- 单质
  - 氧化物
    - 燃烧产物
      - 碱金属
        - 钠Na
          - 水：$2(Na \cdot nHg) + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow + 2nHg$
            - 汞齐是缓和的还原剂，与水反应不剧烈，可控
          - 地：$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ 芒硝
            - 海：Na^+ 钠离子
          - $KAlSiO_3$ 钠长石
        - 钾K
          - 地：钾长石
          - 海：K^+ 钾离子
        - 铷Rb 无独立矿物与钾共生
        - 铯Cs 无独立矿物与钾共生
      - 碱土金属
        - 铍Be
          - $3BeO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$ 绿柱石 绿色六棱柱
        - 镁Mg
          - $KMgCl_3 \cdot 6H_2O$ 光卤石
          - $CaMg(CO_3)_2$ 白云石
          - $MgCO_3$ 菱镁矿
        - 钙Ca
          - $CaCO_3$ 碳酸盐
          - $CaSO_4$ 硫酸盐
        - 锶Sr 碳酸盐、硫酸盐
        - 钡Ba 碳酸盐、硫酸盐
    - 氧化物
      - MO 全部生成正常氧化物
      - Na_2O_2 过氧化物
        - 钠、钾正常氧化物可以通过金属或金氮化物还原过氧化物，硝酸盐、亚硝酸盐都得到
      - KO_2 RbO_2 CsO_2 超氧化物
        - 碱金属
    - 氢氧化物
      - LiF Li_2CO_3 Li_3PO_4 锂 Li
        - 其余均为碱性
      - $NaZn(UO_2)_3Ac_9 \cdot 9H_2O$(醋酸铀醋锌钠)，$Na^+$位置)，$NaSb(OH)_6$ 钠 Na
      - $KHC_4H_4O_6$(酒石酸氢钾，酒石酸即二羟基丁二酸)，$KClO_4$，K_2PtCl_6(六氯合铂(IV)酸钾)，$K_3Na_2Co(NO_2)_6$(六硝基合钴(III)酸钠钾，黄色，K^+位置) 钾 K
        - 碱金属
      - Rb_2SnCl_6 铷 Rb
      - $CsClO_6$ $CsMnO_4$ 铯 Cs
      - 只有$Be(OH)_2$显两性
        - 氢氧化物
      - $Be(OH)_2 + 2H^+ \longrightarrow Be^{2+} + 2H_2O$ 酸性
      - $Be(OH)_2 + 2OH^- \longrightarrow Be(OH)_4^{2-}$ 碱性
    - 过氧化物
      - $2Na + Na_2O_2 \longrightarrow 2Na_2O$
      - $3Na_3N + NaNO_2 \xrightarrow{\text{真空}} 2Na_2O + 5N_2$
      - $10K + 2KNO_3 \xrightarrow{\text{隔绝空气}} 6K_2O + N_2$
        - 钠、钾正常氧化物可以通过金属或金氮化物还原过氧化物，硝酸盐、亚硝酸盐都得到
    - 超氧化物
      - 其余超氧化物，可采用高压O_2通过加热的过氧化物制得
        - K, Rb, Cs有臭氧化物($R_{离子半径}$大)
      - $4KOH(s) + 4O_3(g) \longrightarrow 4KO_3(s) + O_2(g) + 2H_2O(s)$，以$KOH \cdot H_2O$晶体形式存在) 制取
        - 橘红色KO_3易分解：$2KO_3 \longrightarrow 2KO_2 + O_2$
        - 与水反应：$4KO_3 + 2H_2O \longrightarrow 4KOH + 5O_2$ 不稳定性
      - 臭氧化物
      - 除MgO(做耐火材料)，BeO和Al_2O_3 氧化物
      - 除Mg没有超氧化物
    - 非燃烧产物
      - Li_2O 正常氧化物
      - Na_2O_2 过氧化物
      - KO_2 RbO_2 CsO_2 超氧化物
      - MO 全部生成正常氧化物
      - 碱土金属
  - 和水反应
    - 放入球磨机，通H_2，保持未有氧化膜界面
      - 其余碱金属和碱土金属在300℃~700℃能直接与H_2化合
      - $TiCl_4 + NaH \longrightarrow Ti + 2H_2\uparrow + 4NaCl$
      - $KH + H_2O \longrightarrow KOH + H_2$
      - $2Na + H_2 \longrightarrow 2NaH$(白色离子晶体，强还原剂)其中LiH最稳定
    - Mg和H可化合
    - Be和H化合暂无
    - 和H化合
- 盐
  - 碱土金属
    - 上述盐除硫酸盐外均溶于盐酸
    - 若阳离子易水解，且阴离子对应的酸有挥发性，则无法加热脱水得到无水盐，而生成碱式盐
    - 硫酸盐、碳酸盐、草酸盐均难溶
    - 除BeF_2的氟化物均难溶
    - $SrCrO_4$(黄)，$BaCrO_4$(黄)
  - 碱金属
    - 硫酸盐、碳酸盐、磷酸盐、草酸盐均溶
    - $CuSO_4 \cdot 5H_2O \xrightarrow{\Delta} CuSO_4 + 5H_2O$(硫酸不挥发)
    - $MgCl_2 \cdot 6H_2O \xrightarrow{\Delta} Mg(OH)Cl + HCl + 5H_2O$
    - 尽管热力学上$E^\circ(Li^+/Li)$小于$E^\circ(Na^+/Na)$，但由于A_{Li}较大，使活化能大，反应速度慢
    - $MgCl_2 \cdot 6H_2O \xrightarrow{HCl} MgCl_2 + 6H_2O$ 制无水盐方法
    - 结晶水合盐的脱水
    - $NH_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow NH_4HCO_3$
    - $NH_4HCO_3 + NaCl \longrightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$
    - $2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + CO_2\uparrow + H_2O$
    - $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \longrightarrow 2NH_3 + CaCl_2 + 2H_2O$ 碳酸钠生成
    - 碳酸盐
  - 锂的特殊性
    - 锂与II A族的相似性
    - 锂和镁的活性比较
    - 氢氧化物、碳酸盐、硝酸盐（受热分解生成氧化物，正常情况应为亚硝酸盐）均不稳定
    - $4LiNO_3 \xrightarrow{\Delta\ 773K} 2Li_2O + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$
    - $2Mg(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2MgO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$
    - 氧气中燃烧生成正常氧化物
    - 锂和镁的氟化物、碳酸盐、磷酸盐难溶，与其他碱金属不同
    - 锂离子鉴定
    - 制备检测试剂$K_3[FeO_6]$
    - 检测原理（灵敏）
    - $K_2[FeO_6] + Li^+ \longrightarrow KLi[FeO_6]$(黄色沉淀)$+ K^+$
    - 首先将$Fe(OH)_3$溶解在$K_2IO_3(aq)$中，得到$[FeIO_6]^{2-}$，$[FeIO_6]^{2-}$与K^+生成$K_3[FeIO_6]$
    - 操作
    - 锂的提纯（与钠、钾分离）
    - 原理
    - 700～800℃，用H_2将Li(熔)氢化成$LiH(l)$，再将纯净的$LiH(l)$在真空中加热到1000℃ 分解得到纯的金属Li
    - 700～800℃NaH，KH不稳定分解，Na，K也达到沸点
  - 铍和铝的氧化物和氢氧化物呈两性
    - Be和Al与冷浓HNO_3接触发生钝化，其余则易反应
    - $BeCl_2$，$AlCl_3$共价成分大，溶于醇和醚，且易升华，其余以接MCl_2为离子晶体
    - 向Be^{2+}溶液滴加$NaOH(aq)$，生成的$Be(OH)_2$沉淀可溶于过量的沉淀剂得到$Na_2Be(OH)_4(aq)$，将$Na_2Be(OH)_4(aq)$稀释煮沸，则$Be(OH)_2$沉淀重新生成，而$Al(OH)_3$则不会
    - 将样品溶于$HAc(l)$中蒸发并烘干后用氯仿($CHCl_3$)萃取
    - 铍离子和铝离子分辨
    - 铍和铝的分离
    - $Be(OH)_2$溶于$HAc(l)$后得到$BeO \cdot 3Be(C_2H_2O_2)_2$(碱式醋酸铍)可迅速溶于氯仿（碱式醋酸铝不溶）
    - 固态螯合结构
    - $BeCl_2$ 结构
    - 铍的特殊性（与铝相似）

- 化学性质
  - 自然界存在形式
    - 碱金属
      - 钠Na
        - 水：芒硝 $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
        - 海：Na^+ 钠离子
        - 地：钠长石 $KAlSiO_3$
      - 钾K
        - 海：K^+ 钾离子
        - 地：钾长石
      - 铷Rb 无独立矿物与钾共生
      - 铯Cs 无独立矿物与钾共生
    - 碱土金属
      - 铍Be
        - 绿柱石 绿色六棱柱 $3BeO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$
      - 镁Mg
        - 光卤石 $KMgCl_3 \cdot 6H_2O$
        - 白云石 $CaMg(CO_3)_2$
        - 菱镁矿 $MgCO_3$
      - 钙Ca
        - $CaCO_3$ 碳酸盐
        - $CaSO_4$ 硫酸盐
      - 锶Sr 碳酸盐、硫酸盐
      - 钡Ba 碳酸盐、硫酸盐
  - 物理性质
    - 碱金属和碱土金属
      - 银白色金属光泽
      - 良好的导电性
      - 良好的延展性
      - 都属于轻金属
      - 最高Li：180.5℃
      - 最低Cs：28.44℃
    - 碱金属
      - 熔点低
        - 将质量分数77.2%的钾和22.8%的钠混合，可以形成液体合金，熔点仅为 −12℃
      - 质地柔软，可以用到切割
      - 密度都很小
        - 最大Ba $3.62g \cdot cm^{-3}$
        - 熔点明显大于碱金属
    - 碱土金属
      - 密度也不大
  - 金属单质制备
    - $NaCl(l)$
      - 电解法
      - 电解
      - 阳：$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$
      - 阴：$2Na^+ + 2e^- \longrightarrow 2Na$
      - 可以加助溶剂($CaCl_2$)，降低熔化温度，减少能耗
    - 热还原法（不依赖碳）
      - $KCl(l) + Na(l) \xrightarrow{850℃} NaCl(l) + K(g)$
      - $2RbCl_2(l) + Ca \longrightarrow CaCl_2 + 2Rb(g)$
      - 置换原理不是金属活泼性，而是金属气化，脱离反应体系，平衡右移
    - 海水
      - $Mg^{2+} + CaO + H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2 + Ca^{2+}$(后加入HCl(aq)脱水得到$MgCl_2$)
      - 陆地
        - $MgO + Cl_2 + C \longrightarrow MgCl_2 + CO$
    - 电解氯化镁前置操作
    - $BaSO_4$(重晶石)$+ 4C \xrightarrow{高温} BaS + 4CO$
    - $BaSO_4 + 4CO \xrightarrow{高温} BaS + 4CO_2$
    - $2BaS + 2H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2 + Ba(HS)_2$
    - 用Al，Si还原BaO，Ba比Al活泼，不会发生铝热反应，为吸热反应
    - 钡的提取

氢氧化物的解离

氢氧化物的一般键联形式：

$$M \overset{\downarrow}{-} O \overset{\uparrow}{-} H$$

碱式解离　酸式解离

碱式解离和碱式解离与M的电场有关：

若M的电场越强，O的电子云偏向M，加强了$M-O$键，同时，$O-H$键的电子云密度下降，易使H解离呈酸性

故，电场强 → 酸式解离，电场弱 → 碱式解离

用离子势φ来衡量M电场的强弱

$$\varphi = \frac{z}{r}$$

z：离子电荷数(以离子的价电荷数)

r：以pm为单位的离子半径

$z\uparrow$ 或 $r\downarrow \Rightarrow \varphi\uparrow$

经验表明：

$\sqrt{\varphi} > 0.32 \rightarrow$ 酸式解离

$0.22 < \sqrt{\varphi} < 0.32 \rightarrow$ 两性

$0.22 > \sqrt{\varphi} \rightarrow$ 碱式解离