لاحتوائها على آصرة آيونية فعند المقارنة بين LiCl و NaCl بحيث أن LiCl تذوب بالمذيبات العضوية بينما NaCl لا تذوب بالمذيبات العضوية.

محاليل الفلزات القلوية في سائل الأمونيا

١. تذوب الفلزات القلوية في سائل الأمونيا مكوناً محلولاً مخفف ذو لون أزرق.

$$Na + NH_{3(aq.)} = NaNH_2 + \tfrac{1}{2}H_2$$

٢. يكون هذا المحلول موصل جيد للتيار الكهربائي وذو صفة بارامغناطيسية بسبب وجود إلكترونات منفردة في المحلول.

$$Na_{(s)} + \ddot{N}H_3 \rightleftharpoons Na\ (Solution) \rightleftharpoons Na^+ + e^-$$

٣. تقل صفة البارامغناطيسية كلما زاد تركيز المحلول ويعزى ذلك إلى إمكانية تجمع الإلكترونات لتكوين أزواج إلكترونية، وقد أوضحت ذلك دراسات طيف الرنين المغناطيسي (n.m.r) والإلكتروني على وجود إلكترونات معزولة (Individual Electrons)

$$2e \rightleftharpoons e_2 \rightarrow \boxed{\uparrow\downarrow}$$

٤. تمتلك محاليل الفلزات في سائل الأمونيا كثافات أقل من كثافة المذيب النقي (سائل الأمونيا) وذلك بسبب التنافر الذي يحصل بين الإلكترونات المنفردة المنتشرة بالمحلول وبين إلكترونات المزدوج الإلكتروني غير المتآصر في جزيئة الأمونيا مما يؤدي إلى حدوث فجوات في المحلول على أساس أن ال كثافة = الكتلة\الحجم فيزداد الحجم بزيادة الفجوات وبذلك تقل الكثافة.

٥. عند زيادة تركيز المحلول للفلز القلوي في سائل الأمونيا تتكون عناقيد من الأيونات الفلزية (Metalion clusters)، وعندما يكون التركيز أكثر من (3M) يتلون المحلول بلون نحاسي براق.

مركبات العناصر القلوية

١. الهاليدات

وتقسم إلى:

(أ) الهاليدات الأحادية. (ب) متعدد الهاليدات للعناصر القلوية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(أ) الهاليدات الأحادية

١) جميع هاليدات العناصر القلوية (ما عدا CsCl و CsBr و CsI) تكون ذات بنية مكعبة مثل كلوريد الصوديوم حيث كل آيون صوديوم يكون محاط بستة آيون ات كلوريد وكل آيون كلوريد محاط بستة أيونات صوديوم.

٢. تكون الهاليدات المتبلورة عموماً آيونية ما عدا KI يكون تساهمي إلى حد ما.

٣. تكون هاليدات الليثيوم أكثر ذوبانية في الكحول والإيثر من بقية مركبات أفراد زمرتها المتشابهة وذلك بسبب الخواص التساهمية.

(ب) متعدد الهاليدات للعناصر القلوية

متعدد الهاليدات قد تكون متشابهة مثل آيون ثلاثي اليوديد (I_3^-) أو متعدد الهاليدات المختلطة مثل (ICl_2^-).

إن كل من Li و Na لا يكونان مركبات مع I_3^- بينما K يكون مركب أحادي الماء بصيغة ($KI_3.H_2O$) ومع Rb و Cs يكونان مركبات لا مائية متبلورة مثل RbI_3 و CsI_3 وكذلك $RbBr_3$ و $CsBr_3$، ويمكن أن يكونان مركبات مع هاليدات مختلطة مثل ICl_2^-.

ففي حالة Li و Na لا يكونان مركبات مع I_3^- بسبب الحجم الصغير وتركيز الشحنة الموجبة تكون عالية مما يؤدي إلى تحديد انتشار ومن ح الشحنة السالبة لأيون اليود (I^-) إلى جزيئة اليود (I_2) لتكوين (I_3^-).

$$I^- + I_2 \rightarrow I_3^- \rightleftharpoons (I{-}I{-}I)^-$$

بينما كل من K و Rb و Cs يكون حجمها أكبر وتركيز الشحنة الموجبة قليل مما يسمح بانتشار الشحنة السالبة مع تكوين أيون ثلاثي اليوديد.

٢. الأكاسيد

تشتعل الفلزات القلوية مع الأوكسجين مكونة الاكاسيد الآتية:

- أوكسيد الليثيوم (Li_2O) ← أيون الأوكسيد O^{-2}
- بيروكسيد الصوديوم (Na_2O_2) ← أيون البيروكسيد O_2^{-2}

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- سوبر أوكسيد الفلزات (MO_2) ← أيون السوبر أوكسيد O_2^-

$(M = K, Rb, Cs)$

ويعود اختلاف الأكاسيد لعناصر الزمرة الأولى ففي حالة Li^+ يكون صغير الحجم مع تركيز الشحنة الموجبة عليه مقارنة مع Na^+ أي وجود مجال شحنة عالية قريبة من أيون الأوكسجين السالب بحيث تمنع أو تحد من انتشار الشحنة السالبة نحو ذرة أوكسجين أخرى وبذلك نجد صعوبة في تكوين أوكسيدات أعلى من أوكسيد الليثيوم.

أما في حالة Na^+ فيكون الحجم أكبر مقارن ة مع Li^+ أي يسمح بانتشار الشحنة السالبة إلى ذرة أوكسجين أخرى مكونا أيون البيروكسيد O_2^{-2} ولكنه لا يسمح بتكوين السوبر أوكسيد.

بينما في حالة K^+ و Rb^+ و Cs^+ يكون الحجم أكبر من Na^+ فلذلك يسمح بانتشار الشحنة السالبة وتكوين O_2^-.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الزمرة الثانية

زمرة القلوية الترابية (IIA)

جدول يبين التركيب الإلكتروني وحالات الأكسدة لعناصر الزمرة الثانية

Element	Electronic configuration	Oxidation states
Berlum (Be)	$_{2}[He]2S^{2}$	+2
Magnesium (Mg)	$_{10}[Ne]3S^{2}$	+2
Calicum (Ca)	$_{18}[Ar]4S^{2}$	+2
Strontium (Sr)	$_{36}[Kr]5S^{2}$	+2
Barium (Ba)	$_{54}[Xe]6S^{2}$	+2
Radium (Ra)	$_{86}[Rn]7S^{2}$	+2

سميت بزمرة القلوية الترابية لكون صفات أكاسيدها تقع وسط ما بين الزمرة الأولى (زمرة القلويات) وما بين الزمرة الثالثة (زمرة الترابيات).

وتمتلك عناصر الزمرة الثانية حالة تأكسدية واحدة وهي (+٢) وذلك لصعوبة أو استحالة الانتقال الإلكتروني للأيون في حالة كل عنصر من عناصر الزمرة الثانية بعد فقدان nS^{2} لكون أن الترتيب الإلكتروني أصبح مشابه إلى الترتيب الإلكتروني للغازات النبيلة أي وصولها إلى حالة من الاستقرارية.

صفات عناصر الزمرة الثانية

١. تمتلك عناصر هذه الزمرة نفس ا لترتيب الإلكتروني الخارجي لذلك تتشابه بالخواص الكيميائية مع تزايد حجومها بزيادة العدد الذري.

٢. إن العنصر الأول من الزمرة الثانية (Be) يشابه العنصر الثاني من الزمرة الثالثة (Al) ويعرف هذا التشابه بالعلاقة القطرية بحيث أن العامل الرئيسي لهذه العلاقة القطرية هي الحجم الذري (الحجم الآيوني) للبريليوم يكون أقرب إلى الألمنيوم منه إلى فلزات الأتربة القلوية الباقية مما يجعل كل من Be و Al يتشابهان في تكوين مركبات متشابهة مثل في تكوين هيدريدات شحيحة الإلكترونات وكلوريدات متطايرة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وهيدروكسيدات أمفوتيرية وكاربيدات تحرر غا الميثان عند التحلل المائي لها بينما باقي عناصر الزمرة الثانية تحرر غاز الأستيلين.

٣. تكون فلزات Be و Mg رمادية اللون وهي خاملة من الناحية الحركية باتجاه الأوكسجين والماء وذلك بسبب تكون طبقة من الأوكسيد على سطح الفلز الذي يقاوم النفاذية والتآكل وبذلك يعتبر كل من Be و Mg من أكثر عناصر الزمرة الثانية استقراراً.

$$2M + O_2 \rightarrow 2MO \quad (M = Be, Mg)$$

٤. تتميز عناصر القلوية الترابية بأنها رغوة وبلون أبيض- فضي وذات فعالية عالية بحيث تكون أقل من فعالية Na ولكنها تشابه Na بشكل عام مثلاً بتكوين محاليل زرقاء اللون مع سائل الأمونيا مثل $[Ca(NH_3)_6]^{+2}$.

٥. وعند تسخينها بالهواء تتحول إلى مزيج من الأوكسيد والنتريد كما في المعادلة الآتية:

$$4M + air \rightarrow MO + M_3N_2 \qquad (M \text{ عناصر الزمرة الثانية})$$

وجود عناصر الزمرة الثانية

يوجد كل من Mg و Ca و Sr و Ba في خامات إضافة إلى وجودها بشكل PO_4^{-3} أو CO_3^{-2} أو SiO_3^{-2} ما عدا Be يكون بشكل خام فقط.

يوجد Be في خام البيزيل بصيغة $Be_2Al_2(SiO_3)_6$.

Mg و Ca في خام الدولومايت (dolomite) بصيغة $CaMg(CO_3)_2$ وخام الكارالايت (carallite) بصيغة $KMgCl_3.6H_2O$.

Ba يتواجد بشكل بارايت (Barite) بصيغة ($BaSO_4$) ومنغنات الباريوم غير النقية $BaO.MnO_2$.

بينما الراديوم (Ra) فيوجد بنسبة ضئيلة جداً بالقياس إلى وجود باقي العناصر، إذ إنه يوجد في خامات اليورانيوم والذي يمكن فصله بوساطة التبلور الجزيئي أو الترسيب المصاحب (المشترك) مع مركبات الباريوم لكون أن Ra عنصر مشع وجميع نظائره نشطة إشعاعياً وأطولها عمراً.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

استخدامات عناصر زمرة القلوية الترابية

فلز البريليوم (Be) ومركباته

١. لكثافته الواطئة التي دلت على خفته ودرجة انصهاره العالية في استخدامه حديثاً في السبائك وخاصة في سبائك Be البرونزية مع النحاس وتميزت بصلابتها وقابليتها الكبيرة للشد وم قاومتها للتآكل مع قابليتها على التوصيل الكهربائي لذلك تم استخدامها في العديد من الأجهزة الكهربائية وكذلك سبائك للبريليوم مع Al و Ni و Co التي لها بعض الاستعمالات القليلة في بناء الطائرات.

٢. تكون مركبات البريليوم سامة جداً التي تدخل في صناعة شبابيك وأنابيب الأشعة السينية وذلك لأن امتصاص الأشعة الكهرومغناطيسية من قبل الأجسام تعتمد على الكثافة الإلكترونية لتلك الأجسام حيث أن Be أقل قدرة مانعة لكل وحدة كثافة حجمية بالنسبة لجميع المواد الصلبة المعروفة.

٣. استخدم في صناعة المفاعلات النووية وذلك بسبب ارتفاع درجة انصهاره ومقطعه العرضي الواطئ في قنص النيترونات.

فلز المغنيسيوم (Mg) ومركباته

١. يدخل في تركيب الكلوروفيل الذي يمتص الطاقة الشمسية المستخدمة من قبل النبات في تحويل CO_2 و H_2O إلى مواد سكرية.

٢. يستعمل كمركب مثل ملح أيبسوم بصيغة $MgSO_4.7H_2O$ كملين، لكونه كثير الذوبان بالماء.

٣. يستعمل بشكل كاربونات المغنيسيوم ($MgCO_3$) في المساحيق المستعملة في امتصاص أحماض المعدة لشحة ذوبانه.

٤. يستخدم Mg في السبائك مع Al و Zn و Mn بسبب كثافته الواطئة الذي يجعله خفيف وقوي ليستخدم في بناء هياكل الطائرات.

٥. يستخدم في التحاضير العضوية كتحضير كواشف كرينيارد.

٦. يستعمل بيروكسيد المغنيسيوم (MgO_2) في صناعة معجون الأسنان.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner