كيمياء العناصر الممثلة١

محاضرة ٢

تحضير العناصر القلويه Preparation:

١. يحضر Li, Na بالتحليل الكهربائي لمنصهرات املاحها.

٢. تحضر العناصر K, Rb, Cs بمعامله منصهر كلوريد الفلزالقلوي مع بخار Na في برج تجزيئي وتنقى جميع هذه الفزات بطريقه التقطير.

٣. Fr يتكون بعمليه التحلل الاشعائي لبعض النظائر المشعه.

$$^{227}Ac \longrightarrow {}^{223}Fr + {}^{4}He$$

التفاعلات الكيميائيه Chemical Reactions:

١. تزداد فعاليه العناصر القلويه مع الماء والهواء بزياده العدد الذري حيث ان كلا" مـــــن Li, Na, K تتأكسد بسرعه في الهواء لذلك يجب التعامل معها بجو خامل وبحذرمنعا" لتأكسدها.

$$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$$

بصوره عامه تكون اوكسيد العنصر كما في المعادله الاتيه:

$$4M + O_2 \longrightarrow 2M_2O$$

٢. تتفاعل مع الهالوجينات مكونه هاليد العنصر:

$$4M + X_2 \longrightarrow 2MX$$

هالوجين

٣. تذوب الفلزات القلويه في Hg بشده مكونه الملغم، مثل ملغم الصوديوم Na/Hg الذي يكون عامل مختزل جيد.

٤. تتفاعل مع بخار الكبريت مكونه كبريتيد الفلز.

$$2M + S \longrightarrow M_2S$$

٣. تذوب الفلزات القلويه في Hg بشده مكونه الملغم، مثل ملغم الصوديوم Na/Hg الذي يكون عامل مختزل جيد.

٤. تتفاعل مع بخار الكبريت مكونه كبريتيد الفلز.

$$2M + S \longrightarrow M_2S$$

٥. تتفاعل الفلزات القلويه مع الكحولات معطيه الكوكسيدات $R\text{-}O^-M^+$.

$$R\text{-}OH + Na \longrightarrow R\text{-}O^-Na^+ + 1/2H_2$$

كوكسيد الصوديوم

٦. ذوبان الفلزات القلويه في سائل الامونيا:

تذوب الفلزات القلويه في سائل الامونيا وتكون صفات المحلول الناتج هي:

أ- يكون المحلول المخفف ازرق اللون.

ب-موصل جيد للتيار الكهربائي.

ت-للمحلول صفه بارامغناطيسيه.

ث-سبب التوصيل للتيارالكهربائي هو وجود الكترون متمذوب Solvated ذوعمر طويل نسبيا".

ج- سبب اللون الازرق هو امتصاص الضوء في منطقه الطيف عند 150 000 pm.

ح- تقل صفه البارامغناطيسيه بزياده تركيزالمحلول بسبب تجمع الالكترونات لتكوين الازواج الالكترونيه:

$$Na \rightleftharpoons Na \rightleftharpoons Na^+ + e^-$$

Solid Solution Solvated

$$2e^- \rightleftharpoons e_2$$

Solvated pair

وعند ذوبان Na في سائل NH_3 يحصل التفاعل الاتي:

$$Na + NH_3 \rightleftharpoons NaNH_2 + 1/2H_2$$

Solid L

مركبات العناصر القلويه Compounds of Alkali metals:

١. الاكاسيد M_2O: تشتعل العناصر القلويه في غاز O_2 مكونه الانواع الاتيه من الاكاسيد:
الاوكسيد Li_2O, فوق الاكسيد (بيروكسيد): Na_2O_2
يحضر الاوكسيد الاولي M_2O (باستثناء Li) باختزال MNO_3 ب M نفسه. مثال:

$$2NaNO_3 + 10Na \longrightarrow 6Na_2O + N_2$$

تكون اكاسيدها الاوليه سهله الذوبان في الماء ولها صفه قاعديه حيث تطلق ايونات OH^- في المحلول

$$M_2O + H_2O \rightleftharpoons 2M^+ + 2OH^-$$

٢. الكبريتيدات M_2S: تحضر بالمعادله الاتيه:

$$M + S \xrightarrow{\text{Toluene}} M_2S$$

منصهر

مثال:

$$Na + S \xrightarrow{\text{Toluene}} Na_2S$$

كما وتكون كبريتيدات هيدروجينيه MHS مثل KHS.

٣. الهاليدات MX: تكون MX المتبلوره ايونيه مثل NaCl, KBr وغيرها.
اما LiI فيكون تساهمي لان I^- اكبرايون بسيط سالب واسهل استقطابا" وان Li^+ اصغر ايون موجب لفلز قلوي وله اكبر قوه استقطاب.

٤. الاملاح الاوكسجينيه M_2CO_3, M_2SO_4, MNO_3:
Li يكون $Li_2SO_4.H_2O$
K, Rb, Cs تكون M_2SO_4 اي لاتحوي H_2O في تركيبها.
Na يمكن ان يكون Na_2SO_4 او $Na_2SO_4 .nH_2O$.
كما وتوجد الكبريتات المزدوجه مثل $KAl(SO_4)_2.12H_2O$

٥. المركبات النتروجينيه MN:
أ. تتفاعل العناصرالقلويه والامونيا السائله بالتسخين لتكوين الاميد MNH_2 وهو بلورات بيضاء.

$$Li + NH_3 \xrightarrow{\Delta} LiNH_2 + 1/2H_2$$

ب. يحضر Li_3N الاحمر من تسخين خليط Li وغاز N_2.

٥. المركبات النتروجينيه MN:

أ. تتفاعل العناصرالقلويه والامونيا السائله بالتسخين لتكوين الاميد MNH_2 وهو بلورات بيضاء.

$$Li + NH_3 \xrightarrow{\Delta} LiNH_2 + 1/2H_2$$

ب. يحضر Li_3N الاحمر من تسخين خليط Li وغاز N_2.

$$6Li + N_2 \xrightarrow{\Delta} 2Li_3N$$

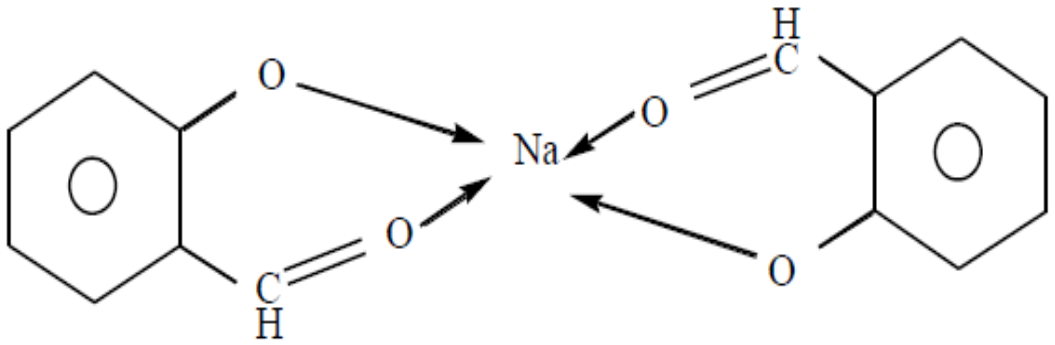
ت. يحضر Na_3N من اذابه Na وازيد الصوديوم في سائل الامونيا.

$$NaN_3 + Na \xrightarrow[Li]{NH_3} Na_3N$$

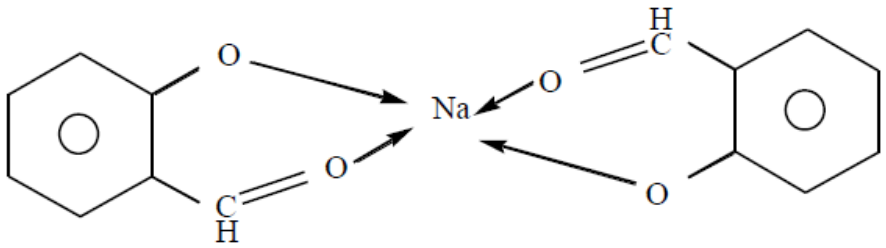
٦. المركبات المعقده: لا تساعد حجوم (التراتيب الالكترونيه) ايونات الفلزات القلويه M^+ على تكوين معقدات مع قواعد لويس بسيطه (ليكاندات)، الا ان المركبات الكليتيه (المعقدات) تكسب هذه الايونات M^+ تجعلها تكون مركبات معقده مستقره.

مثال:

أضافه NaOH الى سالسلديهايد ويتكون المعقد الاتي:

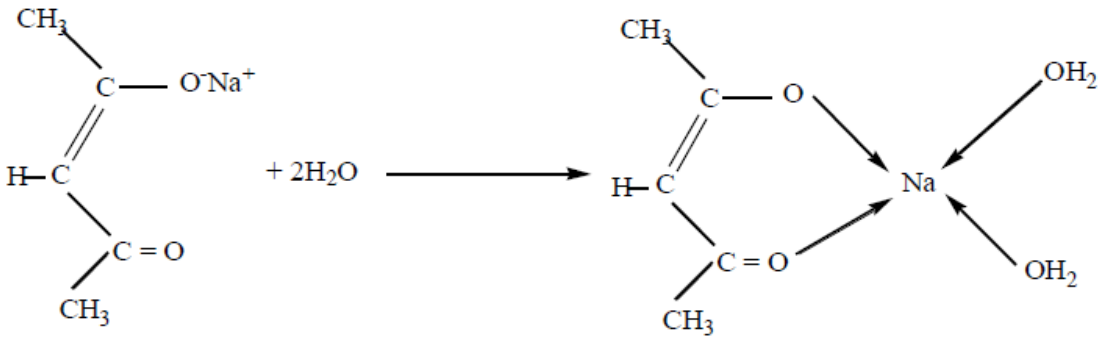


الصيغه التركيبيه لمعقد Na مع سالسلديهايد.



الصيغه التركيبيه لمعقد Na مع سالسلديهايد.

كما ويتحد ملح الصوديوم الاسيتيل اسيتون مع الماء ليكون معقد شبيه بالملح ثنائي ماء التبلور



شذوذ ال Li في خواصه

يشذ ال Li في كثيرمن خواصه عن بقيه عناصر زمرته ويعود سبب ذلك الى قوه استقطابه العاليه Polarizing power

$$\text{قوه الاستقطاب} = \frac{\text{الشحنه الايونيه}}{(\text{نق الايون})^2}$$

اي تكون كثافه الشحنه ل Li^+ اكبر مما هي لايونات بقيه الزمره، ومن الخواص الشاذه ل Li ما يأتي:

١. له ميل شديد للذوبان في المذيبات
٢. يكون اواصر تساهميه على غرار H مثل H-F, Li-F
٣. Li اكثر صلابه من بقيه عناصر زمرته
٤. درجه انصهاره ودرجه غليانه عاليه مقارنه ببقيه عناصر الزمره
٥. لا تكون Li_2SO_4 املاح مزدوجه، بينما تكون كبريتات بقيه عناصر الزمره مثل $KAl(SO_4)_2.12H_2O$

استعمالات مركبات العناصر القلويه Uses of Alkali metals of

١. تستعمل مركبات ال Li في صناعه الزجاج وطلائه
٢. ملح الطعام يستعمل لتحضير Na, Cl_2
٣. املاح K تستعمل كأسمده
٤. لـ NaOH استعمالات متعدده مثل صناعه الصابون والورق والنسيج.