموات السبع التي جاء ذكرها في القرآن الكريم ولكن هذا الباحث غفل عن قوله تعالى :)وَزَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحَ وَحِفْظًا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ] والمصابيح هي النجوم، والنجوم كما نعلم تقع خارج الغلاف الجوي بل خارج المجموعة الشمسية، وأقرب نجم إلينا يبلغ بعده ٤.٣ سنة ضوئية، ولو تأملنا المجرات في الكون نرى بأن هذه المجرات تتألف من مليارات النجوم، وهي تزين السماء أيضاً، ولذلك يمكن القول إن كل ما نراه من نجوم ومجرات هو في السماء الدنيا لأن الله يقول :وَزَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحَ، أي أن هذه النجوم تزين السماء الأولى الدنيا أي الأقرب إلينا،وبقية السموات لا يعلم حدودها إلا الله تعالى.

وخلاصة القول: إن طبقات الغلاف الجوي تقع في السماء الدنيا، ومجموعتنا الشمسية تقع في السماء الدنيا، وكل المجرات تقع في السماء الدنيا كذلك، أما السماء الثانية والثالثة والرابعة حتى السابعة فلم

نتمكن من رؤيتها بعد، ولكن قد يكشف الله للعلماء أسرار هذه السموات في المستقبل، والله أعلم.

ومن الوظائف التى يؤديها الغلاف الجوى فى الأرض نشرأشعة الشمس فأشعة الشمس التي تسقط على الغلاف الجوي، تتكون من موجات الكترومغناطيسية، تتأرجح من موجات الراديو السلمية إلى موجات جاما المميتة، والضوء المرئي جزء يسير من ضوء الشمس، إذ يتراوح مداه من ٤٠٠ إلى ٧٠٠ نانومتر، ويحد بالأشعة ما فوق البنفسجية والأشعة ما تحت الحمراء.

وضوء الشمس الناصع البياض ما هو إلا مزيج من الألوان حيث أن سقوط الضوء الأبيض على الموشور أو على قطرة من الماء، ينتج عنه طيف من الألوان، وهو ما نراه في السماء في يوم ممطر، على شكل قوس فعندما يسقط ضوء الشمس على الغلاف الجوي، فإن جزء منه ينعكس على الجزيئات الصلبة، فيرسل في جميع الاتجاهات، فتظهر السماء بلون مائل إلى البياض، وهذه الظاهرة تكون أكثر حدة في الصيف حيث يكثر الغبار جزيئات صلبة في السماء.

أما الجزء الأكبر من الضوء فيدخل إلى الغلاف الجوي ويمكن أن يخترقه حتى يصل إلى عين المشاهد وكما سبق الذكر فإن الغلاف الجوي يتكون بالأساس من ذرات الأوزون والأكسجين، فبمجرد سقوط الضوء

على الذرات، تمتصه هذه الأخيرة، ثم ترسله في جميع الاتجاهات وهكذا يتم نشر الضوء في الغلاف الجوي ٠

وهذا يعني أن هذه الظاهرة لا تتم بنفس الوتيرة والقوة لجميع الألوان، فالضوء الأزرق موجات قصيرة أكثر قوة ونفاداً، فتمتصه الذرات بكثرة وينتشر في السماء بكثافة فتظهر السماء بلون أزرق، وتكون هذه الظاهرة أكثر بروزا إذا كانت السماء صافية، خالية من الغبار.

إن تواجد الغلاف الجوي ونشره لضوء الشمس في جميع الاتجاهات هو الذي يمكننا من رؤية الأشياء من حولنا، بحيث أن كل ذرة أو جزيء من هذا الغلاف الجوي يكون مصدرا من مصادر الضوء، وهو ما نسميه بالنهار ولو خرجنا من الغلاف الجوي، لأصبحنا في ظلام دامس، لا نرى شيئا، رغم تواجد الشمس في السماء.

وإذا كان الغلاف الجوي للأرض يضيء لنا الطريق بأشعة الشمس، ويحمينا من النيازك التي تحترق بدخولها إليه على شكل شهب، ويحمينا كذلك من الأشعة فوق البنفسجية الضارة بالحياة، فإن الأرض أعطاها الله بحقل مغناطيسي يحميها وساكنيها من الرياح الشمسية.

وتفاعل الحقل المغناطيسي مع الجزيئات الناتجة عن الرياح الشمسية كون منطقة تسمى المانيوتوسفير وحركة واتجاه الجزيئات الناتجة عن

الرياح الشمسية يحدده الحقل المغناطيسي، وهذه الطبقة تمتد في اتجاه الشمس إلى ٦٠٠٠ كلم، أما في الاتجاه المعاكس فتكون ذيلا يمتد إلى ملايين الكيلومترات.

وهكذا فأغلب جزيئات الرياح الشمسية المتجهة إلى الأرض يتم تحويل مسارها بفضل تواجد الحقل المغناطيسي، أما القلة القليلة من هذه الجزيئات التي تمكنت من اختراق الحاجز المغناطيسي فإنها تسجن في حركة لولبية حول خطوط الحقل المغناطيسي، فتسافر بين القطب الشمالي والقطب الجنوبي فيعطينا منطقة غنية بالجزيئات الناتجة عن الرياح الشمسية وهذه المنطقة تسمى حزام أشعة فان ألان على علو يتراوح ما بين ٥٠٠٠كم و٢٥٠٠٠ كم.

ولكن بين الفينة والأخرى، خصوصاً بعد ثورات شمسية قوية، تتمكن بعض الإلكترونات والبروتونات الفائقة السرعة من دخول الغلاف الجوي في منطقة القطبين، فتتفاعل مع الذرات والجزيئات المتواجدة في الجو فتعطينا ظاهرة مضيئة تسمى ضياء الفجر.

كيمياء الغلاف الجوي

هي فرع من علم الغلاف الجوي يُدرس فيها كيمياء الغلاف الجوي للأرض وللكواكب الأخرى وهي حقل متعدد الاختصاصات في البحوث وتعتمد على الكيمياء البيئية والفيزياء ، والأرصاد الجوية ،وتصميم

الحاسب ونماذج حاسب ، وعلم المحيطات ،وعلم البراكين ، وغيرها من التخصصات.

تكوين وكيمياء الغلاف الجوي مهم لعدة أسباب ، لكن تكمن أهميته في المقام الأول بسبب التفاعلات بين الغلاف الجوي والكائنات الحية ويتغير تكوينه نتيجة للظواهر الطبيعية كالانبعاثات البركانية ، والبرق ، وقصف الجسيمات الشمسية من الهالة الشمسية وقد تغيرت أيضاً بسبب النشاط البشري وبعض هذه التغيرات ضارة بصحة الإنسان ،والمحاصيل والأنظمة البيئية تتضمن أمثلة عن المشاكل التي تمت معالجتها بواسطة كيمياء الغلاف الجوي :الأمطار الحمضية ، واستنفاد طبقة الأوزون ،والضباب الضوئي الكيميائي ،وغازات الاحتباس الحراري ، وظاهرة الاحتباس الحراري حيث يسعى كيميائيو الغلاف الجوي لفهم أسباب هذه المشاكل ،ويسمح الحصول على فهم نظري لها باختبار الحلول الممكنة وآثار التغييرات في تقييم سياسة الحكومة.

علوم الغلاف الجوي :

هو تعبير شامل لدراسات الغلاف الجوي والعمليات التي تتم فيه وتأثيرات الأنظمة الأخرى عليه، وتأثيره على تلك الأنظمة فعلم الأرصاد الجوية يشمل الكيمياء الجوية والفيزياء الجوية ويركز بشكل خاص على التنبؤ بالأرصاد الجوية وعلم المناخ هو دراسة التغيرات الجوية على المدى الطويل والقصيرالتي تؤدى إلى تحديد أنواع المناخ والتغيرات

التي تطرأ عليه مع الزمن بسبب التغيرات الطبيعية أو التي يسببها الإنسان وعلم الأجواء العليا يختص بدراسة الطبقات العليا من الغلاف الجوي حيث يهتم بعمليات الانفصال الكيميائي والتأين وقد توسعت العلوم الجوية في مجال علوم الكواكب والأغلفة الجوية للكواكب الأخرى في المجموعة الشمسية.

وقد تم استخدام أجهزة تجريبية في العلوم الجوية مثل الأقمار الصناعية، وصواريخ كشف الأعماق، وبالونات الطقس، الليزر وعلم الهواء هو مصطلح بديل يطلق أحيانا على علوم الغلاف الجوي للأرض.

openkandl.com