

المباب العشرون

فلزات المجموعة الاولى الأساسية في الترتيب الدورى

The Alkali Metals الفلزات الأقلية

« الليثيوم — الصوديوم — البوتاسيوم — الروبيديوم —

السيوم — الثرانسيوم »

تشتمل هذه المجموعة على فلزات الليثيوم والصوديوم والبوتاسيوم والروبيديوم والسيوم والثرانسيوم، ويوجد الثرانسيوم في الطبيعة بكميات صغيرة جداً كنظير مشع قصير العمر. وتدخل عناصر هذه المجموعة ضمن الفلزات الخفيفة نظراً لضعف كثافتها، وهي تتميز بأكثر قطر ذرى من بين العناصر التي توجد معها في نفس الدورة من الترتيب الدورى ويتشعب للدارات الأليكترونية لداراتها كما يتبين مما يلى :

لى ١ + ٢

ص ١ + ٨ + ٢

بو ١ + ٨ + ٨ + ٢

رب ١ + ٨ + ١٨ + ٨ + ٢

سز ١ + ٨ + ١٨ + ١٨ + ٨ + ٢

ومن هذا الترتيب يتضح أن ذرات العناصر تحتوى على إلكترون واحد فى للدار الخارجى، وحيث أن هذا الأليكترون بعيداً نسبياً عن نواة الذرة فإنه يسهل فقدانه وتتحول الذرة إلى أيون موجب ثابت. ويرجع عدم

إمكان تحضير هذه الفلزات باختزال أيوناتها ، حتى حضر دافى Davy الصوديوم بالاختزال الالكتروليتى للصودا الكاوية عام ١٨٠٧ ، إلى النشاط الكبير لذرات هذه العناصر . وتزداد سهولة فقدان إليكترون التكافؤ من الليثيوم إلى السيزيوم نتيجة لزيادة القطر الذرى فى هذا الاتجاه ، ومن ثم فإن السيزيوم يعتبر أنشط هذه العناصر .

وعناصر الاقلاء نشطة جدا ، لها مظهر فلزى إذا قطعت حديثا بسكين ولكنها سرعان ما تفقد بريقها وتغطي بطبقة من الأكسيد لا يتعادها بأكسجين الهواء . وهي تتفاعل بشدة مع الماء فيتصاعد غاز الهيدروجين ويتكون القلوى الكاوية المناظر . وهي تتفاعل أيضا مع الأكسجين والكبريت والنيتروجين والهيدروجين والهالوجينات .

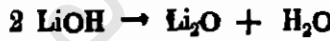
ومعظم أملاح الاقلاء قابلة للذوبان فى الماء ، ولكن الليثيوم يشذ عن هذه القاعدة ، إذ يعطى كربونات وفوسفات وفلوريد عديمة الذوبان ومن هذه الناحية يشبه الليثيوم فلز المغنسيوم فى المجموعة الثانية ولذلك يعتبر الليثيوم عنصرا وسطا بين الاقلاء والاقلاء الارضية .

وتستطيع الفلزات الاقلاء أن تذوب فى النشادر السائلة معطية محلولاً أزرق اللون قابلاً لتوصيل الكهرباء . يحتوى على أيونات M^+ (ندم) ، e^- (ندم) (انظر باب النشادر) .

وتعطى فلزات الاقلاء وأملاحها ألوانا مميزة فى لهب بنزن يمكن استخدامه فى الكشف عن وجود هذه العناصر . فالليثيوم يعطى لونا أحمر والصوديوم لونا أصفر ذهبى والبوتاسيوم لونا بنفسجيا والروبيديوم لونا أزرق بنفسجى

والسيزيوم لونا أزرقا . هذا ويمكن تبعا لتقابلية ذوبان أملاح هذه العناصر أن تقسم الفلزات الأقلية إلى ثلاثة أقسام :

(ا) قسم يشتمل على الليثيوم . وهو يعطى بعض الاملاح عديمة الذوبان التي سبق ذكرها بالإضافة إلى الهيدروكسيد . ويتميز بأن كربوناته وهيدروكسيده قابلين للانحلال بالحرارة مثلهما في ذلك هيدروكسيد وكربونات الأقلية الأرضية .



ويتميز الليثيوم كذلك بأن كلوريدَه يذوب في الكحول الاميل خلافا للكوريدات الأخرى .

(ب) قسم يشتمل على الصوديوم : وهو يعطى أملاحا عديدة الذوبان مثل خلات الزنك (أو المغنسيوم) واليورانييل والصوديوم $\text{NaZn}(\text{UO}_2)_2(\text{Ac})_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ والانتيمونات $\text{NaSb}(\text{OH})_6$ ولا يعطى شبكاً مع كبريتات الفلزات الثلاثية التكافؤ كالألومنيوم والكروم والحديدك .

(ج) قسم يشتمل على البوتاسيوم والروبيديوم والسميزيوم : وهي تشابه مع بعضها وتعطى شبكاً (وهو ملح مزدوج) يتكون من كبريتات الفلز القلي مع كبريتات فلز ثلاثي مثل الألومنيوم $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$. كما تعطى أملاحا عديدة الذوبان مثل الكوبلتى نيتريت $\text{K}_2(\text{Co}(\text{NO}_2)_6)$ والبيركلورات KClO_4 والكلوروبلاتينات $\text{K}_2(\text{PtCl}_6)$.

الصوديوم من Na والبوتاسيوم بو K

Sodium and Potassium

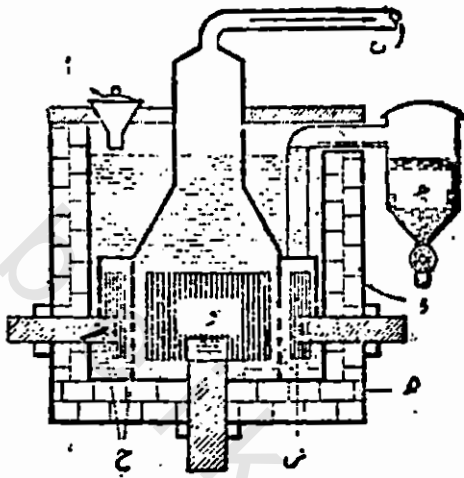
احوال وجود الصوديوم والبوتاسيوم

مركبات الفلزين واسعة الانتشار في الطبيعة فهما يوجدان أصلا على هيئة معادن الاليت، $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ والارثوكلاز، KAlSi_3O_8 اللذين تحولا بتأثير عوامل التعرية إلى أملاح قابلة للذوبان، جرفها للياه، فامتص جزء من البوتاسيوم وتبقى الصوديوم الذي تجمّع في البحار. وقد تكونت رواسب ملحية ضخمة من تترات الصودا في شيلي وبيكربونات الصوديوم في مصر وكاليفورنيا والبوراكس في وادي للوت جنوب كاليفورنيا والكارنيليت $\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ في ستاسفورت وألاسكا وغير ذلك.

تضير الصوديوم والبوتاسيوم

كان الصوديوم يحضر أولا باختزال الكربونات بالكربون، ثم استخدمت بعد ذلك طريقة التحليل الكهربائي للصودا الكاوية للنضرة، بطريقة كاستنر Castner. ولكن نظرا لفاو ثمن الصودا الكاوية فإن الفلز يحضر الآن بالتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم المختلط مع كربونات الصوديوم أو كلوريد الكالسيوم تخفض درجة انصهار للملح. فكلوريد الصوديوم وحده ينصهر عند 801°C أما المخالط فينصهر عند 600°C .

والغلية المستخدمة لهذا الغرض هي خلية دونس Downs الموضحة في شكل ٦١ وفيها يتكون للمعدن من الجرافيت يحيط به مهبط من الحديد



- (ا) فتحة لدخول كلوريد الصوديوم
(ب) فتحة لخروج الكلور
(ج) فلز الصوديوم
(د) غلاف من الحديد
(هـ) طوب حرارى
(و) مصعد من الكربون
(ز) مهيض اسطوانى من النحاس او الحديد
(ح) شبكة (اسطوانية) من الحديد

قطاع فى الخلية الأسطوانية المستخدمة
فى طريقة دونس
(شكل ٦١)

أو النحاس ، وينفصل القطبان بواسطة شبكة من الحديد . ويتسهل هذا الترتيب مرور التيار الكهربائى ولكنه يمنع الصوديوم والكلور من الاختلاط . ويتجمع الصوديوم فى حجرة خاصة فوق سطح للمصهور ، يسحب منها بين الحين والحين ، أما الكلور الجاف فيتجمع فى القبة التى تعلو للمصعد ، حيث يسحب من هناك .

ويحضّر البوتاسيوم بكمية قليلة نظراً لقلو سعره عن الصوديوم ، بنفس الطرق التى سبق ذكرها ، أى بالتحليل الالكترولى لمصهور البوتاسا الكاوية أو كلوريد البوتاسيوم .

خواص الصوديوم والبوتاسيوم :

بالإضافة إلى الخواص التى سبق ذكرها فى المقدمة ينوب الصوديوم فى

الزئبق مكوناً مملغماً ، وهو عامل مختزل نشط ولكنه يمتاز عن الصوديوم أن تفاعلاته أقل حدة ، ويعطى الصوديوم سبائك مع البوتاسيوم والتصدير والأتيمون ولا يعطى مملغماً مع الحديد. ويلون الصوديوم وأملاحه لهب بنزن بلون أصفر ذهبي أما البوتاسيوم فيلونها بلون بنفسجي . وإذا وجد الصوديوم والبوتاسيوم في مخلوط فانه يجب ملاحظة اللهب خلال زجاجة كوبلت الزرقاء التي تمتص جميع الأطوال الموجية فيما عدا اللون الأزرق والبنفسجي . وعلى وجه العموم فان خواص الصوديوم والبوتاسيوم متشابهة فيما عدا أن البوتاسيوم أكثر نشاطاً . أما من حيث قابلية ذوبان بعض الأملاح فقد سبق الإشارة إلى ذلك . هذا ولا يصح بأي حال من الأحوال تداول الصوديوم بالأيدي العارية لأن ذلك يؤدي إلى اشتعال الفلز . كما يجب حفظه في معزل عن الهواء (تحت الكيروسين مثلاً) لمنعه من التأكسد .

إستخدامات البصره يوم والبوتاسيوم

يستخدم الفلزان كعوامل مختزلة في تحضير بعض الغازات كالنتاينوم والزركونيوم وفي صناعة بعض الصبغات والأدوية والروائح . ويستخدم الصوديوم في تحضير سبيكة الرصاص والصوديوم التي تحضر بواسطتها رابع إثيل الرصاص وفي الإنارة ، وفي تحضير بعض المركبات مثل فوق اكسيد الصوديوم والسيانيد التي لا تحضر مباشرة من الكلوريد .

ويجري التفكير الآن في استخدام سبيكة من الصوديوم والبوتاسيوم لما تتصف به من خواص مفيدة ، لتقوم مقام أحد الفلزين في بعض التفاعلات فهي تستخدم مثلاً في المفاعلات الذرية كسائل مبرد لأنها لا تمتص عدداً كبيراً من النيوترونات . كما أن السبيكة أكثر نشاطاً من أي من الفلزين عند درجة الحرارة العادية .

هيدريدات الصوديوم والبوتاسيوم :

تحضر الهيدريدات بالتفاعل المباشر بين الفلز والهيدروجين عند درجة حرارة مرتفعة . وهي مركبات ملحوية التركيب ، تتحلل إذا سخنت إلى درجة مرتفعة ، وتنصهر بالتسخين ، ويوصل مصهورها التيار الكهربائي . وإذا حلت كهربائياً انفصل الهيدروجين عند المصعد والفلز عند المهبط . وأيون الهيدروجين في الهيدريد سالب التكهرب يتخذ التركيب الالكتروني لذره الهيليوم . وتحلل الهيدريدات بالماء حيث يتصاعد الهيدروجين ، بأحد أيون الهيدروجين السالب من الهيدريد مع أيون الهيدروجين للوجب من الماء .



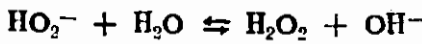
ويستخدم هيدريد الصوديوم كمادة مختزلة في الكيمياء العضوية وفي تنظيف الحديد قبل طلائه .

أكاسيد الصوديوم والبوتاسيوم :

كانت الطرق المستخدمة قديماً لتحضير أكسيد الصوديوم تتفاعل فلز الصوديوم مع هيدروكسيد أو فوق أكسيد أو تترات الصوديوم . ولكنه يحضر الآن بتسخين الصوديوم في كمية محدودة من الأكسجين . أما فوق أكسيد الصوديوم فيحضر بتسخين الفلز في تيار من الهواء يتحرك في عكس اتجاه حركة الصوديوم .

وأول أكسيد الصوديوم مسحوق أبيض ولكن البيروكسيد مسحوق أصفر ، وهو عامل مؤكسد قوى ويستخدم في التبييض . وتتفاعل محاليل

فوق أكسيد الصوديوم مع الماء معطية فوق أكسيد الهيدروجين والصودا الكاوية ويتم التفاعل تبعاً للمعادلتين التاليتين .



ويتفكك فوق أكسيد الهيدروجين المتكون في المحلول القلوى ويتصاعد الأوكسجين .

ويعطى البوتاسيوم أكسيد مائلة ، كما يعطى سوبر أكسيد بوهام

بتفاعل الفلز مع كمية كافية من الأوكسجين . أما البيروكسيد بوهام

فيحضر بتسخين الفلز في الكمية المحسوبة من الأوكسجين .

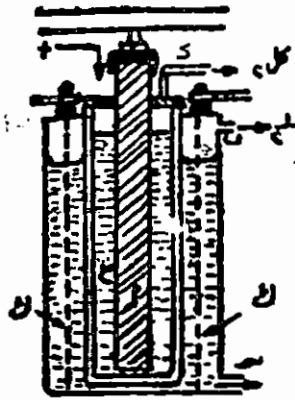
الهيدروكسيدات :

تشتمل الطريقة القديمة (طريقة التصبن) لتحضير هيدروكسيد الصوديوم على معالجة الصودا (كربونات الصوديوم) بالجير المطفأ ، ويحدث التفاعل تبعاً للمعادلة :

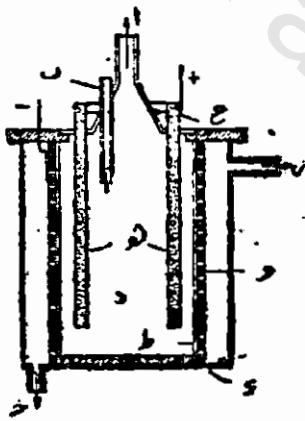


ثم يرشح كربونات الكالسيوم ويبخر الرشيق للحصول على الصودا الكاوية التي تصهر وتشكل على هيئة أصابع أو أقراص .

وتحضر الصودا الكاوية حديثاً كما سبق ذكر ذلك عند تحضير الكلور بالتخليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم . ويستخدم لهذا الغرض أنواع مختلفة من الخلايا منها خلية فلش (شكل ٦٢) و خلية فورس Vorce (شكل ٦٣) و خلية هوكر Hooker (شكل ٦٤) . وهذه الأنواع الثلاثة من الخلايا تعتمد



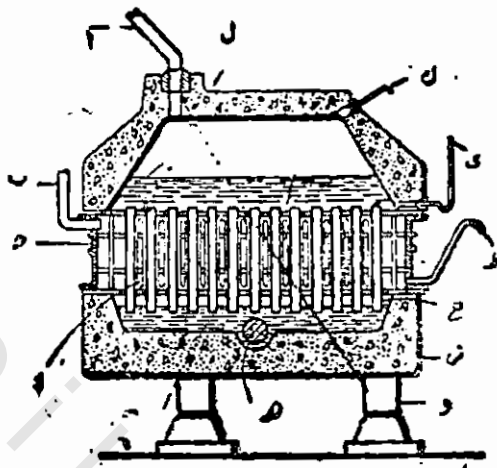
(شكل ٦٢) قطاع في خلية فلز



(شكل ٦٣) قطاع في خلية فورس

- (١) فتحة لخروج الكلور
- (ب) فتحة لدخول محلول ملح الطعام
- (ج) فتحة لخروج الصودا الكاوية
- (د) إناء من الصلب
- (هـ) مصاعد من الجرافيت
- (هـ) مهبط
- (ز) فتحة لخروج الهيدروجين
- (ح) حلقة من النحاس
- (ط) حاجز

في تصميمها على فكرة واحدة ، هي فصل المهبط عن المصعد ، لمنع اختلاط نواتج التحليل ، وذلك باستخدام حواجز مسامية تسمح بمرور التيار الكهربائي وتسمح باختلاط المحاليل في منطقتي المهبط والمصعد إلى حد كبير . وعلى الرغم من ذلك فإن الصودا الكاوية المحضرة بهذه الخلية تكون مشوية بقدر غير قليل من ملح الطعام ومن ثم تحتاج إلى تنقية .

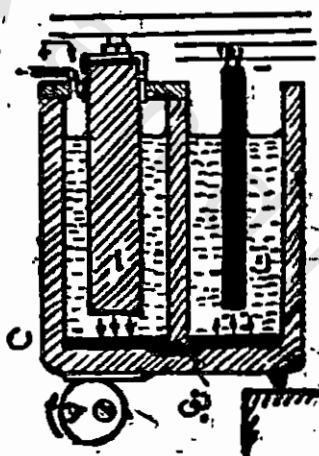


(شكل ٦٤) قطاع خلية هوكر

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| (أ) فتحة لخروج الكلور | (ز) قاعدة من الأسمنت |
| (ب) مصعد من الجرافيت | (ح) مصاعد من الجرافيت |
| (ج) النحاس موصل للمهبط | (ط) فتحة لخروج الصودا الكاوية |
| (د) المهبط المثقب مغطى بالاسبستوس | (ي) عدسة |
| (هـ) نحاس موصل للمصعد | (ك) فتحة لدخول محلول الملح |
| (و) عازل | (ل) سقف من الأسمنت |

وتحضر الصودا الكاوية في صورة نقية باستخدام طريقة كاستنر كلنر Castner Kellner (شكل ٦٥) وفي هذه الطريقة يستخدم مهبط من الزئبق موضوع في قاع الخلية، أما للمصعد فيتكون من قطبين من الجرافيت. وتنقسم الخلية إلى ثلاثة أقسام، بواسطة حاجزين ينغمسان في الزئبق ولا يصلان إلى قاع الخلية ويحتوي القسمان الخارجيان على محلول كلوريد الصوديوم، أما القسم الأوسط فيحتوي على الصودا الكاوية. وفي أثناء التحليل الكهربائي ينفصل الصوديوم على المهبط ويندوب في الزئبق مكوناً مغمماً، وبواسطة حركة

مميّنة ينقل المملغم إلى المنطقة الوسطى، حيث يتفاعل المملغم مع الماء مكوناً هيدروكسيد الصوديوم والهيدروجين. وعلى الرغم من غلاء الصودا الكاوية المحضرة بهذه الطريقة عن المادة المحضرة بطريقة التصبن إلى أن النواتج الأخرى (الهيدروجين والكلور) تجعل الطريقة منافساً خطيراً لطريقة التصبن. والصودا الكاوية مركب أيوني يفتقر دون أن يتفكك، وهي تؤثر وهي في حالتها المنصهرة أو في محلولها على الزجاج والسليكات وتمتص ثاني أكسيد الكربون من الهواء مكونة الكربونات. وهي تذوب في الماء مع انطلاق كمية من الحرارة. كما أنها ذات تأثير كاوي على الجلد.



(شكل ٦٥) خلية كاستر كاتنر

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| (أ) محلول ملح الطعام | (ب) صوديوم مذاب في الزئبق |
| (ج) إناء من الإردواز | (د) فتحة لخروج الهيدروجين |
| (هـ) ماء وصودا كاوية | (و) فتحة لخروج الكلور |

وتستخدم الصودا الكاوية بكثرة في صناعة الكيماويات والريون والمنظفات وفي تنقية البترول.

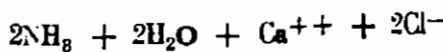
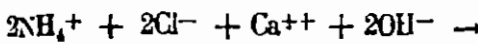
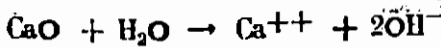
وتحضر البوتاس الكاوية بطريقة مماثلة للصودا الكاوية وهي شديدة
البيج ، وشديدة الذوبان في الماء ، ولذلك تستخدم كعامل مجفف ،
واستخدامها محدود نظرا لغلظها عن الصودا الكاوية .

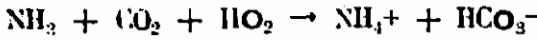
كربونات الصوديوم والبوتاسيوم :

بعد أن توارت طريقة لوبلانك Le blanc ، استخدمت طريقة سلفاي
Solvey في تحضير الصودا ، المعروفة برماد الصودا . وتعتمد الطريقة على
تفاعل بيكربونات الأمونيوم مع محلول مشبع من كلوريد الصوديوم ،
وعندئذ ترسب بيكربونات الصوديوم لأنها عديمة الذوبان في وسط التفاعل
ويحدث التفاعل تبعاً للمعادلة التالية :

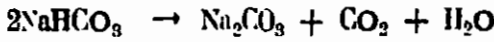


والمادتين الأساسيتين في هذه الطريقة الحجر الجيري وملح الطعام .
يحضر ثاني أكسيد الكربون بتسخين كربونات الكالسيوم التي تنحل إلى
أكسيد الكالسيوم وثاني أكسيد الكربون . وتحضر النشادر بمعالجة كلوريد
الأمونيوم للتكون كنتاج جانبي في العملية بهيدروكسيد الكالسيوم ، ويحضر
هيدروكسيد الكالسيوم بمعالجة أكسيد الكالسيوم بالماء . ثم بعد ذلك
تتفاعل النشادر في المحلول المائي مع ثاني أكسيد الكربون مكونة بيكربونات
الأمونيوم . وتحدث التفاعلات السابقة تبعاً للمعادلات التالية .





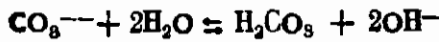
وبعد فصل بيكربونات الصوديوم عن وسط التفاعل يبقى جزء منها من كلوريد الأمونيوم المختلطة معها بعمالة تبلور البيكربونات وتباع البيكربونات على هذه الصورة ولكن الجزء الأكبر منها تحول إلى كربونات صوديوم بالتسخين .



ويستخدم ثاني أكسيد الكربون الناتج من هذه العملية في التفاعل مرة أخرى .

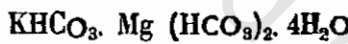
ويمكن تحضير كربونات الصوديوم بامرار تيار من ثاني أكسيد الكربون في منطقة المهبط التي تتكون فيها الصودا الكاوية أثناء التحليل الكهربى لكلوريد الصوديوم وذلك باستخدام قدر محدود من ثاني أكسيد الكربون أما إذا شبع المحلول بثاني أكسيد الكربون فان ذلك يؤدي إلى ترسيب البيكربونات . ويحصل على ثاني أكسيد الكربون بتسخين الحجر الجيري . ويستخدم الجير الناتج في تحضير المسحوق المزيل للألوان بتفاعله مع الكلور للتصاعد على المصعد . وتتفوق طريقة سلفاي على الطريقة الكهربائية على الرغم من أن كلوريد الكالسيوم الناتج في طريقة سلفاي ليست له قيمة تجارية كبيرة ، نظراً لبعض الصعوبات التي تكثف الطريقة الكهربائية .

وتتبلور كربونات الصوديوم عند الدرجات التي تقل عن 32.65°C مع 10 جزيئات من ماء التبلور ، وتعرف بصودا الغسيل $10 \text{H}_2\text{O} \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3$ ، وهذا الهيدرات يتحول عند الدرجات الأعلى إلى أحادي الهيدرات $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ هذا وإن محلول كربونات الصوديوم قوى التأثير نتيجة للتعميق :

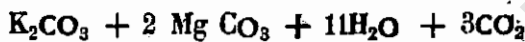
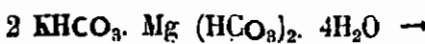


وتستخدم بيكربونات الصوديوم في مساحيق الخبز المحضرة بمخلطها مع مواد حامضية مثل طرطرات البوتاسيوم الهيدروجينية وفوسفات الكالسيوم ثنائية الهيدروجين أو كبريتات الألومنيوم . وهذه المواد الحامضة تطرد ثاني أكسيد الكربون من البيكربونات .

ويحضر بعض كربونات البوتاسيوم بغسل نشارة الخشب والرماد المتبقي بعد صناعة السكر من البنجر . ولا يمكن تحضير للملح بطريقة سلفاى نظراً لدوياًن بيكربونات البوتاسيوم في وسط التفاعل . وهناك طريقة تعتمد على تسخين كلوريد البوتاسيوم تحت ضغط مع كربونات المغنسيوم والماء وثاني أكسيد الكربون حيث يتكون للملح المزدوج .



ويفصل هذا للملح المتراسب من المحلول بالترشيح ثم يسخن عند ١٢٠° م حيث يحدث التفاعل التالي :



ثم تذاب كربونات البوتاسيوم في الماء تاركة كربونات المغنسيوم التي يمكن استغلالها من جديد . وتعطى كربونات البوتاسيوم هيدراتات تحتوي على جزئىء أو جزئيين أو ثلاثة من ماء البلور ، ولكنها جميعاً مادة في الحالة اللامائية ، وهي متباعدة سهلة الذوبان في الماء وتستخدم في صناعة الصابون الرخو والزجاج الفاخر . وتتفاعل مع ثاني أكسيد الكربون مكونة

بيكربونات شحيحة التوابن . تتحول بالتسخين ثانية إلى السكرونات العادية .

هاليدات الصوديوم والبوتاسيوم .

هاليدات الصوديوم: يوجد كلوريد الصوديوم في ماء البحر كما يوجد في هيئة رواسب ضخمة تعرف بالملح الصخري وينتج للملح الصخري بإذابته في الماء ثم تركيز المحلول بالتبخير وترك الملح يتبلور ، ولكن الملح الناتج بهذه الطريقة يحتوي على شوائب مثل كلوريد المغنسيوم والكالسيوم ، تمتص بخار اللأه وتجعل الملح يتحجر، وللتغلب على ذلك يضاف بعض النشا أو سودا الخبيز ، Backing soda وفي بعض الأحيان تزال الأملاح الضارة بإضافة كربونات الصوديوم أو الجير كالطريقة المستعملة في إزالة عسر الماء . وينتج كلوريد الصوديوم أيضاً بامرار تيار من الهيدروجين في محلول مركز من الملح ، فيترسب كلوريد الصوديوم . ويعتبر ذلك مثالا لتأثير الأيون المشترك . ويعتبر كلوريد الصوديوم المصدر الرئيسي لمركبات الصوديوم والكلور وهو أحد المكونات الأساسية للطعام ، يجعله سهل التميع ، ويعطى حمض الهيدروكلوريك الداخل العصارية المعدية ، وهو أحد مكونات الدم التي تلعب دوراً هاماً في حياة جسم الإنسان .

هاليدات البوتاسيوم : يحضر كلوريد البوتاسيوم من السلفيت Sylvite

وهو كلوريد بوتاسيوم ، تقي أو من الكارناليت . وذلك بامرار تيار من كلوريد الهيدروجين خلال المحلول ، فيترسب كلوريد البوتاسيوم تاركا كلوريد المغنسيوم . وهو يعتبر المصدر الرئيسي للبوتاسيوم ومركباته .

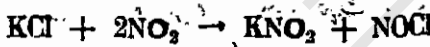
وبحضر البروميد بتأثير البروم على البوتاسا الكاوية فيتكون مخلوط

من البروميد والبرومات ، فإذا بخر المحلول حتى الجفاف ثم أوزى انحلّت البرومات إلى البروميد وتساعد الأكسجين . وهو يستخدم في تحضير الأفلام الفوتوغرافية . ويحضر يوديد البوتاسيوم بنفس الطريقة .

نترات البوتاسيوم والصدوديوم :

توجد نترات الصوديوم في الطبيعة في رشيد وتستخدم كسماد . وتحضر نترات البوتاسيوم بمعالجة نترات الصوديوم بمحلول كلوريد البوتاسيوم فيترسب كلوريد الصوديوم عند تبخير المحلول تاركا نترات البوتاسيوم في المحلول الساخن . فإذا برد المحلول تبقى كلوريد الصوديوم ذائبا، وترسبت نترات البوتاسيوم .

وثمة طريقة أخرى تعتمد على معالجة كلوريد البوتاسيوم برابع أكسيد النتروجين تبعاً للمعادلة .



ونترات البوتاسيوم تستخدم كخصيب هام لاحتوائها على كل من البوتاسيوم والنتروجين ، كما تستخدم في حفظ اللحوم . وفي تحضير البارود والألعاب النارية .

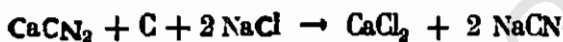
كبريتات الصوديوم والبوتاسيوم :

توجد رواسب كبيرة من كبريتات الصوديوم في الطبيعة في وادي النطرون مثلا ، كما أنها تتكون كنتائج جانبية في صناعة حمض الهيدروكلوريك وتسمى كمكبة الملح ، وتستخدم في صناعة الزجاج والورق والريون وأصبغ قطران الفحم والصابون . ويتبلر الملح تحت درجة $32.28^{\circ}C$ مع ١٠ جزيئات من ماء التبلور ، ويتحول فوق هذه الدرجة إلى الملح اللامائي .

وتحضر كبريتات الصوديوم الهيدروجينية بتفاعل كلوريد الصوديوم مع حمض الكبريتيك عند درجة الحرارة العادية . وتحضر كبريتات البوتاسيوم العادية من الرواسب الطبيعية وتستخدم كسماد ، أما الكبريتات الهيدروجينية فتحضر بتفاعل الكبريتات العادية مع السكبة المحسوبة من حمض الكبريتيك . وهي ذات أهمية خاصة في إذابة الأكاسيد والحامات بتسخينها معا لأنها تنحل بالتسخين معطية بيروكبريتات ، وهذه تنحل بعد ذلك معطية كبريتات وثالث أكسيد كبريت يتفاعل مع أكسيد الفلز معطياً كبريتات قابلة للنوبان . وهناك أملاح أخرى للصوديوم والبوتاسيوم أهمها الكبريتات العادية والهيدروجينية والفوسفات وقد ذكرت نذ عنها عند دراسة الكبريت والفوسفور .

سيانيد الصوديوم :

يحضر الملح بطرق مختلفة أهمها تسخين مخلوط من سياناميد الكالسيوم مع الفحم وكلوريد الصوديوم في فرن كهربائي :



وهو مادة سامة جداً تستخدم في استخلاص الذهب والفضة وفي

الطلاء بها .