

无机物质理化性质及重要 反应方程式手册

刘预知 编

成都科技大学出版社

(川)新登字 015 号

无机物质理化性质及重要反应方程式手册

刘预知 编

成都科技大学出版社出版发行

中国科学院光电所印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 23.9375

1993年4月第1版 1993年4月第1次印刷

印数 1—2500 字数 780 千字

ISBN 7-5616-1699-6/O·115

定价 19.00元

内 容 题 要

本书较详细地汇编了 159 类 770 种无机物质的理化性质、常用性质数据及重要化学反应方程式约一万三千个。编排顺序是先单质,后化合物。化合物按氯化物、氧化物、氢氧化物、卤化物、硫化物、其它二元化合物、含氧酸盐的顺序排列。

这是一本基本的化学工具书,内容丰富,资料较新,编排科学,实用性强,查阅十分方便。可供从事化学、化工及有关工作的同志,包括大专院校教师,中学化学教师,化学、化工研究人员,地质、环保、商检工作者,各行业化验室工作人员及其它分析工作者,医院药剂师,化工、轻工、食品、生化、制药、石油、冶金、能源、建材等化工类工厂技术人员等查阅;也可供学习无机化学和分析化学的大学生和中学生参考。

前 言

学生在学习无机化学和分析化学时,化学工作者在教学、科研、化验及指导生产时,经常要用到元素和化合物的理化性质、常用性质数据以及它们的重要化学反应方程式。上述内容,如果查阅一般手册(性质或反应方程式)或辞典,则嫌其过于简略而不完全;但参考大部头的专著,则觉其有些方面过于详细,不能立即找到所需要的东西。本书满足化学工作者的实际需要,对元素及其化合物的理化性质、常用性质数据及其重要化学反应方程式,都列表扼要叙述,极便于查阅和比较同类元素或化合物彼此间的关系。

本书是按元素周期表中元素的自然分类规律编排的。根据同族元素具有相似性这一特点,对同族元素的同一类化合物的物理性质分栏排,化学性质个性分栏排,共性不分栏,极便于比较它们的共性和特殊性。本书具有很强的实用性,它将给化学工作者带来很大的方便。

本书所用的计量单位和符号都以国家标准局颁发的《中华人民共和国计量单位和符号》规定为准;所用名词、术语以中国科学院科学名词编订室编写的《英汉化学化工词汇》为主要依据;物质名称则以中国化学会推荐的《无机化学命名原则》为准。

在选取数据时,力求采用目前国际上公认的数据,并注意保持数据的准确性和先进性。

目 录

第一章 碱金属	1	基化物	195
1.1 金属	1	1.17.1 氨基化物	195
1.2 氢化物	23	1.17.2 亚氨基化物	201
1.3 氧化物	29	1.18 碱金属叠氮化物	201
1.4 过氧化物	34	1.19 碱金属磷化物、砷化物、 锑化物和铋化物	204
1.5 超氧化物	42	1.20 碱金属碳化物、硅化物和 锗化物	206
1.6 臭氧化物	45	1.20.1 碳化物	206
1.7 氢氧化物	45	1.20.2 硅化物	207
1.8 碱金属氟化物	107	1.20.3 锗化物	209
1.9 碱金属氯化物	119	1.21 碱金属氰化物	209
1.10 碱金属溴化物	141	1.22 碱金属氰酸盐	225
1.11 碱金属碘化物	150	1.23 碱金属硫氰酸盐	227
1.12 碱金属硫化物	175	1.24 碱金属硒氰化物	235
1.13 碱金属硫氢化物	185	1.25 碱金属次卤酸盐	236
1.14 碱金属多硫化物	188	1.25.1 碱金属次氯酸盐	237
1.15 碱金属硒化物和碲化物	192	1.25.2 碱金属次溴酸盐	243
1.15.1 硒化物	192	1.25.3 碱金属次碘酸盐	245
1.15.2 碲化物	193		
1.16 碱金属氮化物	194		
1.17 碱金属氨基化物和亚氨			

1.26 碱金属亚卤酸盐 ...	246	1.36 碱金属硫代硫酸盐.....	
1.26.1 碱金属亚氯酸盐...		317
.....	246	1.37 碱金属连二亚硫酸盐...	
1.26.2 碱金属亚溴酸盐和		334
亚碘酸盐	248	1.38 碱金属连多硫酸盐.....	
1.27 碱金属卤酸盐	249	339
1.27.1 碱金属氯酸盐.....		1.39 碱金属过二硫酸盐.....	
.....	250	343
1.27.2 碱金属溴酸盐.....		1.40 碱金属亚硒酸盐和亚碲	
.....	260	酸盐	347
1.27.3 碱金属碘酸盐.....		1.41 碱金属硒酸盐和碲酸盐	
.....	264	352
1.28 碱金属高卤酸盐 ...	271	1.42 碱金属硝酸盐	355
1.28.1 碱金属高氯酸盐...		1.43 碱金属亚硝酸盐 ...	370
.....	272	1.44 碱金属的苦干氮的其它	
1.28.2 碱金属高溴酸盐...		含氧酸盐	383
.....	276	1.44.1 碱金属正硝酸盐...	
1.28.3 碱金属高碘酸盐...		383
.....	277	1.44.2 碱金属连二硝酸盐	
1.29 碱金属硫酸盐	282	384
1.30 碱金属硫酸氢盐 ...	295	1.44.3 碱金属次硝酸盐...	
1.31 复合硫酸盐	299	384
1.32 碱金属焦硫酸盐 ...	300	1.44.4 碱金属连二次硝酸	
1.33 碱金属亚硫酸盐 ...	302	盐	384
1.34 碱金属亚硫酸氢盐.....		1.45 碱金属正磷酸盐 ...	385
.....	312	1.45.1 碱金属三代正磷酸	
1.35 碱金属焦亚硫酸盐.....		盐	386
.....	316	1.45.2 碱金属二代正磷酸	

盐	391	1.62 碱金属碳酸盐	450
1.45.3 碱金属一代正磷酸		1.63 碱金属碳酸氢盐 ...	491
盐	402	1.64 碱金属过碳酸盐 ...	497
1.46 碱金属焦磷酸盐 ...	405	1.65 碱金属的有机酸盐.....	
1.47 碱金属偏磷酸盐 ...	412	498
1.48 碱金属三聚磷酸盐.....		1.65.1 甲酸盐	498
.....	418	1.65.2 碱金属乙酸盐.....	
1.49 碱金属亚磷酸盐和焦亚		501
磷酸盐	420	1.65.3 碱金属草酸盐.....	
1.50 碱金属次磷酸盐 ...	423	506
1.51 碱金属连二磷酸盐.....		1.66 碱金属硅酸盐	513
.....	426	1.67 碱金属硼酸盐	520
1.52 碱金属过磷酸盐 ...	427	1.68 碱金属过硼酸盐 ...	533
1.53 碱金属砷酸盐	428	第二章碱土金属	534
1.54 碱金属硫代砷酸盐.....		2.1 金属.....	534
.....	435	2.2 氢化物.....	553
1.55 碱金属亚砷酸盐		2.3 碱土金属氧化物.....	558
M_3AsO_3 或偏亚砷酸盐 $MAsO_2$		2.3.1 碱土金属普通氧化物	
.....	436	558
1.56 碱金属硫代亚砷酸盐...		2.3.2 碱土金属过氧化物	
.....	443	574
1.57 碱金属铋酸盐	444	2.3.3 碱土金属超氧化物	
1.58 碱金属硫代铋酸盐.....		582
.....	446	2.3.4 碱土金属臭氧化物	
1.59 碱金属亚铋酸盐 ...	447	583
1.60 碱金属硫代亚铋酸盐...		2.4 碱土金属氢氧化物	
.....	448	584
1.61 碱金属铊酸盐	449	2.5 碱土金属可溶性盐在溶液	

中的反应	600	2.19 碱土金属氰化物、硫氰化	
2.6 碱土金属氟化物	609	物、氨基氰化物	660
2.7 碱土金属氯化物	616	2.19.1 碱土金属氰化物	660
2.8 碱土金属溴化物	637	2.19.2 碱土金属硫氰化物	661
2.9 碱土金属碘化物	640	2.19.3 氰化钙 CaCN_2	662
2.10 碱土金属硫化物	642	2.20 碱土金属硅化物、锗化	
2.11 碱土金属硫氢化物	645	物、锡化物和铅化物	663
2.12 碱土金属多硫化物	646	2.20.1 碱土金属硅化物	663
2.13 碱土金属硒化物和碲化		2.20.2 碱土金属锗化物、锡	
物	648	化物的铅化物	664
2.13.1 碱土金属硒化物	648	2.21 碱土金属硼化物	665
2.13.2 碱土金属碲化物	648	2.22 碱土金属次卤酸盐	666
2.14 碱土金属氮化物	649	2.23 碱土金属亚卤酸盐	670
2.15 碱土金属氨基化物和亚		2.24 碱土金属卤酸盐	671
氨基化物	651	2.24.1 碱土金属氯酸盐	671
2.16 碱土金属迭氮化物	652	2.24.2 碱土金属溴酸盐	673
2.17 碱土金属磷化物、砷化物		2.24.3 碱土金属碘酸盐	674
锑化物和铋化物	653	2.25 碱土金属高卤酸盐	676
2.17.1 碱土金属磷化物	653		
2.17.2 碱土金属砷化物、锑			
化物和铋化物	655		
2.18 碱土金属碳化物	655		

2. 25. 1 碱土金属高氯酸盐·····	676	2. 36 碱土金属亚磷酸盐·····	715
2. 25. 2 碱土金属高碘酸盐·····	678	2. 37 碱土金属次磷酸盐·····	715
2. 26 碱土金属硫酸盐和硫酸 氢盐·····	678	2. 38 碱土金属磷的其它含氧 酸盐·····	716
2. 27 碱土金属亚硫酸盐和亚 硫酸氢盐·····	691	2. 39 碱土金属砷的含氧酸盐 ·····	719
2. 28 碱土金属硫代硫酸盐·····	693	2. 40 碱土金属碳酸盐和碳酸 氢盐·····	721
2. 29 碱土金属的其它硫的含 氧酸盐·····	694	2. 41 碱土金属的其它碳酸盐 ·····	739
2. 30 碱土金属硒和碲的含氧 酸盐·····	695	2. 41. 1 碱土金属过碳酸盐 ·····	739
2. 31 碱土金属硝酸盐·····	696	2. 41. 2 碱土金属硫代碳酸 盐·····	740
2. 32 碱土金属亚硝酸盐·····	703	2. 41. 3 碱土金属的碱式碳 酸盐·····	740
2. 33 碱土金属正磷酸盐·····	705	2. 41. 4 碱土金属碳酸复盐 ·····	741
2. 33. 1 碱土金属磷酸盐·····	705	2. 42 碱土金属有机酸盐·····	742
2. 33. 2 碱土金属磷酸一氢 盐·····	709	2. 42. 1 碱土金属甲酸盐·····	742
2. 33. 3 碱土金属磷酸二氢 盐·····	712	2. 42. 2 碱土金属醋酸盐·····	743
2. 34 碱土金属偏磷酸盐·····	713	2. 42. 3 碱土金属草酸盐·····	746
2. 35 碱土金属焦磷酸盐·····	714		

2.43	碱土金属硅酸盐 ...	749	缩写和符号表	755
2.44	碱土金属硼酸盐 ...	753	主要参考书	755

第一章 碱金属

1.1 金属(M)

	锂(Li)	钠(Na)	钾(K)	铷(Rb)	铯(Cs)
一般物理性质	<p>锂是银白色金属，在空气中很快氧化，失去光泽。熔点低，沸点高。密度小，比水轻。硬度低，可用刀切割。导热性和导电性良好。化学性质活泼，与水反应剧烈，放出氢气并生成氢氧化锂。溶于有机溶剂，如乙醇、乙醚等。在空气中燃烧生成过氧化锂。熔点：912℃；沸点：1342℃；密度：0.534g/cm³；硬度：0.5；导热系数：10.3W/mK；导电率：10.3Ω⁻¹cm⁻¹。</p>	<p>质轻、柔软，有延展性。熔点低，沸点高。密度小，比水轻。硬度低，可用刀切割。导热性和导电性良好。化学性质活泼，与水反应剧烈，放出氢气并生成氢氧化钠。溶于有机溶剂，如乙醇、乙醚等。在空气中燃烧生成过氧化钠。熔点：978℃；沸点：1083℃；密度：0.97g/cm³；硬度：0.5；导热系数：17.0W/mK；导电率：10.3Ω⁻¹cm⁻¹。</p>	<p>质轻、柔软，有延展性。熔点低，沸点高。密度小，比水轻。硬度低，可用刀切割。导热性和导电性良好。化学性质活泼，与水反应剧烈，放出氢气并生成氢氧化钾。溶于有机溶剂，如乙醇、乙醚等。在空气中燃烧生成过氧化钾。熔点：770℃；沸点：1043℃；密度：0.86g/cm³；硬度：0.5；导热系数：14.0W/mK；导电率：10.3Ω⁻¹cm⁻¹。</p>	<p>质轻、柔软，有延展性。熔点低，沸点高。密度小，比水轻。硬度低，可用刀切割。导热性和导电性良好。化学性质活泼，与水反应剧烈，放出氢气并生成氢氧化铷。溶于有机溶剂，如乙醇、乙醚等。在空气中燃烧生成过氧化铷。熔点：702℃；沸点：961℃；密度：0.87g/cm³；硬度：0.5；导热系数：14.0W/mK；导电率：10.3Ω⁻¹cm⁻¹。</p>	<p>质轻、柔软，有延展性。熔点低，沸点高。密度小，比水轻。硬度低，可用刀切割。导热性和导电性良好。化学性质活泼，与水反应剧烈，放出氢气并生成氢氧化铯。溶于有机溶剂，如乙醇、乙醚等。在空气中燃烧生成过氧化铯。熔点：688℃；沸点：942℃；密度：0.87g/cm³；硬度：0.5；导热系数：14.0W/mK；导电率：10.3Ω⁻¹cm⁻¹。</p>

续表

相对密度 (293K)	0.534	0.968	0.856	1.532	1.87
熔点(K)	452	370.81	336.65	311.89	301.5
沸点(K)	1600 ± 10	1154.4	1029.5	961.0	978.0
原子半径(pm)	155	185.8	227.2	247.5	265.5
离子半径(pm)	78	97	133	147	167
相对硬度(莫氏)	0.6	0.4	0.5	0.3	0.2
标准电极电势 (V) $M^+ (aq) + e \rightleftharpoons M(s)$	-3.045	-2.714	-2.924	-2.925	-2.923

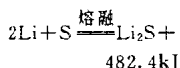
一般化学性质	碱金属与空气接触,就在表面覆盖一层 M_2CO_3 产物: $4M + O_2 + 2CO_2 = 2M_2CO_3$				
	碱金属和水剧烈作用,并释放出热量: $2M + 2H_2O = 2MOH + H_2 \uparrow$				
	锂与水在反应过程中,它不溶化,作用平稳,不发生自然现象.但熔融锂与水相互作用时会引起爆炸. $Li + H_2O = LiOH + \frac{1}{2} H_2$ + 202.1 kJ · mol ⁻¹	钠与水反应,开始于193K,反应过程中钠熔化。	钾猛烈地分解水,释放出氢气并且燃烧,同时产生紫色火焰。	铷与水反应非常剧烈,甚至在165K时,就能分解水而析出 H_2 ,这个反应在常温下进行,可引起燃烧爆炸。	铯与水反应非常剧烈,在157K的温度下就能分解水而析出 H_2 ,此反应在常温下进行,可引起燃烧爆炸。

<p>碱金属与单质的作用</p>	<p>低于 373K 时不与氧反应,当温度高于 473K 以上时,它同氧反应,主要生成 Li_2O,还生成少量的 Li_2O_2。 $4\text{Li} + \text{O}_2 \xrightarrow{473\text{K 以上}}$ $2\text{Li}_2\text{O} + 598.3\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 在 195K 时锂在液氨溶液中迅速氧化成超氧化锂,溶液转变成鲜黄色。 锂在常温下就和氮缓慢地进行反应,在 523K 时迅速地进行反应,723~733K 时,反应进行得特别强烈并燃烧。 $3\text{Li}(s) + \frac{1}{2}\text{N}_2(g) = \text{Li}_3\text{N}(s) + 194.1\text{kJ}$</p>	<p>当 Na 与干燥氧,而且限用一定的量,加热时: $4\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{453\sim 473\text{K 干燥}}$ $2\text{Na}_2\text{O} + 436.0\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 在足够的空气或氧中燃烧即得 Na_2O_2: $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{573\sim 673\text{K}}$ $\text{Na}_2\text{O}_2 + 501.2\text{kJ}$ 在普通的情况下,氮不与钠反应,在 573K 以下干燥的氮对于钠是不活泼的,然而在静电放电电场中或在高温下,钠能与氮反应生成两种产物:迭氮化钠 Na_3N_5 与 Na_3N。</p>	<p>钾在 473K 时主要生成超氧化物,但在 573K 时在计算量的空气中燃烧可得 K_2O_2 和 K_2O。 $\text{K} + \text{O}_2 \xrightarrow{473\text{K}}$ KO_2, $2\text{K} + \text{O}_2 \xrightarrow{573\text{K}}$ K_2O_2, $4\text{K} + \text{O}_2 = 2\text{K}_2\text{O}$ 在 223K 钾在液氨中的溶液,缓慢以氧气流: $2\text{K} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{液氨 } 223\text{K}}$ K_2O_2 钾在常温下不与氮反应,钾蒸气在静电放电场中相互作用能生成 K_3N。</p>	<p>铷在空气中或在燃烧,873K 时在 ~ 923K 生成黄色的超氧化物: $\text{Rb} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{过量}}$ $=\text{RbO}_2$, $2\text{Rb} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{燃烧}}$ Rb_2O_2 低于 873K 生成黑色的氧化铷 Rb_2O_3; ~ 433K 时生成白色的氧化铷 Rb_2O; 243K 时得到氧化铷 RbO_3。</p>	<p>铯在空气中或在燃烧除超氧化物外,还生成部分地生成 Cs_2O_2 和 Cs_2O_3 等化合物。 $\text{Cs} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{过量}}$ $=\text{CsO}_2$ $2\text{Cs} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{燃烧}}$ Cs_2O_2 在一定条件下,铯还能形成低价氧化物中的任何一种, Cs_7O、Cs_8O、Cs_8O_2 和 Cs_9O。</p>
------------------	---	--	---	--	---

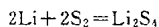
<p>通干燥氢气于熔融锂中,在673K以上时,生成LiH:</p> $\text{Li}(l) + \frac{1}{2} \text{H}_2(g) = \text{LiH}(s) + 95.8\text{kJ}$ <p>在983~993K时,反应进行特别强烈。</p> <p>锂与氟在常温下剧烈作用:</p> $\text{F}_2 + 2\text{Li} = 2\text{LiF}$ <p>它在常温下也能与氟剧烈作用:</p> $\text{Cl}_2 + \text{Li} \xrightarrow{\text{燃烧}} 2\text{LiCl}$ <p>锂和液态溴只发生轻微的作用,在加热下,反应极为强烈,生成溴化锂。</p> $\text{Br}_2 + 2\text{Li} = 2\text{LiBr}$ <p>锂与碘在加热下作用,反应极为强烈。</p> $\text{I}_2 + 2\text{Li} = 2\text{LiI}$	<p>钠在473K左右开始吸收氢,而在573~673K时吸收很迅速。</p> $\text{Na} + \frac{1}{2} \text{H}_2 \xrightarrow{623\text{K}} \text{NaH} + 57.7\text{kJ}$ <p>在室温下氟与钠接触即着火。</p> $\text{F}_2 + 2\text{Na} \xrightarrow{\text{常温}} 2\text{NaF}$ <p>氟在193K时不与钠反应,在室温下氟(干燥的)与钠的反应微弱,熔融的钠在氟气中燃烧生成氟化钠。</p> $\text{Cl}_2 + 2\text{Na} \xrightarrow{\text{常温}} 2\text{NaCl}$ <p>在室温下溴与钠不发生反应,加热时在573K钠与溴的反应只是表面的。室温下碘与钠不发生反应,在573~633K时可以发生表面反应。</p>	<p>钾在573~673K时与氢作用:</p> $2\text{K} + \text{H}_2 \xrightarrow{573\sim 673\text{K}} 2\text{KH}$ <p>钾与氟和氯都发生剧烈反应:</p> $2\text{K} + \text{X}_2 = 2\text{KX}$ <p>钾与溴在一起即爆炸。</p> $\text{Br}_2(\text{液}) + 2\text{K} = 2\text{KBr}$ <p>I_2与K点火即发生反应:</p> $\text{I}_2 + 2\text{K} \xrightarrow{\Delta} 2\text{KI}$	<p>它在常温下不与氟、氯、溴、碘发生反应,铷在放电中能生成Rb₃N。铷要较高温度下才能与氢作用:</p> $2\text{Rb} + \text{H}_2 \xrightarrow{893\sim 973\text{K}} 2\text{RbH}$ <p>铷与氟、氯、溴相互作用发生瞬时燃烧。铷与碘反应需加热。</p>	<p>在常温下不与氟、氯、溴、碘发生反应,铯是其蒸气在放电中相互作用时才生成。铯在于653K时开始与氢作用:</p> $\text{Cs} + \frac{1}{2} \text{H}_2 \xrightarrow{653\sim 893\text{K}} \text{CsH}$ <p>铯与卤素相互作用发生瞬时燃烧。</p>
--	--	--	---	---

碱金属和硫除生成正常硫化物 M_2S 外,还生成一系列多硫化物 M_2S_x (x 一直到 6)

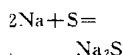
锂与熔融的硫或硫的蒸气相作用时,则生成 Li_2S 。



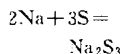
在 240K 的液态氨中,锂与硫按下式反应,得到四硫化锂。



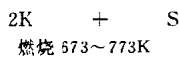
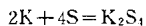
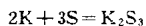
钠与硫反应而着火,生成硫化钠,金属钠在氯化钠(作稀释剂)参加下,将与硫发生反应:



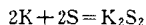
当钠的热甲苯溶液和硫作用时,即有三硫化二钠生成:



将钾和硫磺一起熔融:



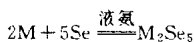
在液氨中钾与硫作用:



铷在热与相互作用而起爆炸,生成硫化物和硫化物。

铯在热与相互作用而起爆炸,生成硫化物和硫化物。

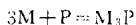
碱金属与硒在液氨溶液中作用生成多硒化物:



钠在加热时与硒反应生成的硒化物有: Na_2Se 、 Na_2Se_2 、 Na_2Se_3 、 Na_2Se_4 及 Na_2Se_5 。

碱金属与砷在氢气中加热可得到砷化物。

碱金属在加热时都能与磷反应生成磷化物:



<p>碱金属中,唯有锂可以和碳直接生成化合物。将锂和碳一起熔化就得到碳化物:</p> $2\text{Li} + 2\text{C} \xrightarrow{\text{熔融}} \text{Li}_2\text{C}_2 + 58.2\text{kJ}$ <p>约 1273K</p>	<p>钠与磷在没有空气存在时,加热即生成 Na_3P。但是,有空气存在时,则生成磷酸钠并且同时着火,红磷与钠在液态氨中反应生成化合物 $\text{NaP}_3 \cdot 3\text{NH}_3$。</p> <p>适量的钠和红磷在氩气中加热熔化,得到两种磷化物 NaP_3 或 Na_2P_5。</p> <p>碳在通常温度下不能为钠所侵蚀,但在 1073 ~ 1173K 时,则钠蒸气与碳反应,生成碳化物 Na_2C_2。碳能否与钠发生反应,决定于所使用的碳的型式。钠不与石墨、烟煤、活性炭型的碳反应,但与苯的不完全燃烧所成的灯黑发生反应。</p>	<p>碳溶解在钾的固态溶液中,不生成碳化物。</p>	<p>磷与铯相互作用引起爆炸。</p> $3\text{Cs} + \text{P} = \text{Cs}_3\text{P}$ <p>在真空中,铯与磷作用时,即发生下列反应:</p> $2\text{Cs} + 5\text{P} = \text{Cs}_2\text{P}_5$ <p>不生成碳化物。</p>
<p>直接将锂和硅熔融就得到硅化锂 Li_3Si、Li_2Si 和 $\text{Li}_{15}\text{Si}_4$。</p> $4\text{Li} + \text{Si} \xrightarrow{\text{熔融}} \text{Li}_4\text{Si}$ $2\text{Li} + 2\text{Si} \xrightarrow{\text{熔融}} \text{Li}_2\text{Si}_2$ $2\text{Li} + \text{Si} \xrightarrow{\text{熔融}} \text{Li}_2\text{Si}$ <p>在镍皿中加热硅与过量的锂,即可得到硅化锂 Li_6Si_2。</p>	<p>在氩气中碱金属在高温时,能与硅直接融合成 MSi。</p> $\text{M} + \text{Si} \xrightarrow[\text{氩气}]{873 \sim 973\text{K}} \text{MSi}$ <p>(M = Na, K, Rb, Cs)</p>		

与 氧 化 物 作 用	<p>熔融的钠与 SO_2 有爆炸性的反应, 这种反应生成物含有亚硫酸盐和硫酸盐。</p> <p>钠汞齐作为温和的还原剂, 它在醇溶液中将 SO_2 还原成连二亚硫酸钠。其反应为:</p> $2\text{NaHg}_x + 2\text{SO}_2 \xrightarrow[\text{低于 } 263\text{K}]{\text{乙醇}} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 + 2x\text{Hg}$ <p>工业上用 SO_2 作用于钠汞齐, 生产 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$。</p>	<p>钾与 SO_2 作用, 发生下述反应:</p> $4\text{K} + 3\text{SO}_2 = \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$
<p>碱金属与 N_2O_5 或 N_2O_4 作用, 可得到无水硝酸盐:</p> $\text{M} + \text{N}_2\text{O}_5 = \text{MNO}_3 + \text{NO}_2$ $\text{M} + \text{N}_2\text{O}_4 = \text{MNO}_3 + \text{NO} \quad (\text{M 在 } 263\text{K 时与 } \text{N}_2\text{O}_4 \text{ 反应})$ <p>这是实验室制备无水碱金属硝酸盐的方法。</p> <p>Li、Na 和 K 都能与 NO 发生如下反应:</p> $4\text{M} + 2\text{NO} = 2\text{M}_2\text{O} + \text{N}_2 \uparrow \quad (\text{M} = \text{Li}, \text{Na}, \text{K})$		
<p>Na 与 N_2O_4 一起加热时, 生成硝酸盐和亚硝酸盐的混合物。这些产物也是 N_2O_3 与钠反应的生成物。</p> <p>钠汞齐与 NO_2 反应, 可得到亚硝酸钠:</p> $\text{NaHg}_x + \text{NO}_2 = \text{NaNO}_2 + x\text{Hg}$ <p>NO 在室温下与钠无反应, 在 370K 时 Na 与 NO 反应生成硝酸盐与亚硝酸盐。在 473K 时, 则按上述反应进行, 生成 Na_2O。</p> <p>金属 Na 在吡啶存在下与 NO 的反应为:</p> $2\text{Na} + 2\text{NO} \xrightarrow{\text{吡啶}} \text{Na}_2\text{N}_2\text{O}_2$ <p>Na 与 N_2O 在低温下无反应, 但在 473K 时反应生成 Na_2O。</p>		
<p>K 遇 NO_2 立即起火:</p> $\text{K} + 2\text{NO}_2 = \text{KNO}_3 + \text{NO}$ <p>过量的 K 与一氧化二氮 (N_2O) 一起加热, 可得过氧化钾。</p>		