

紧绕考点的“钠及其化合物”复习策略

江西省赣州市第一中学 341000 罗逢荣

高三时间紧任务重,复习必须紧紧跟着考纲、紧绕考点,才能提高复习的实际效果,本文以“钠及其化合物”的复习为例,进行分析,望能有助于高三复习教学实践。

一、考纲解读

1. 理解并能应用常见金属的活动顺序。
2. 了解 Na 及其重要化合物的主要性质和重要应用。
3. 了解金属材料在生产和生活中的重要应用。
4. 认识化学在海水等自然资源综合利用和实现物质间转化等方面的实际应用。

二、紧绕考点的复习

考点一: 钠的主要性质及其应用

本考点的常见命题方向有:

1. 以选择题某一选项的形式考查钠的性质及应用;

2. 有关钠性质的实验探究。

例1 下列说法正确的是()。

- A. 将 Na 块放入水中,产生气体:
 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ (2014 年北京理综 9)
- B. 钠与 CuSO_4 溶液反应: $2\text{Na} + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Cu} \downarrow + 2\text{Na}^+$ (2013 年新课标全国 II 10)
- C. 钠与水反应: $\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$ (2012 年四川理综 9)
- D. Na 的金属活动性比 Mg 强,故可用 Na 与 MgCl_2 溶液反应制 Mg (2009 年重庆理综 10)

解析 钠与 CuSO_4 溶液反应,首先 Na 与 H_2O 反应,然后生成的 NaOH 再与 CuSO_4 反应,无法置换 Cu, B 错误;钠与 H_2O 反应的离子方程式为 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$, C 错误;Na 与 MgCl_2 溶液的反应首先是 Na 与 H_2O 反应,然后生成的 NaOH 再与 MgCl_2 反应,无法置换 Mg, D 错误。

例2 如图 1 所示,绿豆粒大小的金属钠放入盛有少量煤油的大试管中后,塞上橡皮塞,通过长颈漏斗加入滴有酚酞的水直至液体充满整个试

管。根据反应中观察到的现象,回答下列问题:

- (1) 实验前怎样检查该装置的气密性? _____。
- (2) 金属钠变化的现象是_____。
- (3) 大试管中溶液颜色的变化是_____。

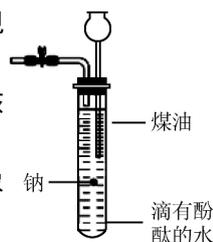


图 1

- (4) 装置中液面的变化分别是: 大试管中____;长颈漏斗中_____。
- (5) 简述检验产生气体的方法:_____。

解析 本实验是在隔绝空气的条件下探究钠与水的反应,故不会发生起火、爆炸现象,要求装置的气密性良好。由于钠的密度比水小,比煤油大,所以钠在煤油与水的界面处漂浮。钠与水反应产生的气体在逸出过程中把钠带入煤油层,钠在重力作用下再回到界面。反复多次,直至钠完全消失。产生的气体聚集在大试管上部,把液体反压到长颈漏斗中。

(1) 关闭弹簧夹,通过长颈漏斗向大试管中加水直至漏斗中液面高于试管中液面,一段时间后液面差保持不变,说明装置气密性良好;(2) 钠与水发生反应,熔化成银白色小球,在两液体界面处作上下跳动,最后完全消失;(3) 水溶液从上至下逐渐由无色变为红色;(4) 液面逐渐下降;液面逐渐上升;(5) 当漏斗中液面上升到一定高度后,打开弹簧夹点燃气体,有淡蓝色火焰产生。

考点二: 钠的两种重要的氧化物——氧化钠和过氧化钠

本考点的常见命题方向有:

1. 有关 Na_2O 、 Na_2O_2 结构与性质的判断;
2. 有关 Na_2O_2 与 H_2O 和 CO_2 等反应的计算;
3. 有关 Na_2O_2 的实验探究。

例3 下列说法正确的是()。

- A. 1 mol Na_2O_2 固体中含离子总数为 $4N_A$ (2014 年全国大纲 7)

B. 二氧化碳通过 Na_2O_2 粉末反应后固体物质增重(2014年全国新课标II 9)

C. Na_2O_2 溶于水产生 O_2 : $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$ (2013年江苏 8)

D. 在过氧化钠与水的反应中,每生成 0.1 mol 氧气,转移电子数目为 $0.4N_A$ (2014年江苏 6)

解析 1 mol Na_2O_2 固体中含有离子总数为 $3N_A$, A 错;氧原子不守恒, C 错; D 项,过氧化钠与水发生反应: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$, 生成 1 mol O_2 时,转移电子数为 $2N_A$, 故每生成 0.1 mol 氧气,转移电子数目为 $0.2N_A$, 错误。正确答案为 B。

例 4 在下列物质的溶液中分别加入一定量的 Na_2O_2 固体,不会出现浑浊现象的是()。

- A. 饱和 Na_2CO_3 溶液 B. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 稀溶液
C. Na_2SO_3 稀溶液 D. 饱和 CaCl_2 溶液

解析 Na_2O_2 固体与水反应生成 NaOH 和 O_2 , A 中溶液饱和,由于水被消耗导致析出碳酸钠晶体; B 中碳酸氢钙与 NaOH 溶液反应生成碳酸钙沉淀; C 中亚硫酸钠被氧气氧化成硫酸钠,硫酸钠可溶于水,不会出现浑浊现象; D 中 NaOH 与 CaCl_2 反应生成的氢氧化钙微溶,故产生白色沉淀。答案为 C。

例 5 比较下列四组反应,回答下列问题。

一组: ① $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{CO}_2$; ② $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2$

二组: ③ $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{FeCl}_3$ (溶液); ④ $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{FeCl}_2$ (溶液)

三组: ⑤ SO_2 通入品红溶液中,加热; ⑥ Na_2O_2 加入到品红溶液中,加热

四组: ⑦ NaOH 溶液滴入紫色石蕊试液中; ⑧ Na_2O_2 固体加入到紫色石蕊试液中

问题: (1) 写出①、②两反应的化学方程式。
(2) 判断③、④反应中可能发生的现象,为什么?
(3) 判断⑤、⑥反应中可能发生的现象,为什么?
(4) 判断⑦、⑧反应中可能发生的现象?

解析 (1) ① $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$; ② $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4$; (2) ③、④反应均会有红褐色沉淀生成并有气体放出,④中气体明显少于③中气体。 Na_2O_2 与溶液中的水剧烈反应生成 O_2 和 NaOH , FeCl_3 与 NaOH 反应生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 是不溶性的红褐色沉淀; ④中 Fe^{2+} 具有强还原性,易被 Na_2O_2 氧化并生成

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。(3) ⑤溶液红色褪去,加热后又恢复红色; ⑥溶液红色褪去,加热后不能恢复红色。原因是 SO_2 的漂白性是由于它能与某些有色物质生成易分解的无色物质, Na_2O_2 的漂白性是因它具有强氧化性。(4) ⑦溶液变蓝, ⑧溶液先变蓝后褪色。原因是 Na_2O_2 与 H_2O 反应生成 NaOH , 呈碱性,同时 Na_2O_2 又有漂白性。

考点三: 两种重要的钠盐

本考点的常见命题方向有:

1. 有关 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 的性质、转化、除杂及鉴别;

2. 有关 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的计算;

3. Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的相关实验探究。

例 6 下列叙述与钠的化合物的性质与其用途不相符的是()。

A. Na_2O_2 可用于呼吸面具或潜水艇中的供氧剂

B. Na_2CO_3 可作胃酸中和剂,用于治疗胃酸过多

C. 用热的烧碱洗去油污是因为 Na_2CO_3 可直接与油污反应

D. NaHCO_3 受热易分解生成 CO_2 , 可用作发酵粉

解析 Na_2CO_3 与胃酸反应会放出大量热,具有灼烧感, B 错误;烧碱是 NaOH 而不是 Na_2CO_3 , 并且 Na_2CO_3 水解显碱性,油污在碱性条件下水解为易溶于水的物质,并非 Na_2CO_3 直接与油污发生反应, C 错误。选 BC。

例 7 为鉴别 K_2CO_3 和 NaHCO_3 两种白色固体,有 4 位同学分别设计了下列四种不同的方法,其中不可行的是()。

A. 分别加入 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸,看气泡产生的快慢

B. 分别取样在试管中加热,将可能产生的气体通入澄清石灰水中,观察有无白色浑浊

C. 分别取样配成溶液,滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液,观察有无白色沉淀

D. 分别配成溶液,做焰色反应实验,观察火焰的颜色

解析 A 项,因 K_2CO_3 与盐酸反应分步进行,先生成碳酸氢钾,盐酸过量时才生成气体,故可行; B 项, K_2CO_3 受热不分解, NaHCO_3 受热分解产生 CO_2 , 故可行; C 项,二者与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液

基于化学命题特色创建分类指导要诀

江苏省南京市大厂高级中学 210044 林尤宏

2015年高考前夕,南京市教育局首次开通了高三九门高考学科“网上在线答疑”。要求教师的答疑针对性、实用性强,切合高考题每种题型的实际。根据近几年江苏省高考命题的鲜明特色和稳定的命题风格,尝试将近几年高考题的各种题型所涉及的知识要点、思路和方法,归纳成通俗易懂的七字要诀。针对不同提问,分别介绍给考生,考后反馈,效果显著。

一、离子共存选择题

酸性不容弱酸根,碱性难忍是铵根;
多元弱酸酸式根,无论酸碱不共存。
弱碱金属阳离子,碱性沉淀难留存。
水中不留难溶盐,Fe³⁺携手SCN⁻。
亚铁离子硝酸根,中性共处酸难存。
硫、碘离子SO₃²⁻,惧怕Fe³⁺和NO₃⁻(酸性);
遇到碱性ClO⁻,也被氧化不留存。
Cl⁻不敌酸性MnO₄⁻,Al³⁺、Fe³⁺不共碳酸根。
酸碱环境不明了,指示剂、pH看明白;
与铝反应放氢气,酸、碱兼顾莫迟疑;
pc(H⁺)_水大于7,或酸或碱皆可能。

二、实验装置判断选择题

制气装置看药品,是何状态、需加热?
气体收集看物性,比重大小、溶解性?
万能瓶上长短管,长进短出性质验;
除气、干燥也如此,还可干燥管来替。
漏斗(倒置)、空瓶防倒吸,水下“油”封也可行。

加热试管口上下,药品液、固来当家。
蒸发、灼烧玻棒搅,过滤、配液引流要。
溶液蒸发蒸发皿,固体坩埚来灼烧。
蒸馏下进上出水,水银球挂瓶支嘴;
溶液温度需测定,银球插液不靠底。
分液漏斗管靠壁,下流上倒不可逆;
醇(酸)、酯混合不分层,纯碱倒入才分液。
条件不同比速率,其它条件需统一;
连续通气比性质,排除干扰要严格。
实验能否达目的?原理、操作心里明。

三、N_A计算选择题

已知浓度求“数目”,关注体积是多少;
浓度、体积求“数目”,水解、电离找一找。

►反应都产生白色沉淀BaCO₃,故不可行;D项,钾的焰色反应为浅紫色(透过蓝色钴玻璃观察),钠的焰色反应为黄色,可行。答案C。

例8 Na₂CO₃与NaHCO₃的鉴别

固体	——	加热法:产生使澄清石灰水变浑浊的气体的是NaHCO ₃ 。
	——	沉淀法:加入BaCl ₂ 溶液或CaCl ₂ 溶液产生沉淀的是Na ₂ CO ₃ 。
溶液	——	气体法:滴入稀盐酸,立即产生气泡的是NaHCO ₃ 溶液。
	——	测pH法:用pH试纸测其相同浓度的稀溶液,pH大的是Na ₂ CO ₃ 溶液。

练习 (1) ①纯净的Na₂CO₃ a g; ②Na₂CO₃与NaHCO₃的混合物 a g; ③纯净的NaHCO₃ a g,按要求回答下列问题:

A. 分别与盐酸完全反应时,耗酸量从大到小的顺序为_____。

B. 分别和盐酸完全反应时,放出CO₂气体的量从大到小的顺序为_____。

C. 分别溶于水,再加入足量的澄清石灰水,生成沉淀的质量从大到小的顺序为_____。

D. 分别配成等体积的溶液,c(Na⁺)的浓度从大到小的顺序为_____。

(2) 将 a g Na₂CO₃和NaHCO₃的混合物充分加热,其质量变为 b g,则Na₂CO₃的质量分数_____。

(3) 若将问题(1)中的等质量改为等物质的量,回答上述A、B、C、D四问。

(收稿日期:2015-07-15)