



钠的化合物

日期: _____ 时间: _____ 姓名: _____
Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒

一、完成下列填空

- 金属钠的颜色: _____, 氧化钠的颜色: _____, 过氧化钠的颜色: _____。
- 金属钠在实验室中保存在 _____ 中。
- 如何准备得到金属钠? _____
- 过氧化钠的电子式: _____
- 金属钠露置在空气中依次会发生什么反应?

二、默写下列反应方程式

- 点燃条件下金属钠与氧气反应: _____
- 金属钠与水的反应: _____
- 金属钠与硫酸铜溶液反应: _____

学习目标 & 重难点	1、熟练掌握钠的氧化物、钠的化合物的性质。 2、掌握过氧化钠的计算相关技巧。 3、了解碳酸钠、碳酸氢钠与盐酸反应的先后顺序以及图像问题。
	1、过氧化钠的性质与计算。 2、碳酸钠与碳酸氢钠的性质。



根深蒂固

一、钠的氧化物

化学式	Na ₂ O	Na ₂ O ₂
氧元素化合价		
色、态		
阴、阳离子个数比		
是否为碱性氧化物		
与水反应的化学方程式		
与 CO ₂ 反应的化学方程式		
与盐酸反应的化学方程式		

【答案】

化学式	Na ₂ O	Na ₂ O ₂
氧元素化合价	-2	-1
色、态	白色固体	淡黄色固体
阴、阳离子个数比	1 : 2	1 : 2
是否为碱性氧化物	是	不是
与水反应的化学方程式	Na ₂ O + H ₂ O → 2NaOH	2Na ₂ O ₂ + 2H ₂ O → 4NaOH + O ₂ ↑
与 CO ₂ 反应的化学方程式	Na ₂ O + CO ₂ → Na ₂ CO ₃	2Na ₂ O ₂ + 2CO ₂ → 2Na ₂ CO ₃ + O ₂
与盐酸反应的化学方程式	Na ₂ O + 2HCl → 2NaCl + H ₂ O	2Na ₂ O ₂ + 4HCl → 4NaCl + 2H ₂ O + O ₂ ↑

规律总结——过氧化钠与 CO_2 、 H_2O 反应的四个角度探究

(1)从氧化还原角度

① Na_2O_2 与 H_2O 、 CO_2 反应均有 O_2 生成, 在反应中 Na_2O_2 既表现氧化性也表现还原性, H_2O 、 CO_2 在此反应中既不是氧化剂, 也不是还原剂。

②2 mol 的 Na_2O_2 不论与水还是与 CO_2 反应均生成 1 mol 的 O_2 , 转移_____mol 的电子。

(2)从物质的量的角度

①2 mol 的 Na_2O_2 不论与水还是与 CO_2 反应均生成 1 mol 的 O_2 , 消耗_____mol 的 H_2O 或_____mol 的 CO_2 。

②若 CO_2 和水蒸气的混合气体(或单一气体)通过足量的 Na_2O_2 , 气体体积减少的量等于原混合气体体积的 $\frac{1}{2}$, 且等于生成氧气的体积。

(3)从先后顺序的角度

Na_2O_2 与水蒸气、 CO_2 混合气体反应时, Na_2O_2 应视为首先与 CO_2 反应生成 Na_2CO_3 , CO_2 反应完后, 剩余的 Na_2O_2 再与水蒸气反应生成 NaOH 。

(4)从质量的角度

每摩尔 Na_2O_2 与足量 CO_2 、 H_2O 分别完全反应时相当于吸收了_____g CO 、_____g H_2 。

【练一练】

1. 判断正误, 正确的划“√”, 错误的划“×”

- (1) Na_2O_2 在潮湿的空气中放置一段时间, 变成白色粘稠物的原因是 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ ()
- (2) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ H_2O 既不是氧化剂也不是还原剂 ()
- (3) Na_2O_2 与 H_2O 反应制备 O_2 的离子方程式: $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$ ()
- (4) Na_2O 、 Na_2O_2 组成元素相同, 与 CO_2 反应产物也相同 ()
- (5) Na_2O_2 的电子式为 ()

2. 设阿伏加德罗常数的值为 N_A , 下列说法正确的是 ()

- A. 1 mol 钠与氧气反应生成 Na_2O 或 Na_2O_2 时, 失电子数目均为 N_A
- B. 1 mol Na_2O_2 与足量 CO_2 反应时, 转移 $2N_A$ 个电子
- C. 1 mol·L⁻¹ 的 NaOH 溶液中含 Na^+ 数目为 N_A
- D. 1 mol Na_2O_2 晶体中含有的阴离子数目为 $2N_A$

二、碳酸钠与碳酸氢钠

名称		碳酸钠(Na_2CO_3)	碳酸氢钠(NaHCO_3)
俗名			
主要性质	色态		
	水溶性		
	稳定性		
	与酸反应		
	与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应		
	与 OH^- 反应		
	与 CaCl_2 反应		
	转化关系		
主要用途			

【答案】

名称		碳酸钠(Na_2CO_3)	碳酸氢钠(NaHCO_3)
俗名		纯碱或苏打	小苏打
	色态	白色粉末	白色晶体
	水溶性	易溶，溶液呈碱性使酚酞变红	易溶（但比 Na_2CO_3 溶解度小），溶液呈碱性（酚酞变浅红）
土			受热易分解
要	稳定性	稳定	$2\text{NaHCO}_3(\text{固}) \xrightarrow{\quad} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
性			
质			$\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
	与酸反应	$2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	相同条件下放出 CO_2 的速度 NaHCO_3 比 Na_2CO_3 快
	与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow$	$\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

	反应	反应实质： CO_3^{2-} 与金属阳离子的复分解反应	
	与 OH^- 反应	不反应	$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
	与 CaCl_2 反应	$\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$	不反应
	转化关系	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightleftharpoons[\text{加 NaOH 或加热}]{\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2} \text{NaHCO}_3$	
	主要用途	玻璃、造纸、制皂、洗涤	发酵、医药、灭火器

【思考 1】不用任何试剂能否区别 Na_2CO_3 和盐酸？

【答案】能，若将试剂 1 逐滴加入试剂 2 中，开始无气泡产生，后来有气泡产生，则试剂 1 为盐酸，试剂 2 为 Na_2CO_3 ；若将试剂 1 逐滴加入试剂 2 中，立即产生气泡，则试剂 1 为 Na_2CO_3 ，试剂 2 为盐酸。

【思考 2】利用澄清石灰水能否鉴别 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 ？常见的鉴别方法有哪些？

【答案】不能；

方法一：逐滴加入盐酸立即产生气泡的是 NaHCO_3 ，先无气泡，后有气泡的是 Na_2CO_3 ；

方法二：加热，将产生的气体通入澄清石灰水，若石灰水变浑浊，则为 NaHCO_3 ；

方法三：加 CaCl_2 溶液，产生沉淀的为 Na_2CO_3 ，不产生沉淀的是 NaHCO_3 ；

方法四：测同温度下、同浓度的 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 溶液的 pH 值，pH 值大的为 Na_2CO_3 。

【思考 3】除去 CO_2 中的 HCl 气体，可选用什么溶液？

【答案】饱和 NaHCO_3 溶液

三、钠的其他化合物

1. 氢氧化钠（NaOH）

（1）物理性质：

俗名苛性钠、火碱、烧碱，是一种白色固体，极易潮解；有强烈的腐蚀性，能腐蚀磨口玻璃瓶，使瓶口与瓶塞粘结

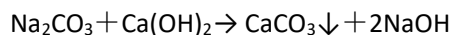
（2）化学性质

- 与酸碱指示剂作用，使紫色的石蕊溶液变蓝，无色的酚酞变红
- 与酸性氧化物作用，生成盐和水
- 与酸作用，生成盐和水
- 与盐作用，生成新碱和新盐。（要满足复分解反应发生的条件，同时参加反应的碱和盐一般是易溶解的碱和盐）

e. 与一些单质的反应



(3) 制法:



2. NaCl

典型的离子晶体, 纯净的 NaCl 潮解, 粗盐中因含 _____ 等杂质, 吸收空气中的水分而潮解。食盐在生活和医疗上有重要用途, 如日常生活中用于菜肴调味, 腌制鱼、肉等, 医用生理盐水即 _____ 的 NaCl 溶液, 此外, 食盐还是重要的 _____。

3. Na_2SO_4

$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, 俗名: _____, 为无色晶体。

硫酸钠用途: 制玻璃、造纸、染色、纺织、制水玻璃, 在医药上用作缓泻剂等。

硫酸钠分布: 盐湖、海水及矿物中。

【答案】 $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2\uparrow$

$\text{NaClO} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

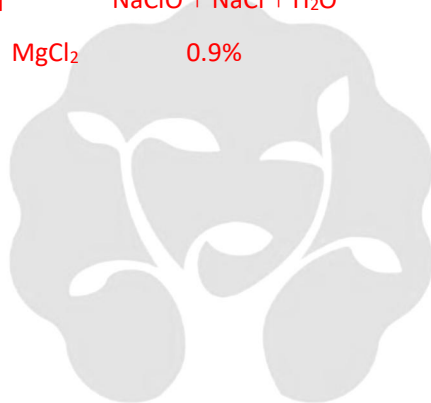
不

CaCl_2 、 MgCl_2

0.9%

防腐剂

芒硝





枝繁叶茂

知识点 1: 有关过氧化钠的定量计算

题型一: 增重计算

【例 1】在相同条件下, 总质量为 2 g 的 CO 和 H₂ 的混合气体, 在 O₂ 中完全燃烧后全部通过足量的 Na₂O₂ 固体, 则固体质量增加 ()

- A. 2 g B. 1 g C. 18 g D. 无法计算

【难度】★★

【答案】A

变式 1: 在密闭的容器中充入 CO₂、CO、CH₄ 的混合气体共 m g, 若加入足量的 Na₂O₂, 充分振荡并不断用电火花引燃至反应完全, 测得固体质量增加 m g, 则 CO₂ 与 CH₄ 体积比为 ()

- A. 3:1 B. 2:1 C. 1:1 D. 缺少条件, 无法判断

【难度】★★

【答案】C

变式 2: 过氧化钠可作为氧气的来源。常温常压下二氧化碳和过氧化钠反应后, 若固体质量增加了 28 g, 反应中有关物质的物理量正确的是(N_A表示阿伏加德罗常数) ()

	二氧化碳	碳酸钠	转移的电子
①	1 mol		N _A
②	22.4 L	1 mol	
③		106 g	1 mol
④		106 g	2N _A

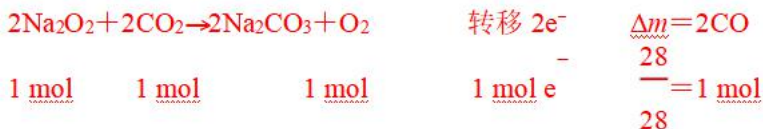
- A. ①③ B. ②④ C. ①④ D. ②③

【难度】★★★

【答案】A

【解析】 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ $\Delta m = 2\text{CO}_2 - \text{O}_2 = 2\text{CO}$

由此可知: Na₂O₂ 与 CO₂ 反应后, 固体增加的质量即是生成 CO₂ 时燃烧掉的 CO 的质量。故可采用以下反应方程式分析问题:



故可判断①、③物理量正确。

题型二：其他计算

【例 2】物质的量相同的 N_2 、 O_2 、 CO_2 混合后，通过 Na_2O_2 颗粒一段时间，测得体积变为原混合气体体积的 $\frac{8}{9}$

(同温同压下)，此时 N_2 、 O_2 、 CO_2 的物质的量之比为 ()

- A. 1:1:0 B. 6:9:0 C. 3:4:1 D. 3:3:2

【难度】★★★

【答案】C

变式 1：(双选)把 CO_2 和 NO 组成的混合气体 80mL，缓缓通过足量的 Na_2O_2 ，气体体积缩小为原混合气体的 $\frac{1}{2}$ ，则 CO_2 和 NO 的体积比为 ()

- A. 1:1 B. 2:3 C. 8:9 D. 9:2

【难度】★★★

【答案】AD

变式 2：将一定物质的量的 CH_4 、 O_2 和 Na_2O_2 放入一密闭容器中，用电火花不断引燃混合气，使其充分反应。反应结束后，容器内压强趋于 0 (在 120°C 时测定)，其残余固体溶于水，无气体放出。则 CH_4 、 O_2 和 Na_2O_2 的物质的量之比是 ()

- A. 2:1:4 B. 1:2:3 C. 1:1:4 D. 2:1:6

【难度】★★

【答案】D

【方法提炼】

涉及过氧化钠的增重计算时，相当于固体(Na_2O_2)只吸收了 CO_2 中的“CO”或 H_2O 中的“ H_2 ”，可以看作发生相应的反应： $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{CO} \xrightarrow{\quad} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{NaOH}$ (实际上两反应均不发生)。

凡分子组成符合 $(\text{CO})_m(\text{H}_2)_n$ 的物质， $W\text{g}$ 该物质在 O_2 中完全燃烧，将其产物(CO_2 和水蒸气)通过足量的 Na_2O_2 后，固体增重必为 $W\text{g}$ 。或是由 C、H、O 三种元素组成的物质，只要 C、O 原子个数比为 1:1，即可满足该条件。

知识点 2：过氧化钠与碳酸氢钠混合问题

【例 1】 1mol Na_2O_2 与 2mol NaHCO_3 固体混合后，在密闭容器中加热充分反应，排出气体物质后冷却，残留的固体物质是 ()

- A. Na_2CO_3 B. Na_2O_2 、 Na_2CO_3
C. NaOH 、 Na_2CO_3 D. NaOH 、 Na_2CO_3 、 Na_2O_2

【难度】★★

【答案】A

变式 1: 将 2 mol NaHCO_3 和一定量的 Na_2O_2 固体混合, 在加热条件下让其充分反应后得到的固体, 经测定无 Na_2O_2 剩余, 则最后的固体的物质的量为 ()

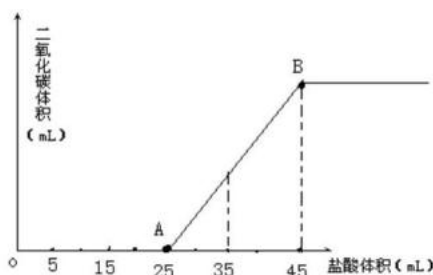
- A. $1 \sim 2 \text{ mol}$ 之间 B. $1 \sim 4 \text{ mol}$ 之间
C. $2 \sim 4 \text{ mol}$ 之间 D. 大于 4 mol

【难度】★★

【答案】B

知识点 3: 碳酸钠与碳酸氢钠相关计算

【例 1】将 2.5 g 碳酸钠、碳酸氢钠和氢氧化钠固体混合物完全溶解于水, 制成稀溶液, 然后向该溶液中逐滴加入 1 mol/L 的盐酸, 所加入盐酸的体积与产生 CO_2 的体积 (标准状况) 关系如图所示:



- (1) 写出 OA 段所发生反应的离子方程式_____。
(2) 当加入 35 mL 盐酸时, 产生二氧化碳的体积为_____ mL (标准状况)。
(3) 原混合物中 Na_2CO_3 的质量分数_____。

【难度】★★★

【答案】(1) $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$, $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{HCO}_3^-$ (2) 224

(3) 42.4%

【解析】由 $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 得:

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{H}^+) = n(\text{HCl}) = (0.045 \text{ L} - 0.025 \text{ L}) \times 1 \text{ mol/L} = 0.020 \text{ mol}$$

设 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 的物质的量分别为 x 、 y , 由碳原子守恒得:

$$x + y = 0.02 \quad (1)$$

由此可知, 过量氢氧化钠: $n(\text{NaOH}) = 1 \text{ mol/L} \times 0.005 \text{ L} = 0.005 \text{ mol}$

由 $\text{NaOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 知, 与碳酸氢钠反应的 NaOH 为 y , 原混合物中:

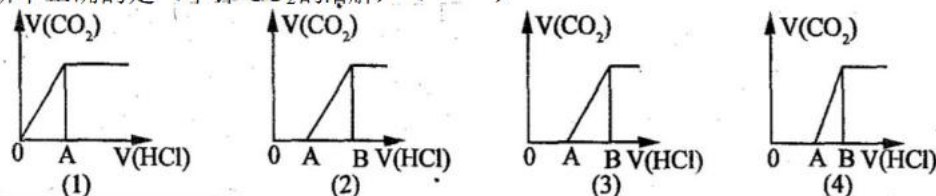
$$n(\text{NaOH}) = 0.005 + y$$

$$106 \text{ g/mol} \times x + 84 \text{ g/mol} \times y + 40 \text{ g/mol} \times (y + 0.005 \text{ mol}) = 2.5 \text{ g} \quad (2)$$

解之①②得: $x = y = 0.01 \text{ mol}$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = (106 \text{ g/mol} \times 0.01 \text{ mol}) / 2.5 \text{ g} \times 100\% = 42.4\%$$

变式 1: (双选) 向某 NaOH 溶液中通入 CO_2 气体后得溶液 M, 因 CO_2 通入量的不同, 溶液 M 的组成也不同。若向 M 中逐滴加入盐酸, 产生的气体体积 $V(\text{CO}_2)$ 与加入盐酸的体积 $V(\text{HCl})$ 的关系有下列图示四种情况, 且 (2)、(3)、(4) 图中分别有 $OA < AB$, $OA = AB$, $OA > AB$, 则下列分析与判断不正确的是 (不计 CO_2 的溶解) ()



- A. M 中只有一种溶质的有 (1) 和 (3)
B. M 中有两种溶质的有 (2) 和 (4)
C. (2) 图显示 M 中 $c(\text{NaHCO}_3) > c(\text{Na}_2\text{CO}_3)$
D. (4) 图显示 M 中 $c(\text{NaHCO}_3) > c(\text{Na}_2\text{CO}_3)$

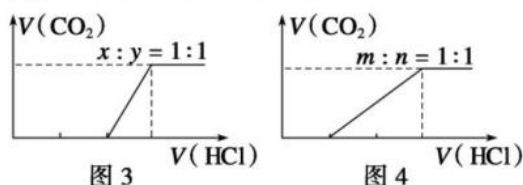
【难度】★★★

【答案】CD

【方法提炼】图像问题

向 NaOH 、 Na_2CO_3 的混合物中逐滴加入盐酸, 消耗 HCl 的体积与产生 CO_2 的体积的关系如图 3 所示 (设 NaOH 、 Na_2CO_3 的物质的量之比 $x:y=1:1$, 其他比例时的图象略);

向 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 的混合物中逐滴加入盐酸, 消耗 HCl 的体积与产生 CO_2 的体积的关系如图 4 所示 (设 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 的物质的量之比 $m:n=1:1$, 其他比例时的图象略)。



【方法提炼】

将 $m \text{ mol}$ 的 Na_2O_2 和 $n \text{ mol}$ 的 NaHCO_3 固体混合物放在密闭容器中加热至 250°C , 使其充分反应后排出气体。试分析讨论 m 与 n 的比值跟容器内剩余固体的成分与排除气体的成分之间的关系。

m/n	剩余固体成分	排除气体成分
$< 1/2$	Na_2CO_3	O_2 、 CO_2 、 H_2O
$1/2$	Na_2CO_3	O_2 、 H_2O
$1/2 < m/n < 1$	Na_2CO_3 、 NaOH	O_2 、 H_2O
1	Na_2CO_3 、 NaOH	O_2
> 1	Na_2CO_3 、 NaOH 、 Na_2O_2	O_2



瓜熟蒂落

1. 下列关于钠的氧化物的叙述正确的是 ()
- A. Na_2O_2 是白色固体, 和冷水作用得到 O_2 和 NaOH
- B. Na_2O_2 与水的反应中, Na_2O_2 既是氧化剂, 又是还原剂
- C. Na_2O_2 中氧的化合价是 -2 价。
- D. 都能与酸反应, 生成含氧酸盐, 都是碱性氧化物
- 【难度】★
- 【答案】B
2. 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 H_2S 溶液
- B. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液
- C. Na_2SO_3 稀溶液
- D. 饱和 CaCl_2 溶液
- 【难度】★★
- 【答案】C
3. 钡和钠相似, 也能形成 O_2^{2-} 离子的过氧化物, 则下列叙述错误的是 ()
- A. 过氧化钡的化学式是 Ba_2O_2
- B. 1mol 过氧化钠或过氧化钡跟足量水反应都生成 0.5mol 氧气
- C. 过氧化钡是离子化合物
- D. 过氧化钠和过氧化钡都是强氧化剂
- 【难度】★
- 【答案】A
4. 下列对于过氧化钠的叙述中, 正确的是 ()
- A. 过氧化钠能与酸反应生成盐和水, 所以过氧化钠是碱性氧化物
- B. 过氧化钠能与水反应, 所以过氧化钠可以作气体的干燥剂
- C. 过氧化钠与水反应时, 过氧化钠是氧化剂, 水是还原剂
- D. 过氧化钠与二氧化碳反应时, 过氧化钠既是氧化剂又是还原剂
- 【难度】★
- 【答案】D
5. 下列物质露置在空气中, 质量会减轻的是 ()
- A. NaOH
- B. Na_2O_2
- C. 无水 CaCl_2
- D. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- 【难度】★★
- 【答案】D

6. 下列各组物质混合后,既有气体生成,最终又有沉淀生成的是 ()

- ①金属钠投入到 FeCl_3 溶液 ②过量 NaOH 溶液和明矾溶液
③过量生石灰投入到少量饱和 NH_4HCO_3 溶液 ④ Na_2O_2 投入 FeCl_2 溶液

A. 只有① B. 只有③ C. 只有②③ D. 只有①③④

【难度】★★

【答案】D

7. 在一定温度下,向饱和烧碱溶液中放入少量过氧化钠,反应后恢复到原来的温度,下列说法正确的是 ()

- A. 溶液的 pH 增大,有 O_2 放出
B. 溶液的 pH 不变,有 O_2 放出
C. 溶液的 $c(\text{Na}^+)$ 增大,有 O_2 放出
D. 溶液的 $c(\text{Na}^+)$ 不变,无 O_2 放出

【难度】★★

【答案】B

8. 把一瓶不饱和的烧碱溶液分成 4 等份,保持温度不变,向 4 份溶液中分别加入一定量的 NaOH 固体、 Na_2O_2 、 Na_2O 、 Na ,使溶液均恰好饱和,下列说法正确的是 ()

- A. 加入的 NaOH 质量一定最小
B. 加入的 Na_2O_2 和 Na_2O 的物质的量之比为 1:1
C. 制成饱和溶液后,4 份溶液中所含 NaOH 质量相同
D. 加入 NaOH 、 Na_2O_2 、 Na_2O 、 Na 的物质的量之比为 2:1:1:2

【难度】★★

【答案】B

9. 将 $a\text{gNa}_2\text{O}_2$ 溶于 93.8g 水中,完全反应后溶液为 100g ,则该溶液的溶质质量分数为 ()

- A. 4% B. 4.2% C. 8% D. 12%

【难度】★★

【答案】C

10. 向 NaHSO_3 溶液中加入足量 Na_2O_2 粉末,充分反应后溶液中离子浓度减少的是(忽略溶液体积变化) ()

- A. Na^+ B. SO_3^{2-} C. OH^- D. SO_4^{2-}

【难度】★★

【答案】B

11. 某溶液含有① NO_3^- 、② HCO_3^- 、③ SO_3^{2-} 、④ CO_3^{2-} 、⑤ SO_4^{2-} 五种阴离子。现向其中加入少量的 Na_2O_2 固体后,溶液中离子浓度增大的是(设溶液体积无变化) ()

- A. ① B. ④ C. ①④⑤ D. ④⑤

【难度】★★【答案】D

12. 将 7.2 g CO 和 H₂ 的混合气体与足量 O₂ 充分燃烧后, 立即通入足量的 Na₂O₂ 固体中, 固体的质量增加 ()

A. 2.1g B. 3.6 g C. 7.2 g D. 无法确定

【难度】★★

【答案】C

13. CO₂ 与 H₂ 的混合气体 5 g, 在 150 °C 时和足量的氧气混合, 用电火花充分引燃, 在相同状况下再将反应后所得混合气体通入到足量的 Na₂O₂ 中, 测得 Na₂O₂ 固体增重 3.4 g, 则原混合气体中 CO₂ 的物质的量分数为 ()

A. 75% B. 25% C. 88% D. 32%

【难度】★★

【答案】B

14. 在密闭容器中充入 CO₂ 和 CO 的混合气体, 其密度是相同条件下氢气密度的 8 倍, 这时测得容器内的压强为 p₁。若控制容器的体积不变, 加入足量的 Na₂O₂, 充分振荡并不断用电火花点燃至完全反应, 恢复到开始时的温度, 再次测得容器内的压强为 p₂。则 p₁ 和 p₂ 之间的关系是 ()

A. p₁=8p₂ B. p₁=4p₂ C. p₁=2p₂ D. p₁=p₂

【难度】★★★★

【答案】A

15. 除去 Na₂CO₃ 固体中少量 NaHCO₃ 的最佳方法是 ()

A. 加入适量盐酸 B. 加入 NaOH 溶液 C. 加热 D. 配成溶液后通入 CO₂

【难度】★

【答案】C

16. 既能跟盐酸反应, 又能跟氢氧化钠溶液反应的盐是 ()

A. Na₂CO₃ B. NaHCO₃ C. MgO D. Al(OH)₃

【难度】★

【答案】B

17. 下列关于 Na₂CO₃ 和 NaHCO₃ 性质的说法错误的是 ()

A. 热稳定性: NaHCO₃ < Na₂CO₃
B. 与同浓度盐酸反应的剧烈程度: NaHCO₃ < Na₂CO₃
C. 相同温度时, 在水中的溶解性: NaHCO₃ < Na₂CO₃
D. 等物质的量浓度溶液的 pH: NaHCO₃ < Na₂CO₃

【难度】★

【答案】B

【解析】与同浓度盐酸反应的剧烈程度: Na₂CO₃ < NaHCO₃。

A. 滴有酚酞的 NaHCO_3 溶液呈浅红色，微热后红色加深，是因为 NaHCO_3 分解生成了 Na_2CO_3

B. 钠保存在煤油中，是因为煤油不与钠发生反应，钠比煤油密度大，煤油可以使钠隔绝空气和水蒸气

C. 用洁净的玻璃管向包有 Na_2O_2 的脱脂棉吹气，脱脂棉燃烧，说明 CO_2 、 H_2O 与 Na_2O_2 的反应是放热反应

D. 钠长期暴露在空气中的产物是 Na_2CO_3 ，原因是钠与氧气生成的 Na_2O 与水和二氧化碳反应

【解析】A 项，对 NaHCO_3 溶液微热， HCO_3^-

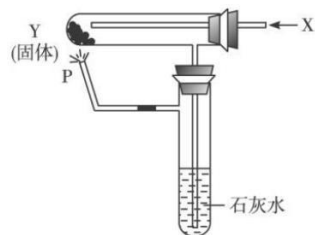
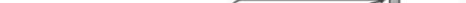
A. 向含有 CaCO_3 沉淀的水中通入 CO_2 至沉淀恰好溶解，再向溶液中加入 NaHCO_3 饱和溶液，又有 CaCO_3 沉淀生成

B. 向 Na_2CO_3 溶液中逐滴加入等物的量的稀盐酸，生成的 CO_2 与原 Na_2CO_3 的物质的量之比为 1:2

C. 等物质的量的 NaHCO_3 和 Na_2CO_3 分别与足量盐酸反应，在同温同压下，生成的 CO_2 体积相等

D. 向 Na_2CO_3 饱和溶液中通入 CO_2 有晶体析出

20. 按右图装置持续通入 X 气体，并在管口 P 处点燃，实验结果使澄清的石灰水变浑浊。则 X、Y 可以是 ()



- 【答案】A

A. Na₂O₂ 与 Na₂CO₃
B. Na₂CO₃
C. NaOH 和 Na₂CO₃
D. Na₂CO₃、Na₂O₂、NaOH

【答案】 B

22. 有 3 份等质量的小苏打, 第 1 份直接与盐酸恰好完全反应; 第 2 份首先加热, 使其部分分解后, 再与盐酸恰好完全反应; 第 3 份首先加热, 使其完全分解后, 再与盐酸恰好完全反应。假若盐酸的物质的量浓度相同, 消耗盐酸的体积分别为 V_1 、 V_2 和 V_3 , 则 V_1 、 V_2 和 V_3 的大小关系正确的是 ()

- A. $V_1 > V_2 > V_3$ B. $V_1 > V_3 > V_2$
C. $V_2 > V_3 > V_1$ D. $V_1 = V_2 = V_3$

【难度】★★

【答案】D

【解析】3 份小苏打质量相等, 无论是直接与盐酸反应, 还是部分分解或完全分解后与盐酸反应, 最终得到的都是 NaCl 溶液, 其中 Cl^- 来自于盐酸, Na^+ 来自于 NaHCO_3 , 3 份消耗盐酸的体积相同。

23. 为了证明长期暴露在空气中的氢氧化钠浓溶液已部分变质, 某同学先取 2 mL 试样于试管中, 而后进行如下实验, 其中不能达到目的的是 ()

- A. 加入适量盐酸, 观察现象 B. 加入澄清石灰水, 观察现象
C. 加入氯化钡溶液, 观察现象 D. 通适量 CO_2 气体, 观察现象

【难度】★

【答案】D

24. 某溶液中可能含 Na_2CO_3 、 MgCl_2 、 NaHCO_3 和 BaCl_2 中的一种或几种。向该溶液中加入 NaOH 溶液出现白色沉淀, 若加稀硫酸也出现白色沉淀并放出气体, 下列判断正确的是 ()

- A. 肯定含 BaCl_2 B. 肯定含 MgCl_2
C. 肯定有 Na_2CO_3 D. 肯定没有 NaHCO_3

【难度】★★

【答案】A

25. 某干燥粉末可能由 Na_2O 、 Na_2O_2 、 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 、 NaCl 中的一种或几种组成。使该粉末与足量的盐酸反应有气体 X 逸出, X 通过足量的 NaOH 溶液后体积缩小 (同温同压下测定)。若将原混合物粉末在空气中用酒精灯加热, 也有气体放出, 且剩余固体的质量大于原混合物粉末的质量。下列判断正确的是 ()

- ①粉末中一定含有 Na_2O 、 Na_2O_2 和 NaHCO_3
②粉末中一定不含有 Na_2CO_3 和 NaCl ③粉末中一定不含有 Na_2O 和 NaCl ④无法肯定粉末中是否含有 Na_2CO_3 和 NaCl

- A. ①③ B. ②④ C. ①④ D. ②③

【难度】★★★★

【答案】C

26. 某银白色金属单质 A 在空气中加热燃烧时发出黄色火焰，得到淡黄色固体 B，A 露置在空气中足够长时间变为 C，B 和酸性气体 D 能生成 C，A 和 B 都能与水生成 E，E 和 D 也能生成 C。回答下列问题。

(1) 写出下列物质的化学式：C _____，D _____，E _____。

(2) 写出下列反应的化学方程式：

① A 和水生成 E：_____；

② B 和 D 生成 C：_____；

③ Cl_2 与 E 的水溶液：_____；

【难度】★★

【答案】(1) Na_2CO_3 CO_2 NaOH

(2) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$ $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$

$2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$

27. Al 跟 Na_2O_2 混和物与足量水得澄清溶液且放出气体 3.5 克，剩下的溶液能与 7mol/L 盐酸 100ml 恰好产生沉淀，且沉淀又恰好溶解，则 Al 与 Na_2O_2 物质的量之比为多少？

【难度】★★★★

【答案】 $n(\text{Al}) / n(\text{Na}_2\text{O}_2) = 1/2$

28. 某学生用 NaHCO_3 和 KHCO_3 组成的某混合物进行实验，测得如下数据（盐酸的物质的量浓度相等），下列分析推理不正确的是（ ）

	50 mL 盐酸	50 mL 盐酸	50 mL 盐酸
m(混合物)	9.2 g	15.7 g	27.6 g
V(CO_2)(标准状况)	2.24 L	3.36 L	3.36 L

A. 盐酸的物质的量浓度为 $3.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

B. 能计算出混合物中 NaHCO_3 的质量分数

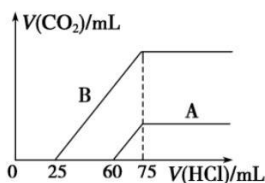
C. 加入混合物 9.2 g 时盐酸未反应完

D. 15.7 g 混合物恰好与盐酸完全反应

【难度】★★★★

【答案】D

29. 取等物质的量浓度的 NaOH 溶液两份 A 和 B, 每份 10 mL, 分别向 A、B 中通入不等量的 CO_2 , 再继续向两溶液中逐滴加入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸, 标准状况下产生的 CO_2 的体积与所加盐酸体积之间的关系如下图所示, 试回答下列问题:



- (1) 原 NaOH 溶液的物质的量浓度为_____。
- (2) 曲线 A 表明, 原 NaOH 溶液中通入 CO_2 后, 所得溶液中的溶质成分是_____, 其物质的量之比为_____。
- (3) 曲线 B 表明, 原 NaOH 溶液中通入 CO_2 后, 所得溶液加盐酸后产生 CO_2 气体体积(标准状况)的最大值为_____mL。

【难度】★★★

【答案】(1) $0.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (2) Na_2CO_3 、NaOH 1:3 (3) 112

【解析】(1) 产生的气体体积保持不变时, 溶液中的溶质是氯化钠, 所以有下式成立: $n(\text{NaCl}) = n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.075 \text{ L} = 0.0075 \text{ mol}$, 故 $c(\text{NaOH}) = 0.0075 \text{ mol} / 0.01 \text{ L} = 0.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(2) 当所加盐酸的体积从 60 mL 到 75 mL 时, 有气体生成, 则发生反应: $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$, 此反应消耗盐酸 15 mL, 则反应 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$ 也消耗盐酸 15 mL, 则 $60 \text{ mL} - 15 \text{ mL} = 45 \text{ mL}$ 盐酸只能与氢氧化钠反应了, 故原 NaOH 溶液中通入 CO_2 后的溶质为氢氧化钠和碳酸钠, 根据盐酸的量可以计算出它们的物质的量之比为 3:1。

(3) 当所加盐酸的体积从 25 mL 到 75 mL 时发生反应:



$$1 \text{ mol} \qquad 22.400 \text{ mL}$$

$$0.1 \times (0.075 - 0.025) \text{ mol} \qquad V$$

解得: $V = 112 \text{ mL}$ 。