



# 兼得公考

兼渡海中舟，得作岸上人——兼得先生



兼得公考

# 第八节 酸和碱



# 一、酸和碱

“酸”对于你来说一定不陌生。调味用食醋有酸味，是因为食醋中含有醋酸；一些水果有酸味，是因为水果含有各种果酸。“碱”对于你来说可能不如酸那样熟悉，其实你也遇到过。石灰水中含有氢氧化钙，炉具清洁剂中含有氢氧化钠，它们都属于碱。酸和碱是两类不同的物质。

## 1. 酸、碱的组成

**酸是由氢元素和酸根组成的化合物**

如：硫酸（ $\text{H}_2\text{SO}_4$ ）、盐酸（ $\text{HCl}$ ）、硝酸（ $\text{HNO}_3$ ）

## 2. 酸、碱的组成

**碱是由金属元素和氢氧根组成的化合物**

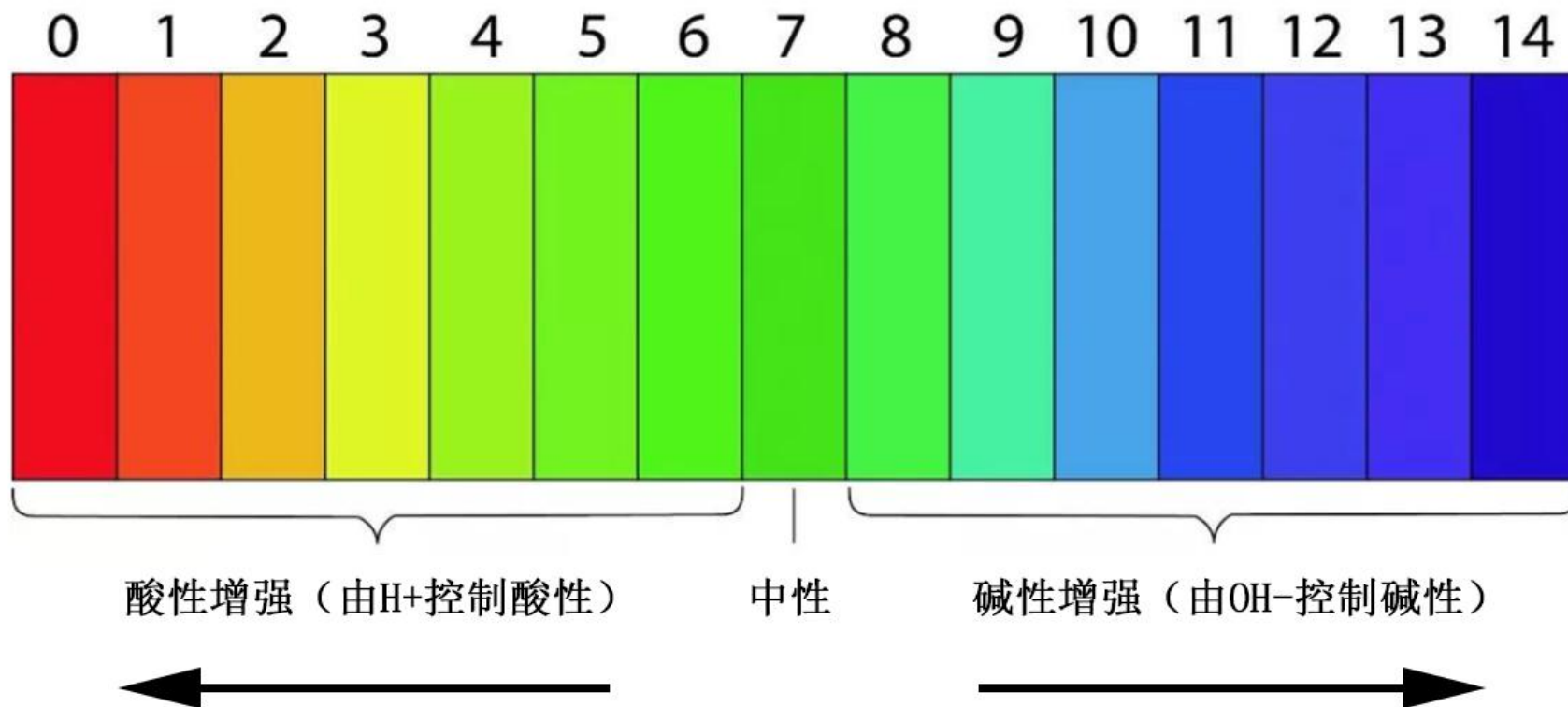
如：氢氧化钠（ $\text{NaOH}$ ）、氢氧化钙 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、氨水（ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）

酸、碱的水溶液可以导电（原因：溶于水时离解形成自由移动的阴、阳离子）



## 二、酸碱度

1. 溶液的酸碱度用pH表示。pH的范围通常在0~14之间。如下图所示：
2. 酸性溶液的 $\text{pH} < 7$ ，中性溶液的 $\text{pH} = 7$ ，碱性溶液的 $\text{pH} > 7$ 。
3.  $\text{H}^+$ 的浓度越大，溶液的酸性越强，pH越小；  
 $\text{OH}^-$ 的浓度越大，溶液的碱性越强，pH越大；
4. 溶液中 $\text{H}^+$ 或 $\text{OH}^-$ 的浓度改变，则pH会相应改变。



## 二、酸碱度

酸碱的中性是如何定义的？

温度（25℃）和标准大气压下， $\text{pH} = 7$ 的纯水溶液为中性；



## （一）酸碱指示剂

我们曾经做过二氧化碳与水反应的实验，在这个实验中，反应生产的碳酸使紫色石蕊溶液变成了红色。石蕊溶液叫做酸碱指示剂，通常也简称指示剂。出了石蕊溶液，酚酞溶液也是常用的指示剂。

**口诀：一石变红，二石变蓝，无石不变**

如果“酸遇石蕊”，只有1个石字，所以变红色；如果“酸遇酚酞”，因为没有石，所以不变色；如果“碱遇石蕊”，有2个石，碱字的部首算一个石，石蕊的石又算一个石，2个石变蓝色；如果“碱遇酚酞”，只有1个石，于是变红色。

指示剂	遇酸	遇碱	中性盐
石蕊溶液	变红	变蓝	不变
酚酞溶液	不变	变红	不变



## 拓展

二氧化碳可以溶于水并和水反应生成碳酸，而不稳定的碳酸容易分解成水和二氧化碳；

化学反应方程式为：
$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$$

酚酞溶液和紫色石蕊溶液是常用酸碱指示剂，广泛应用于酸碱滴定过程中。

①通常情况下酚酞遇酸溶液不变色，遇中性溶液也不变色，遇碱溶液变红色；

②紫色石蕊溶液遇酸溶液变红色，遇中性溶液也不变色，遇碱溶液变蓝色；

### （二）pH值

酸碱度描述的是水溶液的酸碱性强弱程度，用pH来表示。热力学标准状况时， $\text{pH} = 7$ 的水溶液呈中性， $\text{pH} < 7$ 者显酸性， $\text{pH} > 7$ 者显碱性。

pH范围在0~14之间，只适用于稀溶液，氢离子浓度或氢氧根离子浓度大于 $1\text{mol/L}$ 的溶液的酸碱度直接用浓度表示。



## 三、常见的酸

### （一）常见的酸

**1. 硫酸 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )**，硫的最重要的含氧酸。无水硫酸为无色油状液体， $10.36^\circ\text{C}$ 时结晶，通常使用的是它的各种不同浓度的水溶液，用塔式法和接触法制取。前者所得为粗制稀硫酸，质量分数一般在75%左右；后者可得质量分数98.3%的浓硫酸，沸点 $338^\circ\text{C}$ ，相对密度1.84。

**2. 硝酸 ( $\text{HNO}_3$ )**，是一种具有强氧化性、腐蚀性的强酸，属于一元无机强酸，是六大无机强酸之一，也是一种重要的化工原料。在工业上可用于制化肥、农药、炸药、染料、盐类等；在有机化学中，浓硝酸与浓硫酸的混合液是重要的硝化试剂，其水溶液俗称硝镪水或氨氮水。所属的危险符号是O (Oxidizing agent 氧化剂) 与C (Corrosive 腐蚀品)。硝酸的酸酐是五氧化二氮 ( $\text{N}_2\text{O}_5$ )。

**3. 盐酸 ( $\text{HCl}$ )**，是氯化氢 ( $\text{HCl}$ ) 的水溶液，属于一元无机强酸，工业用途广泛。盐酸的性状为无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。浓盐酸（质量分数约为37%）具有极强的挥发性，因此盛有浓盐酸的容器打开后氯化氢气体会挥发，与空气中的水蒸气结合产生盐酸小液滴，使瓶口上方出现酸雾。盐酸是胃酸的主要成分，它能够促进食物消化、抵御微生物感染。





### 三、常见的酸

#### (一) 常见的酸

**4. 乙酸 ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )**，也叫醋酸 (36%—38%)、冰醋酸 (98%)，化学式 $\text{CH}_3\text{COOH}$ ，是一种有机一元酸，为食醋主要成分。纯的无水乙酸 (冰醋酸) 是无色的吸湿性固体，凝固点为 $16.6^\circ\text{C}$  ( $62^\circ\text{F}$ )，凝固后为无色晶体，其水溶液中呈弱酸性且蚀性强，蒸汽对眼和鼻有刺激性作用。

**5. 氢氟酸**，是氟化氢气体的水溶液，清澈，无色、发烟的腐蚀性液体，有剧烈刺激性气味。熔点 $-83.3^\circ\text{C}$ ，沸点 $19.54^\circ\text{C}$ ，闪点 $112.2^\circ\text{C}$ ，密度 $1.15\text{g}/\text{cm}^3$ 。易溶于水、乙醇，微溶于乙醚。

**6. 次氯酸**，一种氯元素的含氧酸，化学式为 $\text{HClO}$ ，结构式 $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$ ，其中氯元素的化合价为+1价，是氯元素的最低价含氧酸，但其氧化性在氯元素的含氧酸中极强，是氯元素含氧酸中氧化性第二强的酸。它仅存在于溶液中，浓溶液呈黄色，稀溶液无色，有非常刺鼻的、类似氯气的气味，而且极不稳定，是一种很弱的酸，比碳酸弱，和氢硫酸相当。次氯酸也有极强的漂白作用，它的盐类可用做漂白剂和消毒剂。



## （二）盐酸与硫酸的用途

盐酸（ $\text{HCl}$ ）、硫酸（ $\text{H}_2\text{SO}_4$ ）都属于酸，它们的用途非常广泛。例如：

	用途
盐酸	重要的化工产品。用于金属表面除锈、制造药物（如盐酸麻黄素、氯化锌）等；人体胃液中含有盐酸，可帮助消化
硫酸	重要化工原料。用于生产化肥、农药、火药、染料以及冶炼金属、精练石油和金属除锈等。浓硫酸有吸水性，在实验室中常用它做干燥剂



### (三) 盐酸与硫酸的对比

	盐酸（氢氯酸）	硫酸
化学式	HCl	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
形成	$H_2+2Cl=2HCl$	$SO_2+H_2O=H_2SO_3$ , $2H_2SO_3+O_2=2H_2SO_4$
		（酸雨形成的原理）
状态	无色液体、具有酸味、刺激性气味	（浓硫酸）无色粘稠的油状液体
		（稀硫酸）无色液体
特点	浓盐酸具有强挥发性	① 浓硫酸具有吸水性（物理性质）
		② 浓硫酸具有强腐蚀性（化学性质）
		③ 浓硫酸溶于水时会放出大量热
用途	金属表面除锈、制药	化肥生产、农药、火药、染料以及冶炼金属、精炼石油和金属除锈等
	人体胃液中含有盐酸，可以帮助消化	在实验室中常用浓硫酸作干燥剂
敞口放置的变化	质量减小，溶质质量分数减小（挥发性）	质量变大，溶质质量分数减小（吸水性）
注意事项	① 工业生产的盐酸偏黄，是因为含有Fe <sup>3+</sup> ，可用蒸馏法提纯。	① 浓硫酸的稀释：把浓硫酸沿器壁慢慢注入，并不断用玻璃棒搅拌（目的：加快溶解、散热）。
	② 打开浓盐酸的瓶塞，会有白雾出现，是因为：挥发的氯化氢气体极易溶于水，挥发时溶解的氯化氢与水蒸气形成了盐酸的小液滴。	② 如果把水倒进浓硫酸里，由于水的密度小，浮在硫酸上面，硫酸溶解时放出的热不易散失，使水暴沸，使硫酸液滴向四周飞溅，导致危险。

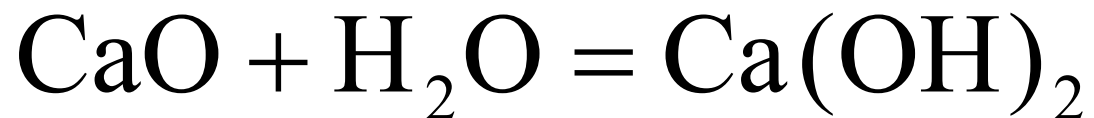


## 四、常见的碱

### （一）常见的碱

**氢氧化钠**是一种常见的碱，俗称苛性碱、火碱或烧碱。氢氧化钠有强烈的腐蚀性，如果不慎沾到皮肤上，要用大量的水冲洗，再涂上硼酸溶液。**氢氧化钠**曝露在空气中容易吸收水分，表面潮湿并逐渐溶解，这种现象叫做潮解。因此，氢氧化钠可用作某些气体的干燥剂。**氢氧化钠**是一种重要的化工原料，广泛应用于肥皂、石油、造纸、纺织和印染等工业。氢氧化钠能与油脂反应，在生活中可用来去除油污，如炉具清洁剂中含有氢氧化钠，就是利用这一反应原理。

**氢氧化钙**也是一种常见的碱，俗称熟石灰或消石灰。氢氧化钙是白色粉末状物质，微溶于水，其水溶液俗称石灰水；当石灰水中存在较多未溶解的熟石灰时，就称为石灰乳或石灰浆。氢氧化钙可由生石灰（ $\text{CaO}$ ）与水反应得到：



## 四、常见的碱

### （一）常见的碱

除了氢氧化钠、氢氧化钙外，常见的碱还有氢氧化钾（KOH），氨水（ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）等。



## 四、常见的碱

### (二) 氢氧化钠与氢氧化钙的用途

氢氧化钙在生产和生活中有广泛的用途。建筑上用熟石灰与沙子混合来砌砖，用石灰浆粉刷墙壁；在树木上涂刷含有硫磺粉等的石灰浆，可保护树木，防止冻伤，并防止害虫生卵；农业上可用石灰乳与硫酸铜等配制成具有杀菌作用的波尔多液作为农药使用；熟石灰还可用来改良酸性土壤；



# 四、常见的碱

## (三) 氢氧化钠与氢氧化钙的对比

	氢氧化钠（烧碱、火碱、苛性钠）	氢氧化钙（消石灰、熟石灰）
化学式	NaOH	Ca (OH) <sub>2</sub>
工业制法	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + Ca (OH) <sub>2</sub> = 2NaOH + CaCO <sub>3</sub> ↓	CaCO <sub>3</sub> <u>高温</u> CaO + CO <sub>2</sub> ↑
		CaO + H <sub>2</sub> O = Ca (OH) <sub>2</sub>
状态	白色块状固体	白色粉末状固体
腐蚀性	强腐蚀性	较强腐蚀性
特点	极易溶于水，溶于水时放出大量的热。氢氧化钠固体易吸水而潮解。	微溶于水，溶于水时放热不明显。
用途	用于肥皂、石油、造纸、纺织和印染等行业（除玻璃方面外，用途与纯碱类似）。氢氧化钠能与油脂反应，所以可以除油污。	漂白粉、建筑材料、改良酸性土壤和河流、配制波尔多液在实验室中可以证明二氧化碳。





## 五、酸碱的导电性

通过实验可知，蒸馏水和乙醇不导电，而盐酸、硫酸、氢氧化钠溶液和氢氧化钙溶液却能导电。这说明，在盐酸、硫酸、氢氧化钠溶液和氢氧化钙溶液中存在带电的粒子。实际上，

HCl 在水中会解离出  $\text{H}^+$  和  $\text{Cl}^-$ ， $\text{H}_2\text{SO}_4$

在水中会解离出  $\text{H}^+$  和  $\text{SO}_4^{2-}$ ；NaOH 在

水中会解离出  $\text{Na}^+$  和  $\text{OH}^-$ ， $\text{Ca}(\text{OH})_2$  在

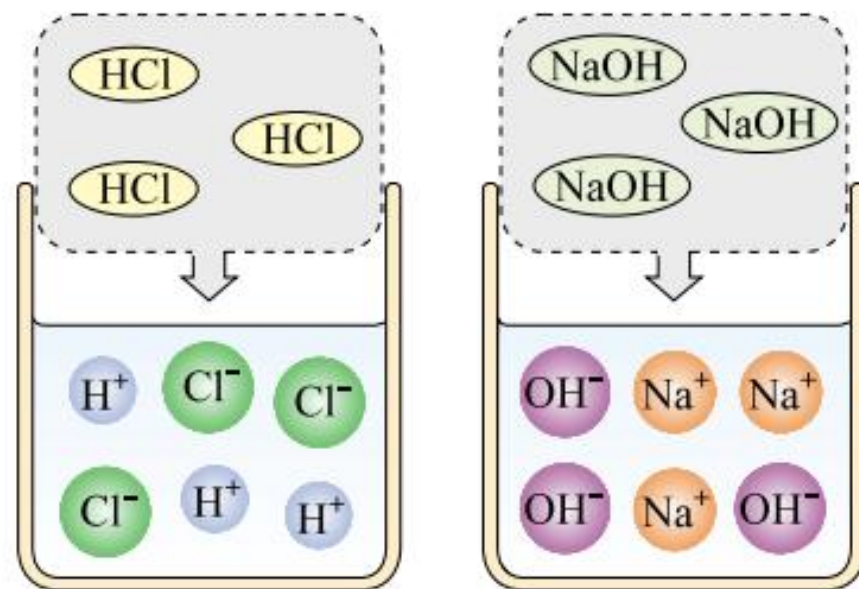
水中会解离出  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{OH}^-$ 。

通过研究和分析可知，像盐酸、硫酸这样的酸在水溶液中都能解离出  $\text{H}^+$  和

酸根离子，即在不同的酸溶液中都含有  $\text{H}^+$ ，所以，酸有一些相似的性质。同样的，像氢氧化

钠、氢氧化钙这样的碱，在水溶液中都能解离出金属离子和  $\text{OH}^-$ ，即不同的碱溶液中都含有

$\text{OH}^-$ ，所以碱也有一些相似的性质。

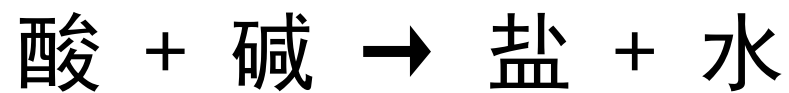




## 六、酸和碱的中和反应

### （一）酸碱中和反应的定义

中和反应指酸和碱互相交换成分，生成盐和水反应：

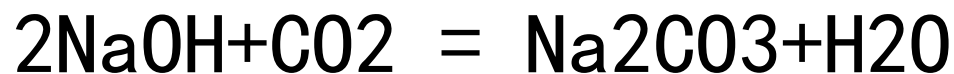


其实质是 $\text{H}^+$ （氢离子）和 $\text{OH}^-$ （氢氧根离子）结合生成水。

在中和反应中，完全中和反应是指酸碱恰好完全反应。

在实际生产应用中，人们常用中和反应改良土壤酸碱性、治疗胃酸过多、处理废水。

注意：有盐和水生成的反应，不一定是中和反应：



## 六、酸和碱的中和反应

### (二) 常见的中和反应

1. 盐酸和烧碱起反应： $\text{HCl} + \text{NaOH} \text{====} \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
2. 盐酸和氢氧化钾反应： $\text{HCl} + \text{KOH} \text{====} \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
3. 盐酸和氢氧化铜反应： $2\text{HCl} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \text{====} \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
4. 盐酸和氢氧化钙反应： $2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \text{====} \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
5. 盐酸和氢氧化铁反应： $3\text{HCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3 \text{====} \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
6. 氢氧化铝药物治疗胃酸过多： $3\text{HCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 \text{====} \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
7. 硫酸和烧碱反应： $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \text{====} \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
8. 硫酸和氢氧化钾反应： $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \text{====} \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
9. 硫酸和氢氧化铜反应： $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \text{====} \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
10. 硫酸和氢氧化铁反应： $3\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \text{====} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$
11. 硝酸和烧碱反应： $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \text{====} \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$



## 七、小结

1. 酸碱指示剂与酸溶液或碱溶液作用显示不同的颜色。例如，紫色石蕊溶液遇酸溶液变成红色，遇碱溶液变成蓝色；无色酚酞溶液遇酸溶液不变色，遇碱溶液变成红色。
2. 酸有一些相似的化学性质。例如：
  - (1) 酸能使酸碱指示剂显示不同的颜色；
  - (2) 酸能与多种活泼金属反应，生成水；
  - (3) 酸能与某些金属氧化物反应，生成水；
3. 碱有一些相似的化学性质。例如：
  - (1) 碱能使酸碱指示剂显示不同的颜色；
  - (2) 碱能与某些非金属氧化物反应，生成水。
  - (3) 碱能与某些金属氧化物反应，生成水。
4. 酸溶液中都含有  $\text{H}^+$ ，碱溶液中都含有  $\text{OH}^-$ ；所以，酸和碱分别相似的化学性质。
5. 酸和碱都有重要的用途
6. 酸和碱都有腐蚀性，使用时一定要注意安全。



## 例1（2021 广东）

下列现象与科学原理搭配正确的是（ ）。

- ①白醋能除去水垢——水垢在白醋中溶解度较高
- ②用稀硫酸除铜锈——铜锈与稀硫酸发生氧化还原反应
- ③含氟牙膏能预防龋齿——氟化物作用于牙齿表面增强耐酸蚀能力

- A. ②
- B. ①②
- C. ①③
- D. ②③



## 例1（2021 广东）

### 【解析】

- ①白醋能除去水垢是因为醋酸能与水垢中的不溶性的钙、镁盐和碱反应，生成可溶性的醋酸盐，从而达到除去水垢的目的，并不是因为水垢在白醋中的溶解度高，故错误；
- ②稀硫酸除铜锈，是发生了化学反应，其化学反应的公式为“碱式碳酸铜+硫酸=硫酸铜+水+二氧化碳”；
- ③含氟牙膏能预防龋齿，原因是含氟牙膏利用其所含的化学活性物质氟可以促进牙釉质的再矿化，能较好地增强牙齿的抗龋能力，并且氟化物可以增强牙釉质对酸侵蚀的抵抗力，抑制细菌生长繁殖，故正确。

拓展 ②中化学反应没有元素价态变化，故不是氧化还原反应，但选项中没有正确选项。本题①错误明显，做题时结合排除法，倾向选择D选项，但本题确实命制有误。

【答案】D



## 例2

下列关于各物质用途的说法不正确的是

- A. 铁制容器不可用于盛放浓硫酸
- B. 水壶中的水垢可以用醋去除
- C. 苏打可以用来去除餐具油污
- D. 小苏打可在蒸馒头时加入



## 例2

### 【解析】

A项错误，浓硫酸有强氧化性，常温下能够使铁钝化形成致密氧化膜阻止反应继续进行，所以可以用铁制容器盛放浓硫酸。

B项正确，水垢主要成分为碳酸钙、氢氧化镁，醋中的醋酸可以与之反应，达到去除水垢的效果。

C项正确，苏打指的是碳酸钠，碳酸钠溶于水后，使溶液呈碱性，能去除餐具上的油污。

D项正确，小苏打指的是碳酸氢钠，蒸馒头时加入小苏打，碳酸氢钠受热分解会生成碳酸钠和二氧化碳气体，气体能使馒头疏松多孔。

### 【答案】A



### 例3（2020 广东）

在生活中，我们可以用紫色的蝴蝶兰花溶液作为酸碱指示剂，其遇酸性溶液显红色，遇碱性溶液则显黄色。下列说法正确的是（ ）。

- A. 在盐水中滴入蝴蝶兰花溶液，溶液呈红色
- B. 在纯净水中滴入蝴蝶兰花溶液，溶液呈无色
- C. 在苏打水中滴入蝴蝶兰花溶液，溶液呈黄色
- D. 在酸或碱性溶液中滴入蝴蝶兰花溶液后，变色的过程属于物理变化





### 例3（2020 广东）

#### 【解析】

- A. 在盐水中滴入蝴蝶兰花溶液，溶液呈红色
- B. 在纯净水中滴入蝴蝶兰花溶液，溶液呈无色
- C. 在苏打水弱碱性
- D. 在酸或碱性溶液中滴入蝴蝶兰花溶液后，变色的过程属于化学

【答案】C



## 例4

下列化学药品敞口放置，主要是由于发生化学变化而质量变大的是（ ）

- A. 浓盐酸
- B. 浓硫酸
- C. 石灰水（只考虑溶液质量）
- D. 生石灰



## 例4

### 【解析】

- A. 浓盐酸具有挥发性，会使其质量减少，故选项错误。
- B. 浓硫酸具有吸水性，敞口放置在空气中一段时间，会吸收空气中的水分，使其质量增加，是发生物理变化而质量增大，故选项错误。
- C. 石灰水吸收空气中的二氧化碳生成碳酸钙沉淀和水，但生成碳酸钙的质量大于参加反应的二氧化碳的质量，导致溶液质量减小，故选项错误。
- D. 生石灰固体能与水蒸气反应生成氢氧化钙，氢氧化钙与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钙沉淀和水，发生化学变化而质量增大，故选项正确。

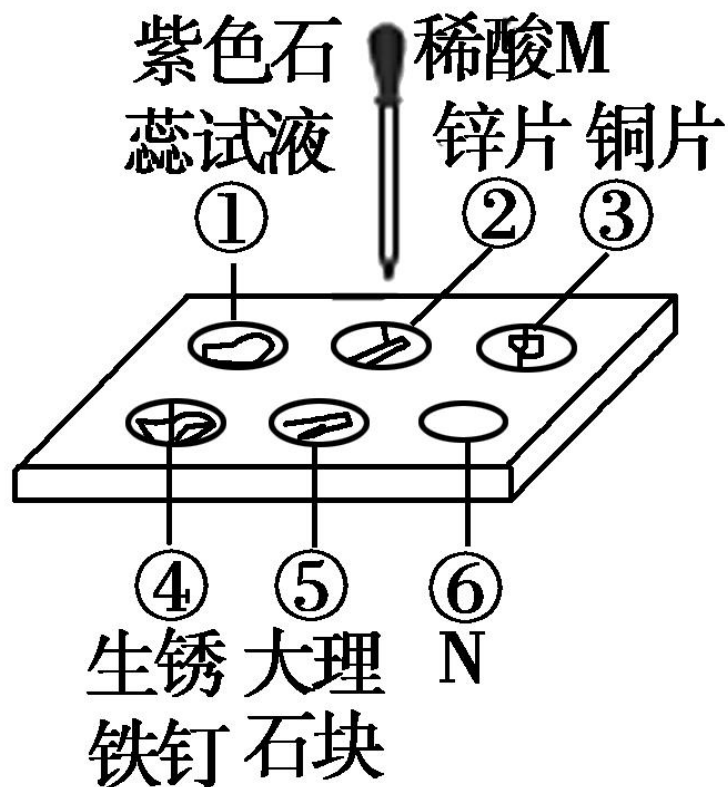
### 【答案】D



## 例5

利用如图所示的实验探究物质的性质。下列叙述错误的是

- A. ②处有气泡，③处无现象，则可判断锌、铜的金属活动性
- B. ①②④⑤处有明显现象，则M可能为稀盐酸
- C. ⑤处固体明显减少，则M可能为稀硫酸
- D. ⑥处反应放热，则N可能是氢氧化钠溶液



## 例5

### 【解析】

- A. ②处有气泡，③处无现象，说明锌比氢活泼，铜没有氢活泼，则可判断锌比铜活泼，正确；
- B. 稀盐酸可以使石蕊变色，可以与锌反应生成氢气，可以与铁锈氧化铁反应，溶液变为黄色，可以与大理石反应生成二氧化碳气体，均有明显现象，故M可能是稀盐酸，正确；
- C. 稀硫酸与碳酸钙不能正常反应，因⑤处固体明显减少，则M不可能为稀硫酸，错误；
- D. 酸与氢氧化钠反应有热量放出，因⑥处反应放热，则N可能是氢氧化钠溶液，正确。

【答案】C



## 例6

实验室有许多药品需要密封保存。对下列药品密封保存的原因解释不正确的是

- A. 生石灰—防止氧化
- B. 氢氧化钠—防止潮解和变质
- C. 浓硫酸—防止吸水
- D. 浓盐酸—防止挥发



## 例6

### 【解析】

- A. 生石灰易与水反应，不与氧气反应，错误；
- B. 氢氧化钠容易潮解并与二氧化碳反应而变质，正确；
- C. 浓硫酸具有吸水性，需要密封保存，正确；
- D. 浓盐酸具有挥发性，需要密封保存，正确；

【答案】A



## 例7

对已变质的NaOH溶液进行如下实验，其中实验方案能达到实验目的的是（ ）

选项	实验目的	实验方案
A	证明溶液中存在 $\text{Na}_2\text{CO}_3$	取样滴加无色酚酞溶液
B	除去溶液中的 $\text{Na}_2\text{CO}_3$	加入一定量的氯化钙溶液，然后过滤
C	证明溶液部分变质	取样加入过量的氯化钡溶液，振荡后滴加无色酚酞溶液
D	测溶液的pH	用玻璃棒蘸取少量溶液涂在湿润的pH试纸上与标准比色卡对比





## 例7

### 【解析】

- A. 氢氧化钠、碳酸钠均显碱性，均能使无色酚酞溶液变红色，不能证明溶液中存在 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，故A错误；
- B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 能与 $\text{CaCl}_2$ 溶液反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠，能除去杂质但引入了新的杂质氯化钠，不符合除杂原则，故B错误；
- C. 证明溶液部分变质，要排除碳酸钠的干扰；取样，加入过量呈中性的 $\text{BaCl}_2$ 溶液，碳酸钠与氯化钡溶液反应生成碳酸钡沉淀和氯化钠，振荡后滴加无色酚酞溶液，若变红色，说明含有氢氧化钠，故C正确；
- D. 用pH试纸测定未知溶液的pH时，正确的操作方法为用玻璃棒蘸取少量待测液滴在干燥的pH试纸上，与标准比色卡对比来确定pH。不能用水湿润pH试纸，氢氧化钠溶液显碱性，稀释了待测溶液，使溶液的碱性减弱，测定结果偏小，故D错误。

### 【答案】C



## 例8

在盐酸的下列用途中，能用硫酸代替的是（ ）。

- A. 制造药物氯化锌
- B. 实验室制取二氧化碳
- C. 与锌粒反应制取氢气
- D. 除去氯化钠中的少量氢氧化钠



## 例8

### 【解析】

稀盐酸和稀硫酸都可以用于金属除锈，是因为它们的化学性质相似，它们的溶液中都含有氢离子 $\text{H}^+$ ；

A. 硫酸中不含氯元素，不用硫酸制取药物氯化锌，不符合题意；

B. 实验室制取 $\text{CO}_2$ 时，如用 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 代替稀盐酸和 $\text{CaCO}_3$ 反应，会生成 $\text{CaSO}_4$ 覆盖在 $\text{CaCO}_3$ 表面，阻止了反应的进一步进行，不符合题意；

C. 锌与稀硫酸反应速率适中，可用硫酸与锌粒反应制取氢气，符合题意；

D. 氢氧化钠与稀硫酸反应生成硫酸钠和水，能除去杂质但引入了新的杂质硫酸钠，不符合除杂原则，不符合题意。

### 【答案】C



## 例9

许多植物的汁液都可以作酸碱指示剂，下表是菊花浸出液在不同条件下的显色情况，在“雪碧”等碳酸饮料中滴加菊花浸出液会显示

- A. 无色
- B. 红色
- C. 黄色
- D. 紫色

指示剂	酸性	中性	碱性
菊花浸出液	红色	紫色	黄色



## 例9

### 【解析】

根据题意，菊花浸出液遇酸性物质变红，“雪碧”等碳酸饮料显酸性，所以能使菊花浸出液变为红色。

### 【答案】B



## 例10

危险品要在包装标签上印有警示性标志。氢氧化钙应选用的标志是



## 例10

### 【解析】

氢氧化钙是具有腐蚀性的碱。

- A. 该标志表示的是药品有腐蚀性，符合要求，故A正确；
- B. 该标志表示的是药品是爆炸品，不符合要求，故B错误；
- C. 该标志表示的是药品能够自燃，不符合要求，故C错误；
- D. 该标志表示的是液体易燃，不符合要求，故D错误。

**【答案】A**



## 例11

下列气体中，既能用浓硫酸干燥，又能用固体氢氧化钠干燥的是

- A. 二氧化硫
- B. 氢气
- C. 氯化氢
- D. 氨气





## 例11

### 【解析】

- A. 二氧化硫能与氢氧化钠反应生成亚硫酸钠和水，不能用NaOH固体干燥，故选项不符合题意；
- B. 氢气既不与浓硫酸反应，也不与氢氧化钠反应，故既可以用浓H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>干燥，又可以用NaOH固体干燥，故选项符合题意；
- C. 氯化氢能与氢氧化钠反应生成氯化钠和水，不能用NaOH固体干燥，故选项不符合题意；
- D. 氨气能与浓硫酸反应，不能用浓硫酸干燥，故选项不符合题意。

### 【答案】B



## 例12

下列有关物质的性质与用途正确且对应的是

- A. 镁粉有金属光泽，可用作照明弹
- B. 氢氧化钠溶液呈碱性，可治疗胃酸过多
- C. 浓硫酸有吸水性，可用作干燥剂
- D. 二氧化碳能溶于水，可用于灭火



## 例12

### 【解析】

- A. 镁能在空气中燃烧发出耀眼的白光，可用于制造照明弹，故错误；
- B. 氢氧化钠具有极强的腐蚀性，不能用于治疗胃酸过多，故错误；
- C. 浓硫酸有吸水性，可用作干燥剂，故正确；
- D. 二氧化碳不能燃烧、不支持燃烧，密度比空气大，可用于灭火，故错误。故选C。

### 【答案】C



## 例13

下列有关氢氧化钾的说法正确的是

- A. 氢氧化钾固体露置在空气中易变质
- B. 氢氧化钾溶液能使石蕊溶液变红
- C. 氢氧化钾溶液与氧化铜反应生成蓝色沉淀
- D. 2 mL氢氧化钾溶液与1 mL硫酸溶液恰好完全反应



## 例13

### 【解析】

- A. 氢氧化钾固体露置在空气中易与空气中的二氧化碳反应变质，正确；
- B. 氢氧化钾溶液显碱性，能使石蕊溶液变蓝，错误；
- C. 碱与金属的氧化物不反应，错误；
- D. 氢氧化钾和硫酸反应的方程式为： $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，所以每112份质量的氢氧化钾与98份质量的硫酸恰好完全反应，溶液的浓度未知，不能确定能否恰好完全反应，错误。

### 【答案】A



## 例14

下列对实验意外事故的处理方法错误的是

- A. 若不慎将稀硫酸溅入眼睛，要先用手揉眼睛，再立即用水冲洗
- B. 若不慎将烧碱溶液沾到皮肤上，要用较多的水冲洗，再涂上硼酸溶液
- C. 若不慎将燃着的酒精灯碰倒，洒出的酒精在桌面上燃烧，应立刻用湿抹布扑盖
- D. 若不慎将少量浓硫酸沾到皮肤上，应立即用大量水冲洗，再涂上3%~5%的碳酸氢钠溶液



## 例14

### 【解析】

- A. 若不慎将稀硫酸溅入眼睛，不要用手揉眼睛，应立即用大量的水冲洗，错误；
- B. 若不慎将烧碱溶液沾到皮肤上，要用较多的水冲洗，再涂上硼酸溶液，硼酸属于弱酸，可以中和碱，正确；
- C. 若不慎将燃着的酒精灯碰倒，洒出的酒精在桌面上燃烧，应立刻用湿抹布扑盖，这是常用的有效方法，正确；
- D. 若不慎将少量浓硫酸沾到皮肤上，应立即用大量水冲洗，再涂上3%~5%的碳酸氢钠溶液，碳酸氢钠溶液呈碱性，与硫酸反应生成硫酸钠、水和二氧化碳，正确。

### 【答案】A



## 例15

下列物质不能用来鉴别稀硫酸和氢氧化钠溶液的是

- A. 氧化铜粉末
- B. 硝酸钡溶液
- C. 氯化钾溶液
- D. 细铁丝





## 例15

### 【解析】

- A. 加入氧化铜粉末，出现蓝色的溶液为稀硫酸，无明显现象的溶液为氢氧化钠溶液，所以氧化铜能鉴别稀硫酸和氢氧化钠溶液；
- B. 滴加硝酸钡溶液，出现白色沉淀的溶液为稀硫酸，无明显现象的溶液则为氢氧化钠溶液，所以硝酸钡溶液能鉴别稀硫酸和氢氧化钠溶液；
- C. 滴加氯化钾溶液，稀硫酸、氢氧化钠溶液均不能与氯化钾发生反应，所以氯化钾溶液不能鉴别稀硫酸和氢氧化钠溶液；
- D. 加入细铁丝，有气泡产生的溶液为稀硫酸，无明显现象的溶液则为氢氧化钠溶液，所以细铁丝能鉴别稀硫酸和氢氧化钠溶液。

### 【答案】C



## 例16

苯甲酸的酸性比醋酸强。下列对苯甲酸性质的推测不合理的是（ ）

- A. 苯甲酸溶液的pH小于7
- B. 苯甲酸溶液能与铜反应生成氢气
- C. 苯甲酸溶液能使紫色石蕊溶液变红
- D. 苯甲酸溶液能与碱发生中和反应



## 例16

### 【解析】

- A. 根据题意可知，苯甲酸的酸性比醋酸强。苯甲酸显酸性，苯甲酸溶液的pH小于7，故A正确；
- B. 根据题意可知，苯甲酸的酸性比醋酸强。金属活动性顺序中，铜排在氢之后，不能和酸反应，故B错误；
- C. 根据题意可知，苯甲酸的酸性比醋酸强。苯甲酸显酸性，能使紫色石蕊试液变红色，故C正确；
- D. 根据题意可知，苯甲酸的酸性比醋酸强。能与氢氧化钠反应发生中和反应，故D正确。

### 【答案】B



## 例17

下列关于 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 性质描述中，不属于酸的通性的是

- A. 使紫色石蕊溶液变红
- B. 与 $\text{NaOH}$ 发生中和反应
- C. 浓硫酸滴到白纸上使纸变黑
- D. 与 $\text{Mg}$ 反应放出氢气



## 例18

下列“水”能使无色酚酞溶液变红的是

- A. 氨水
- B. 汽水
- C. 冰水
- D. 糖水



## 例18

### 【解析】

- A. 氨水显碱性，能使无色酚酞试液变红色，正确；
- B. 汽水显酸性，不能使无色酚酞试液变红色，错误；
- C. 冰水显中性，不能使无色酚酞试液变红色，错误；
- D. 糖水显中性，不能使无色酚酞试液变红色，错误。故选A。

【答案】A



## 例19

下列物质属于碱的是

A.  $\text{H}_2\text{O}$

B.  $\text{NaHCO}_3$

C.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

D.  $\text{H}_3\text{BO}_3$



## 例19

### 【解析】

由金属或铵根和氢氧根组成的化合物叫碱。

A、 $\text{H}_2\text{O}$ 属于氧化物；

B、 $\text{NaHCO}_3$  属于盐；

C、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 属于碱；

D、 $\text{H}_3\text{BO}_3$ 属于酸。

【答案】C



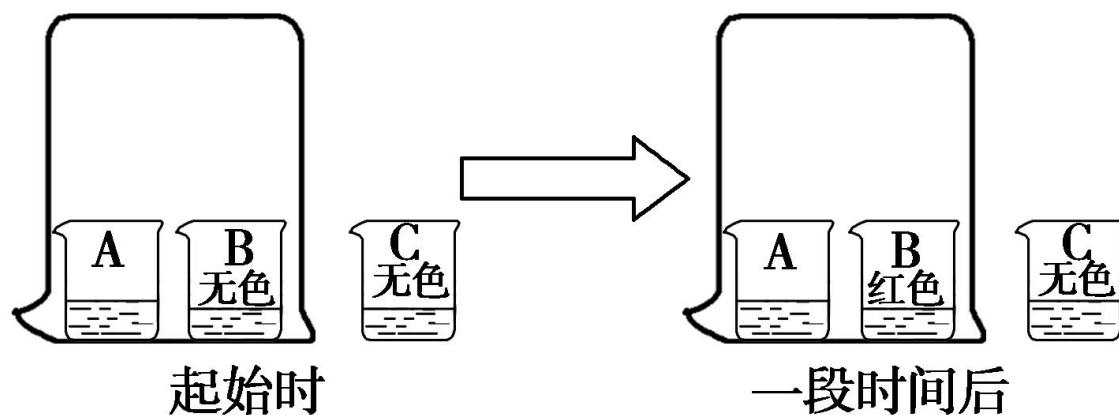


## 例20

A、B、C三只小烧杯内分别依次盛有一定体积的浓氨水、酚酞溶液、酚酞溶液，按下图所示进行探究活动，不能得到的结论是

- A. 氨水能使酚酞溶液变红
- B. 碱能使酚酞溶液变红
- C. 空气不能使酚酞溶液变红
- D. 浓氨水易挥发，氨气易溶于水

干燥洁净的大烧杯



## 例20

### 【解析】

- A. 因为氨水呈碱性，氨水能使酚酞溶液变红，结论正确；
- B. 大烧杯内酚酞试液变红色，不能确定是氨气还是氨气对应的碱性溶液所致，所以不能通过这个实验得出碱能使酚酞溶液变红，错误；
- C. 烧杯C中溶液不变色，说明空气不能使酚酞溶液变红，结论正确；
- D. 通过对比实验，能说明浓氨水易挥发，氨气易溶于水，溶于水溶液呈碱性，结论正确。

### 【答案】B



## 例21

分别将一小烧杯浓盐酸、浓硫酸露置在空气中一段时间后，发生的共同变化是

- A. 溶液的质量减小
- B. 溶液的浓度减小
- C. 溶质的质量减小
- D. 溶剂的质量增大



## 例21

### 【解析】

- A. 浓盐酸具有挥发性，故溶液的质量减小，而浓硫酸具有吸水性，故溶液的质量增加，错误；
- B. 浓盐酸中的溶质挥发，故溶液的浓度降低，浓硫酸具有吸水性，故溶液的浓度降低，正确；
- C. 浓硫酸吸水的过程中，溶质的质量不变，错误；
- D. 浓盐酸挥发的过程中，溶剂的质量不变，错误。

### 【答案】B



## 例22

关于硫酸的说法错误的是

- A. 稀硫酸与锌反应可制得氢气
- B. 稀硫酸可用于除铁锈
- C. 可将水注入浓硫酸中进行稀释
- D. 浓硫酸可用来干燥氢气



## 例22

### 【解析】

- A. 稀硫酸能和锌反应生成硫酸锌和氢气，正确，但是不符合题意；
- B. 稀硫酸能和铁锈的主要成分氧化铁反应生成硫酸铁和水，正确，但是不符合题意；
- C. 在稀释浓硫酸的时候应该将浓硫酸沿烧杯内壁缓慢的倒入水中，并且用玻璃棒不断地搅拌，错误；
- D. 浓硫酸具有吸水性，可以用来干燥氢气，正确，但是不符合题意。

### 【答案】C



## 例23

根据你的化学知识和生活经验判断，下列说法错误的是

- A. 打开浓盐酸试剂瓶瓶塞，能闻到刺激性气味，是因为分子在不断地运动
- B. 滴加洗涤剂能将餐具上的油污洗掉，因为洗涤剂能溶解油污
- C. 吃松花蛋时可加入少量食醋，因为食醋能消除蛋中所含碱性物质的涩味
- D. 稀盐酸能用来除去铁制品表面的铁锈，因为稀盐酸能与某些金属氧化物反应



## 例23

### 【解析】

- A. 打开浓盐酸试剂瓶瓶塞，能闻到刺激性气味，是因为氯化氢分子是在不断的运动的，正确；
- B. 滴加洗涤剂能将餐具上的油污洗掉，是因为洗涤剂有乳化作用，能将大的油珠分散成细小的油滴随水冲走，错误；
- C. 吃松花蛋时可加入少量食醋，因为食醋能与蛋中所含碱性物质发生反应，能消除蛋中所含碱性物质的涩味，正确；
- D. 稀盐酸能用来除去铁制品表面的铁锈，是因为酸能与金属氧化物反应，正确。

### 【答案】B





## 例24

下列物质能与NaOH反应的是

- A. Fe
- B. CO<sub>2</sub>
- C. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- D. NaCl



## 例24

### 【解析】

- A. 铁不能与氢氧化钠反应，故选项错误；
- B. 二氧化碳与氢氧化钠反应生成碳酸钠和水，故选项正确；
- C. 氧化铁不能与氢氧化钠反应，故选项错误；
- D. 氯化钠不能与氢氧化钠反应，故选项错误。

【答案】C



## 例25

下列物质若露置于空气中，会因发生物理变化而使质量减小的是

- A. 浓盐酸
- B. 生石灰
- C. 石灰石
- D. 浓硫酸



## 例25

### 【解析】

- A. 浓盐酸具有挥发性，能够挥发出氯化氢气体，发生的是物理变化，使得质量减小，正确；
- B. 生石灰能和水反应生成氢氧化钙，发生的是化学变化，使得质量增加，错误；
- C. 石灰石化学性质稳定，质量基本不变，错误；
- D. 浓硫酸能够吸收空气中的水蒸气，质量增加，发生的是物理变化，错误。

### 【答案】A



## 例26

下列有关叙述正确的是

- A. 分离Zn和Fe的固体混合物，加适量的 $\text{FeSO}_4$ 溶液后过滤
- B. 除去 $\text{CO}_2$ 气体中混有的HCl气体，依次通过足量的NaOH溶液和浓硫酸
- C. 配制50g质量分数为6%的NaOH溶液，将NaOH固体放到纸上称量，再用50mL量筒量取水
- D. 鉴别NaOH溶液、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液和稀硫酸，可用一种试剂一次鉴别



## 例26

### 【解析】

- A. 加入适量的硫酸亚铁后，锌与硫酸亚铁反应，生成铁和硫酸锌，故起不到分离铁和锌的效果，错误；
- B. 二氧化碳和氯化氢气体都可以与氢氧化钠反应，故不能用足量的NaOH溶液和浓硫酸除去二氧化碳气体中混有的氯化氢气体，错误；
- C. 氢氧化钠固体易潮解，不能放在称量纸上称量，错误；
- D. NaOH溶液、Ca(OH)<sub>2</sub>溶液是碱溶液，稀硫酸是酸溶液，可以用碳酸钠一次性鉴别，碳酸钠与氢氧化钠不反应，无明显现象，氢氧化钙与碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀，碳酸钠与稀硫酸反应生成二氧化碳气体，故可以用碳酸钠溶液一次性鉴别，正确。

### 【答案】D



课程到此结束，谢谢大家！  
如有疑问，请添加我的微信：  
87228835

