

في هذا الدرس

○ الرطوبة ○ التكثف ○ علاقة الإنسان بالغلاف الجوي

الرطوبة

تمرينات

درجة التثبيح: هي الحد الذي لا يمكن أن يقبل الهواء بعده أي زيادة في بخار الماء في درجة حرارة معينة.

درجة الندى أو درجة التكثف: هي درجة الحرارة التي يتحول فيها بخار الماء العالق في الهواء إلى نقطة مائية؛ أي يتكثف.

الرطوبة النسبية: هي النسبة المئوية بين مقدار بخار الماء الموجود فعلاً في وحدة حجم معينة من الهواء في درجة حرارة معينة وبين مقدار ما يمكن أن يحمله هذا الحجم ليصل إلى درجة التثبيح في درجة حرارته نفسها وعند مقدار الضغط نفسه.

الرطوبة تعبير يشير إلى الماء في حالته الغازية في الغلاف الجوي، وهي غير مرئية، ولكن يمكن الإحساس بها، فالبخار عنصر من عناصر الهواء، أي أنه موجود دائماً في الهواء؛ إلا أن نسبته تتفاوت من مكان لآخر، وترتبط قدرة الهواء على حمل بخار الماء بدرجة حرارته، فارتفاع درجة الحرارة يرفع من قدرة الهواء على حمل بخار الماء، ومن ثم ترتفع رطوبته المطلقة، في حين يؤدي انخفاض درجة الحرارة إلى العكس. وتُعرف الرطوبة المطلقة بأنها مقدار بخار الماء الموجود فعلاً في المتر المكعب من الهواء مُقدَّرةً بالجرام، وهي ذات أثر كبير في حالة الجو؛ إذ إنها مصدر جميع مظاهر التكثف والتساقط.

الرطوبة النسبية

لا تقيس هذه الرطوبة مقدار بخار الماء الموجود فعلاً في الهواء، بل النسبة بينه وبين مقدار بخار الماء اللازم لتثبيح الهواء. والعلاقة بين درجة حرارة الهواء ورطوبته النسبية علاقة عكسية؛ فعندما ترتفع درجة حرارة الهواء تنخفض الرطوبة النسبية؛ لأن الهواء أصبح قادراً على استيعاب مقادير أكبر من بخار الماء. والعكس لو انخفضت درجة حرارة الهواء فإن الرطوبة النسبية تزداد؛ لأن مقدرة الهواء على حمل بخار الماء تضعف.

مقاييس الرطوبة



السيكرومتر

هيجرومتر رقمي

- ١- السيكرومتر: وهو يتكون من ثرمومترين، أحدهما ذو مستودع مبلل والآخر جاف. وهناك أنواع رقمية كثيرة تسجل البيانات آلياً.
- ٢- الهيجروجراف: وهو جهاز يشبه ما يقوم به الثيرموجراف والباروجراف.

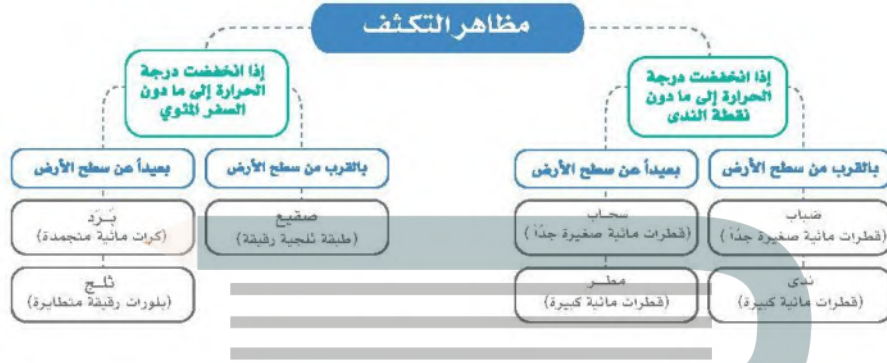
التكثف

يحدث تكثف بخار الماء عندما يزداد بخار الماء في الجو، وتخفض درجة حرارة الهواء. فعند ذلك يبدأ البخار في التكثف؛ أي ينتقل بخار الماء من حالته

الغازية إلى جسم سائل أو صلب يمكن رؤيته بالعين المجردة، وتتعلق نقاط الماء حول نوى الأجسام الدقيقة في الجو كالغبار والدخان وحبيبات اللقاح. ويأخذ التكثف صوراً متعددة: كالأمطار، والضباب، والسحاب، والندى، والصقيع، والثلج، والبرَد. وتعد الأمطار أهم مظاهر التكثف على الإطلاق؛ لما لها من آثار عظيمة في حياة الإنسان والحيوان والنبات.

العوامل التي تساعد على التكثف:

- ١- برودة الهواء المساعد إلى أعلى، كما يحدث عند خط الاستواء وفي التيارات الصاعدة الإعصارية، لذلك يصير مشبعاً ويتكثف.
- ٢- برودة الهواء الملامس للأرض لا سيما في الليالي الصافية، لبرودة سطح الأرض وما عليها، فيتكثف بخار الماء العالق بالهواء.
- ٣- انتقال الهواء الدافئ إلى جهة باردة مثل تكثف بخار الماء بالرياح العكسية؛ لانتقالها من مناطق حارة إلى مناطق باردة.
- ٤- التقاء رياح حارة برياح باردة يؤدي إلى برودة الرياح الحارة وتكثف ما بها من بخار الماء، مثل التقاء الرياح العكسية بالرياح القطبية في شمال أوروبا.
- ٥- تقابل تيار بحري حار وتيار بحري بارد فيتكثف بخار الماء في الهواء الذي يعلو التيار البارد.
- ٦- هبوط الهواء البارد من الطبقات العلوية إلى الأودية يؤدي إلى تكثف ما به من بخار، مثل تسديم الجبل ليلاً.



قوس المطر



مقياس المطر

الأمطار

تسقط الأمطار - بإذن الله - بسبب تكثف بخار الماء الذي في الجو فيتحول بخار الماء من الحالة غير المرئية إلى الحالة المرئية وهي السحب. وعند تكثف بخار الماء في الجو يتحول إلى قطرات مائية تسقط على الأرض أمطاراً أو تلوها عندما تكون درجة الحرارة منخفضة جداً.

مقياس المطر

يتكون من إناء من المعدن ينتهي الجزء العلوي منه بقمع يجمع ما يتساقط عليه من أمطار في إناء أسفله. ويشغل القمع كل السطح العلوي للإناء الخارجي لئلا تتبخر المياه، ويقاس ما يتجمع من الماء والنلج بالمليمتر أو البوصة بمخبار مدرج.

أنواع المطر

كما ذكرنا فإن لسقوط المطر عاملاً رئيساً هو رفع الهواء إلى أعلى لكي يبرد ويحدث التكثف ويسقط المطر بإذن الله. وبناءً على العوامل المؤدية إلى برودة الهواء تقسم أنواع الأمطار إلى ثلاثة، هي:

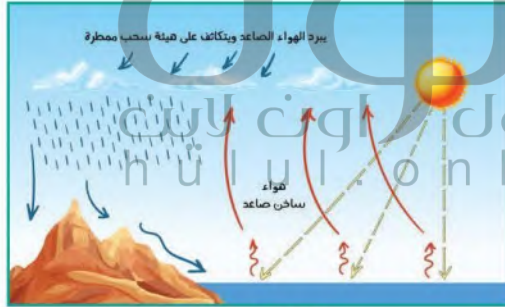
١- أمطار تصاعدية:

تسود الأمطار التصاعدية في المناطق الاستوائية، وسميت بهذا الاسم لأن الهواء في هذه المناطق يسخن ثم يتمدد فيصعد إلى أعلى، وفي أثناء صعوده يبرد ويتكاثف ما به من بخار ماء، فيظهر السحاب ويسقط المطر بإذن الله، كما تحدث الأمطار عند التقاء الرياح في مركز المنخفض الجوي الدائم.

وقد تسقط الأمطار التصاعدية في عروض أخرى غير المناطق الاستوائية إذا توافرت الأحوال الجوية المناسبة.

ومن المعروف أن معظم أنواع السحب التي تنشأ عنها الأمطار التصاعدية هي من نوع المُرْن.

٢- أمطار تضاريسية:



وهي الأمطار التي تسقط عندما تصطبغ الرياح المحملة ببخار الماء بعائق جبلي، فتصعد الريح وفي أثناء صعودها تبرد ويتكاثف ما بها من بخار ماء ويسقط المطر بإذن الله. ومعظم أمطار جنوب غرب المملكة العربية السعودية في جبال السُرَّوات جنوب جبال الحجاز من هذا النوع التضاريسي. قال تعالى:

﴿وَجَعَلْنَا فِيهَا رَوْسِيَّ شِمَخَيْنِ وَأَسْقَيْنَكُم مَّاءً قُرَاتًا﴾ [المرسلات: ٢٧]. فالرواسي

الشامخات هي الجبال العالية، والماء الفرات هو المطر.

فكر



لماذا يحدث قوس المطر في السماء عندما يكون الجو ماطرًا؟

بسبب انكسار وتحلل ضوء الشمس خلال قطرة

ماء المطر

للاطلاع

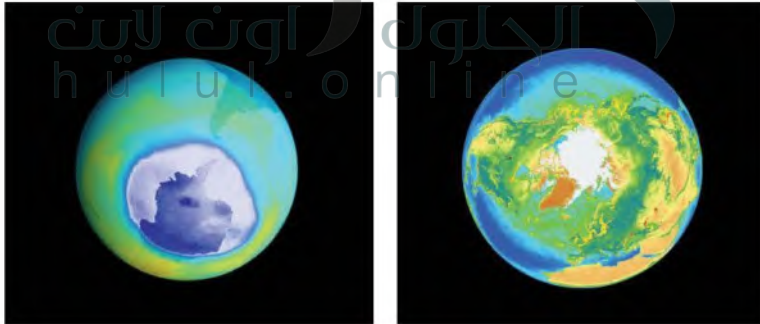


صادقت المملكة العربية السعودية على (اتفاقية باريس للتغير المناخي) عام ٢٠١٦م، وذلك بما يتماشى مع رؤية المملكة ٢٠٣٠ وزيادة الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة (الشمسية، والرياح).

النفائيات التي نطلقها في الغلاف الجوي زاد تركيز التلوث. والتلوث الهوائي هو تركيز عنصر أو أكثر من العناصر النادرة في مستوى أعظم مما يوجد في الهواء العادي، وأكثر الملوثات شيوعاً أول أكسيد الكربون، وأكسيد النيتروجين. وقد يؤثر تركيز هذه الملوثات في الهواء تأثيراً ضاراً في صحة البشر والحيوانات والنباتات. وتولد أنماط الأنشطة الثلاثة (السيارات، والصناعات، وحرق الوقود الأحفوري) أغلب التلوث الهوائي.

وأبرز آثار تلوث الغلاف الجوي ما يأتي:

- ١- التساقط الحمضي ويحدث نتيجة اتحاد أكسيد الكبريت وأكسيد النيتروجين مع الماء.
- ٢- الضباب الدخاني الكيماوي الضوئي، وهو حالة جوية تتكون لاجتماع أحوال جوية وتلوث جوي ولا سيما من محركات السيارات. وهو حاد بصورة خاصة في المدن الكبيرة بسبب عوادم السيارات.
- ٣- تظل عناصر الكلوروفلوروكربون (CFCs) (كيماويات تُستعمل في أجهزة التكييف والمبيدات) في الهواء مدةً طويلة فتتفرق على نطاق واسع وتحمل إلى أعلى الغلاف الجوي فتتلف طبقة الأوزون الواقية للأرض.



تقب الأوزون فوق القطبين الشمالي والجنوبي بالأقمار الصناعية