

赵德民 等

高中化学 精读与测评

JINGDUYUCEPING

下



天津人民出版

高中化学精读与测评

下

赵德民 裴大彰 编

天津人民出版社

高中化学精读与测评
下

赵德民 裴大彰

*

天津人民出版社出版

(天津市赤峰道180号)

天津新华印刷一厂印刷 新华书店天津发行所发行

*

787×1092毫米 32开本 13印张 263千字

1988年10月第1版 1988年10月第1次印刷

印数：1—22,400

ISBN7-201-00198-1/G·68

定 价：2.90 元

出版说明

已故著名数学家华罗庚说过，如果读书的时候，做不到由厚到薄，那么读书越多越麻烦，就会堕书堆的烟海之中不能自拔。高中生学习各门功课时，在学完每一单元、章、编和全册之后，都应该把学过的内容进行全面系统的温习，通过对所学知识进行比较、分析、归纳、综合，升华出知识的本质属性及其相互间的内在联系，做到由厚到薄。我社约请北京市东城、西城、海淀、朝阳等区有经验的教师和教研员，按新颁布的教学大纲和各科教学具体要求编写的这套高中语文、数学、物理、化学《精读与测评》是这种由厚到薄的成功尝试，它可做为高中毕业班师生在总复习阶段，精读复习内容、测评复习效果的借鉴。这套丛书每科分上、下两册。

在编写化学的过程中，严宣申教授对本书提了许多宝贵的意见，张琪、林琳二位同志做了许多具体工作，在此表示感谢。对书中可能出现的差错，不当之处，欢迎读者批评指正。

目 录

六、金属元素及其化合物	1
(一) 内容精要	1
1. 金属的周期位置、结构特征	1
2. 钾和钠的单质	1
3. 钠的氧化物和氢氧化物	2
4. 碳酸钠和碳酸氢钠	4
5. 镁和钙的化性、周期位置和结构特征	5
6. 钙和镁的化合物	6
7. 铝的周期位置和铝单质	8
8. 铝的化合物	10
9. 铁和铜	12
10. 铁的氧化还原系统	13
11. 铁盐的水解和鉴别	15
12. 炼铁和炼钢	15
13. 络合物	17
14. 铜及其化合物	17
15. 过渡元素的结构特征和通性	19
(二) 例题选讲	19

(三) 检测试题	53
七、有机化学	66
(一) 内容精要	66
1. 中学有机化学学习的目的要求	66
2. 有机化合物及其特点	67
3. 有机化学中的基本概念	68
4. 有机化合物的命名 (系统命名法)	72
5. 有机化合物的结构	75
6. 有机化学反应类型	80
7. 有机化合物的分类和典型反应	90
8. 石油和煤	95
9. 各类有机物的鉴别	96
10. 复习方法	100
(二) 例题选讲	107
(三) 检测试题	126
八、化学基本计算	143
(一) 内容精要和例题选讲	143
有关化学量的计算	145
1. 基本要求	145
2. 双基小结与说明	145
3. 例题选讲	149
有关分子式的计算	160
1. 基本要求	160
2. 双基小结与说明	160
3. 例题选讲	163
有关溶液的算计	173

1. 基本要求	167
2. 双基小结与说明	171
3. 例题选讲	176
根据化学方程式的计算	188
1. 基本要求	189
2. 双基小结与说明	189
3. 例题选讲	191
(二) 检测试题	204
有关化学量的计算	204
有关分子式的计算	208
有关溶液的计算	211
根据化学方程式的计算	218
九、化学基本实验	224
(一) 内容精要	224
1. 基本要求	224
2. 常用化学仪器的使用	225
3. 化学实验基本操作	229
4. 气体的制备、收集、洗涤与干燥	233
5. 重要的定量实验	237
6. 物质的提纯	239
7. 物质的检验	240
8. 化学药品的存放和取用	247
9. 实验设计	248
(二) 例题选讲	248
(三) 检测试题	262
十、综合练习题	278

六、金属元素及其化合物

(一) 内 容 精 要

1. 金属的周期位置、结构特征

在元素周期表中除22种非金属元素外，80多种元素都属于金属元素，它们处于周期表的左、中、下部。 s 、 d 电子分区都是金属（除氢）， p 电子分区中从铝、锗、锑、钋的线上和稀有气体是非金属外其它都是金属（ f 区中学不讲）。

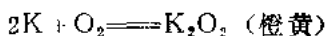
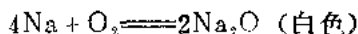
碱金属和碱土金属的原子最外层电子构型是： ns^1 和 ns^2 ，铝为 $3s^23p^1$ ；锗、锡、铅为 ns^2np^2 （ $n \geq 4$ ），过渡元素一般最外层都具有1—2个电子的。金属元素最外层一般具有较少的电子数，所以在化学变化中易失电子形成阳离子而具有还原性。

2. 钾和钠的单质

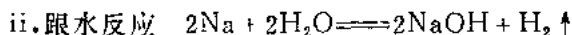
(1) 物性 钾和钠都是银白色金属，密度小，熔点低而且硬度也小。

(2) 化性 ① 跟氧反应，刚切开的金属表面，很快失

去光泽。



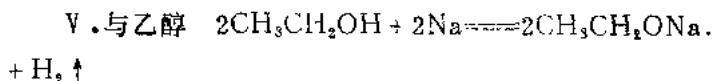
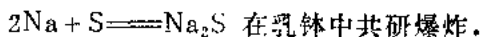
钾燃烧时生成 KO_2 。锂在空气中氧化较慢，铷和铯在空气中自燃。



钠与水反应，熔成小球、浮在水面、不断移动、发出声响的现象，说明钠还原性强、熔点低、密度小。钾与水反应现象与钠相似，但钾能燃烧。

iii. 跟酸反应剧烈。

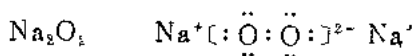
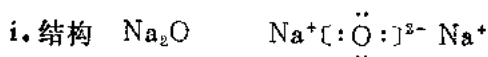
iv. 跟其它非金属反应 $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{NaCl}$ 切成小片的钠投到氯气中燃烧。



钾与乙醇反应速度快，钾比钠丢电子能力强，即还原性强。所以在实验室保存钾和钠都要放在盛有煤油的试剂瓶中。

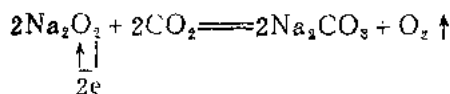
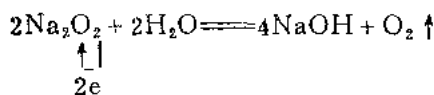
3. 钠的氧化物和氢氧化物

(1) 氧化钠和过氧化钠

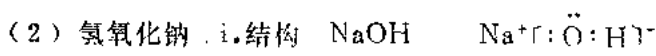


ii. 性质 氧化钠是碱性氧化物，能与水、酸性氧化物、酸等物质反应，具有碱性氧化物的性质。

过氧化钠具有强氧化性。



过氧化钠可作供氧剂和氧化剂。

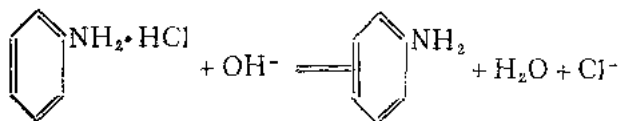


ii. 性质 氢氧化钠固体易吸湿和二氧化碳，有强的腐蚀性。溶于水时放热，水溶液为强碱，是对热稳定性很强的碱。

与盐: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ 不溶于过量碱

$\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$ 溶于过量碱

$\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{ZnO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$



$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

与酸 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$

$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$

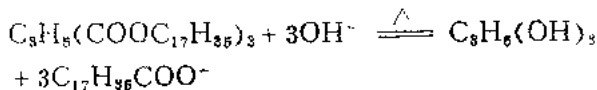
与酸性氧化物 $\text{SiO}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

贮存碱液的试剂瓶要用胶塞。

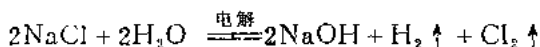
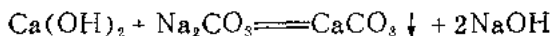
$\text{CO}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

二氧化碳过量时 $\text{CO}_2 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$

与油脂发生皂化反应



iii. 制取 工业上用石灰碱法和电解食盐水法



烧碱可以制取不溶性碱、肥皂、冶炼钠以及清洗石油等。

4. 碳酸钠和碳酸氢钠

(1) 碳酸钠 Na_2CO_3 俗称纯碱，白色晶体 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ，易风化和易溶于水。

与水水解 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$

水解后呈碱性。

与酸反应 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

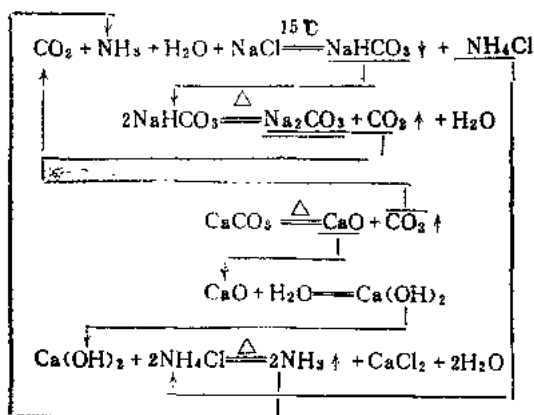
与盐反应： $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$

(2) 碳酸氢钠 NaHCO_3 俗称小苏打，溶于水呈碱性，但室温下溶解度比碳酸钠小。水溶性碱性没有碳酸钠强。

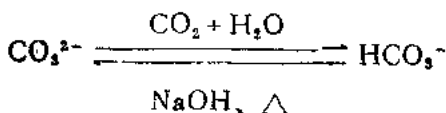
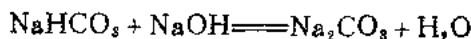
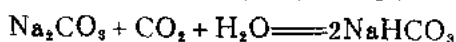
与盐反应： $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$

此为泡沫灭火器的反应原理。

碳酸氢的制法，可以用石灰石、食盐、氨气为原料来制取。



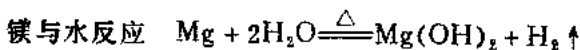
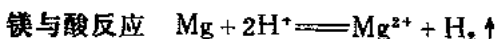
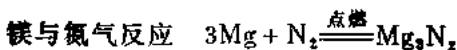
(3) 碳酸钠和碳酸氢钠的互变



5. 镁和钙的化性、周期位置和结构特征

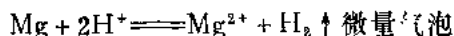
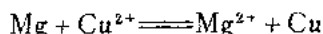
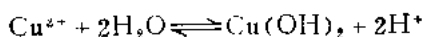
(1) 镁 $_{12}\text{Mg}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 三周期 I A 族

镁与氧气反应

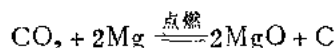
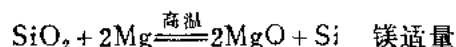
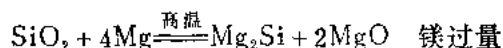


与冷水反应慢。(因 Mg(OH)_2 不溶) 反应现象不明显。

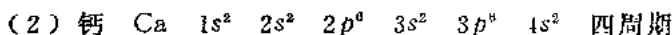
与盐，象氯化铜溶液，



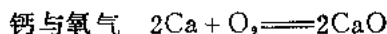
与二氧化碳、二氧化硅



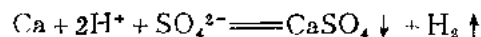
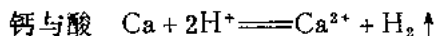
镁的冶炼 电冶法取得



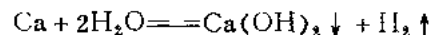
I A族



贮存在密闭或煤油中，防止氧化。



钙与水反应，溶液发浑。

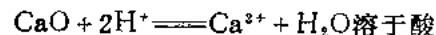
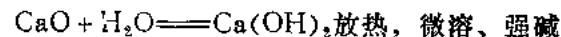


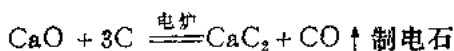
钙的冶炼用电冶法。

6. 钙和镁的化合物

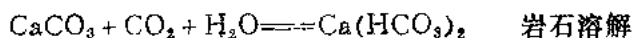
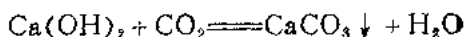
(1) 钙的化合物 i. 氧化钙

白色碱性耐火材料。

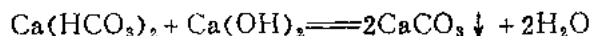




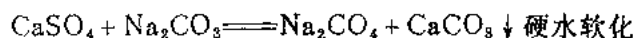
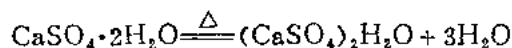
ii. 氢氧化钙和钙盐



硬水软化

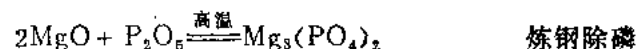
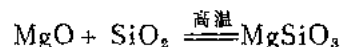
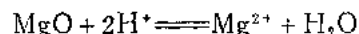
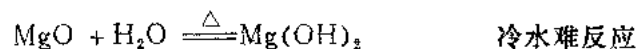


硬水软化

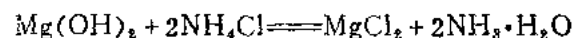
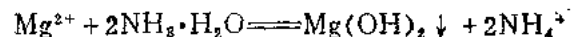


(2) 镁的化合物

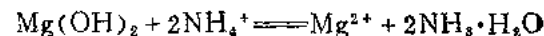
i 氧化物 MgO 为白色碱性耐火材料。



ii. 氢氧化镁 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 为白色难溶的中强碱。

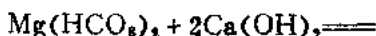
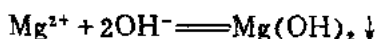
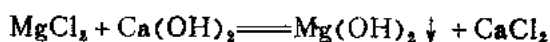


铵盐能溶解氢氧化镁。



iii 镁盐及硬水软化

含有 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 、 CaSO_4 、 MgSO_4 的水叫硬水。用加热和石灰碱法除去 $(\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Na}_2\text{CO}_3)$



因为碳酸镁微溶, 应转化为氢氧化镁。

7. 铝的周期位置和铝单质

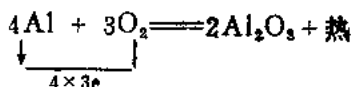
(1) 周期位置 三周期 III A族。

(2) 结构特征 $1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^1$, 特征 $3s^2 \ 3p^1$ 。

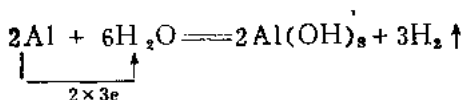
(3) 铝的物性 银白色、质轻、富有延展性、导热和导电。

(4) 铝的化性 在空气中能生成致密的氧化膜而保护内部的金属铝, 常温下与浓硝酸、浓硫酸因生成不再跟酸反应钝化膜, 所以也起到保护金属的作用。

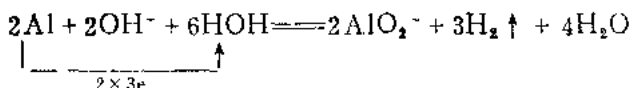
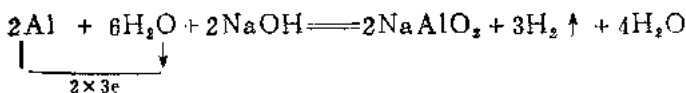
铝与氯化汞 HgCl_2 或硝酸汞 $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 接触后, 置于空气中能生成绒毛状的氧化铝。



除去氧化膜的铝能与冷水反应, 随即生成氢氧化铝而使反应停止。

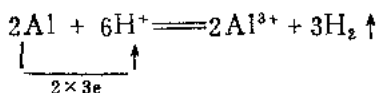


与碱水溶液反应:

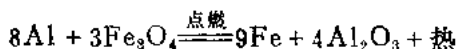


注意此反应中电子转移情况。

与酸(盐酸、稀硫酸等)反应

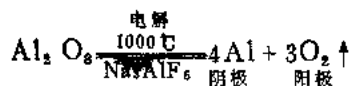


与四氧化三铁、三氧化二铁反应



反应放热足以使高熔点的铁溶化,故可用此反应焊接铁轨、还原高熔点的金属以及炼钢时可作脱氧剂。铝粉和铁的氧化物、锰的氧化物或钛的氧化物的混和统为铝热剂。

铝的冶炼在1000℃和冰晶石(Na_3AlF_6)作用下电冶氧化铝。



阳极是碳糊与阳极产物氧气在高温下能发生反应生成碳的氧化物而使电极损失掉,所以需不断地补充。炼铝原料用的铝土矿含有杂质,根据铝的氧化物、氢氧化物性质,要从