

## 专题 18 坐标图像题

### 考点预览

2024年中考真题分类汇编

考点 01 pH 变化曲线

考点 02 金属与酸的反应曲线

考点 03 反应物和生成物的质量变化曲线

考点 04 反应中固体和溶液的质量变化曲线

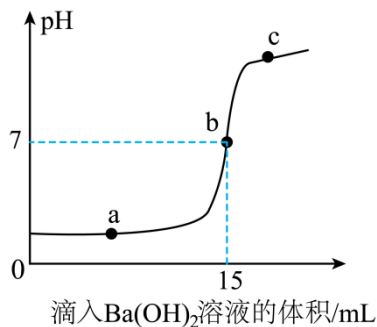
考点 05 曲线综合图像

### 试题汇编

2024年中考真题分类汇编

考点 01 pH 变化曲线

1. (2024·山东济南·中考真题) 某同学在常温下进行  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液和稀盐酸发生中和反应的实验探究, 利用数字化传感器, 借助计算机绘制出溶液 pH 随所滴入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液体积变化的曲线, 如图所示。下列有关说法中, 合理的是 ( )



- A. 在  $a$  点时溶液中的溶质为  $\text{HCl}$  和  $\text{BaCl}_2$
- B. 在  $a \rightarrow b$  段, 溶液中  $\text{H}^+$  数量逐渐增多
- C. 在  $c$  点时溶液中大量存在的阴离子为  $\text{OH}^-$  和  $\text{Cl}^-$
- D. 该反应的实质是  $\text{H}^+$  和  $\text{OH}^-$  结合生成  $\text{H}_2\text{O}$

【答案】ACD

【解析】A、氢氧化钡与盐酸反应生成氯化钡和水,  $a$  点时溶液的 pH 小于 7, 溶液显酸性, 说明盐酸过量, 图中  $a$  点所示溶液中, 溶质是  $\text{HCl}$  和  $\text{BaCl}_2$ , 正确;

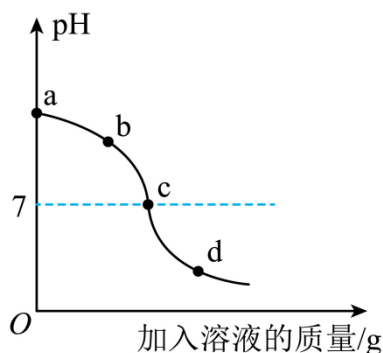
B、在  $a \rightarrow b$  段, 随着氢氧化钡的加入, 盐酸不断被消耗, 溶液中  $\text{H}^+$  数量逐渐减少, 错误;

C、在c点时，溶液的pH大于7，溶液显碱性，溶液中溶质是氯化钡和氢氧化钡，其中大量存在的阴离子为 $\text{OH}^-$ 和 $\text{Cl}^-$ ，正确；

D、氢氧化钡与盐酸反应生成氯化钡和水，该反应的实质是 $\text{H}^+$ 和 $\text{OH}^-$ 结合生成 $\text{H}_2\text{O}$ ，正确。

故选ACD。

2. (2024·重庆·中考真题) 用NaOH溶液与稀硫酸进行中和反应实验，开始时滴入几滴酚酞溶液，测得溶液的pH变化如下图所示。下列说法不正确的是( )



- A. 图像表明是向NaOH溶液中加入稀硫酸
- B. ac段溶液颜色逐渐变浅，d点溶液为无色
- C. d点溶液钠元素质量分数大于b点溶液钠元素质量分数
- D. ac段溶液升温明显高于cd段，说明该反应放出热量

【答案】C

【解析】A、根据图示，初始溶液的 $\text{pH} > 7$ ，显碱性，随着另一溶液的加入，溶液的 $\text{pH}$ 逐渐减小至小于7，则说明是向NaOH溶液中加入稀硫酸，故A说法正确；

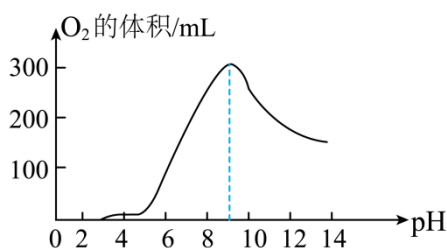
B、酚酞遇碱性溶液变红色，遇酸性和中性溶液不变色，氢氧化钠溶液显碱性，能使无色酚酞溶液变红色，随着稀硫酸的加入，稀硫酸和氢氧化钠反应生成硫酸钠和水，随着反应的进行，氢氧化钠不断被消耗，则ac段溶液颜色逐渐变浅，d点 $\text{pH} < 7$ ，显酸性，稀硫酸过量，此时溶液为无色，故B说法正确；

C、根据质量守恒定律，反应过程中钠元素的质量不变，而d点溶液的质量 $>$ b点溶液的质量，则d点溶液钠元素质量分数小于b点溶液钠元素质量分数，故C说法不正确；

D、ac段氢氧化钠和稀硫酸反应生成硫酸钠和水，c点时，溶液的 $\text{pH} = 7$ ，表示氢氧化钠和硫酸恰好完全反应，cd段溶液的 $\text{pH} < 7$ ，硫酸过量，ab段溶液升温明显高于cd段，说明该反应放出热量，故D说法正确；

故选：C。

3. (2024·内蒙古包头·中考真题) 某小组探究酸碱性对过氧化氢分解快慢的影响。60℃时，每次向10g30%过氧化氢溶液滴加调节剂，使溶液的pH从3依次调至13，测得30分钟内产生气体的体积随pH的变化关系如图。下列分析正确的是( )



- A. 过氧化氢分解的化学方程式： $\text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$
- B. pH 越大，过氧化氢溶液分解速率越快
- C. 过氧化氢溶液在中性溶液中生成氧气体积最大
- D.  $60^\circ\text{C}$ ，30%过氧化氢溶液在 pH3~5 的酸性环境中不易分解

【答案】D

【解析】A、过氧化氢分解生成水和氧气，该反应化学方程式： $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ ，说法错误；

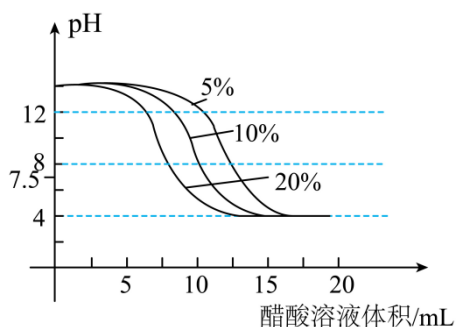
B、pH 在 0: 9 范围内，pH 越大，过氧化氢溶液分解速率越快，pH>9，pH 越大，过氧化氢溶液分解速率越慢，说法错误；

C、由图像可知：pH 约等于 9 时，30 分钟内收集氧气最多，反应速率最快，说法错误；

D、由图像可知： $60^\circ\text{C}$ ，30%过氧化氢溶液在 pH3~5 的酸性环境中不易分解，说法正确；

故选：D。

4. (2024·广东深圳·中考真题) 扬扬同学发现染布前可以用盐酸洗去布料表面部分碱性物质 (如 KOH)，染色后用 5%，10%，20% 的醋酸溶液与等浓度等质量的 KOH 溶液反应，pH 值变化如下图。下列选项正确的是 ( )



- A. KOH 来源： $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{KOH}$
- B. 扬扬用盐酸清洗布料后不用用水冲洗，因为盐酸没有腐蚀性
- C. 如图所示，醋酸浓度越高所需醋酸溶液体积越大
- D. 由图像可知，随着不同浓度的醋酸溶液用量的增加，pH 值趋近于 4.0

【答案】D

【解析】A、该方程式未配平，氢氧化钾前面化学计量数应为 2，该项错误；

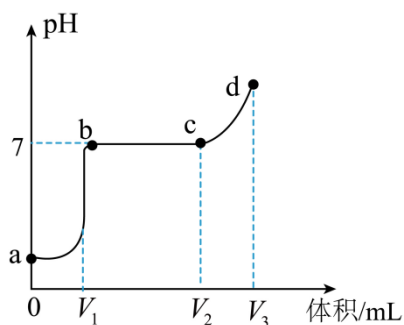
B、盐酸具有腐蚀性，该项错误；

C、如图所示，醋酸浓度越高所需醋酸溶液体积越小，该项错误；

D、由图像可知，随着不同浓度的醋酸溶液用量的增加，pH 值趋近于 4.0，该项正确；

故选 D。

5. (2024·四川广安·中考真题) 向含有 9.5 g  $\text{MgCl}_2$  和 3.65g  $\text{HCl}$  的混合溶液中，逐滴加入一定质量分数的  $\text{NaOH}$  溶液，溶液的 pH 随加入  $\text{NaOH}$  溶液的体积变化曲线如图所示，下列有关说法错误的是 ( )



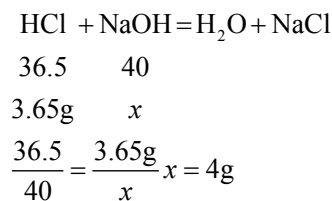
- A. 若向 a 点对应溶液滴加  $\text{AgNO}_3$  溶液，有白色沉淀生成
- B. a-b 段与 b-c 段加入  $\text{NaOH}$  溶液的质量之比为 1: 1
- C. d 点对应溶液中，氯元素的质量为 10.65g
- D. b-c 段的反应为： $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$

【答案】B

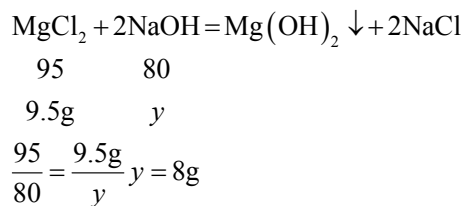
【解析】由图可知，向含有  $\text{MgCl}_2$  和  $\text{HCl}$  的混合溶液中，逐滴加入一定质量分数的  $\text{NaOH}$  溶液，氢氧化钠先与盐酸发生中和反应生成氯化钠和水，溶液酸性减弱 pH 值增大，因此 a-b 段表示氢氧化钠先与盐酸的反应；盐酸完全反应后氢氧化钠再与氯化镁反应生成氢氧化镁沉淀和氯化钠，此时溶液呈中性 pH 等于 7，因此 b-c 段表示氢氧化钠与氯化镁的反应；c-d 段 pH 大于 7 溶液显碱性，说明氢氧化钠溶液过量；

A、由图可知，a 点时溶液 pH 没有发生变化，说明反应还未开始，则 a 点对应的溶液中含有氯化镁和盐酸，向 a 点对应溶液滴加  $\text{AgNO}_3$  溶液，氯离子和银离子结合生成氯化银白色沉淀，因此能观察到有白色沉淀生成，说法正确，不符合题意；

B、由分析可知，a-b 段发生的反应为盐酸与氢氧化钠反应生成氯化钠和水，设消耗氢氧化钠的质量为 x，



b-c 段发生的反应为氯化镁与氢氧化钠反应生成氢氧化镁沉淀和氯化钠，设消耗氢氧化钠的质量为 y，



设氢氧化钠溶液的溶质质量分数为 m，则 a-b 段与 b-c 段加入  $\text{NaOH}$  溶液的质量之比为  $\frac{4\text{g}}{m} : \frac{8\text{g}}{m} = 1:2$ ，说法

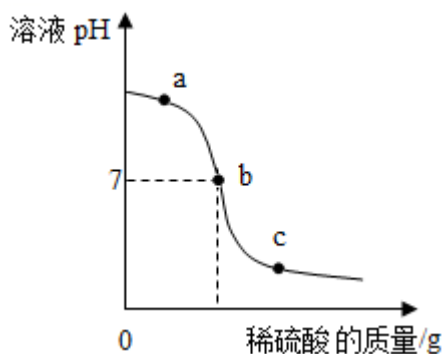
错误，符合题意；

C、由图可知，d 点 pH 大于 7，说明溶液显碱性，氢氧化钠溶液过量，则 d 点对应溶液中的溶质为氯化钠和氢氧化钠，由质量守恒定律可知，化学反应前后元素种类及质量不变，则 d 点对应溶液中氯元素的质量为氯化镁、盐酸中氯元素的质量总和，即  $9.5\text{g} \times \frac{35.5 \times 2}{24 + 35.5 \times 2} \times 100\% + 3.65\text{g} \times \frac{35.5}{1 + 35.5} \times 100\% = 10.65\text{g}$ ，说法正确，不符合题意；

D、由分析可知，b-c 段发生的反应为氯化镁与氢氧化钠反应生成氢氧化镁沉淀和氯化钠，化学方程式为  $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$ ，说法正确，不符合题意。

故选：B。

6. (2023·山东德州·中考真题) 为探究稀硫酸与氢氧化钠溶液的反应，设计下列实验方案：先向氢氧化钠溶液中滴入几滴酚酞溶液，然后将稀硫酸慢慢滴入混合液中，并不断搅拌，溶液的 pH 变化如图所示。下列说法正确的是 ( )



- A. 溶液颜色的变化为红色→无色→红色
- B. a 点处表示的溶液中阴离子只有  $\text{OH}^-$
- C. b 点表示硫酸和氢氧化钠恰好完全反应
- D. c 点处表示的溶液中的溶质只有硫酸

【答案】C

【解析】A、无色酚酞溶液遇酸性、中性溶液不变色，遇碱性溶液变红，滴有酚酞溶液的氢氧化钠溶液显红色，逐滴滴入稀硫酸，至恰好完全反应，溶液显中性，溶液由红色变为无色，继续滴加稀硫酸，溶液仍显无色，故 A 不符合题意；

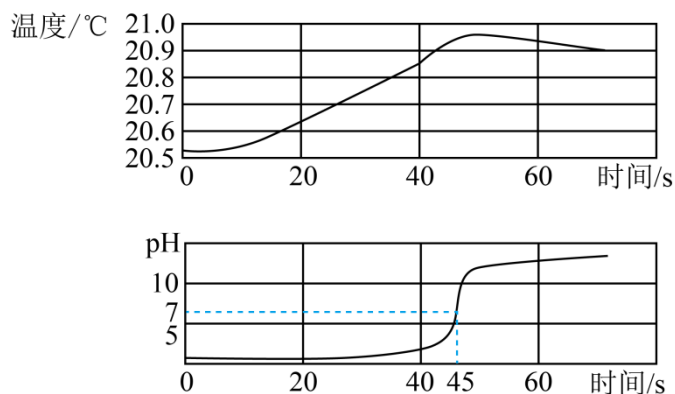
B、a 点时溶液的 pH 大于 7，溶液显碱性，说明氢氧化钠过量，所得溶液中的溶质为氢氧化钠、硫酸钠，a 点处表示的溶液中阴离子有  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$ ，故 B 不符合题意；

C、b 点时溶液的 pH 等于 7，溶液显中性，表示硫酸和氢氧化钠恰好完全反应，故 C 符合题意；

D、c 点时溶液的 pH 小于 7，溶液显酸性，说明稀硫酸过量，c 点处表示的溶液中的溶质有硫酸、硫酸钠，故 D 不符合题意。

故选 C。

7. (2024·新疆·中考真题) 用数字传感器探究稀盐酸与稀氢氧化钠溶液反应过程中温度和 pH 的变化，测定结果如图所示。下列说法正确的是 ( )



- A. 该反应为吸热反应
- B. 反应过程中，溶液的酸性逐渐增强
- C. 该实验是向稀氢氧化钠溶液中加入稀盐酸
- D. 45s 时，稀盐酸与稀氢氧化钠溶液恰好完全反应

**【答案】D**

**【解析】A**、根据图像可知，反应过程中温度升高，说明该反应为放热反应，错误；

**B**、根据图像可知，pH 逐渐增大，说明溶液的碱性逐渐增强，错误；

**C**、根据图像可知，反应过程中，pH 是从小于 7 逐渐增大到大于 7，盐酸 pH<7，氢氧化钠 pH>7，说明该实验是向稀盐酸中加入稀氢氧化钠溶液，错误；

**D**、根据图像可知，45s 时，pH 等于 7，表示稀盐酸与稀氢氧化钠溶液恰好完全反应，正确。

故选 D。

**8. (2024·山东烟台·中考真题)** 某兴趣小组借助数字技术探究“稀盐酸与氢氧化钠溶液反应”，图 1 所示是室温下稀盐酸与稀氢氧化钠溶液反应的实验装置，图 2 是反应过程中的 pH 变化曲线。

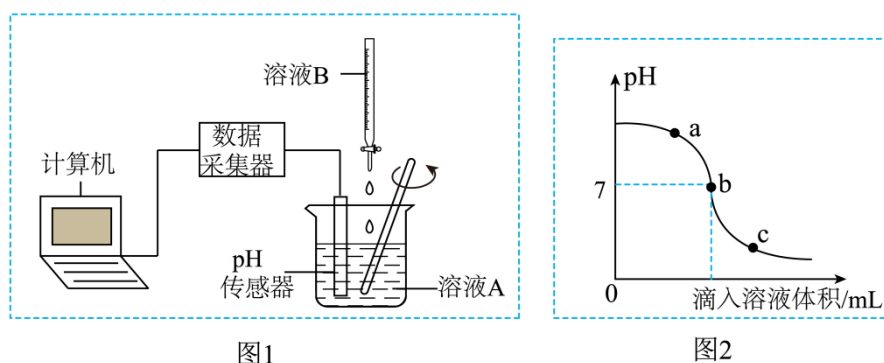


图1

图2

- (1) 根据图 2 曲线判断，图 1 中的溶液 B 是\_\_\_\_\_。
- (2) 图 2 中 a 点所示的溶液 pH\_\_\_\_\_7 (填“>”“<”或“=”)，溶液呈现\_\_\_\_\_ (填“酸性”“碱性”或“中性”)。
- (3) c 点所示的溶液中  $\text{Na}^+$  个数与  $\text{Cl}^-$  个数关系是： $n(\text{Na}^+) \_\_\_\_\_\_ n(\text{Cl}^-)$  (填“>”“<”或“=”)。
- (4) a 点到 b 点 pH 变化的微观本质是\_\_\_\_\_。

**【答案】**(1) 稀盐酸

(2) > 碱性

(3) <

(4)  $H^+$ 和  $OH^-$ 结合生成水

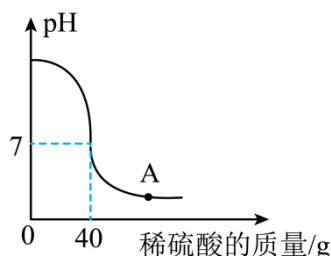
【解析】(1) 由图 2 可知，溶液烧杯中溶液的 pH 大于 7，呈碱性，故该实验为稀盐酸加入到氢氧化钠溶液中，则图 1 中的溶液 B 为稀盐酸；

(2) 由图 2 可知，a 点所示的溶液  $pH > 7$ ，溶液呈碱性；

(3) 氢氧化钠与盐酸反应生成氯化钠和水，c 点时，溶液  $pH < 7$ ，说明此时溶液呈酸性，溶液中存在稀盐酸，此时溶液中溶质为氯化钠和 HCl，则 c 点所示的溶液中  $Na^+$ 个数与  $Cl^-$ 个数关系是： $n(Na^+) < n(Cl^-)$ ，故填：<；

(4) a 点到 b 点 pH 变化，是因为氢氧化钠与盐酸反应生成氯化钠能和水，实质是  $H^+$ 和  $OH^-$ 结合生成水。

9. (2024·内蒙古兴安盟·中考真题) 向盛有 40g 氢氧化钠溶液的锥形瓶中逐滴滴加溶质的质量分数为 4.9% 的稀硫酸，用 pH 传感器测得溶液的 pH 变化情况如图所示。



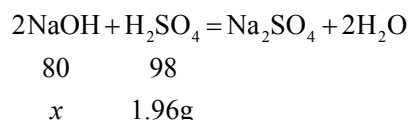
(1) A 点对应的溶液中溶质有\_\_\_\_\_种。

(2) 求该氢氧化钠溶液中溶质的质量分数(写出计算过程，计算结果精确到 0.1%)。

【答案】(1) 2/二/两

(2) 解：设该氢氧化钠溶液中溶质的质量为  $x$ 。

40g 稀硫酸中硫酸的质量为  $40g \times 4.9\% = 1.96g$



$$\frac{80}{98} = \frac{x}{1.96g}$$

解得： $x = 1.6g$

则该氢氧化钠溶液中溶质的质量分数为： $\frac{1.6g}{40g} \times 100\% = 4.0\%$

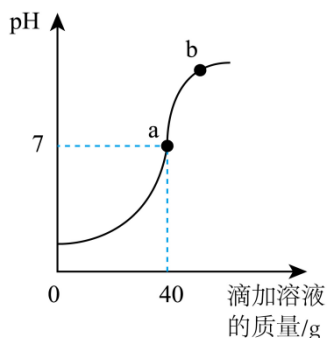
答：该氢氧化钠溶液中溶质的质量分数为 4.0%。

【解析】(1) 氢氧化钠与稀硫酸反应生成硫酸钠和水，结合图像可知，A 点时，溶液  $pH < 7$ ，则此时溶液中含有过量的稀硫酸，故 A 点对应的溶质有生成物硫酸钠和过量的硫酸，共两种溶质，故填：2 或者二或者两；

(2) 详见答案。

10. (2024·江苏宿迁·中考真题)

化学实践小组为测定实验室一瓶失去标签的稀盐酸的溶质质量分数。取该稀盐酸 50g，利用传感器实时监测稀盐酸与溶质质量分数为 10% 的氢氧化钠溶液反应过程中 pH 的变化情况，测定结果如图所示。



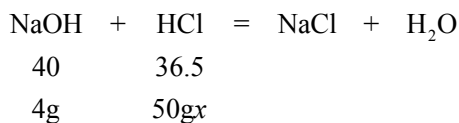
- (1) 该实验是将\_\_\_\_\_滴入另一溶液中。
- (2) b 点所对应溶液中的溶质有\_\_\_\_\_ (填化学式)。
- (3) 计算该瓶稀盐酸的溶质质量分数 (写出计算过程)。

**【答案】**(1) 氢氧化钠溶液

(2) NaCl、NaOH

(3) 恰好完全反应时消耗氢氧化钠溶液质量为 40g，其中溶质质量为： $40\text{g} \times 10\% = 4\text{g}$ ；

解：设该瓶稀盐酸的溶质质量分数为  $x$



$$\frac{36.5}{40} = \frac{50\text{g}x}{4\text{g}} \quad x=7.3\%$$

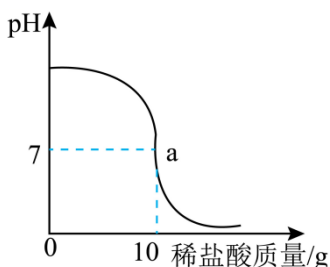
答：该瓶稀盐酸的溶质质量分数为 7.3%。

**【解析】**(1) 由图可知，一开始溶液的  $\text{pH} < 7$ ，随着反应的进行，溶液的 pH 逐渐增大，最后大于 7，则该实验是将氢氧化钠溶液滴入稀盐酸中了；

(2) 氢氧化钠和稀盐酸反应生成氯化钠和水，b 点处  $\text{pH} > 7$ ，说明此时氢氧化钠过量，则 b 点所对应溶液中的溶质有 NaCl、NaOH；

(3) 解析见答案。

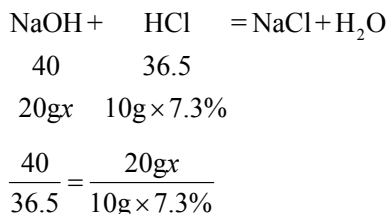
**11. (2024·四川自贡·中考真题)** 实验室现有一瓶失去标签的氢氧化钠溶液，某化学课外活动小组为测定该溶液溶质的质量分数。取该氢氧化钠溶液 20 克，向其中滴加质量分数为 7.3% 的稀盐酸，同时测得其 pH 变化与加入稀盐酸的质量关系如图所示。



- (1) 图中 a 点时所得溶液中溶质为\_\_\_\_(填化学式)。  
 (2) 试计算该氢氧化钠溶液溶质的质量分数(写出化学方程式及计算过程)。

**【答案】**(1) NaCl

(2) 解：设该氢氧化钠溶液溶质的质量分数为  $x$



$$x = 4\%$$

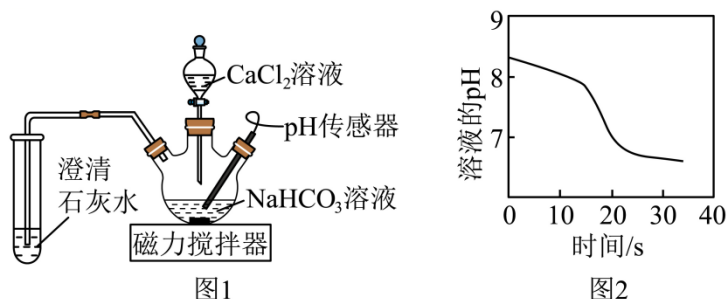
答：该氢氧化钠溶液溶质的质量分数为 4%。

**【解析】**(1) 氢氧化钠和稀盐酸反应生成氯化钠和水，a 点时溶液的 pH=7，溶液显中性，图中 a 点时所得溶液中溶质为 NaCl。

(2) 见答案。

**12. (2024·江苏连云港·中考真题)** 利用图-1 所示装置探究 NaHCO<sub>3</sub> 溶液与 CaCl<sub>2</sub> 溶液混合后发生的变化。

常温下，向 NaHCO<sub>3</sub> 溶液中匀速滴加 CaCl<sub>2</sub> 溶液，pH 传感器测得溶液的 pH 随时间变化如图-2 所示。一段时间后，三颈烧瓶和试管中均有白色沉淀生成。已知 CaCl<sub>2</sub> 溶液呈中性。下列说法正确的是



- A. NaHCO<sub>3</sub> 溶液显酸性  
 B. 30s 时溶液显酸性的原因是 CaCl<sub>2</sub> 过量  
 C. 三颈烧瓶中生成的白色沉淀为 Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
 D. 实验表明：2NaHCO<sub>3</sub> + CaCl<sub>2</sub> = CaCO<sub>3</sub> ↓ + CO<sub>2</sub> ↑ + 2NaCl + H<sub>2</sub>O

**【答案】**D

**【解析】**A、由图-2 可知，一开始 pH>7，故碳酸氢钠溶液显碱性，不符合题意；

B、向碳酸氢钠溶液中滴加氯化钙溶液，一段时间后，三颈烧瓶中有白色沉淀生成，说明生成了碳酸钙，试管中生成白色沉淀，说明生成了二氧化碳，因为二氧化碳能与氢氧化钙反应生成碳酸钙和水，30s 时溶液显酸性，可能是因为反应生成的二氧化碳与水反应生成碳酸，碳酸显酸性，不符合题意；

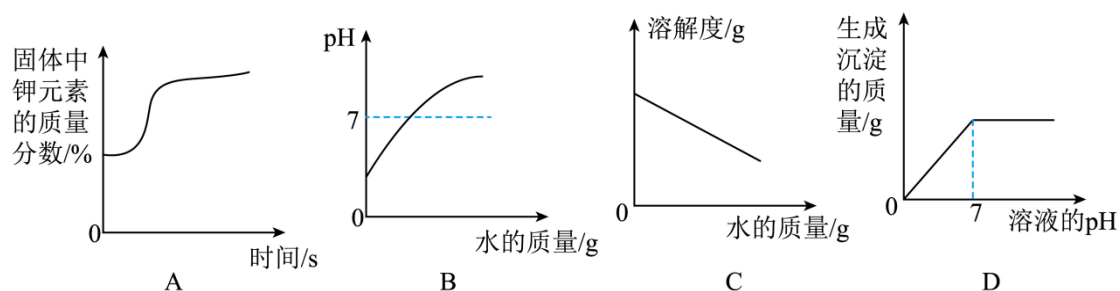
C、由 B 的分析可知，三颈烧瓶中生成的白色沉淀应是碳酸钙，碳酸氢钙溶于水，不符合题意；

D、由以上分析可知，碳酸氢钠和氯化钙反应生成了碳酸钙、二氧化碳，根据质量守恒定律，化学反应前后，元素的种类不变，反应物中含 Na、H、C、O、Ca、Cl，生成物中含 Ca、C、O，故生成物中还应含 Na、H、Cl，故还应生成了氯化钠和水，该反应的化学方程式为：



故选 D。

13. (2024·黑龙江大庆·中考真题) 下列图像能正确反映对应变化关系的是 ( )



- A. 加热高锰酸钾固体  
 B. 室温下向 pH=3 的稀硫酸中不断加水  
 C. 一定温度下，将  $\text{NH}_4\text{Cl}$  饱和溶液加水稀释  
 D. 向  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的混合溶液中逐滴加入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液

【答案】A

【解析】A、加热高锰酸钾固体，需要加热到一定温度才开始分解，达到分解温度后，高锰酸钾受热分解生成锰酸钾、二氧化锰和氧气，根据质量守恒定律，化学反应前后，元素的种类和质量不变，则固体中钾元素的质量不变，由于生成了气体，固体的质量减小，则钾元素的质量分数逐渐增大，故固体中钾元素的质量分数先不变，后逐渐增大，待完全反应后，不再变化，符合题意；

B、室温下向 pH=3 的稀硫酸中不断加水，稀硫酸被稀释，酸性减弱，pH 逐渐增大至无限接近于 7，不会等于 7，更不会大于 7，不符合题意；

C、一定温度下，将  $\text{NH}_4\text{Cl}$  饱和溶液加水稀释，温度不变，氯化铵的溶解度不变，不符合题意；

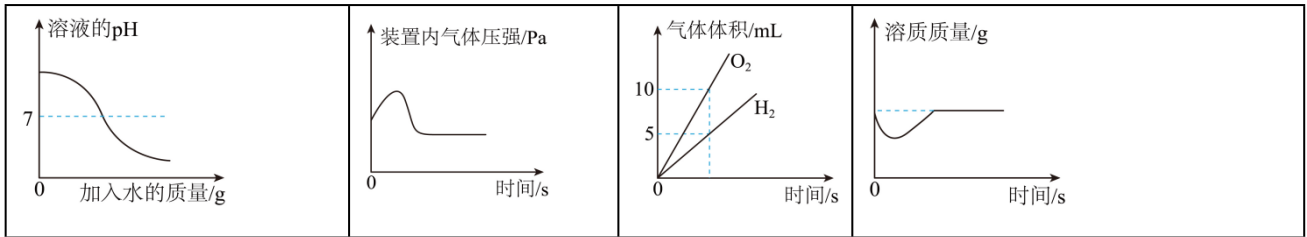
D、向  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的混合溶液中逐滴加入氢氧化钡溶液，氢氧化钡先与硫酸反应生成硫酸钡和水，硫酸被消耗，溶液的酸性减弱，pH 逐渐增大，即随着溶液 pH 的逐渐增大，生成沉淀的质量逐渐增大，当硫酸恰好完全反应时，此时 pH=7，继续滴入氢氧化钡溶液，氢氧化钡和硫酸钠反应生成硫酸钡和氢氧化钠，随着溶液的 pH 继续增加，生成沉淀的质量继续增大，待硫酸钠完全反应后，生成沉淀的质量不再变化，不符合题意。

故选 A。

14. (2024·四川遂宁·中考真题) 下列 4 个坐标图分别表示实验过程中某些量的变化，其中正确的是 ( )

A	B	C	D
---	---	---	---

向一定量的氢氧化钠溶液中加水	在密闭装置内点燃红磷	电解水	向一定量饱和氢氧化钙溶液中加入少量氧化钙，再恢复至原温度
----------------	------------	-----	------------------------------



**【答案】B**

**【解析】**A、氢氧化钠溶液为碱性， $pH > 7$ ，加水稀释，溶液碱性减弱， $pH$  降低，但溶液始终是氢氧化钠溶液，始终为碱性， $pH$  只会无限接近 7，但不会小于 7 或等于 7。不符合题意；

B、红磷燃烧放热，装置内气体受热膨胀，气压变大。红磷燃烧消耗氧气，气体减少，气压降低。所以装置内气压开始增大，后随着气体减少、反应结束温度下降逐渐下降，且最终比初始气压低。符合题意；

C、电解水试验正极产生的是氧气，负极产生的是氢气，产生氢气和氧气的体积比为 2:1，产生的氢气体积较大。不符合题意；

D、氧化钙和水反应生成氢氧化钙，消耗溶剂，则饱和氢氧化钙中有氢氧化钙析出，溶质质量减少。反应放出热量，温度升高，氢氧化钙溶解度降低，饱和氢氧化钙中会析出氢氧化钙，但随着反应结束温度恢复到室温，氢氧化钙溶解度又升高，这分析出的氢氧化钙又溶解，溶质质量增加。所以过程中溶质质量先减小后增大，但最终溶质质量比开始时小。不符合题意；

故选 B。

**15. (2024·内蒙古呼和浩特·中考真题)**“捶草印花”是一种起源于明清时期的传统草木印染工艺。捶打植物花叶，使汁液浸染在布料上印出图案。某小组通过如下项目活动探究草木印染工艺。

环节一：预处理

(1) 碱煮：布料印染前需通过碱煮除去表面的油污及细小纤维。利用  $Ca(OH)_2$  悬浊液和草木灰汁（含  $K_2CO_3$ ）的混合液浸泡布料，写出混合液中反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

(2) 酸洗：布料碱煮后通常还需进行酸洗，目的是\_\_\_\_\_。

环节二：染色、调色

为了让每一种花叶标本印染的布料颜色更丰富，实验小组通过改变溶液的酸碱性，对以下花叶标本染色后的布料进行调色，结果如下：

花叶标本种类	酸碱性		
	酸性	中性	碱性
灌木叶	绿色	绿色	绿色
红枫叶	鲜红	深红	绿色
酢浆草花瓣	粉红	粉红	蓝色

(3) 根据调色结果判断，上述花叶标本不适合作为印染原料的是\_\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_。

### 环节三：固色

染色后布料还需固色。常见固色剂如下：

来源	生活经验	古籍	现代印染工业
固色剂名称	食盐	明矾	固色剂“SH-96”（可溶于水）

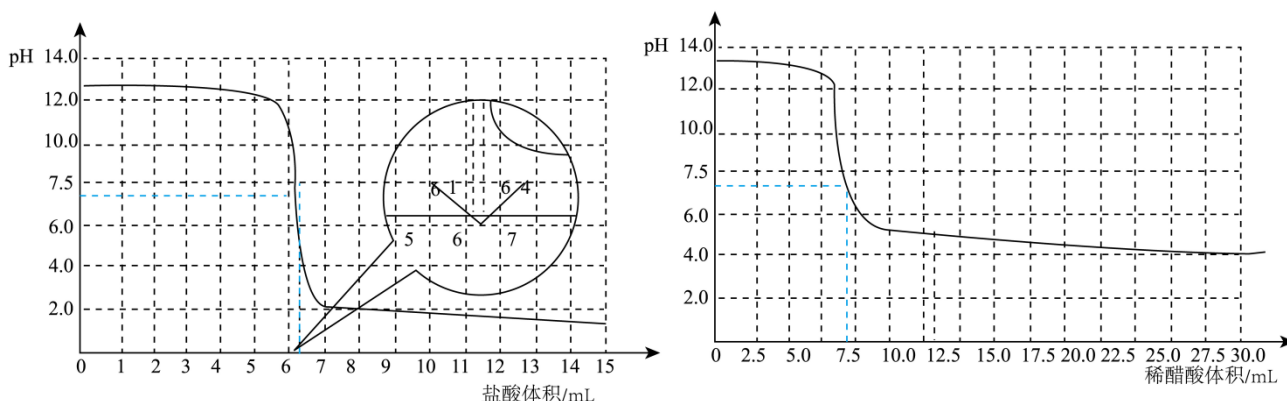
(4) 为了探究固色效果，实验小组进行了如下实验，请补齐操作步骤：

将三块大小相同的深红色印染布料\_\_\_\_\_，保持相同温度，浸泡相同时间，取出晾干；然后把固色后的三块布料在清水中浸湿，分别用力揉搓 40 下。观察到食盐和固色剂“SH-96”固色效果较好。

### 环节四：检验

布料通过染色、调色、固色等工序后，还需 pH 检测合格才能出厂。接触皮肤的布料 pH 合格标准：4.0—7.5。

(5) 若碱超标需调节 pH 到合格。小组对调节试剂做了探究：分别向 60mL0.4%的 NaOH 溶液中，滴加等浓度的稀盐酸和稀醋酸。传感器监测 pH 与酸体积关系如下图：



为了便于控制 pH 在合格范围内，不至于变化太快，选择\_\_\_\_\_（填试剂名称）调节更好。

**【答案】**(1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{KOH}$

(2) 除去残留的碱，以便于后续的染色处理

(3) 灌木叶 灌木叶在酸性、中性和碱性条件下印染出的布料颜色均为绿色，颜色变化单一，无法通过改变溶液酸碱性来丰富印染布料的颜色

(4) 浸泡在等量的食盐溶液、明矾溶液和固色剂“SH-96”溶液中

(5) 稀醋酸

**【解析】**(1) 氢氧化钙与碳酸钾发生复分解反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钾，混合液中发生反应的化学方程式为： $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{KOH}$ ；

(2) 酸能与碱发生盐和水，布料碱煮后通常还需进行酸洗，目的是：除去残留的碱，以便于后续的染色处理；

(3)

上述花叶标本不适合作为印染原料的是灌木叶，理由是其在酸性、中性和碱性条件下印染出的布料颜色均为绿色，颜色变化单一，无法通过改变溶液酸碱性来丰富印染布料的颜色；

(4) 为了比较固色效果，需作对比实验，固色剂不同，其他条件相同，具体操作：可将三块大小相同的深红色印染布料，浸泡在等量的食盐溶液、明矾溶液和固色剂“SH-96”溶液中，保持相同温度，浸泡相同时间，取出晾干；然后把固色后的三块布料在清水中浸湿，分别用力揉搓40下。观察到食盐和固色剂“SH-96”固色效果较好；

(5) 从图像中可以看出，滴加稀盐酸时，pH变化较快；滴加稀醋酸时，pH变化相对较缓慢，更便于控制pH在合格范围内。

**16. (2024·宁夏·中考真题)** 抗酸药是治疗胃酸过多的一类药物。化学小组在老师的指导下模仿科学家研发药物的历程，开展以“抗酸药的研究”为主题的项目式学习活动。

【查阅资料】抗酸药主要是通过化学反应消耗分泌出的过多胃酸(主要成分是盐酸)，使胃液从pH约为1调节到pH约为3，来缓解胃部不适。

(1) 任务一：抗酸药的初筛

【复习归纳】请补充完整

能与盐酸反应的物质及类别(指示剂除外)			
金属单质	金属氧化物	_____	盐
_____ (K、Ca、Na除外，举2例)	MgO、CaO	Mg(OH) <sub>2</sub> 、 Al(OH) <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub> 、 NaHCO <sub>3</sub>

【分析总结】初筛结果如下：

- ①金属单质不适宜作抗酸药，因为金属难以消化且会与胃酸产生难溶性氢气。
- ②氧化钙不适宜作抗酸药，原因是\_\_\_\_\_。
- ③常见的抗酸药主要含有MgO、Mg(OH)<sub>2</sub>、Al(OH)<sub>3</sub>、CaCO<sub>3</sub>、NaHCO<sub>3</sub>等物质。

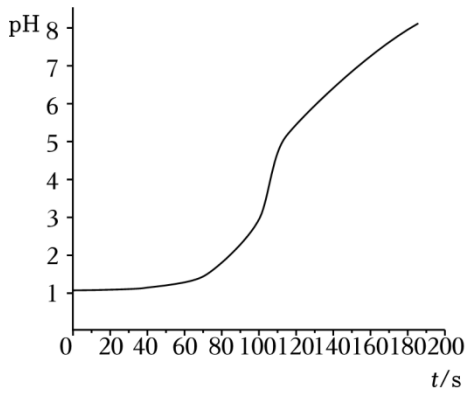
(2) 任务二：抗酸药的实验筛选

经过多组化学实验筛选，进一步选取MgO、Mg(OH)<sub>2</sub>、NaHCO<sub>3</sub>展开再探究。

【提出问题】含MgO、Mg(OH)<sub>2</sub>、NaHCO<sub>3</sub>的药物哪一种能最快缓解胃酸过多的症状？

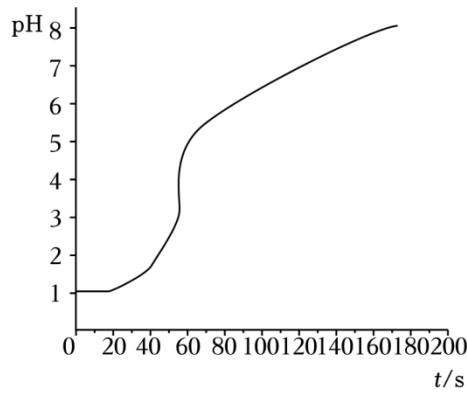
【进行实验】各取MgO、Mg(OH)<sub>2</sub>、NaHCO<sub>3</sub>1.0g，分别加入到等体积、等溶质质量分数pH为1的盐酸中，利用pH传感器及数据采集器进行数据的采集。

【收集证据】通过传感器获取溶液pH随时间的变化曲线如图所示：



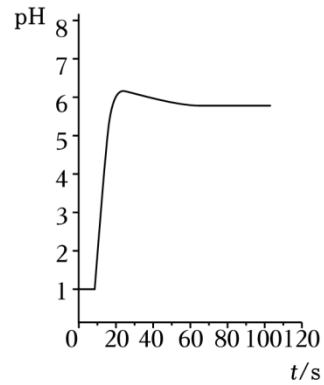
MgO与盐酸反应的pH变化

图1



Mg(OH)<sub>2</sub>与盐酸反应的pH变化

图2



NaHCO<sub>3</sub>与盐酸反应的pH变化

图3

**【解释与结论】**

- ①实验中氧化镁使盐酸的 pH 达到 3 时所用的时间约为\_\_\_\_s。  
 ②通过对图 1、图 2、图 3 的对比分析，得出含\_\_\_\_的药物能最快缓解胃酸过多的症状。

(3) 任务三：抗酸药的文献研究

**【查阅资料】**几种抗酸药的药效、副作用、适用症的部分信息如表：

抗酸药	药效、副作用、适用症
MgO	抗酸作用强而持久，还可用作缓泻剂。肾功能不全者服用本品可引起高镁血症。
Mg(OH) <sub>2</sub>	可作泻药，并有抗酸作用。
Al(OH) <sub>3</sub>	可作抗酸药，长期服用可能会导致老年痴呆。
NaHCO <sub>3</sub>	适用于胃酸过多，容易引发腹胀造成胃扩张，对胃溃疡患者甚至有产生胃穿孔的危险。
CaCO <sub>3</sub>	抗酸作用强而持久，缓冲胃酸过多。能更有效地结合磷酸盐，且不会发生铝中毒。

分析回答：

- ①胃溃疡病人不易服用含有碳酸氢钠的药物治疗胃酸过多的原因是\_\_\_\_(用化学方程式解释)。

②胃病患者在医院用 X 射线检查胃肠疾病时需要服用造影剂钡餐，钡餐的成分是  $\text{BaSO}_4$ 。

资料： $\text{BaSO}_4$  是白色固体，难溶于水和盐酸； $\text{BaCO}_3$  是白色固体，难溶于水； $\text{BaCl}_2$  易溶于水，有剧毒。

某同学提出可以用  $\text{BaCO}_3$  代替  $\text{BaSO}_4$  作钡餐造影，谈谈你的看法及理由\_\_\_\_\_。

【项目分享】你认为理想的抗酸药应具备的特点有\_\_\_\_(写一点)。

【答案】(1) Zn、Fe (合理即可)      碱      氧化钙和水反应放出大量热生成有腐蚀性的氢氧化钙

(2) 100      碳酸氢钠

(3)  $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$       不可以，因为碳酸钡与胃酸(盐酸)反应生成易溶于水有剧毒的氯化钡      反应速率适中，但不产生气体

【解析】(1) [复习归纳] 在金属活动顺序中，位于氢前面的金属单质能与酸反应，如锌(Zn)、铁(Fe)等； $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$  的水溶液中解离出的阴离子只有氢氧根离子，属于碱，故填：Zn、Fe (合理即可)；碱；

[分析总结]②氧化钙和水反应生成有腐蚀性的氢氧化钙并且放出大量热，对人体有伤害，因此氧化钙不适宜作抗酸药。故填：氧化钙和水反应放出大量热生成有腐蚀性的氢氧化钙；

(2) ①根据图 1 信息可知，氧化镁使盐酸的 pH 达到 3 时所用的时间约为 100s，故填：100；

②通过图 1、图 2、图 3 的对比分析，得出含碳酸氢钠的药物能最快缓解胃酸过多的症状。故填：碳酸氢钠；

(3) ①胃溃疡病人不易服用含有碳酸氢钠的药物治疗胃酸过多，原因是碳酸氢钠与盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳，化学方程式为： $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，故填：

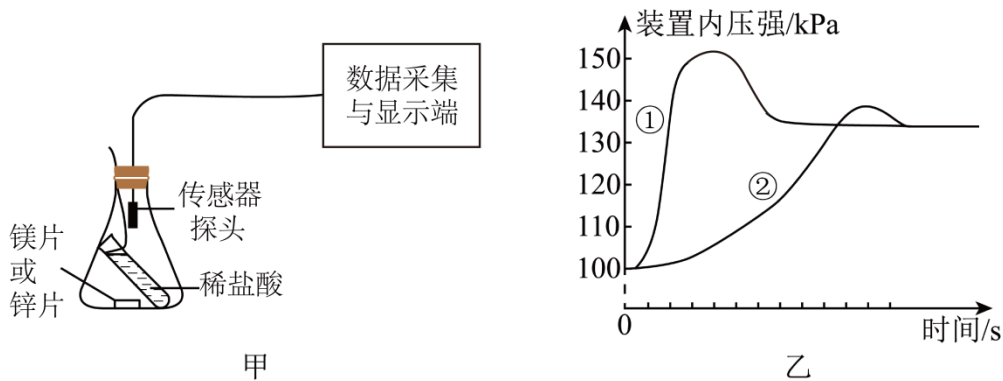
$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

②  $\text{BaSO}_4$  是白色固体，难溶于水和盐酸，而  $\text{BaCO}_3$  难溶于水但溶于酸，碳酸钡与胃酸(盐酸)反应生成易溶于水有剧毒的氯化钡。故填：不可以，因为碳酸钡与胃酸(盐酸)反应生成易溶于水有剧毒的氯化钡；

[项目分享]理想的抗酸药应消耗胃酸，反应速率适中但不产生气体，不会引起胃胀，故填：反应速率适中，但不产生气体。

## 考点 02 金属与酸的反应曲线

1. (2024·四川德阳·中考真题) 室温时，利用压强传感器研究质量相同的一块镁片和一块锌片分别与等浓度、等质量的稀盐酸反应的实验如图甲，压强传感器测得装置内压强随时间的变化关系如图乙。下列说法正确的是 (      )



- 甲
- 乙
- A. 根据压强变化推测两个反应都有热量放出
- B. 曲线①的压强上升比曲线②高，说明①产生  $H_2$  总量更多
- C. 曲线②是 Mg 与稀盐酸反应的压强变化曲线
- D. 反应结束后 Zn 一定有剩余

**【答案】A**

**【解析】**A、镁、锌都能与稀盐酸反应生成氢气，根据图乙随着反应的进行，曲线①、曲线②的压强都是先增大，后小幅下降，可推测两个反应过程中都有热量放出，故选项说法正确；

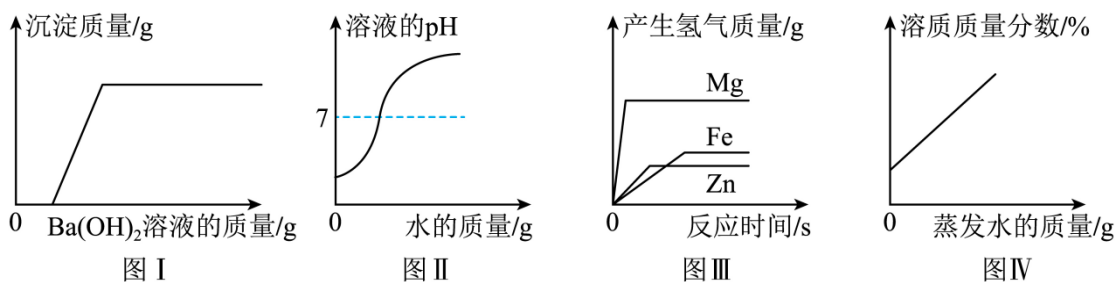
B、根据图乙，曲线①、曲线②最后压强相等，说明两者产生的氢气质量相等，故选项说法不正确；

C、镁的活动性比锌强，则曲线①是镁与稀盐酸反应的压强变化曲线，故选项说法不正确；

D、最终压强相等，说明反应后生成氢气质量相等，生成氢气质量相等时，消耗镁、锌的质量比是 24:65，因此镁片一定有剩余，而锌片不一定有剩余，故选项说法不正确；

故选 A。

**2. (2024·山东济宁·中考真题)** 下列图像能正确反映对应变化关系的是 ( )



- 图 I
- 图 II
- 图 III
- 图 IV
- A. 图 I 表示向一定量的盐酸和硫酸混合溶液中不断加入  $Ba(OH)_2$  溶液
- B. 图 II 表示向一定量的稀盐酸中不断滴加水
- C. 图 III 表示向等质量不同金属粉末中分别加入足量等浓度的稀硫酸
- D. 图 IV 表示在恒温条件下，将饱和氯化钠溶液蒸发适量的水

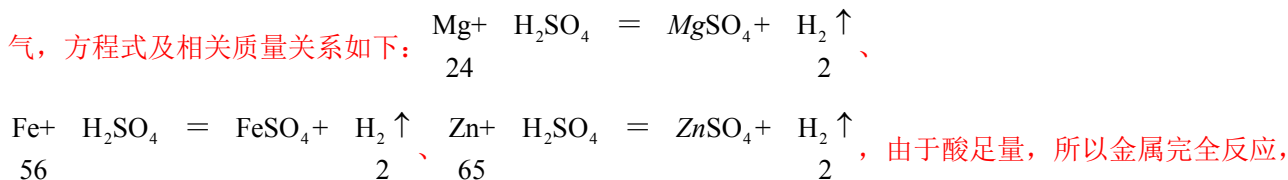
**【答案】C**

**【解析】**A、向一定量的盐酸和硫酸混合溶液中不断加入  $Ba(OH)_2$  溶液，氢氧根离子与氢离子会结合成水，钡离子与硫酸根会结合成不溶于酸的沉淀硫酸钡，沉淀一开始就会出现，图像错误；

B、稀盐酸溶液显酸性， $pH < 7$ ，

向一定量的稀盐酸中不断滴加水，溶液的 pH 逐渐增大，但不会大于 7，图像错误；

C、向等质量不同金属粉末中分别加入足量等浓度的稀硫酸，由于三种金属的活动性：镁>锌>铁，所以相同时间，镁反应速度最快，铁最慢，相同时间镁产生气体最多，曲线最陡，铁产生气体最少，曲线最缓；镁与硫酸反应生成硫酸镁和氢气，铁与硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气，锌与硫酸反应生成硫酸锌和氢气，方程式及相关质量关系如下：

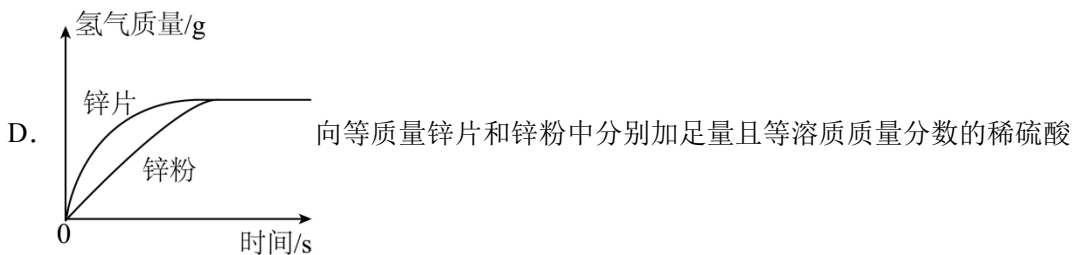
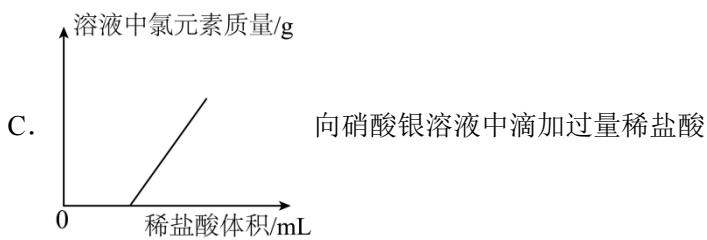
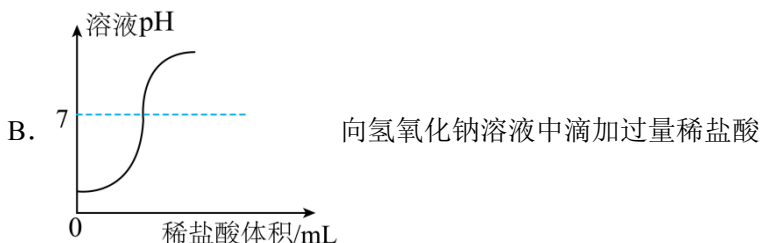
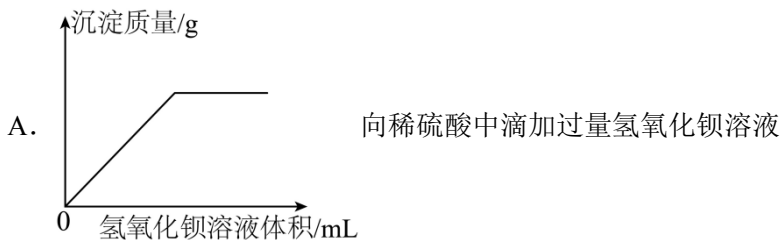


消耗等量的三种金属，镁产生气体最多，锌产生气体最少，图像正确；

D、恒温条件下，将饱和氯化钠溶液蒸发适量的水，有氯化钠析出，析出晶体后的溶液仍为该温度下的饱和溶液，溶质质量分数不变，图像错误；

故选 C。

3. (2024·山东青岛·中考真题) 下列图像表示的反应过程与实际情况相符合的是 ( )



【答案】AC

【解析】

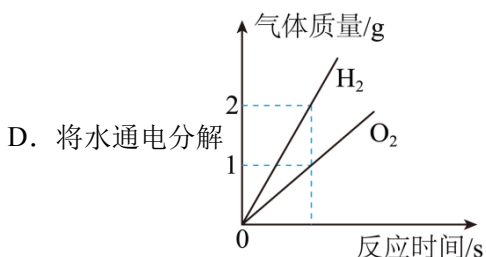
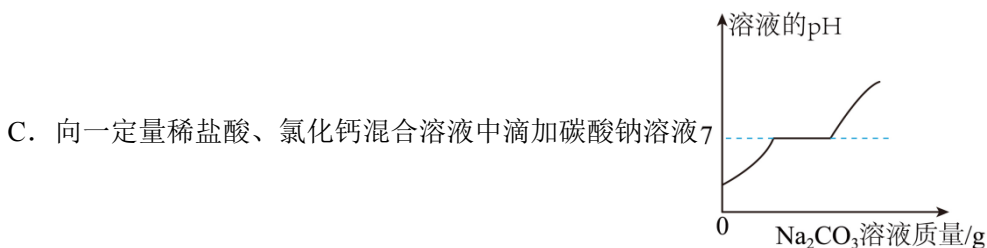
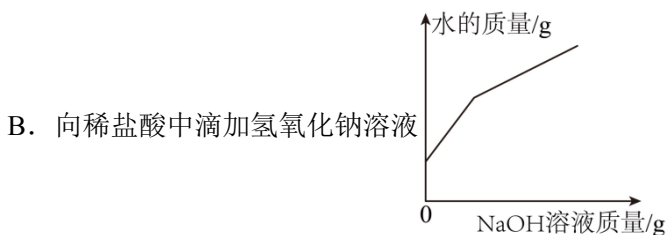
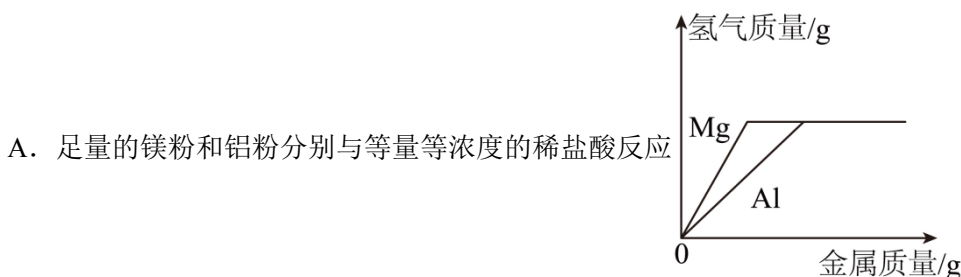
A、向稀硫酸中滴加过量氢氧化钡溶液，硫酸能与氢氧化钡反应生成不溶于酸的硫酸钡沉淀和水，一开始就产生沉淀，过量氢氧化钡将硫酸完全反应，沉淀质量不在增加，图象正确；

B、向氢氧化钠中溶液滴加过量稀盐酸，碱性逐渐减弱，酸性逐渐增强，pH 的变化是从大于 7 逐渐的减小到等于 7、再小于 7，图象错误；

C、向硝酸银溶液中滴加过量稀盐酸，硝酸银与盐酸反应生成氯化银沉淀和硝酸，所以一开始到反应结束溶液中氯元素质量都为 0，过量稀盐酸将硝酸银完全反应后，稀盐酸有剩余，溶液中开始有氯元素，不断滴加过量稀盐酸，溶液中氯元素质量不断增加，图象正确；

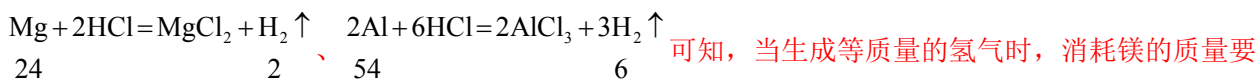
D、向等质量锌片和锌粉中分别加足量且等溶质质量分数的稀硫酸，由于锌粉和锌片的质量相等，最终生成氢气的质量相等，但锌粉与稀盐酸接触面积大，反应的速率快，反应时间短，应先拐点，图象错误；  
故选 AC。

4. (2024·黑龙江·中考真题) 下列图像所表示对应关系错误的是 ( )



【答案】AD

【解析】A、足量的镁粉和铝粉分别与等量等浓度的稀盐酸反应，则生成的氢气的质量相等，根据



多，故 A 符合题意；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/745300212243012130>