

الباب الخامس والعشرون

العناصر الفلزية في المجموعة الرابعة

الجرمانيوم والتصدير والرصاص

وتشتمل فلزات المجموعة الرابعة على الجرمانيوم والتصدير والرصاص بالإضافة إلى الكربون والسليكون . ولكن هذين العنصرين لافلزات ، أما العناصر الأخرى ففلزات تزداد خواصها الفلزية بزيادة الوزن الذري . وفي حين أن الكربون والسليكون يوجدان في مركباتها الأيونية في الأنيونات فإن الجرمانيوم والتصدير والرصاص تعطى الكاتيونات ثنائية التكافؤ Ge^{++} ، Su^{++} ، Pb^{++} . ولكن نظراً لأن هيدروكسيدات هذه العناصر تتميز بخاصية التردد ، فإنها تتصف كذلك ببعض خواص اللافلزات وتكون جميع عناصر المجموعة مركبات تساهمية ، أو أيونات تتضح فيها حالة التكافؤ +4 . مثال ذلك رابع كلوريد الكربون والسليكون والجرمانيوم والتصدير والرصاص فكلها سوائل تساهمية ذات نقطة غليان منخفضة ، وكذلك كربونات سيليكات وجرمانات وسمتانات وبلبات الصوديوم .

وتختلف عناصر المجموعة IV A عن عناصر المجموعة IV B في أن عناصر المجموعة الأخيرة تحتوى على اليكترونى تكافؤ ، و ١٠ اليكترونات في المدار قبل الأخير . ولكنها تعطى مركبات رباعية التكافؤ .

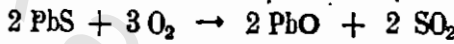
الرصاص $La^{+4} Pb$

احوال وجودة واستخلاصه :

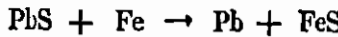
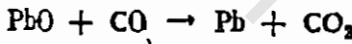
الحام الرئيسى للرصاص هو الكبريتيد PdS ويعرف عادة بالجالينا ،

ومن الخامات المعروفة الأخرى الكربونات (سبروسيت) والكبريتات (انجلازيت) التي تكونت بتأثيره عوامل التخثرية على الكبريتيدات . والرصاص واسع الانتشار في الطبيعة .

تركز خامات الرصاص أولاً بطريقة التعميم للتخلص من المواد الترابية والجزء الأكبر من كبريتيد الخارصين الذي غالباً ما يصاحب خامات الرصاص . يحمص الخام المركّز في الهواء لتحويل أغلب الكبريتيد إلى أكسيد .



ثم يخنزل الأكسيد الناتج في فرن لافح بواسطة الفحم أو الحديد الخردة .



ويحتوى الرصاص الذى يحصل عليه من الفرن اللافح على النحاس والأتيمون والزرنيخ ، والبزموت والذهب والفضة ، يصهر الفلز الخام ويقلب لأكسدة الأتيمون والزرنيخ والبزموت ، فتطوق أكسيد هذه الفلزات على سطح المصهور ، ثم يسحب الرصاص المصهور .

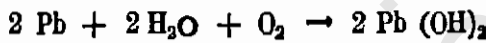
ويمكن استخلاص الفضة والذهب ، من المصهور بطريقة باركس أو بطريقة التحليل الكهروكيميائية . وفى هذه الطريقة تستخدم أقطاب من ألواح الرصاص النقي ، أما للمساعد فهي عبارة عن ألواح من الرصاص

الخام ، والاليكتروليت محلول بحتوى على فلوسيليكات الرصاص وحمض الفلوسيليسيك .

خواص الرصاص واستخدامه :

الرصاص فلز لين ، وهو أثقل الفلزات المعروفة بمد الذهب والزرنيق ، وبختمس بربق معدنى ، إذا كان حديث القطع ، ولكنه يتخذ لونا رمادياً قذراً حينما يتعرض للهواء . وإذا كان الهواء محتويًا على بخار اللبماء وثانى أكسيد الكربون فان الفلز يتغطى بطبقة متماسكة واقية من الكربونات القاعدية .

ويقع الرصاص فوق الهيدروجين فى سلسلة الجهود الكهربائية ولذلك يذوب ببطء فى الأحماض غير المؤكسدة ، ولكنه يذوب بسهولة فى حمض النتريك المركز ، ولا يذوب فى الماء النقى الخالى من الهواء . أما إذا وجد الهواء فانه يتفاعل مكوناً الهيدروكسيد :



وتوقف أيونات الكربونات والكبريتات التأثير الإذابى للماء ، لأن كربونات وكبريتات الرصاص عديمة الذوبان فى الماء ، وبذلك يمكن استخدام أنابيب الرصاص فى توصيل المياه المسربة دون خوف من التسمم بالرصاص . وإذا سخن الرصاص فى تيار من الهواء فانه يحترق ، كما أنه يتفاعل مع الكبريت والفلوروالكلور .

وتعتمد استخدامات الرصاص اعتماداً رئيسياً على سهولة تشكيله وانخفاض نقطة انصهاره ومقاومته للتآكل . وهو يستخدم فى صناعة الأدوات الصحية ولتغطية الاسلاك الكهربائية ، وصناعة القيمان الرصاصية لتحضير حمض

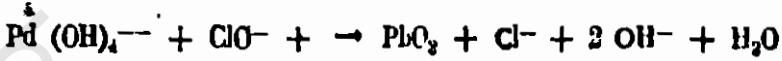
الكبريتيك ، وكذلك المراكم الرصاصية ، وتستخدم سيكة منه تحتوى على ٥٠٪ من الزنيخ فى صناعة القذائف : ومن أهم السبائك الأخرى الرصاص سيكة اللحام ، والسبائك سهلة الانصهار ، وقاطع التيار الكهربائى . ويحول جزء كبير من الرصاص إلى كربونات قاعدية تسمى أبيض الرصاص التى تستخدم كدهان .

مركبات الرصاص .

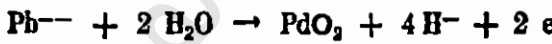
يعطى الرصاص سلسلتين محددتين من المركبات يكون تكافؤ الرصاص فيها $+2$ ، $+4$. فذرة الرصاص تحتوى فى مدارها الخارجى على أربعة اليكترونات تكافؤ ، اثنين منها فى الدورة s والاثنين الآخرين فى الدورة p ، وهذه الأربعة اليكترونات نادراً ما تترك الذرة فى التفاعلات الكيميائية ولكنها تشترك مع اليكترونات العناصر السالبة (مركبات تساهمية) وبذلك تعطى هذه العناصر حالات تكافؤ $+4$ ولكن التصدير والرصاص تعطى مركبات لا تشترك فيها اليكترونات الدورة s ، بل يظل هذان الاليكترونان مرتبطين بالذرة على هيئة زوج اليكترونى ، وعندئذ تكون حالة التأكسد $+2$ ، ونظراً لأن جهد التأكسد للرصاص رباعى التكافؤ مرتفع (جهد المجموعة PlO_2/Pl^{++} ، ١,٥ فولت) فان حالة التأكسد $+2$ لهذا العنصر تعتبر حالة التأكسد المميزة .

أكاسيد الرصاص : إذا سخن الرصاص فى الهواء تكون مسحوق أصفر من أول أكسيد PlO . وإذا صهرت هذه المادة وسحقت حصل على مسحوق جلدى اللون يسمى بالليثارج ، الذى يستخدم فى صناعة زجاج الرصاص واللينا .

ثاني أكسيد الرصاص PbO_2 : مسحوق بني كالشيكولاتة يتكون بأكسدة مركبات الرصاص ثنائية التكافؤ في أمحاليل القلوية . ومن المواد للأكسدة هيبوكلوريت الصوديوم .



ويعتبر ثاني أكسيد الرصاص للكون الاساسى لمساعد للراكم الرصاصية ، وهو يتكون بالتأكسد للمعدن لأيونات الرصاص ثنائي التكافؤ أثناء شحن البطارية تبعاً للمعادلة :



وحيث أن الرصاص الرباعي يميل للتحويل إلى الرصاص الثنائي الثابت بإكتساب اليكترونين ، فإن ثاني أكسيد الرصاص يعتبر عاملاً مؤكسداً قوياً.

أكسيد الرصاص الأحمر Pb_3O_4 . يحضر بتسخين أول أكسيد الرصاص بمختر في الهواء عند درجة ٤٠٠-٥٠٠ م° . وإذا عولج هذا الأكسيد بمحضر النتريك ، ذاب ثلثي الرصاص على هيئة نترات الرصاص (حالة تأكسد + ٢) أما الباقي فيظل على هيئة ثاني أكسيد الرصاص (حالة تأكسد + ٤) . ويحدث التفاعل تبعاً للمعادلة :



ولهذا السبب فإن أجزء الرصاص تكتب صيغته على الصورة $Pd_2 PdO_4$ وتعرف بأرثو بليات الرصاصوز ، وفيه يكون الرصاص في الكاتيون ثنائي التكافؤ أما الرصاص في الأنيون فرباعي التكافؤ .

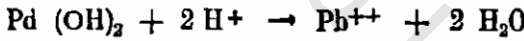
ويستخدم أكسيد الرصاص الاحمر في صناعة البطاريات والبسويات
وزجاج الفلنت والصيني ، ويستخدم على الاخص كواقي في عمليات دهان
الادوات الحديدية .

هيدروكسيد الرصاص :

إذا اضيف هيدروكسيد الصوديوم إلى محاليل الرصاص ثنائي التكافؤ
حدث راسب أبيض من هيدروكسيد الرصاص ، يذوب في زيادة من
الهيدروكسيد تبعاً للمعادلة .

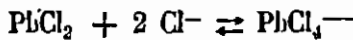


وهيدروكسيد الرصاص متردد بمعنى أنه يذوب في القواعد والاحماض
وهو يتفاعل مع أيونات الهيدروجين تبعاً للمعادلة :



كلوريد الرصاص

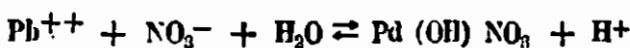
يتكون بالاتحاد المباشر للعناصر المكونة، أو بتفاعل حمض الهيدروكلوريك
مع أول أكسيد الرصاص أو بالترسيب من المحاليل المحتوية على أيونات
الرصاص بواسطة أيونات الكلوريد. وهو يذوب في الماء الساخن ، أو
في المحاليل المحتوية على تركيز عالي من أيونات الكلوريد . وفي الحالة الاخيرة
تكون الايونات المترابطة رباعي كلورو البلمبات .



وهذه الخواص ذات أهمية كبيرة وخاصة في الكشف عن الرصاص .
تترات الرصاص :

عندما يذوب فلز الرصاص أو أكسيده في حمض النتريك تتكون تترات

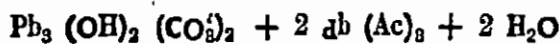
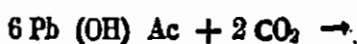
الرصاص $Pd(NO_3)_2$. وهذا الملح قابل للذوبان في الماء، وإذا لم يكن المحلول محبباً على بعض من حمض النتريك حدث عميق للملح تبعاً للمعادلة:



وللملح عديم الثبات عند درجات الحرارة للتوسطة إذ ينحل إلى أكسيد الرصاص وثاني أكسيد النتروجين والأكسجين.

كربونات الرصاص:

تُحضّر الكربونات العادية $PbCO_3$ بتأثير بيكربونات الصوديوم على كلوريد أو كبريتات الرصاص. وتتكون الكربونات القاعدية $Pb_3(OH)_2(CO_3)_2$ عندما تضاف كربونات الأقلء إلى محاليل تحتوي على أيونات الرصاص. وهذا المركب الأخير ذو أهمية تجارية لاستخدامه كبوية تسمى أيسس الرصاص. وهو يحضر بتأثير الهواء وثاني أكسيد الكربون وبخار حمض الخليك على فلز الرصاص، وفيما يلي التفاعلات الرئيسية في العملية:



وتستخدم خلاص الرصاص الناتجة في العملية الثانية في التفاعل مرة أخرى لإنتاج حمض الخليك. وعلى الرغم من أن قسوة التغطية لبوية الرصاص جيدة، فإنها تسود في وجود كبريتيد الهيدروجين نتيجة لتكون كبريتيد الرصاص.

مركبات الرصاص الأخرى :

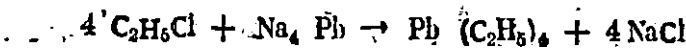
كبريتات الرصاص $PbSO_4$ وتتكون بالتبادل المزدوج ، (باتحاد الأيونات) وهي عديمة الذوبان في الماء ولكنها تذوب في كثرة من القلوي أو أيونات الخلطات .

خلات الرصاص . . $Pb(CH_3COO)_2$ أجد أملاح الرصاص القابلة للذوبان وهو اليكتروليت ضعيف ، مما يدل على أنه يذوب في المحلول على هيئة مركب تساهمي أكثر مما يذوب على هيئة أيونات .

كبرومات الرصاص $PbCrO_4$ لا يذوب في الماء ولكنه يذوب بسهولة في الأحماض والقلويات وهو يستخدم نتيجة لونه الأصفر كبنوية ، تسمى بأصفر الكروم .

كبريتيد الرصاص PbS . ويترسب من محاليل أملاح الرصاص بتأثير كبريتيد الهيدروجين ، وهو عديم اللون في الأحماض المخففة وكبريتيدات الأتلاء .

رابع ائيل الرصاص . وهو مركب تساهمي ، سائل عند درجات الحرارة العادية . وهو يستخدم خاصة في الحصول على الجاسولين عديم اللق . وهو يحضر بتفاعل كلوريد الأئيل مع سبيكة من الرصاص والصدديوم . ويحدث التفاعل تبعاً للمعادلة .



وجميع أملاح الرصاص سامة ، والرصاص يعمل كجسم جرمي لأن التخلص منه عن طريق الكلى بغير جد . ويجب أن تؤخذ الحيطة القصوى لتفادي حدوث التسمم نتيجة لدخولة الرصاص في الجسم عن طريق النسم أو الأنف .

خواص الرصاص ذات الاهمية التحليلية .

كلوريد الرصاص ملح أبيض اللون يترسب من المحاليل الباردة ، التي تحتوي على تركيز معقول من الرصاص ، ولا يترسب من محاليل الرصاص المخففة الساخنة . و يترسب كبريتيد الرصاص أسود اللون بواسطة كبريتيد الهيدروجين من محاليل الاحماض المخففة . والكبريتيد عديم الذوبان في الاحماض المخففة غير المؤكسدة ، وفي كبريتيدات الاقلاء ، ولكنه يذوب في حمض النتريك المخفف الساخن . ويستخدم ترسيب كبريتات الرصاص البيضاء أو كرومات الرصاص الصفراء في الكشف عن أيونات الرصاص في المحلول .

القصدير Sn

وجوده .

أم خامات القصدير الكاسيتريت أو حجر القصدير SnO_2 . وتسترجع كمية كبيرة من القصدير من العلب للغطاء بالقصدير ، وذلك بمعالجتها بالكلور أو بمحاليل القلويات .

استخلاص القصدير .

يكسر الخام ويفصل بالماء لفصل المواد الصخرية الخفيفة عن الخام الثقيل . ويؤدي تمييض الخام إلى التخلص من الزرنيخ والكبريت على هيئة أكاسيد متطايرة ، ويدخل القصدير من أكاسيد الفلزات الأخرى بالمعالجة بحمض الهيدروكلوريك ، ثم يمتزج الخام المنقى بواسطة الكربون :



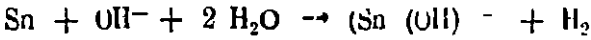
فيجتمع مصهور القصدير في قاع الفرن ، ومنه يسحب ويسبك على هيئة كتل . يعاد صهر القصدير الخام ، ويسمح له بالسريان بعيدا عن الشوائب التي تنصهر عند درجات حرارة أعلى ، وهي في الغالب مركبات الحديد والزرنيخ . وتجري تنقيته القصدير إلى درجة أعلا من ذلك بالتحليل الكهربائي ، حيث يستعمل القصدير غير النقي كصعد في خلية تحتوي على حمض الفلوسليسيك والكبريتيك أما اللهايط فهي عبارة عن ألواح من القصدير النقي .

خواص القصدير .

يوجد للقصدير ثلاث صور تآصلية هي القصدير الرمادي (مكعب) والقصدير الأبيض أو اللين (رباعي الميل) والقصدير الهش (معيني) . والصورة اللينة بيضاء كالفضة ، ذات لمعة زرقاء ، إذا نثيت فإن البلورات تحتك مع بعضها صانعة فرقة تسمى صرخة القصدير . وإذا سخن القصدير الأبيض فانه يتحول إلى الصورة الهشة ، ويتحول القصدير ببطء عند الدرجات التي تقل عن $13,2^{\circ} \text{م}$ إلى الصورة الرمادية المسحوقة . ومن ثم فإن الأتومات للصنوعة من القصدير تتلف في الجو البارد وخاصة إذا استمر ذلك لمدة طويلة ، وينتشر التحول ببطء من نقطة الابتداء حيث يحفز القصدير الرمادي للتكون عملية التحول . وتشبه هذه العملية عملية العدوى في جسم النبات أو الحيوان ولهذا السبب يسمى بمرض القصدير أو « وباء القصدير » .

ويذوب الفلز ببطء في حمض الهيدروكلوريك المخفف البارد ، ولكنه يذوب بسرعة إذا كان الجو حاراً ساخناً مكوناً كلوريد القصديروز والهيدروجين . ويحول حمض النتريك المخفف جداً على البارد القصدير إلى

نترات القصديروز أما حمض النتريك المركز فيحول إلى حمض الليتاستنيك
الماء H_2SnO_3 . ويدوب القصدير في القلويات الكاوية مكونا ستانيت
وهيدروجين .



ويوضح التفاعل مع حمض النتريك للمركز أن القصدير ليس فلزاً حقيقياً
كما أن الكالور الجاف يؤكسد القصدير إلى رابع كلوريد القصدير $SnCl_4$ وهو
مركب سائل . ويحترق القصدير في الهواء بلهب أبيض متحولاً بواسطة
أكسجين الهواء إلى ثاني أكسيد القصدير . وعند درجة الحرارة العادية
لا يتأثر القصدير بالهواء أو الماء وهي خاصية تجعله مفيداً في التغطية بالقصدير .

استخدامات القصدير .

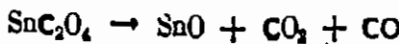
أهم فوائد القصدير استخدامه في أعمال الطلاء ، فنلا يطلى به
الحديد المستخدم في عمل علب حفظ الأغذية ، وتجري العملية بتنظيف ألواح
الحديد مما عليه من أكسيد بغمرة في حمام يحتوي على حمض الكبريتيك ، ثم
تمرر الألواح في مصهور القصدير ، وتسمى هذه العملية « بالغمر الساخن »
فيلتصق جزء صغير من القصدير بالحديد ويقيه من التآكل . أما الآن فتجري
عملية التغطية بالترسيب الكهربائي ، لأن هذه العملية تستنفذ ٥٠٪ من الفلز
للسهك في طريقة الغمر الساخن ، كما أن التغطية بالكهرباء أجود وتشمل
عملية الطلاء الكهربائي على إمرار شريط الحديد ، مثلاً خلال
حمام قلوي يحتوي على ستانات الصوديوم أو البوتاسيوم ، ويتوقف سمك طبقة
القصدير على سرعة إمرار الشريط وعلى شدة التيار ، وبعد أن ينظف القصدير
للسب ، يسخن حتى درجة انصهار القصدير لكي يلتصق جيداً بالحديد معطياً
إياه مظهراً براقاً . هذا ويلزم أن تكون طبقة القصدير متكاملة حتى تضمن

تمام الوقاية ، وذلك لأن الحديد أكثر نشاطاً (إيحائية) من القصدير ، فإذا وجد القصدير والحديد متلامسين فإن الحديد يتآكل بسرعة أكبر من سرعة تآكله في غيبة القصدير ، إذ أنه تحت هذه الظروف يكون الفلزان خلية جلفانية ، يدوب فيها قطب الحديد ويتصاعد الهيدروجين على سطح القصدير . فإذا حدث خدش لطبقة القصدير فإن تآكل الحديد يحدث بسرعة .

ويستخدم القصدير في صناعة أجهزة تقطير الماء ، وتوزيعه ، وكان يستخدم قديماً في عمليات لف الأطعمة ولكنه استبدل الآن بورق الألومنيوم والسيلونخان . ويدخل القصدير في تكوين بعض السبائك كالبروتز (مع النحاس) وسبيكة اللحام (مع الرصاص) وفلر الطباعة (مع الرصاص والانتيمون) .

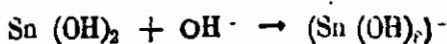
مركبات القصدير :

(١) أكاسيد القصدير . يحصل على أكسيد القصديروز على هيئة مسحوق اسود او اخضر تبعاً لطريقة التحضير . ويمكن تحضيره بمعالجة محاليل القصديروز الساخنة بكربونات الأتلاء او بتسخين اكسالات القصديروز في معزل عن الهواء ، تبعاً للمعادلات التالية :

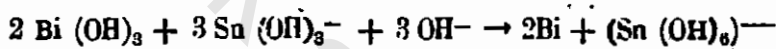


وإذا احرق القصدير في الهواء تكون ثنائي أكسيد القصدير ، ويكون الناتج اصفر وهو ساخن ايض وهو بارد . ويستخدم هذا الأكسيد في صناعة الزجاج غير المرئي ، وعمل طبقة المنسالة التي تغطيها احواض الفسيل والباينو .

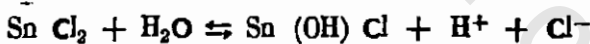
(٢) هيدروكسيد القصديروز . ترسب القواعد القابلة للدوبان ايونات القصديروز على هيئة راسب ايض جيلاتيني Sn (OH)_2 ولكنه يذوب في كثرة من هيدروكسيد القلي ، مكوناً قصديريت مثل Na Sn (OH)_3 :



وايون الاستتيت عامل مختزل قوى ، ويستخدم في التحليل الوصفي للكشف عن البزموت باختزاله هيدروكسيد البزموت الايض إلى بزموت فلزي اسود اللون .



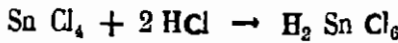
(٣) كلوريد القصديروز. يمكن الحصول على كلوريد القصديروز ثنائي الهيدرات بتبخير المحلول الناتج من تفاعل القصدير او اكسيد القصديروز مع حمض الهيدروكلوريك ، وهذا الملح يتمياً بالماء مكوناً هيدركسي كلوريد قاعدي Sn (OH) Cl .



ويستخدم كلوريد القصديروز كعامل مختزل نظراً لسهولة تأكسده إلى القصدير الرباعي . ومن ثم وجب انكى تستمر محاليل القصديروز ثابتة ان تحفظ في معزل عن الهواء لمنع تأكسدها بالإكسجين . ويسمى كلوريد القصديروز ثنائي الهيدرات بملح القصدير ، وهو يستخدم كهبط في صباغة الأقمشة وفي الجلاء الكهربائي بالقصدير للدبايس ومشابك الورق .

(٤) كلوريد القصديريك . يتكون عندما يتفاعل فلز القصدير مع كثرة من الكلور ، وهو سائل عديم اللون يذوب في اللذيات المضوية مثل رابع

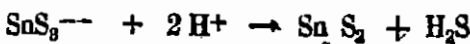
كلوريد الكربون وهو لا يوصل الكهرباء ، لأنه مركب تساهمي ، وعندما يذوب كلوريد القصديريك في الماء يمتص بسهولة . وهو يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك مكوناً حمض سداسي كوروستنيك :



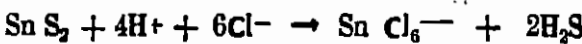
ويسمى للحمض الأمونيومي لهذا الحمض $(\text{NH}_4)_2 \text{Sn Cl}_6$ بالملح القرمزي pink salt وهو يستخدم كصبغة في الصباغة .

(٥) كبريتيدات القصدير . يترسب كبريتيد القصدير البني القائم إذا امر كبريتيد الهيدروجين في محلول قصديروز ، وهذا الكبريتيد لا يذوب في كبريتيدات الأفلاء :

ويحضر كبريتيد القصديريك على هيئة راسب أصفر يتفاعل كبريتيد الهيدروجين مع محلول متوسط الحموضة للقصدير الرباعي وهو يذوب في كبريتيدات الأفلاء مكوناً أيون الثيوسانات الذي يتفاعل مع الأحماض مرسباً الكبريتيد :



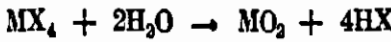
ويذوب كبريتيد القصديريك في حمض الهيدروكلوريك المركز تبعاً للمعادلة :



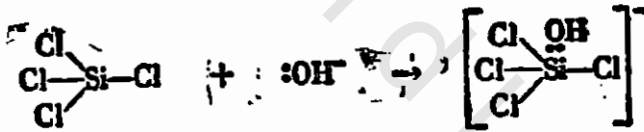
ويستخدم كبريتيد القصديريك كصبغة تحت اسم « الذهب اللوزاكي » .

تميؤ الهاليدات التساهمية :

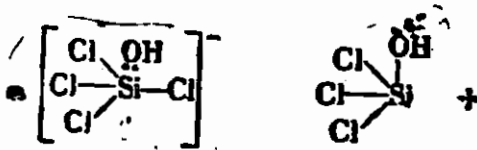
تماماً هاليدات عناصر المجموعة IV A م س، (MX₄) عندما تذاب في الماء (معدداً مركبات الكربون) تبعاً للمعادلة :



وإذا أخذنا تميؤ رابع كلوريد السليكون كمثال ، لوجدنا أن ذرة السليكون تحمل شحنة جزئية موجبة لأنها أقل سالبية عن الكلور في جزيء رابع كلوريد السليكون . وفي أثناء التميؤ قد تجذب ذرة السليكون للوجبة أيونات الهيدروكسيد السالبة من الماء مكونة مركباً متوسطاً خماسي التكافؤ تبعاً للمعادلة :



وبعد ذلك تفقد إحدى ذرات الكلور شديدة السالبية من المركب المتوسط على هيئة أيون كلوريد :



ويؤدي تحول أيونات الهيدروكسيد إلى مجموعات هيدروكسيلية تناسقية ، إلى بقاء أيونات الهيدروجين في المحلول ، فتكون حمض الهيدروكلوريك بترابطها مع أيونات الكلوريد الناتجة من التميؤ . وتستمر

هذه العملية حتى يتم إحلال أربعة ذرات الكلور بمجاميع هيدروكسيد ويتكون Si (OH)_4 كنتاج نهائي للتفاعل. وترجع مقاومة هاليدات الكربون للتميؤ إلى أن الكربون مشبع عن طريق الترابط التساهمي في هذه المركبات ولا يمكنه تكوين مركبات متوسطة كالتى سبق اقتراحها في حالة السليكون. ومن الهاليدات التى لا تنمياً سادس فلوريد الكبريت ، وثامن فلوريد الأزيموم لأن العنصر المتوسط مشبع عن طريق الترابط التناسقي في كل حالة ، أما سادس كلوريد التنجستين فيتمياً لأنه غير مشبع والعدد التناسقي للتنجستين = ٨ .

وفي بعض حالات تميؤ الهاليدات التساهمية ، ترتبط الذرة المتوسطة ، بمجزئات الماء ثم يتفكك التركيب الماء ليعطى الأكسيد أو الهيدرات بالإضافة إلى هاليدات الهيدروجين وتنمياً هاليدات السليكون تميؤاً تاماً . ولكن تميؤ هاليدات العناصر ذات الخواص الأيونية ، لا يكون تاماً . ويمكن منع حدوث التميؤ بإضافة الأحماض . ومن ثم فانه يمكن تحضير رابع كلوريد القصدير في وجود كثرة من حمض الهيدروكلوريك .

حمض الاستانيك والاستنات

عند إضافة قوى إلى محلول قصديرىك يتكون راسب أبيض يعتقد أن صيغته Sn (OH)_4 ، وأنه حمض الخواص . إلا أنه لم يحصل على حمض له هذا التركيب أو أملاح مشتقة منه. ومن ناحية أخرى ، فقد عرفت سنتنات الأقلاله والى تشتق من حمض الأرثوستانيك $\text{H}_2 \text{Sn (OH)}_6$. ويمكن كتابة الملح الصوديومى على الصورة $\text{Na}_2 \text{Sn (OH)}_6$ ويفقد حمض الارثوستانيك الماء بسهولة . معطياً حمض استانيك $\text{H}_2 \text{SnO}_2$ وفى النهاية يتكون الانهريد SnO_2 . وإذا صهر هذا الانهريد مع هيدروكسيد الصوديوم تكونت

ميتاستينات الصوديوم $\text{SnO}_8 \cdot \text{Na}_2$. ويسمى حمض الميتاستانيك بحمض الفسا
— ستانيك تميزه عن حمض بينا — ستانيك ، والذي يتكون بتأثير حمض
النتريك المركز على القصدير . وحمض الفسا — بينا — ستانيك متشابهان في
التركيب ، ولكن حمض بينا لا يذوب في الأحماض ويذوب بقلّة المحاليل القلوية .

خواص القصدير ذات الأهمية التحليلية

يعطى أيون القصديروز عديم اللون راسباً بنيًا قائماً عند إمرار كبريتيد
الهيدروجين في محلول يحتوي على حمض هيدروكلوريك مخفف . ولا يذوب
كبريتيد القصديروز في كبريتيدات الأفلاء، ولكنه يذوب في محاليل الكبريتيدات
عددية الشق ، مكوناً ثيوسينات Sn S_8 . وتعطى أملاح القصديريك راسباً
اصفراً من كبريتيد القصديريك إذ عولجت بكبريتيد الهيدروجين ، وهذا
الكبريتيد يذوب في كبريتيدات الأفلاء مكوناً ثيوسينات الأفلاء ، ويذوب
في حمض الهيدروكلوريك للتركز مكوناً أيونات سداسي كلوروسينات SnCl_6
وتحتزل الفلزات النشطة مثل الألومنيوم أيونات الكلوروسينات SnCl_6 إلى
كلورستيت SnCl_6 أو إلى فلز القصدير . وإذا أضيف كلوريد الزئبق إلى
محلول يحتوي على أيونات قصديروز تكون كلوريد الزئبقوز الأيض أو الزئبق
الفلزي الرمادي لو أسود اللون .