الشوارد المعدنية الهامة صيدلانيا و أملاحها و مركباتها العضوية

سنبحث اهم الشوارد المعدنية التي تستعمل كأدوية و مضافات غذائية و متممات غذائية و ذلك بشكلها المعدني و وجودها في المركبات العضوية المختلفة و أهم الشوارد :

الصوديوم – البوتاسيوم – الليثيوم – الكالسيوم – المغنزيوم – الامونيوم – المنغنيز – التوتياء – الحديد – الالمنيوم – الكروم – البلاتين ............. و - الكلور – اليود – البروم – الكبريتات – الكربونات - .................



عناصر الفصيلة الاولى :( المعادن القلوية )

العناصر الهامة منها صيدلانيا ( الليثيوم – الصوديوم – البوتاسيوم )

كيمياء هذه العناصر بسيطة نسبيا اذ لاتحتوي ذراتها الا الكترونا واحدا في طبقتها الخارجية و يطلق عليها اسم المعادن القلوية نسبة الى القلي ( نبات بري غني بكربونات الصوديوم و كربونات البوتاسيوم ) و لانها تتمتع بصفات اساسية .

و اهم ما تتصف به هو تشكيل ماءات شديدة القلوية . و تتميز هذه العناصر بانها شديدة الفعالية و تتميز بكهرجابية عالية و لذلك فان معظمها ذات بنية شاردية . و الخواص المعدنية ظاهرة تماما فهي ذات بريق معدني فضي و ناقلة جيدة للحرارة و الكهرباء

و لينة نسبيا .المعادن القلوية اقوى العناصر المرجعة على الاطلاق . و لاتوجد بحالة حرة في الطبيعة بسبب فعاليتها الكيميائية الشديدة بل توجد على شكل شوارد +1 و اكثرها انتشارا الصوديوم و البوتاسيوم اما الليثيوم فنادر نوعا ما و يوجد بكميات قليلة في معظم الصخور . و نظرا لان معظمها منحل في الماء فانها توجد في ماء البحر و في الآبار المالحة .

الصوديوم و البوتاسيوم من العناصر الأساسية في الانسجة النباتية و الحيوانية و شاردة الصوديوم هي الشارجبة الرئيسية في السائل خارج الخلية بينما البوتاسيوم هي الشارجبة الرئيسية في السائل داخل الخلية

90% من قلوية رماد النباتات تعود الى شاردة البوتاسيوم .

بعض خواص المعادن القلوية :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الخواص | الليثيوم | الصوديوم | البوتاسيوم |
| العدد الذري | 3 | 11 | 19 |
| الوزن النوعي غ/سم3 | 53,. | 97,. | 86,. |
| درجة الانصهار ( درجة مئوية) | 186 | 50, 97 | 3, 62 |
| درجة الغليان | 1336 | 880 | 760 |

الليثيوم و مركباته : Li

تصادف املاح الليثيوم في بعض المياه الطبيعية و يتميز هذا المعدن بان املاحه ( الكربونات و الفوسفات ) قليلة الانحلال في الماء . و يعتبر كربونات الليثيوم الشكل الصلب الشائع الذي يحصل عليه من المناجم .

تستعمل املاح الليثيوم في الصيدلة لعلاج بعض الامراض النفسية و خاصة بعض حالات الاضطراب ثنائي القطب ( ذي الاتجاهين ) Bipolar و علاج حالات الهوس المصاحبة له و في علاج الاضطراب الفصامي و العاطفي و الاكتئاب

و آلية تاثيره غير معروفة بشكل دقيق و لكنه يؤثر على عملية اصطناع و افراز بعض النواقل العصبية في الدماغ حيث يثبط اصطناع النورادرينالين و يزيد السيروتونين الامر الذي يعتقد انه مسؤول عن عمله في علاج حالات الهوس و مساعدة المريض في السيطرة على مشاعره و انفعالاته .

استعملت املاح الليثيوم منذ القرن التاسع عشر في علاج مرض النقرس gout بعد اكتشاف ان الليثيوم يستطيع ان يحل بلورات حمض البولو يطرح عن طريق الكليتين .

يجب الا يستعمل الليثيوم عند مرضى القلب و الاوعية و الاعتلال الكبدي و الكلوي و المصابين بوهن شديد او جفاف شديد و لا يعطى للحوامل ( يصنف في الجدول D ) و المرضعات و يجب تجنب حدوث الحمل خلال فترة العلاج

له تاثير مثبط للجملة العصبية المركزية و قد يؤثرعلى النشاطات الجسدية و العقلية للمريض .

من الاعراض الجانبية : عطش شديد – بوال – جفاف في الفم- رجفة في اليدين – ضعف ذاكرة – صداع – وهن عضلات –

اهم الاملاح المستعملة :

1 - كربونات الليثيوم Lithium Carbonate Li2CO3

و هي المركب الاكثر استعمالا

بودرة بيضاء عديم الرائحة – درجة الانصهار 723 – الانحلال في الماء قليل و تنحل في الماء البارد اكثر من الحار – لا تنحل في الكحول و الاسيتون و الامونيا

تستعمل عن طريق الفم بشكل محافظ او مضغوطات او محلول فموي 150 – 300 – 600 ملغ

2 – سيترات الليثيوم Lithium citrate

Li3C6H5O7



بودرة بيضاء عديمة الرائحة – درجة الانصهار 105 مئوية تنحل في الماء

تستعمل بشكل محافظ و محلول ( 200ملغ/5مل )

3 – اوروتات الليثيوم Lithium Orotate

LiC5H3N2O4.H2O يوجد بشكل مونوهيدرات



يستعمل كمتمم غذائي و في علاج الزهايمر و الكحولية

4 – اسبارتات الليثيوم Lithium aspartate

يستعمل كمتمم غذائي و بجرعات قليلة لعلاج بعض الحالات المرضية 5ملغ

5 – هاليدات الليثيوم

لم تعد تستعمل بسبب سميتها

كشف و معايرة شاردة الليثيوم :

* بشكل عام تعطي املاح الليثيوم عند تعريضها الى اللهب لون احمر قرمزي
* عند حرقها بشكل كامل يصبح اللهب ذو لون فضي
* تقع الخطوط الطيفية الرئيسية المميزة لليثيوم عند اطوال الموجة ( 670- 776 ) و ( 670-791 ) نم و تستخدم هذه البيانات للكشف عن الليثيوم باستخدام الطيف الضوئي .
* يمكن الكشف عن الليثيوم و معايرته عن طريق ترسيبه بشكل فوسفات الليثيوم ( يضاف الى العينة المراد تحليلها فوسفات ثنائية الصوديوم Na2Hpo4 في وسط قلوي من ماءات الصوديوم و بالتسخين يترسب ملح ابيض من فوسفات الليثيوم Li3Po4 ) .

الصوديوم و مركباته :

اهم مركبات الصوديوم المستعملة في الصيدلة كلور الصوديوم و كربونات الصوديوم و بيكربونات الصوديوم و التي تستعمل في السيرومات و محاليل الاماهة بالاضافة الى شوارد اخرى

تستعمل كربونات الصوديوم كمضاد لحموضة المعدة

البوتاسيوم و مركباته :

تستعمل مركبات البوتاسيوم و خاصة كلور البوتاسيوم في حالات نقص البوتاسيوم في الجسم

:

عناصر الفصيلة الثانية : ( المعادن القلوية الترابية )

يطلق عليها اسم المعادن القلوية الترابية لان قدماء الكيميائيين كانوا يطلقون اسم تراب على المواد غير المعدنية التي لا تنحل بالماء و لا تتاثر بالنار و لان اتربة هذه العناصر تعطي تفاعلا قلويا مثل الكلس الحي CaO و الماغنيزيا MgO

اهم صفات عناصر هذه المجموعة هي خواصها المعدنية و قوتها الارجاعية و تشكيلها لمركبات تاخذ درجة الاكسدة +2

كما ان كثيرا من مركبات هذه المجموعة لا ينحل في الماء

تعتبر بالمقارنة مع الفصيلة الاولى اضعف من حيث الصفات المعدنية و قوة الارجاع

اهم مركبات هذه الفصيلة الهامة صيدلانيا : المغنزيوم – الكالسيوم – الباريوم

و اهم املاحها غير العضوية الكربونات و الكبريتات و الماءات و الكلوريدات و الفلوريدات

مركبات المغنزيوم :

اهم المركبات التي تستعمل في الصيدلة و صناعة الاغذية :

1 – اوكسيد المغنزيوم : MgO

مسحوق ابيض يعطي مع الماء ماءات المغنزيوم . يستعمل لتعديل حموضة المعدة و كمتمم غذائي في حالات نقص مغنزيوم الدم

2 – ماءات المغنزيوم :2( Mg (OH

3 – تري سيليكات المغنزيوم : Mg2O8Si3



مسحوق ابيض عديم الرائحة لا ينحل في الماء و لا ينحل في الايتانول

يدخل في الاشكال الصيدلانية الفموية كمضاد لحموضة المعدة و لعلاج القرحة الهضمية .

يدخل في المنتجات الغذائية كعامل مزلق .

4 – كربونات المغنزيوم : MgCo3

مسحوق ابيض لا يذوب في الماء

5 – كبريتات المغنزيوم : MgSo4. 7H2o

Magnesium Sulfate heptahydrate ( Epsom Salts ) و يسمى الملح الانكليزي

و هو مسحوق ابيض قابل للذوبان في الماء

يستعمل بشكل اساسي في حالات الامساك

6 – كلور المغنزيوم : MgCl2. ( H2O)x

مسحوق ابيض منحل في الماء

7 – سيترات المغنزيوم ( ليمونات المغنزيوم ) : و تري مغنزيوم سيترات



مسحوق ابيض منحل في الماء

يستعمل كملين و متمم غذائي في حالات نقص المغنزيوم ز لمنع تشكل الحصيات البولية

يستعمل كمضاف غذائي

8 – غلوكونات المغنزيوم :



يستعمل لعلاج بعض الامراض القلبية مع غلوكونات البوتاسيوم .

مركبات الكالسيوم :

1 – كربونات الكالسيوم : CaCo3

مسحوق ابيض عديم الرائحة قليل الانحلال جدا في الماء

تستعمل في حالات نقص الكالسيوم في الجسم

2 – كلور الكالسيوم : CaCl2

مسحوق صلب ابيض ينحل في الماء و حمض الخل و الاسيتون

يستعمل كمتمم غذائي في العلاج

يستعمل في التجفيف لانه شره جدا للماء . في الصناعات الغذائية لتعديل الحموضة و عدم تخثر اللبن خلال البسترة و في صناعة المخللات .

3 – غلوكونات الكالسيوم : C12H22CaO14



مسحوق صلب ابيض ينحل في الماء و لا ينحل في الايتانول . يبلغ محتوى الكالسيوم فيه 9%

يستعمل لعلاج نقص كالسيوم الدم و علاج فرط بوتاسيوم الدم و معالجة موضعية في الحروق الناتجة عن حمض فلور الماء

يستعمل مضاف غذائي كمنظم حموضة لضبط PH الوسط .

4 – سيترات الكالسيوم : او ثلاثي سيترات الكالسيوم Ca3( C6H5O7 )2



بللورات بيضاء قابلة للذوبان في الماء بشكل ضعيف

تستعمل كمضاف غذائي مادة حافظة و في معاجين الاسنان

5 – لاكتات غلوكونات الكالسيوم : C9H16CaO10



ملح مزدوج للكالسيوم مع حمض اللبن و حمض الغلوكونيك و هو بشكل بللورات بيضاء تتميز بانحلاليتها المرتفعة في الماء

400غ/ل و يعد ثاني املاح الكالسيوم انحلالية بعد كلور الكالسيوم .

يستعمل في معالجة الحروق الناجمة عن حمض فلور الماء

يستخدم كمضاف غذائي

6 – اسيتات الكالسيوم : C4H6O4Ca



بللورات بيضاء تسترطب بسرعة انحلاليتها في الماء جيدة جدا و تنحل بعض الشيء في الميتانول لكنها لا تنحل في الايتانول و الاسيتون .

يستعمل في الصناعات الغذائية و في صناعة النسيج .

مركبات الباريوم :

المركب الذي يستعمل في الطب هو مركب كبريتات الباريوم BaSo4 و الذي يسمى اللقمة الباريتية و هو مسحوق بللوري ابيض صعب الانحلال جدا في الماء ( 1,3ملغ/ل ماء حتى يصل الى حالة الاشباع ) ينحل في حمض الكبريت

يستخدم في الطب في التصوير الشعاعي و تحسين اظهار الصور الشعاعية و ذلك بسبب كبر العدد الذري نسبيا للباريوم حيث يمتص الاشعة السينية بشكل اكبر من المركبات ذات النوى الاصغر .

عناصر الفصيلة الثامنة :

مركبات الحديد :

تستعمل في حالات فقر الدم بعوز الحديد Iron deficiency anemia

1 – كبريتات الحديدي : Ferrous sulfate ( Iron "II"sulfate )

FeSO4 . XH2O

هذا المركب يوجد غالبا بشكل هيبتا هيدرات X=7

كبريتات الحديدي غير المائية بللورات لونها ابيض

احادية الماء ( مونوهيدرات ) بللورات لونها ابيض مصفر

الحاوية على 7 جزيئات ماء ( هيبتاهيدرات ) بللورات لونها ازرق الى اخضر

عديمة الرائحة . تنحل في الماء و يزداد انحلالها في الماء الساخن . تنحل في الايتيلين غليكول و لا تنحل في الكحول

تستعمل مع مركبات الحديد الاخرى في حالات فقر الدم بعوز الحديد و تعطى عن طريق الفم و من الآثار الجانبية غير المريحة حدوث امساك و تلون البراز بلون اسود .

2 – فومارات الحديدي : Ferrous Fumarate C4H2FeO4



ملح الحديد لحمض الفوماريك يكون على شكل بللورات حمراء برتقالية

يستعمل عن طريق الفم ( يوجد مضغوطات ملبسة بالفلم تحوي 322ملغ فومارات الحديدي اي ما يعادل 100 ملغ حديدي )

3 – غلوكونات الحديدي : Ferrous gluconate C12H26FeO16

مع جزيئتين من الماء

لون محاليل غلوكونات الحديدي يعتمد على PH الوسط حيث يكون اصفر فاتح في PH =2 و بني في PH=4,5

و اخضر في PH=7 و شاردة الحديدي تتاكسد بسرعة في درجات PH الاعلى .

تنحل غلوكونات الحديدي في الغليسيرين

المحاليل المائية تثبت لفترة اطول عن طريق اضافة الغلوكوز .

4 – طرطرات الحديدي : Ferrous tartarate C4H4FeO6

 مسحوق بلون محمر

يعطى عن طريق الفم

5 – تريونات الحديدي : L-threonate Ferrous



مسحوق لونه اصفر مخضر ينحل في الماء و يحتوي حوالي 15,47% حديدي

يعطى عن طريق الفم

6 – معقد غلوكونات الصوديوم و الحديد : Sodium Ferric gluconate complex

يعطى عن طريق الوريد عند مرضى القصور الكلوي المزمن و التحال الدموي

7 – سكروز الحديد : Iron Sucrose

[ Na2Fe5O8(OH).3(H2O)]n.m(C12H22O11)

يعطى عن طريق الوريد لعلاج فقر الدم بعوز الحديد عند مرضى القصور الكلوي المزمن و المرضى تحت التحال الدموي

و من مركبات الحديد الاخرى :

Ferrous ascorbate

Ferrous aspartate

Ferrous carbonate

Ferrous chloride

Ferrous glycine sulfate

Ferrous iodine

Ferrous succinate

عناصر الفصيلة العاشرة :

البلاتين Pt

سيسبلاتين Cisplatine (II Cis- Diamine Dichloro Platine ) II-CDDP ( H6Cl2N2Pt )



الاستحصال :

يبدا من تتراكلورو بلاتينات البوتاسيوم الثنائي K2[PtCL4] ثم يضاف الامونياك NH3 ترتبط جزيئة NH3 الاولى باي موقع من المواقع الاربعة للبلاتين يمكن لجزيئة الامونياك الثانية ان ترتبط في موقع سيس ( مقرون ) او موقع ترانس ( مفروق ) بالنسبة لجزيئة الامونياك الاولى .و نظرا لان مفعول ترانس الكلور هو اقوى من مفعول ترانس الامونياك فان جزيئة الامونياك الثانية ترتبط في موقع سيس بالنسبة للجزيئة الاولى .

( مفعول التفارق او ترانس الخاص بالهالوجينات يصنف حسب القوة التالي CI اقل من Br اقل من I اي ان لليود اقوى مفعول ترانس لذلك يتم استعمال تترايودوبلاتينات الثنائي [PtI4] في تفاعلات التركيب قبل تثبيت الامونياك للحصول على مركبات سيس خالصة . ثم يتم تحويل PtI2(NH3)2 الى PtCl2(NH3)2



الاستعمال :

يتم استعمال السيسبلاتين عن طريق الحقن الوريدي في محلول ملحي عادي لعلاج الاورام الصلبة و يستعمل لعلاج انواع متعددة من السرطانات ( سرطان الراس و العنق – سرطان المريء – الورم العرني العظمي – الورم النقوي المتعدد – سرطان البروستات – سرطان المبيض – سرطان المعدة – سرطان الخصية و المثانة ...)

يستعمل مع البليوميسين و الفينبلاستين لعلاج سرطان الخصية و قد ارتفعت نسبة الشفاء باستعماله من 10% الى 85%

التوافر الحيوي له كامل و يرتبط بالبروتين بنسبة اكثر من 95% و عمر النصف الحيوي 30-100ساعة

يطرح عن طريق الكلية

يصنف في الجدول D للاعطاء اثناء الحمل

للسيسبلاتين عدة اضرار جانبية تجعل استعمالاته محدودة فله سمية كلوية و عصبية و اختلال في الشوارد ( يسبب نقص مغنزيوم الدم و بالتالي نقص البوتاسيوم و الكالسيوم ) و له سمية للاذن و لتقي العظام بالاضافة الى الغثيان و التقيؤ الناتج عن استعماله .

من الادوية الاخرى المضادة للسرطان و التي تحوي على البلاتين :

كاربوبلاتين Carboplatin



من مضادات الاورام السرطانية من فئة العوامل المؤلكلة alkylating antineoplastic agent

يعطى في سرطان الرئة و بشكل خاص في علاج سرطان المبيض المتقدم على شكل محلول مركز للحقن الوريدي بتركيز 10ملغ/مل

يوجد كذلك بشكل مسحوق مجفد يحوي على 50 او 150 او 450 ملغ

حياة النصف 1-2 ساعة و الاطراح كلوي

اوكساليبلاتين Oxaliplatin



كذلك من فئة العوامل المؤلكلة يستعمل بشكل خاص في معالجة اورام الكولون من الدرجة الثالثة بعد ازالة الورم و اورام المستقيم

و يستعمل بالمشاركة مع فلورويوراسيل Fluorouracil ( مضاد للسرطان ) و لوكوفورين Leucovorin ( حمض الفولونيك )

( لانقاص سمية العوامل المؤلكلة )

يعطى بشكل سائل شفاف عديم اللون بالتسريب الوريدي خلال ساعتين

حياة النصف 10-15دقيقة و الاطراح كلوي

 

Folinic acid

عناصر الفصيلة الحادية عشر :

الفضة Ag Argentum

نترات الفضة : AgNo3 Silver nitrate

مسحوق ابيض يذوب في الماء بسهولة و ينحل في الاسيتون و الغليسيرين و الايتر و الامونيا

و هو مادة حارقة للجلد تستعمل لكي الجروح و في معالجة الثآليل الصغيرة

تستعمل بشكل محلول بارد معتدل لمعالجة بعض امراض العين و خاصة بعد الولادة للمولود الجديد للوقاية من اصابة العين بالانتانات و خاصة المكورات البنية

يستعمل كاوي و مطهر و قابض في امراض الجلد

توجد نترات الفضة بشكل محلول .,5% يستعمل طبيا

تدخل نترات الفضة في صناعة افلام التصوير الضوئي

الاستحصال :

3Ag + 4HNO3 ( cold &diluted ) 3AgNO3 +H2O + NO

Ag + 2HNO3 ( hot & concentrated ) AgNO3 +H2O + NO2

التفاعلات :

* يتفاعل النحاس اذا وضع لعدة ساعات في محلول نترات الفضة و تتشكل بللورات تشبه الشعر من الفضة المعدنية و محلول ازرق من نترات النحاس

2AgNO3 + Cu Cu(NO3)2 + 2Ag

* نترات الفضة تتفكك عندما تسخن : 250-440 درجة مئوية

2AgNO3(1) 2Ag(s) + O2(g) + 2NO2(g)