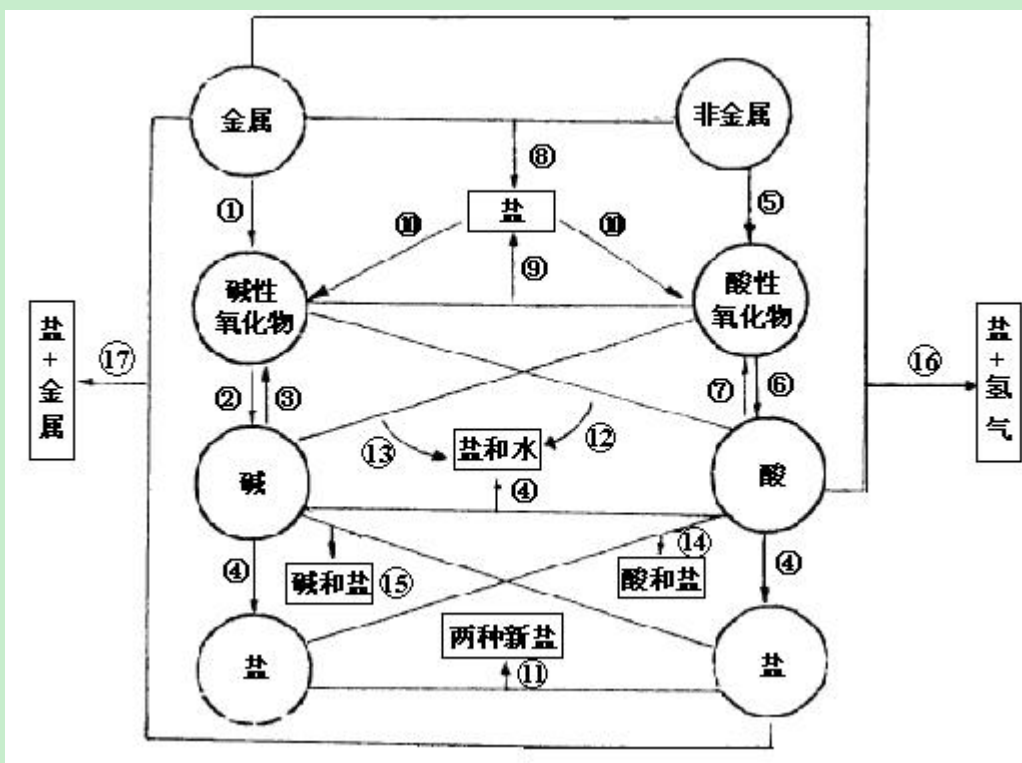


## 衔接点 04 物质间的相互转化

初中化学所涉及的元素化合物知识主要包括以 O<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>、C、S、P 等为代表的非金属单质，以 Fe 为代表的金属单质，以 CO、CO<sub>2</sub> 等为代表的非金属氧化物，以 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CuO 等为代表的金属氧化物，以及酸、碱、盐等。这些物质之间的相互关系可以通过物质间相互转化关系图（即八圈图）。

### 1. 各类物质相同转化关系图（俗称八圈图）



在上图中所涉及的反应规律可简记为：

两条纵线通到底（七条规律）（1）~（7）

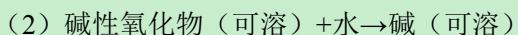
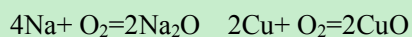
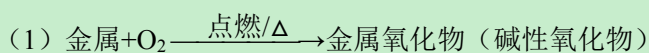
四条横线相联系（四条规律）（8）~（11）

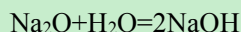
六条交叉成网络（六条规律）（12）~（17）

十七规律须牢记

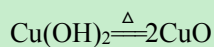
反应规律 示例

纵向：

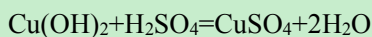
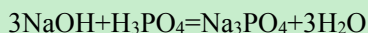




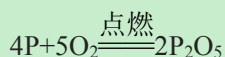
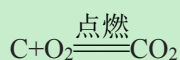
(3) 碱(难溶)  $\xrightarrow{\text{高温}/\Delta}$  碱氧(难溶) + 水



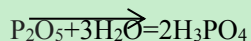
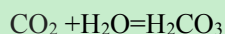
(4) 酸+碱 $\rightarrow$ 盐+水



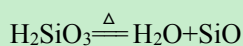
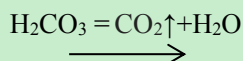
(5) 非金属 +  $\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}}$  非金属氧化物(酸性氧化物)



(6) 酸性氧化物(易溶) + 水 $\rightarrow$ 酸(易溶)



(7) 酸(易挥发 / 难溶) $\rightarrow$ 酸酐+水(易挥发 / 难溶)

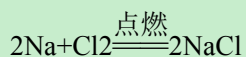


从纵向来看, 金属 $\rightarrow$ 碱性氧化物 $\rightarrow$ 盐, 其中金属元素相同。

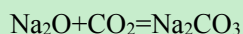
非金属 $\rightarrow$ 酸性氧化物 $\rightarrow$ 酸(含氧酸) $\rightarrow$ 盐, 其中非金属元素相同。

横向:

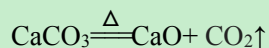
(8) 金属+非金属 $\rightarrow$ (无氧酸)盐



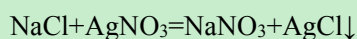
(9) 碱性氧化物+酸性氧化物 $\rightarrow$ (含氧酸)盐



(10) 含氧酸盐 $\rightarrow$ 碱性氧化物+酸性氧化物

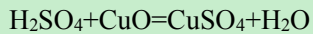


(11) 盐+盐 $\rightarrow$ 两种新盐

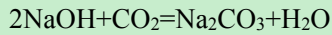


交叉：

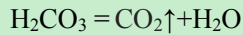
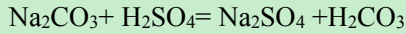
(12) 酸+碱性氧化物→盐+水



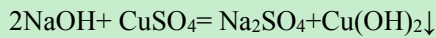
(13) 碱+酸性氧化物→盐+水



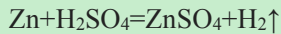
(14) 酸+盐→新酸+新盐



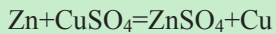
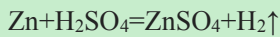
(15) 碱+盐→新碱+新盐



(16) 金属+酸→盐+H<sub>2</sub>↑



(17) 金属+盐→新盐+新金属



以上十七条规律的应用：

- (1) 可知某物质的性质。
- (2) 可知某物质的制法。如：(4)、(8)、(9)、(11)~(17)为盐的十种制法。
- (3) 已知各类物质间的相互关系。

说明：

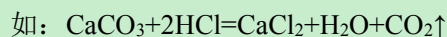
<1> 以上各规律为各物质间相互转化的一般规律，具体到某些物质有些规律要具体分析，未必均适用。

例如：制取 ZnCl<sub>2</sub> 的方法与制取 CuSO<sub>4</sub> 的方法各有几种？（思考）

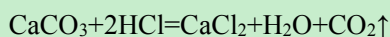
<2> 此外，在物质的制取中还有一些常见的规律，如：

对于盐+酸→新盐+新酸，有如下规律：

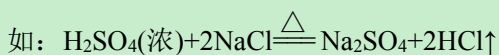
① 强酸→弱酸



② 稳定的（不易分解的）酸→不稳定的（另分解的）酸。



③ 高沸点（不易挥发的）酸→低沸点（易挥发的）酸。



④ 可溶性酸 → 难溶性酸。

如： $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$

<3> 从反应规律与反应类型的关系来看。

属于化合反应的有：规律（1）、（2）、（5）、（6）、（8）、（9）。

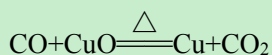
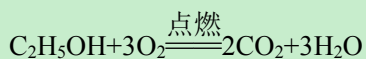
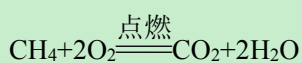
属于分解反应的有：规律（3）、（7）、（10）。

属于置换反应的有：规律（16）、（17）。

属于复分解反应的有：规律（4）、（11）、（12）、（14）、（15）。

规律（13）不属于任何一种基本反应类型。

初中阶段不属于任何一种基本反应类型的反应包括：



## 跟踪训练

### 准确性训练

- 有四瓶常用溶液：①MgCl<sub>2</sub> 溶液 ②NaCl 溶液 ③NaOH 溶液 ④CuSO<sub>4</sub> 溶液。不用其它试剂，可通过实验方法将它们一一鉴别出来，鉴别出来的先后顺序是（ ）
 

A. ①④③②      B. ①③④②      C. ④③①②      D. ④①②③
- 甲、乙、丙、丁四位同学设计了下列有关物质鉴别的方案：
 

甲：利用 CO<sub>2</sub> 气体就能区分 NaOH、Ca(OH)<sub>2</sub> 和稀盐酸三种溶液；

乙：若有 BaCl<sub>2</sub> 溶液，就有办法鉴别 NaOH、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 三种溶液；

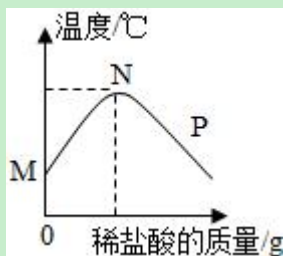
丙：有酚酞和 BaCl<sub>2</sub> 溶液，就能鉴别盐酸、硫酸、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、NaOH 和 KNO<sub>3</sub> 五种溶液；

丁：不用其它任何试剂就能将 HCl、BaCl<sub>2</sub>、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、NaCl 四种溶液鉴别出来。

下列有关这些方案的评价正确的是（ ）

A. 只有甲的可行      B. 只有乙和丁的可行

C. 只有乙的不可行      D. 都可行
- 一定温度下，向含有适量酚酞溶液的氢氧化钠溶液中慢慢滴加稀盐酸，溶液温度随加入稀盐酸的质量如图所示。下列叙述正确的是（ ）



- A. M 点时溶液呈无色
  - B. P 点时，溶液中至少含两种溶质
  - C. N 点时溶液的 pH 最大
  - D. 从 M - N 点反应放出的热量逐渐增大，随后逐渐减少
4. 小金先进行酸碱中和反应的实验，如图所示：然后从烧杯中取少量反应后的溶液于试管中，滴加几滴无色酚酞，酚酞不变色。为了探究氢氧化钠和稀硫酸是否恰好完全中和，小金设计了下列实验方案，其中不能达到实验目的的是（ ）

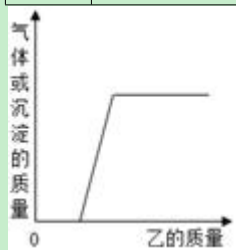


- A. 从烧杯中取样于试管中，滴加碳酸钠溶液，无气泡产生
  - B. 从烧杯中取样于试管中，加入 Zn 粒，无气泡产生
  - C. 从烧杯中取样于试管中，加入氯化钡溶液，有白色沉淀产生
  - D. 从烧杯中取样于试管中，滴加紫色石蕊试液，试液不变色
5. 现有氧气、水、二氧化碳、铜、稀盐酸、氢氧化钙溶液、碳酸钠溶液，这些物质两两之间能发生化学反应的有几组（ ）
- A. 4 组                      B. 5 组                      C. 6 组                      D. 7 组

**敏捷性训练**

6. 下列物质较长时间敞口放置在空气中，质量减少的是（ ）
- A. 酒精                      B. 苛性钠                      C. 食盐                      D. 铁
7. 向混合物中逐滴加入相应的乙溶液，产生的气体或沉淀的质量与加入乙溶液的质量关系，符合如图曲线描述的是（ ）

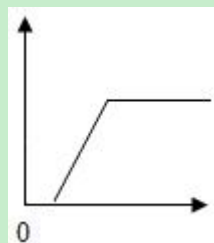
序号	混合物	乙溶液
A	铜、锌	稀盐酸
B	硫酸、硫酸铜	氢氧化钠溶液
C	盐酸、稀硫酸	氯化钡溶液
D	盐酸、氯化钙	碳酸钠溶液



8. 下列各组溶液，不用其他试剂就能鉴别出来的是（ ）

- A.  $\text{NaCl}$ 、 $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{KOH}$ 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- B.  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{KOH}$ 、稀  $\text{HNO}_3$
- C.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、稀  $\text{HCl}$ 、稀  $\text{HNO}_3$
- D.  $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{NaCl}$

9. 向烧杯中逐滴加入 X 溶液至过量，生成沉淀或气体的质量（纵坐标）与加入 X 溶液的质量（横坐标）关系不符合的是（ ）



- A. 向部分变质的氢氧化钠溶液中逐滴加入稀盐酸
- B. 向表面生锈的铁钉中逐滴加入稀盐酸
- C. 向硫酸和硫酸铜的混合溶液中逐滴加入氢氧化钠溶液
- D. 向稀盐酸和氯化钠的混合溶液中逐滴加入硝酸银溶液

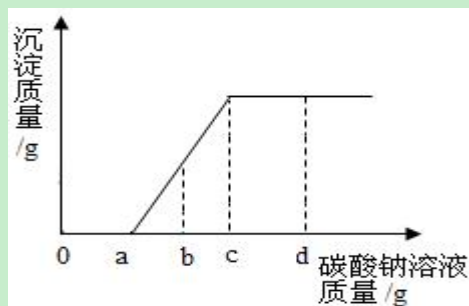
10. 下列各组物质的溶液，不用其他试剂，只用观察和组内物质的溶液相互混合的方法，就能将它们一一鉴别出来的是（ ）

- A.  $\text{NaCl}$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{KNO}_3$
- B.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HCl}$
- C.  $\text{NaOH}$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{HCl}$

D. HCl、CuSO<sub>4</sub>、KCl、CaCl<sub>2</sub>

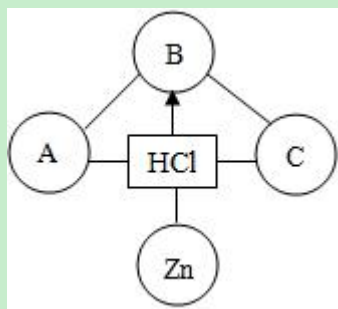
**广阔性训练**

11. 现有盐酸和 CaCl<sub>2</sub> 的混合溶液，向其中逐滴滴入 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液，生成沉淀质量与滴入 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液质量的变化关系如图所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 滴加碳酸钠溶液质量为 0~a g 时，溶液中有三种离子
- B. 滴加碳酸钠溶液质量至 b g 时，溶液中含两种溶质
- C. 滴加碳酸钠溶液质量至 a g 时，溶液中溶质质量比原混合溶液中溶质质量小
- D. 滴加碳酸钠溶液质量为 a~c g 时，溶液呈酸性

12. 构建知识网络是一种重要的学习方法。如图是关于盐酸化学性质的知识网络图：“-”表示相连的两种物质能发生反应，“→”表示一种物质能转化为另一种物质。若 A、B、C 分别属于不同类别的化合物，则 A、B、C 可能是（ ）



- A. CuO、Ba(OH)<sub>2</sub>、CuSO<sub>4</sub>
- B. NaOH、HNO<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- C. KOH、FeCl<sub>3</sub>、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- D. NaOH、Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

13. 有四瓶常用溶液：①MgCl<sub>2</sub> 溶液 ②NaCl 溶液 ③NaOH 溶液 ④CuSO<sub>4</sub> 溶液。不用其它试剂，可通过实验方法将它们一一鉴别出来，鉴别出来的先后顺序是（ ）

- A. ①④③②
- B. ①③④②
- C. ④③①②
- D. ④①②③

14. 甲、乙、丙、丁四位同学设计了下列有关物质鉴别的方案：

甲：利用  $\text{CO}_2$  气体就能区分  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$  和稀盐酸三种溶液；

乙：若有  $\text{BaCl}_2$  溶液，就有办法鉴别  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  三种溶液；

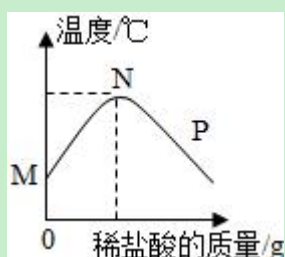
丙：有酚酞和  $\text{BaCl}_2$  溶液，就能鉴别盐酸、硫酸、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaOH}$  和  $\text{KNO}_3$  五种溶液；

丁：不用其它任何试剂就能将  $\text{HCl}$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaCl}$  四种溶液鉴别出来。

下列有关这些方案的评价正确的是 ( )

- A. 只有甲的可行
- B. 只有乙和丁的可行
- C. 只有乙的不可行
- D. 都可行

15. 一定温度下，向含有适量酚酞溶液的氢氧化钠溶液中慢慢滴加稀盐酸，溶液温度随加入稀盐酸的质量如图所示。下列叙述正确的是 ( )



- A. M 点时溶液呈无色
- B. P 点时，溶液中至少含两种溶质
- C. N 点时溶液的 pH 最大
- D. 从 M - N 点反应放出的热量逐渐增大，随后逐渐减少

**灵活性训练** 16. 小金先进行酸碱中和反应的实验，如图所示：然后从烧杯中取少量反应后的溶液于试管中，滴加几滴无色酚酞，酚酞不变色。为了探究氢氧化钠和稀硫酸是否恰好完全中和，小金设计了下列实验方案，其中不能达到实验目的的是 ( )

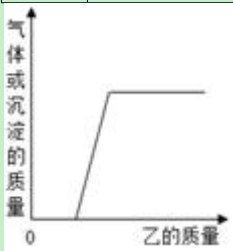


- A. 从烧杯中取样于试管中，滴加碳酸钠溶液，无气泡产生
- B. 从烧杯中取样于试管中，加入  $\text{Zn}$  粒，无气泡产生
- C. 从烧杯中取样于试管中，加入氯化钡溶液，有白色沉淀产生
- D. 从烧杯中取样于试管中，滴加紫色石蕊试液，试液不变色

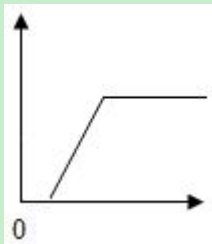


17. 向混合物中逐滴加入相应的乙溶液，产生的气体或沉淀的质量与加入乙溶液的质量关系，符合如图曲线描述的是（ ）

序号	混合物	乙溶液
A	铜、锌	稀盐酸
B	硫酸、硫酸铜	氢氧化钠溶液
C	盐酸、稀硫酸	氯化钡溶液
D	盐酸、氯化钙	碳酸钠溶液



18. 向烧杯中逐滴加入 X 溶液至过量，生成沉淀或气体的质量（纵坐标）与加入 X 溶液的质量（横坐标）关系不符合的是（ ）

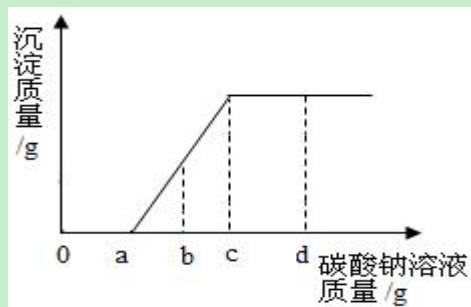


- A. 向部分变质的氢氧化钠溶液中逐滴加入稀盐酸
- B. 向表面生锈的铁钉中逐滴加入稀盐酸
- C. 向硫酸和硫酸铜的混合溶液中逐滴加入氢氧化钠溶液
- D. 向稀盐酸和氯化钠的混合溶液中逐滴加入硝酸银溶液

19. 下列各组物质的溶液，不用其他试剂，只用观察和组内物质的溶液相互混合的方法，就能将它们一一鉴别出来的是（ ）

- A. NaCl、BaCl<sub>2</sub>、CuSO<sub>4</sub>、KNO<sub>3</sub>
- B. Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、NaCl、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、HCl
- C. NaOH、NaCl、MgCl<sub>2</sub>、HCl
- D. HCl、CuSO<sub>4</sub>、KCl、CaCl<sub>2</sub>

20. 现有盐酸和 CaCl<sub>2</sub> 的混合溶液，向其中逐滴滴入 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液，生成沉淀质量与滴入 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液质量的变化关系如图所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 滴加碳酸钠溶液质量为  $0 \sim a$  g 时，溶液中有三种离子
- B. 滴加碳酸钠溶液质量至  $b$  g 时，溶液中含两种溶质
- C. 滴加碳酸钠溶液质量至  $a$  g 时，溶液中溶质质量比原混合溶液中溶质质量小
- D. 滴加碳酸钠溶液质量为  $a \sim c$  g 时，溶液呈酸性