

الفيزيائية

يُنتج الكبريت اللابلوري أو «البلاستيكي» بوساطة التبريد السريع للكبريت المنصهر، وذلك من خلال غمره بالماء البارد، على سبيل المثال. أظهرت دراسات التصوير البلوري بأشعة إكس أنه يمكن للشكل اللابلوري أن يتمتع ببنية حلزونية مع ثماني ذرات في الدورة الواحدة. تتسبب الجزيئات البوليميرية الملتفة الطويلة في جعل هذه المادة السمراء مطاطية، وفي حالة كتلة كبيرة تقود عملية التبريد إلى مطاط أشبه بالمطاط الخام. يكون هذا الشكل شبه مستقر في درجة الحرارة العادية وبالتدريج يتحول إلى شكل جزيئي متبلور، غير محتفظ بمرونته. تحصل هذه الظاهرة عبر ساعات أو أيام، غير أنه يمكن تسريعها بالتحفيز.

نظائره:

يوجد للكبريت 25 نظيراً معروفاً، أربعة منها مستقرة: (^{32}S و ^{33}S و ^{34}S و ^{36}S) (%0.02). هناك نظائر مشعة أخرى للكبريت لها أعمار نصف أقل من 170 دقيقة باستثناء ^{35}S ذي عمر النصف 87 يوماً والمتشكل من التشطّي الإشعاعي الكوني للأرغون-40.

عند ترسّب الفلزّات الكبريتية، يمكن للتوازن النظائري بين الصلبة منها والسائلة أن يسبب فروقات بسيطة في قيم $\delta\text{S}-34$ للفلزّات المتشاركة وراثياً. يمكن استعمال الفروقات بين الفلزّات لتقدير درجة حرارة التوازن. ويمكن استعمال $\delta\text{C}-13$ و $\delta\text{S}-34$ للكربونات والكبريتات الموجودة معاً لتعيين الـ pH وزوال أكسجين السائل الحامل للفلز أثناء تشكل الفلز.

تشقق الكبريتات في معظم المنظومات البيئية للغابات من الجو في غالب الأحيان. يساهم الطقس المحيط بالفلزّات والأبخرة ببعض الكبريت. فيستعمل الكبريت ذو التركيب النظائري المتميز لتحديد مصادر التلوث، كما أضيف الكبريت المخصب كواسم في الدراسات الهيدرولوجية. ويمكن استعمال فروقات الوفرة الطبيعية في منظومات يكون فيها اختلاف ^{34}S في مكونات المنظومة البيئية كافياً.

وجوده الطبيعي:

تعود غالبية الألوان الصفراء والبرتقالية في دراسات سلوك الأشكال والبنية والتفاعلات إلى الكبريت العنصري ومركبات الكبريت الناتجة بفعل البراكين النشطة. ينشأ ^{32}S داخل النجوم الضخمة، عند أعماق تزيد درجة حرارتها على 2.5×10^9 كلفن، عبر اندماج نواة السليكون ونواة الهليوم. ونظراً لأن ذلك يشكل جزءاً من عملية

يشكل الكبريت جزيئات متعددة الذرات ذات صيغ كيميائية مختلفة، وأكثر هذه الجزيئات شهرة هو جزيء حلقّي ثماني الذرات S_8 . يكون هذا الشكل من الكبريت هشاً وصلباً بلون أصفر براق وله رائحة خفيفة، مشابهة لرائحة عود الثقاب. ينصهر في الدرجة 115.21 مئوية، ويغلي في الدرجة 444.6 مئوية ويتصعد بسهولة. وفي الدرجة 95.2 مئوية، أي تحت درجة الانصهار، يتغير جزيء الكبريت الثماني الذرة من كبريت ثماني ألفا α -octasulfur إلى بيتا متعدد الأشكال β -polymorph. وعملياً لا تتغير بنية الحلقة الثمانية S_8 خلال هذا التغير الطوري، مما يؤثر على التفاعلات البين جزيئية. وبين درجتي الانصهار والغليان، يغير الكبريت الثماني شكله أيضاً، متحولاً من بيتا متعدد الأشكال إلى الكبريت غاما γ -sulfur، وهو ما يترافق مع انخفاض في الكثافة وزيادة في اللزوجة بسبب تشكل بوليميرات. وفي درجات الحرارة الأعلى تتناقص اللزوجة بسبب زوال البلمرة. تكون كثافة الكبريت بحدود 2 غرام بالسنتيمتر المكعب، ويتعلق ذلك بشكله. جميع أشكاله المستقرة عوازل كهربائية رائعة.

الكيميائية

يترافق احتراق الكبريت بلهب أزرق مصحوب بتشكيل ثنائي أكسيد الكبريت، المشهور برائحته الخانقة المميزة. لا ينحل الكبريت في الماء غير أنه ينحل في ثنائي كبريت الكربون، وإلى حد أقل في محلات عضوية غير قطبية، مثل البنزين والتولوين. طاقة التآين الأولى والثانية للكبريت هي 999.6 و 2252 كيلو جول للجزيء، على التوالي. ومع ذلك، يكون الأيون S^{2+} نادراً، في حين يكون الأيونان S^{4+} و S^{6+} أكثر شيوعاً. تكون طاقتا التآين الرابع والسادس 4556 و 8495.8 كيلو جول للجزيء، ويعود التشكل الشائع لهذين الأيونين إلى الانتقال الإلكتروني بين المدارات، وتكون هذه الحالات مستقرة فقط بوجود مؤكسدات قوية مثل الفلور والأكسجين والكلور.

أشكاله:

يوجد الكبريت بأكثر من ثلاثين شكلاً متغايراً allotropes. يمكن أن يشكل حلقات أخرى مختلفة عن S_8 . فاستبعاد ذرة من الحلقة الثمانية الذرة يعطي الشكل S_7 ، الأشد اصفراراً من S_8 . يؤدي تحليل الكبريت العنصري بالكروماتوغرافيا السائلة العالية الأداء إلى تشكيل خليط متوازن مكون بشكل أساسي من S_8 ، إضافة إلى S_7 وقليل من S_6 . وقد تم تحضير حلقات أكبر، بما في ذلك S_{12} و S_{18} .