碱金属与碱土金属：从颜色方面分别，单质都具有银白色的金属光泽，熔点较低，硬度较软，锂是最软且熔点最高的金属，电子架构为ns2np1或ns2np2，由于成键电子较多，碱土金属的硬度与熔点相对于碱金属要高。

**判断熔点与硬度**：从成键的角度分析。外层价电子越多，所成金属键越稳定，熔点与硬度更高.

碱金属：Li Na K Rb Cs Fr

碱土金属：Be Mg Ca Sr Ba Ra

**化学性质：**具有很强的还原性，还原性由周期表从上到下增加，与很多非金属的单质直接生成离子型化合物。

引申概念：还原性-------失去电子的能力。（从以下方面判断 1.根据周期表，金属元素的还原性较高，非金属元素还原性较低。氧化性可据此类比 2 对于同一个周期（从左往右），从根本性质理解----含有越多质子（+ 带正电越多）的元素还原性越低（原因：质子数越多，对自身电子的结合能力越强，越难失去电子。 3 对于同一族，从上到下，原子半径越大，外层电子离原子核越远，受质子吸引力越少，容易失去电子，还原性越高。

**反应**：

碱金属与Ca、Sr、Ba均可与水反应，其中碱土金属与水反应的激烈程度不高。第一方面，因为熔点较高，不易溶化。第二方面，生成的氢氧化物覆盖在金属表面，减缓金属与水的作用（实验题 为什么反应会停止-----🡪可以联想到生成的沉淀覆盖在表面）

为什么碱金属较高（熔点低，反应的热量使得碱金属持续溶解，氢氧化物溶解度大，使得反应向右进行）

**Be、Mg**比较特殊，在空气中会形成致密的氧化膜，所以不会反应。

2Na+2H2O ==2 NaOH**+H2（g）**

另外，碱金属与Ca、Sr、Ba可溶解于液氨生成蓝色的导电溶液，在溶液中含有金属离子与溶剂化自由电子，金属的液氨溶液是一种**低温**的强还原剂：（在实验题中类比与水）

2Na+2NH3 == 2NaNH2（氨基钠） + H2

遇水分解为NaOH与氨气

碱金属与碱土金属的作用：

1 考虑到还原性，可以利用其强还原性制备金属与贵金属

ZrO2 + 2 Ca== Zr + 2 CaO

2 判别：焰火反应（在高温火焰中呈特殊颜色）

**钾 ----紫色 锂---深红色 钠----黄色 Ca----橙色 Ba----绿色**

金属单质的制备方法：（基于性质，熔点低、与水反应且反应激烈，不可能从水溶液制备）通常采用熔盐电解与金属热还原

Li、Na(熔盐电解)：

以Na为例，制备流程----电解原料为NaCl与CaCl2，槽中有石墨阳极和铸钢阴极, 两电极间用隔膜隔开金属钠(含少量金属钙)在阴极产生, 因其密度小浮在熔融盐液面上, 并经过垂直的管道上升流入收集器, 在上升过程中, 钙被冷却而固化, 回落到电解槽的熔融体中。

含有杂质（金属Ca、氧化物与氯化物）

2NaCl === 2Na + Cl2（g）条件为电解

CaCl2在电解NaCl的作用：1起助熔剂的作用，使得盐的熔点降低(NaCl的熔点800℃，混合盐为500)，降低能耗。2适当降低操作温度有利于减少Na的挥发3也降低了产物金属Na在熔融体的溶解度，有利于分离。（在电解情况下如果加入盐可考虑）

金属Be可以由电解熔融BeCl2 的方法制得, 生产过程中加入CaCl2 或碱金属氯化物增加熔盐的导电性。

K（热还原法）：原因K易溶于熔融的氯化物中，很难被分离，金属钾的熔沸点低，易从电解槽逸出。

Na ( l ) + KCl( l )== NaCl ( l ) + K( g)↑（反应温度为850℃）

K的沸点是759℃，Na的沸点比钾高，在反应中K是气体，Na是固体，K不断的逸出，反应向右进行。

Rb、CS类似，以Ca为原料。

碱金属与碱土金属的氧化物：

类型：普通氧化物、过氧化物（含有过氧基 －O－O－ 的无机物, O22-）、超氧化物（含有O2-离子的一类化合物）、臭氧化物。

普通氧化物：

**需要记忆：**

**对于碱金属：Li Na K Rb Cs Fr,在空气中燃烧，只有Li能生成普通氧化物LiO，Na生成过氧化物Na2 O2，K、Rb、CS生成超氧化物KO2 , RbO2 , CsO2 。**

制备一般可以用碱金属单质或叠氮化物还原其过氧化物、硝酸盐或亚硝酸盐制备。

2 Na + Na2 O2== 2 Na2 O

10 K + 2 KNO3 ==6 K2 O + N2

3 NaN3 + NaNO2== 2 Na2 O + 5 N2

碱土金属的氧化物可以通过其碳酸盐、氢氧化物、硝酸盐或硫酸盐的热分解来制备。

碱金属的氧化物从Li2 O 到Cs2 O 颜色逐渐加深。

氧化物与水反应生成氢氧化物：

Na2 O( s) + H2 O( l ) ==2 NaOH ( s )

经过煅烧的BeO 和MgO 极难与水反应, 它们的熔点很高, 都是很好的耐火材料。经特定过程生产的轻质氧化镁粉末是一种很好的补强材料, 常用作橡胶、塑料、纸张的填料。

MgO与BeO-----》 **耐火材料**

**过氧化物：**

碱金属和碱土金属元素中, 除了Be之外其它元素都能形成过氧化物。最重要的过氧

化物是过氧化钠（淡黄色）、过氧化钙和过氧化钡。

为获得纯度较高的Na2 O2 , 需要控制一定的反应条件。工业上是将钠加热

熔化, 通入一定量的除去二氧化碳的干燥空气, 维持温度在180～200 ℃之间, 钠

即被氧化为Na2 O; 进而增大空气流量并迅速提高温度至300～400 ℃ , 即可制得

较纯净的Na2 O2 黄色粉末。两步反应，先生成氧化钠，再生成过氧化钠。

4 Na + O2==2 Na2 O（180～ 200 ℃）

2 Na2 O + O2==2 Na2 O2（300 ～400 ℃）

将金属直接氧化难于得到纯净的过氧化物K2 O2 、Rb2 O2 和Cs2 O2 , 因为它

们很容易被氧化为超氧化物。

低温和碱性条件下, 用氯化钙与过氧化氢反应可以制得近白色的含结晶水的过氧化钙。含结晶水的过氧化钙在超过100 ℃温度下脱水可生成黄色的无水过氧化钙CaO2 。

过氧化物为粉末状固体, 易吸潮。它与水或稀酸作用, 生成过氧化氢。过氧化氢不稳定, 立即分解放出氧气。过氧化物都可作氧化剂、氧气发生剂和漂白剂

Na*2* O*2* + 2 H*2* O ==H*2* O2 + 2 NaOH

过氧化物与CO2 反应并放出O2 ,

2 Na2 O2 + 2 CO2 ===2Na2 CO3 + O2

过氧化物有较强的氧化性。如Na2 O2 经常用来做氧化剂和熔矿剂, 可以将Fe 氧化为Na2 FeO4 , 将Cr2 O3 转化为易溶盐Na2 CrO4 ,

3 Na2 O2 + Fe ==Na2 FeO4 + 2 Na2 O

3 Na2 O2 + Cr2 O3 ==2 Na2 CrO4 + Na2 O

过氧化物也具有还原性, 当遇到强氧化剂时, 呈现还原性,

5 Na2 O2 + 2 MnO4 + 16 H +== 5 O2 + 2 Mn2 + + 10 Na + + 8 H2 O

超氧离子与臭氧离子:

超氧化物中含超氧离子O2 -, 它比O2 多一个电子, 氧氧之间除形成一个σ键外, 还有一个三电子π键只有半径大的阳离子的超氧化物稳定,如KO2 , RbO2 , CsO2 , Sr (O2 )2 , Ba ( O2 )2 都比较稳定, 而NaO2 稳定性较差。

超氧化物在高温下分解为氧化物和氧气, 与CO2 反应也放出氧气,

4 KO2 ==2 K2 O + 3 O2

4 KO2 + 2 CO2 ==2 K2 CO3 + 3 O2

干燥的钠、钾、铷、铯的氢氧化物固体与臭氧反应, 生成臭氧化物,

6 KOH + 4 O3== KO3 + 2 KOH·H2 O + O2

氢氧化物：

碱金属与碱土金属的氢氧化物为白色固体，Be（OH）2为两性氢氧化物，Li（OH）与Mg（OH）2为中强碱，其余都是强碱。

汞阴极法：以石墨为阳极，汞为阴极，Na离子得到电子迅速与汞形成纳汞齐（汞的作用，减缓钠与水的反应），与水反应缓慢，在解汞室中与热水反应生成NaOH与H2.。

隔膜法：石墨作阳极，铁网为阴极，电解NaCl，石棉隔膜c分开，在阴极区里生成Cl2，阳极区水电解为H2与OH-，NaOH与NaCl的混合溶液，将阴极区的溶液蒸发浓缩，由于NaCl不断结晶析出，得到的NaOH浓溶液中NaCl的含量低。

离子膜法：离子膜只允许Na+通过，阴离子OH-很难通过。

NaOH是强碱，能与SiO2反应，所以不能用磨口玻璃瓶装NaOH溶液。

反应 ：2NaOH + SiO2 === Na2SiO3 + H2O

固体的NaOH易吸收空气中的CO2，要配制不含Na2CO3的NaOH溶液，先配制饱和的NaOH溶液，Na2CO3在NaOH里溶解度小，易析出，取上层清液，煮沸后去CO2加冷水稀释。

盐：半径大的阳离子与复杂阴离子的溶解度小（复杂阴离子的半径大，必须与半径大的阳离子结合才能避免晶体中阴离子接触，减少离子间的斥力。）

在碱金属中，卤化物一般不带结晶水，硝酸盐中，只有硝酸锂带结晶水，带结晶水的硫酸盐有Li和Na盐，Na2SO4.10H2O溶化热较大，可以作为储热材料。实验室中一般采用K盐（不容易吸水潮解），碱土金属盐一般都带结晶水。易于形成复盐。

含氧盐稳定性：

锂和碱土金属的极化能力强，其硝酸盐可分解为氧化物、二氧化氮与氧气。

2LiNO3 === 2Li2O +NO2+O2

2Mg（NO3）2 === 2MgO +4NO2+ O2

其他的金属盐分解为亚硝酸盐与氧气

2NaNO3 ==== 2NaNO2 + O2

在较高温度下则分解为氧化物、氮气与氧气

4NaNO3 === 2Na2O + 2N2 + 5O2

阳离子的半径越小、电荷越高、极化能力越强，含氧酸盐越不稳定，碱土金属的含氧酸盐比碱金属稳定性低。

卤化物：

MgCl2俗称卤水，能使得蛋白质凝固