



## 溶液的酸碱性

日期：                    时间：                    姓名：  
Date: \_\_\_\_\_ Time: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_



## 初露锋芒



<b>学习目标</b>  <b>&amp;</b>  <b>重难点</b>	1、会用酸碱指示剂检验溶液的酸碱性，并能用于鉴别一些典型物质的溶液。 2、会用 pH 试纸检测溶液的酸碱度，了解溶液的酸碱度在实际中的意义。
	熟记常用的酸碱指示剂及颜色变化，会用 pH 试纸检测溶液的酸碱度。



## 根深蒂固

### 知识点一、酸碱指示剂

1. 酸碱指示剂：遇到酸或碱时能发生特定的颜色变化，这类物质叫做酸碱指示剂，通常也简称指示剂。
2. 常用的酸碱指示剂：有紫色石蕊试液和无色酚酞试液，它们与酸、碱溶液作用时显示的颜色如下表：

溶液 指示剂	酸性溶液(例：盐酸)	中性溶液(例：食盐 水)	碱性溶液(例：氢氧化 钠溶液)
紫色石蕊试液	变红色	不变色	变蓝色
无色酚酞试液	不变色	不变色	变红色

注意：

1. 酸碱指示剂只能对溶液的酸碱性做出一个定性的推断，对溶液的酸碱性的强弱程度的判断则需测溶液的酸碱度。
2. 酸碱指示剂跟酸或碱溶液反应显示不同的颜色。变色的是指示剂，不是酸或碱溶液。
3. 显酸性的溶液不一定是酸溶液，显碱性的溶液不一定是碱溶液。例如  $\text{NaHSO}_4$  溶液显酸性，但不是酸； $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液显碱性，但它不是碱。

### 知识点二、溶液酸碱度的表示方法—pH

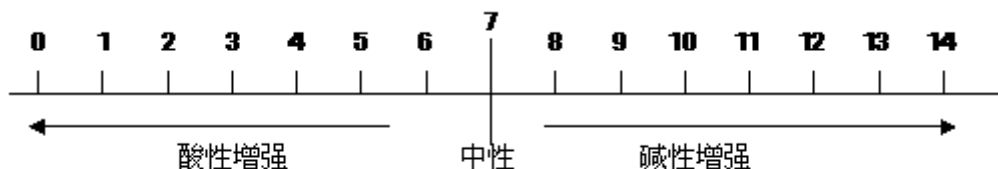
1. 溶液酸碱度：是指溶液的酸碱性强弱程度。
2. pH 的取值范围：0~14。

$\text{pH} < 7$  时，溶液显酸性，pH 越小，酸性越强。

$\text{pH} > 7$  时，溶液显碱性，pH 越大，碱性越强。

$\text{pH} = 7$  时，溶液显中性。

3. pH 和溶液酸性：



4. 测定溶液 pH 的方法：用洁净、干燥的玻璃棒蘸取待测溶液滴在 pH 试纸上，将试纸显示的颜色与标准比色卡对照便可知道待测溶液的 pH 值。

注意：

1. pH 是溶液中所含  $H^+$  的浓度或  $OH^-$  浓度大小的一种表示方法。溶液中  $H^+$  浓度越大，酸性越强，pH 越小； $OH^-$  的浓度越大，则碱性越强，pH 越大；当溶液中  $H^+$  浓度与  $OH^-$  浓度相等时，则溶液的  $pH=7$ ，呈中性。
2. 碱性溶液中一定含有  $OH^-$ ，但不一定是碱的溶液；酸性溶液中一定含有  $H^+$ ，但不一定是酸的溶液。
3. 不能直接将 pH 试纸浸入待测溶液中，因为用试纸直接蘸待测溶液会使待测溶液受到污染。
4. 不能先用蒸馏水将 pH 试纸润湿，再向试纸上滴待测溶液。如果将试纸用蒸馏水润湿，则溶液就被稀释了，所测得的 pH 就不准确了。
5. 用 pH 试纸测溶液的 pH 比较粗略，一般读数为整数。检验气体的酸碱性，可将试纸润湿后使用。

### 知识点三、了解溶液酸碱度的意义

溶液的酸碱度对工农业生产和生命活动的影响是很大的，了解溶液的酸碱度有十分重要的意义。主要表现为以下几方面。

1. 科学实验及化工生产有许多反应必须有一定 pH 溶液中才能进行。
2. 农作物一般适宜在 pH 接近或等于 7 的土壤中才能生长。
3. 测定雨水的 pH（酸雨的 pH 值小于 5.6）能了解空气的污染程度。
4. 测定人体内或排出的液体的 pH，可以了解人的健康状况。

注意：

1. 正确区别酸碱性和酸碱度：酸碱性指溶液的酸性或碱性，可以用指示剂来鉴别，用石蕊或酚酞。酸碱度指溶液酸、碱性强弱的程度，可以用 pH 试纸来测定。

2. 溶液的稀释与溶液 pH 的关系：

- （1）酸性溶液 pH 小于 7。向溶液中加入水，溶液的溶质质量分数减小，酸性减弱，溶液的 pH 增大，但不会增大到 7（酸性溶液加水还是酸，不会变成中性，所以 pH 不会增大到 7）。

- （2）碱性溶液 pH 大于 7。向溶液中加入水，溶液的溶质质量分数减小，碱性减弱，溶液的 pH 减小，但不会减小到 7（碱性溶液加水还是碱，不会变成中性，所以 pH 不会减小到 7）。



## 枝繁叶茂

【例 1】下列物质能使紫色石蕊试液变红的是（ ）

- A. 稀盐酸      B. 石灰水      C. 食盐水      D. 水

【答案】A

【例 2】取四朵用石蕊试剂染成紫色的干燥纸花进行如下操作，能够观察到纸花变红的是（ ）



- A. 喷石灰水      B. 直接喷水      C. 直接放入  $\text{CO}_2$  中      D. 喷水后放入  $\text{CO}_2$  中

【答案】D

【例 3】小阳取下列生活中的物质，测得其 pH 如下表所示：

物质	肥皂水	雨水	食盐水	柠檬汁	洗涤剂
pH	10.2	5.9	7.0	2.5	12.2

（1）酸性最强的物质是\_\_\_\_\_。

（2）能使无色酚酞溶液变红的物质是\_\_\_\_\_（填一种物质即可）。

【答案】（1）柠檬汁      （2）肥皂水（或洗涤剂）

【例 4】向盛有 10mL 稀盐酸（其中滴有少量紫色石蕊试剂）的烧杯中加入氢氧化钠溶液，用 pH 计（测 pH 的仪器）测定溶液的 pH，所得数据如下。请分析并回答下列问题：

加入 NaOH 溶液的体积/mL	0	2	4	6	8	10	12	14
烧杯中溶液的 pH	1.1	1.2	1.4	1.6	2.0	7.0	11.0	12.2

（1）当加入氢氧化钠溶液的体积为\_\_\_\_\_mL 时，稀盐酸和氢氧化钠溶液恰好完全反应。

（2）当加入氢氧化钠溶液的体积为 13mL 时，溶液显\_\_\_\_\_色。

（3）当烧杯中溶液的 pH=1.4 时，溶液中的溶质有\_\_\_\_\_。

【答案】（1）10      （2）蓝      （3）NaCl 和 HCl（或氯化钠和盐酸）

举一反三：

【变式 1】柠檬汁能使石蕊试液变红色，由此可知柠檬汁（ ）

- A. 显酸性      B. 显碱性      C. 显中性      D. 无法确定

【答案】A

【变式 2】种植下面几种农作物对土壤 pH 的要求是：大豆 6.0~7.0，茶 5.0~5.5，玉米 7.0~8.1，马铃薯 4.8~5.5。如果某地区经常降酸雨，则该地区最不适合种植的农作物是（ ）

- A. 大豆      B. 茶      C. 玉米      D. 马铃薯

【答案】C

【变式 3】向 10 mL pH=4 的溶液中加入等体积的下列试剂，混合液的 pH 肯定增大的是（ ）

- A. 盐酸      B. 氢氧化钠溶液      C. pH 为 4 的溶液      D. 稀硫酸

【答案】B

【例 5】小红学习酸碱指示剂与常见酸、碱溶液作用后，归纳总结出如图所示的关系。

图中 A, B, C, D 是两个圆相交的部分，分别表示指示剂与酸、碱溶液作用时所显示出的颜色，其中颜色不正确的是（ ）

- A. 紫色      B. 蓝色      C. 红色      D. 无色

【答案】A

【例 6】填空题

a. 填空：指示剂是能跟\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_的溶液作用而显示\_\_\_\_\_的物质，常用的指示剂有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

b. 溶液的酸碱度常用来表示溶液的酸碱性的程度，常温下 pH 的范围常在\_\_\_\_\_之间，pH=7 时，溶液显\_\_\_\_\_性；pH<7 时，溶液呈\_\_\_\_\_性。

c. 洗涤剂（如肥皂、洗衣粉等）是生活中常用的物质，大多显碱性。

小红取了少量用来吹泡泡的肥皂水，用 pH 试纸测试的结果是 pH\_\_\_\_\_7（填写“<”“=”“>”），若向其中加入少量的无色酚酞试液（化学式  $C_{20}H_{14}O_4$ ）试液，肥皂水呈\_\_\_\_\_色。酚酞是由\_\_\_\_\_种元素组成，酚酞分子中碳原子和氧原子的个数比是\_\_\_\_\_。

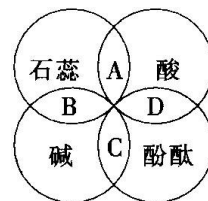
d. “农夫山泉饮用天然水”的某广告中有如图所示画面（情景说明：两玻璃杯中，一杯盛的是自来水，一杯盛的是农夫山泉饮用天然水；甲杯中的试纸显淡橘黄色，乙杯中的试纸显淡绿色；画面伴随的广告语：“弱碱性的水对人体健康有利”）。回答问题：

(1) \_\_\_\_\_（填“甲”或“乙”）杯中盛放的是农夫山泉饮用天然水。

(2) 农夫山泉饮用天然水的 pH 为 7.3，用 pH 试纸能测出这个数值吗？\_\_\_\_\_（填“能”或“不能”）。

(3) 图示测定 pH 的方法中错误的是\_\_\_\_\_，正确操作为\_\_\_\_\_。

a. 【答案】酸    碱    不同颜色    石蕊试液    酚酞试液



- b. 【答案】 0-14    中    酸
- c. 【答案】 >    红    三    5:1
- d. 【答案】 (1) 乙    (2) 不能    (3) 直接将 pH 试纸放入玻璃杯的水样中    用玻璃棒蘸取待测水滴在 pH 试纸上，把试纸呈现的颜色与标准比色卡对照





## 瓜熟蒂落

【练习 1】酸溶液能使紫色石蕊试剂变红，是因为酸溶液中含有（ ）

- A. 氢离子    B. 氢分子    C. 酸根离子    D. 酸分子

【练习 2】人体内的一些液体的 pH 值如下：胰液 7.5~8.0；胆汁 7.1~7.3；胃液 0.9~1.5；血浆 7.35~7.45；其中碱性最强的是（ ）

- A. 胆汁    B. 血浆    C. 胃液    D. 胰液

【练习 3】经测定，某工厂排放的废水的 pH 为 3，污染环境。若将该废水治理为 pH 等于 7，可向该废水中加入适量的（ ）

- A. 氯化钠    B. 硫酸    C. 氧化钙    D. 废铜片

【练习 4】下表为家庭中一些常见物质的 pH:

物质	食醋	牙膏	食盐水	肥皂水	火碱液
pH	3	9	7	10	13

蚊子、蜂、蚂蚁等昆虫叮咬人时，会向人体射入一种蚁酸（具有酸性的物质），使皮肤红肿、瘙痒，甚至疼痛。要消除这种症状，可在叮咬处涂抹下列物质中的（ ）

- A. 牙膏或肥皂水    B. 食盐水    C. 火碱液    D. 食醋

【练习 5】酸雨的 pH 应该是（ ）

- A. <5.6    B. 14    C. 7    D. >9.6

【练习 6】关于溶液呈碱性的正确说法是（ ）

- A. 能使 pH 试纸变红    B. 能使紫色石蕊试液变红色    C. pH 小于 7    D. pH 大于 7

【练习 7】用 pH 试纸测定溶液酸碱度的正确操作是（ ）

- A. 把试纸浸在待测液里与标准比色卡比色  
B. 将少量待测液滴在试纸上与标准比色卡比色  
C. 把待测液倒在试纸上与标准比色卡比色  
D. 把试纸放在待测液上方，让待测液蒸气熏试纸与标准比色卡比色

【练习 8】下列溶液中，能使酚酞试液变化的是（ ）

- A. 烧碱溶液    B. 稀硫酸    C. 稀盐酸    D. 醋酸溶液

【练习 9】取四朵用石蕊试剂染成紫色的干燥纸花进行如下操作，能够观察到纸花变红的是（ ）

- A.  喷石灰水    B.  直接喷水    C.  直接放入  $\text{CO}_2$  中    D.  喷水后放入  $\text{CO}_2$  中

【练习 10】下列物质溶于水后，所得溶液的  $\text{pH} < 7$  的是（ ）

- A.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$     B.  $\text{NaOH}$     C.  $\text{SO}_3$     D.  $\text{CaO}$

【答案与解析】

1. 【答案】A 2. 【答案】D 3. 【答案】C 4. 【答案】A 5. 【答案】A 6. 【答案】D  
7. 【答案】B 8. 【答案】A 9. 【答案】D 10. 【答案】C