

10.2.2 溶液的酸碱性及溶液的检验

考点精讲



【知识点一】溶液酸碱度的表示方法——pH

1. 溶液酸碱性

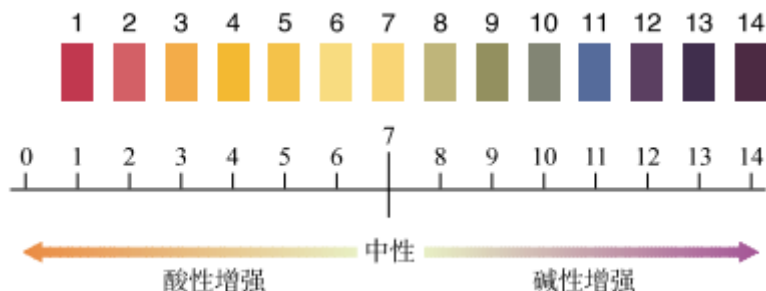
溶液的酸碱性指溶液呈酸性、碱性或中性，常用酸碱指示剂即可测定，这种方法只能大概判断溶液的酸碱性，无法测出溶液酸碱性的强弱。

2. 溶液的酸碱度

溶液的酸碱度可以定量的表示溶液酸碱性强弱的程度。溶液的酸碱度常用 pH 来表示。

3. pH 与溶液酸碱性的关系

pH 的范围通常为 0~14。常温下，pH 与溶液的酸碱性关系如下：



① $\text{pH} < 7$ 的溶液显酸性；

② $\text{pH} = 7$ 的溶液显中性；

③ $\text{pH} > 7$ 的溶液显碱性。

④ 当 $\text{pH} < 7$ 时，pH 越小，溶液的酸性越强；当 $\text{pH} > 7$ 时，pH 越大，溶液的碱性越强。

(1) 酸溶液和酸性溶液

① 酸溶液是酸的水溶液，溶液的溶质是酸；

② 酸性溶液是显酸性 ($\text{pH} < 7$) 的溶液；

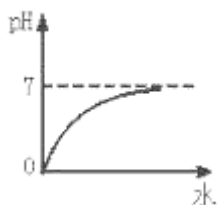
③ 酸溶液一定显酸性，但显酸性的溶液不一定是酸溶液，如硫酸铵溶液显酸性，但硫酸铵是盐。

(2) 碱溶液和碱性溶液

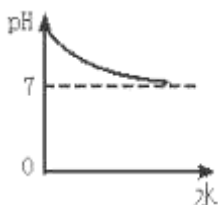
- ① 碱溶液是碱的水溶液，溶液的溶质是碱；
- ② 碱性溶液是显碱性 ($\text{pH} > 7$) 的溶液；
- ③ 碱溶液一定显碱性，但显碱性的溶液不一定是碱溶液，如碳酸钠溶液显碱性，但碳酸钠是盐。

4. 溶液加水稀释时 pH 的变化

(1) 酸性溶液加水稀释时，pH 增大，但只能无限接近 7，不会大于 7，还是酸性溶液。如图所示：



(2) 碱性溶液加水稀释时，pH 减小，但只能无限接近 7，不会小于 7，还是碱性溶液。如图所示：



(3) 中性溶液加水稀释时，pH 不变， $\text{pH} = 7$ ，还是中性溶液。

5. pH 测定

(1) pH 试纸

测定 pH 最简单的方法是使用 pH 试纸。

①操作方法：

- a. 把 pH 试纸放在白瓷板或玻璃片上；
- b. 用干净的玻璃棒蘸取待测液，滴在 pH 试纸上；
- c. 把试纸显示的颜色与标准比色卡比较，读出 pH 值。

②用 pH 试纸测溶液 pH 的注意事项

- a. 不能直接将 pH 试纸浸入待测液，以免污染待测液。
- b. 不能将 pH 试纸用水润湿再进行测量，以免结果不准确。
- c. 用 pH 试纸测得的溶液的 pH 一般为整数。

(2) pH 计

pH 计又叫酸度计，是用来精确测定溶液 pH 的仪器。

6. 溶液酸碱性的意义

(1) 化工生产中，许多反应都必须在一定 pH 的溶液里才能进行；

(2) 农业生产中, 农作物一般适宜在 $\text{pH}=7$ 或接近 7 的土壤中生长, 调节土壤的 pH 是改良土壤的方法之一;

(3) 随时监测雨水的 pH , 可以了解天气的污染(酸雨, 雨水的 $\text{pH}<5.6$) 情况, 以便采取必要的措施;

(4) 测定人体内或排出的液体的 pH , 可以帮助人们了解身体的健康状况。



【典型例题】

1. (2022 年湖北省恩施州中考) 如表是人体内一些液体的正常 pH 范围其中显酸性的是 ()

| 液体 | 血浆 | 胰液 | 胃液 | 胆汁 |
|-------------|-----------|---------|---------|---------|
| pH | 7.35~7.45 | 7.5~8.0 | 0.9~1.5 | 7.1~7.3 |

A. 血浆

B. 胰液

C. 胃液

D. 胆汁

2. (2022 年四川省成都市中考) 部分水果及饮料的 pH 如下:



下列说法正确的是 ()

A. 西瓜汁显碱性

B. 橘子汁中滴入酚酞, 溶液变红

C. 苏打水显酸性

D. 胃酸过多的人应该少饮柠檬水



【技巧方法】

1、酸性溶液不一定是酸, 如 NH_4Cl 溶液; 碱性溶液不一定是碱, 如 Na_2CO_3 溶液。

2、加水稀释只能使酸性或碱性溶液的 pH 无限靠近 7, 但不能改变溶液的酸碱性。



【拓展延伸】

1、用 pH 试纸测定溶液的酸碱度时, pH 试纸不能用水润湿, 否则会影响溶液的 pH 。

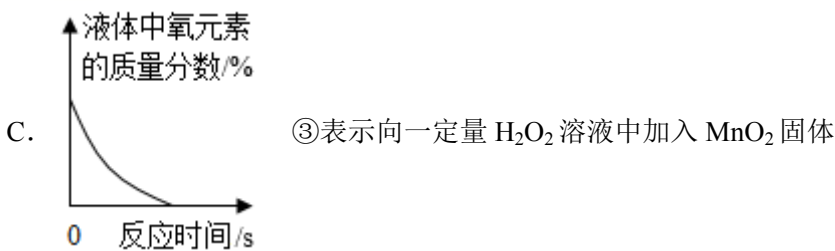
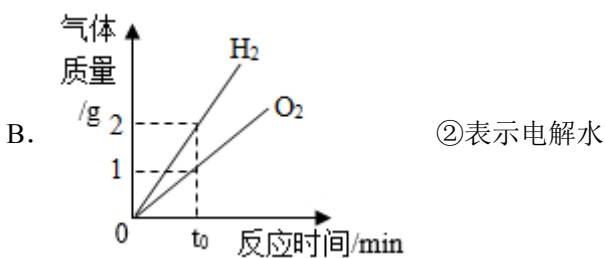
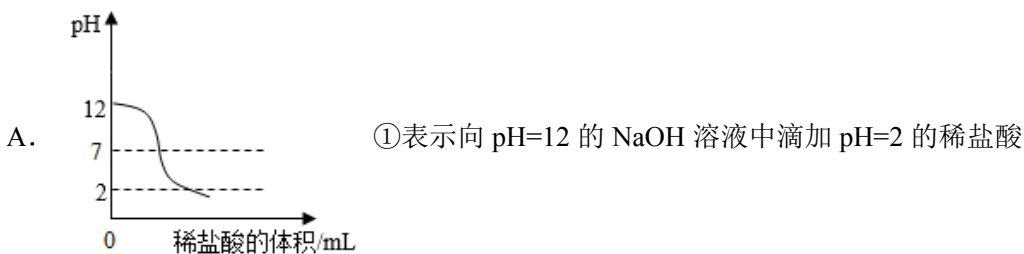
2、不能将 pH 试纸直接放入待测液中, 否则会造成试剂的污染。

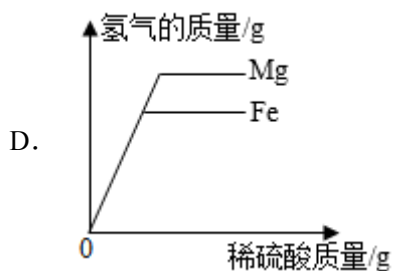
3、 pH 试纸一般只能粗略地测定溶液的酸碱度 (0—14 之间的整数), 用 pH 计等精密仪器能比较准确地测定溶液的 pH 。



【针对训练】

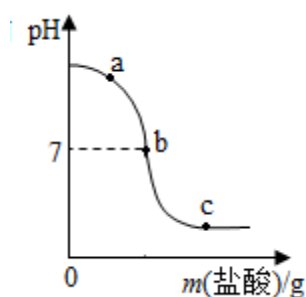
1. (2022年抚顺本溪辽阳市中考) 以下是几种食物的近似 pH, 其中呈碱性的是 ()
- A. 苹果汁 (2.9~3.3) B. 鸡蛋清 (7.6~8.0)
- C. 牛奶 (6.3~6.6) D. 葡萄汁 (3.5~4.5)
2. (2022年百色市中考) 芋头皮上含有一种叫皂角素的碱性物质, 皮肤沾上它会奇痒难忍。生活中的下列物质可用来止痒的是 ()
- A. 牙膏(pH=9.0) B. 食醋(pH~2.5)
- C. 肥皂(pH=10.0) D. 洗洁精(pH~7.5)
3. (2022年湖南省衡阳市中考) 逻辑推理是一种重要的化学思维方法。下列推理正确的是 ()
- A. 常温下, 酸性溶液的 pH 小于 7, 所以 pH 小于 7 的溶液一定呈酸性
- B. H_2O 和 H_2O_2 的组成元素相同, 所以它们的化学性质相同
- C. 离子是带电荷的粒子, 所以带电荷的粒子一定是离子
- D. 氧化物中都含有氧元素, 所以含有氧元素的化合物都是氧化物
4. (2022年四川省南充市中考) 下列图像与对应的操作过程相符的是 ()



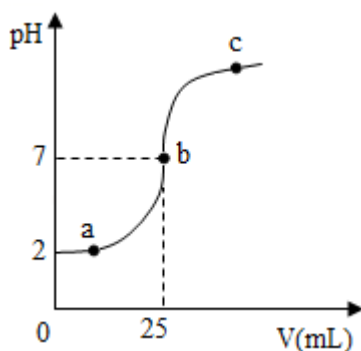


④表示分别向等质量镁粉和铁粉中加入足量溶质质量分数相同的稀硫酸

5. (2021年贵州省毕节市中考) 为测定 NaOH 溶液中溶质的质量分数，向盛有一定量 NaOH 溶液的锥形瓶中滴加几滴酚酞溶液，再逐滴滴加已知溶质质量分数的稀盐酸，边滴边振荡、室温下用 pH 计测得锥形瓶中溶液 pH 变化如图。下列相关叙述正确的是 ()

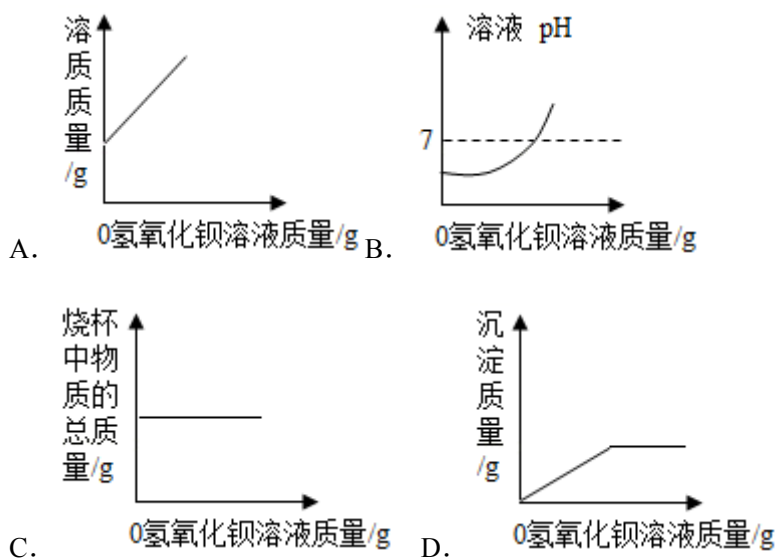


- A. 锥形瓶中溶液为无色时其 $\text{pH}=7$
 B. a 点溶液能使紫色石蕊溶液变红
 C. b 点时盐酸与 NaOH 恰好完全反应
 D. c 点溶液的溶质有 NaCl 和 NaOH
6. 氢氧化钠溶液和稀硫酸发生中和反应的过程中，溶液 pH 的变化如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. 反应开始前，测量的是 NaOH 溶液的 pH
 B. b 点时，NaOH 和 H_2SO_4 恰好完全反应
 C. a 点处的溶液能够使酚酞溶液变红
 D. c 点处的溶液能与 Fe 反应产生气体

7. 向盛有 50mL 稀硫酸的烧杯中，缓慢滴加一定溶质质量分数的氢氧化钡溶液至过量。随着氢氧化钡溶液的滴加，某些量变化趋势正确的是（ ）



【知识点二】溶液的酸碱性的检验

知识点一：溶液的酸碱性与 pH 关系

1. pH 与溶液酸碱度的关系

- (1) $\text{pH} < 7$ ，溶液呈酸性，pH 越小，溶液酸性越强。
- (2) $\text{pH} = 7$ ，溶液呈中性。
- (3) $\text{pH} > 7$ ，溶液呈碱性，pH 越大，溶液碱性越强。

2. 酸溶液与酸性溶液、碱溶液与碱性溶液的关系

(1) 酸溶液一定呈酸性，即 $\text{pH} < 7$ ；但酸性溶液（即 $\text{pH} < 7$ ）不一定是酸溶液，如 NaHSO_4 、 NH_4Cl 的水溶液 $\text{pH} < 7$ ，但它们不是酸溶液而是盐溶液。

(2) 碱溶液一定呈碱性，即 $\text{pH} > 7$ ；但碱性溶液（即 $\text{pH} > 7$ ）不一定是碱溶液，如 Na_2CO_3 等某些盐的溶液也呈碱性。

知识点二：pH 试纸测定溶液酸碱度注意事项

1. 试纸不能直接深入溶液，以免污染溶液。
2. 测定溶液的 pH 时，试纸不能润湿

测定溶液的 pH 时，试纸不可事先用蒸馏水润湿。因为润湿试纸相当于稀释被检验的溶液，这将导致测量不准确，若该溶液为酸性溶液，则 pH 偏高，若该溶液为碱性溶液，则 pH 偏低。

3. pH 试纸的读数

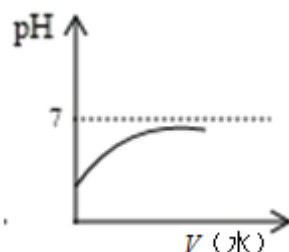
用 pH 试纸只能粗略地测定溶液的酸碱度，测得的 pH 是整数而不能是小数。

知识点三：溶液的稀释与溶液 pH 的关系

H^+ 的浓度越大，溶液的酸性越强，pH 越小； OH^- 的浓度越大，溶液的碱性越强，pH 越大。溶液中 H^+ 或 OH^- 的浓度改变，则 pH 会相应改变。

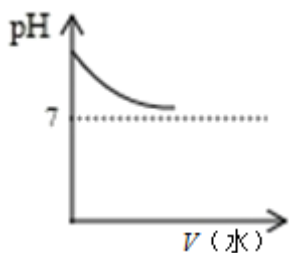
1. 酸性溶液稀释曲线

酸性溶液的 pH 小于 7，向其中加水稀释，溶液中溶质质量分数减小，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性，不会变成中性，所以 pH 不会增大到 7）。



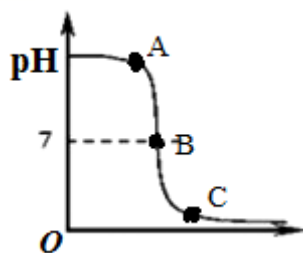
2. 碱性溶液稀释曲线

碱性溶液的 pH 大于 7，向其中加水稀释，溶液中溶质质量分数减小，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性，不会变成中性，所以 pH 不会减小到 7）。



知识点四：酸碱滴定曲线

1. 向碱溶液中加入过量的酸

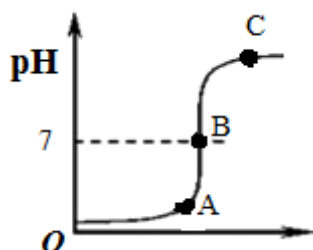


(1) A 点, 溶液显碱性, 酸不足, 溶质为未反应的碱和反应生成的盐。

(2) B 点, 溶液显中性, 酸、碱恰好完全中和, 溶质为反应生成的盐。

(3) C 点, 溶液显酸性, 酸过量, 溶质为过量的酸和反应生成的盐。

2. 向酸溶液中加入过量的碱



(1) A 点, 溶液显酸性, 碱不足, 溶质为未反应的酸和反应生成的盐。

(2) B 点, 溶液显中性, 酸、碱恰好完全中和, 溶质为反应生成的盐。

(3) C 点, 溶液显碱性, 碱过量, 溶质为过量的碱和反应生成的盐。



【典型例题】

1. (2022 年四川省广安市中考) 了解溶液的酸碱性, 对于生活、生产以及人类的生命活动具有重要的意义。下表列出了一些物质在常温下的近似 pH, 下列有关说法正确的是 ()

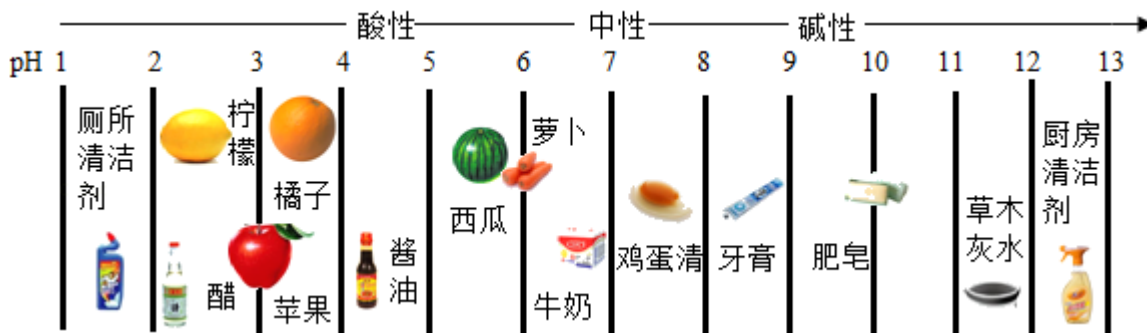
| | | | | | |
|----|-----|-----|-----|------|-------|
| 物质 | 柠檬 | 牛奶 | 牙膏 | 肥皂 | 炉具清洁剂 |
| pH | 2-3 | 6-7 | 8-9 | 9-10 | 12-13 |

- A. 患有胃病的人应多喝柠檬水
B. 人被蚊虫叮咬后, 蚊虫在人的皮肤内分泌出蚊酸, 使叮咬处肿大、痛痒, 可用肥皂水涂抹, 减轻痛痒
C. 用炉具清洁剂去除厨具上的油污和用洗涤剂洗掉衣服、餐具上的油污原理相同
D. 常温下, 将牛奶加水稀释后 pH 大于 7

2. (2022 年辽宁省营口市中考) 人体内一些液体的正常 pH 范围如下, 其中一定呈酸性的是 ()

- A. 唾液 6.6-7.1 B. 胃液 0.9-1.5
C. 乳汁 6.6-7.6 D. 胆汁 7.1-7.3

3. 身边一些物质的 pH 如图



下列说法正确的是 ()

- A. pH 试纸浸入溶液中测其酸碱度
- B. 厕所清洁剂不会腐蚀大理石地面
- C. 蚊虫叮咬后涂牙膏可减轻痛痒
- D. 橘子的酸性强于柠檬



【技巧方法】

- 1、酸性溶液不一定是酸，如 NH_4Cl 溶液；碱性溶液不一定是碱，如 Na_2CO_3 溶液。
- 2、加水稀释只能使酸性或碱性溶液的 pH 无限靠近 7，但不能改变溶液的酸碱性。
- 3、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 $\text{pH} = 7$ ，呈中性。
- 4、检验气体的酸碱性，可将试纸润湿后使用。



【拓展延伸】

- 1、用 pH 试纸测定溶液的酸碱度时，pH 试纸不能用水润湿，否则会影响溶液的 pH。
- 2、不能将 pH 试纸直接放入待测液中，否则会造成试剂的污染。
- 3、pH 试纸一般只能粗略地测定溶液的酸碱度 (0~14 之间的整数)，用 pH 计等精密仪器能比较准确地测定溶液的 pH。

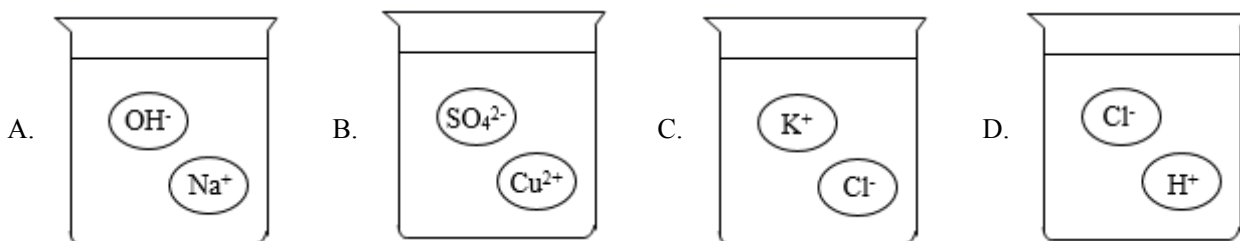


【针对训练】

1. (2022 山东东营中考) 东营某化工厂产生的污水 $\text{pH}=2$ ，主要污染物是硫酸。现要将污水调节至接近中性，达标后再排放，下列说法不正确的是 ()

- A. 检测：用 pH 试纸或 pH 计检测污水的酸碱度
- B. 原理：处理酸性污水的实质是消耗污水中的氢离子
- C. 验证：取水样，加入少量氯化钡溶液后出现白色沉淀，证明处理未达标
- D. 应用：可与造纸厂排放的碱性污水混合，达标后再排放

2. (2022 山东聊城中考) 下列图示是几种常见物质溶于水后发生解离的微观示意图，其中能使紫色石蕊试液变红的是



3. (2022 湖南张家界中考) 一些常见食物的近似 pH 如表所示：

| | | | | |
|----|---------|---------|---------|---------|
| 食物 | 苹果汁 | 葡萄汁 | 牛奶 | 鸡蛋清 |
| pH | 2.9~3.3 | 3.5~4.5 | 6.3~6.6 | 7.6~8.0 |

下列说法中错误的是 ()

- A. 苹果汁和葡萄汁显酸性
- B. 牛奶和鸡蛋清显碱性
- C. 苹果汁比葡萄汁的酸性强
- D. 胃酸过多的人应少饮苹果汁和葡萄汁

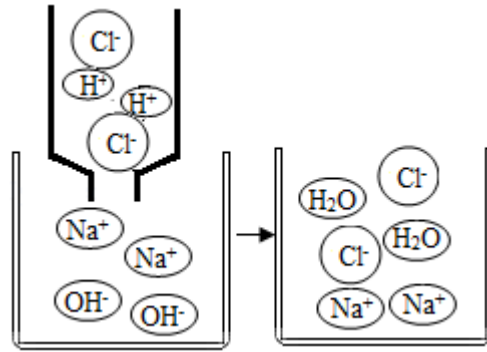
4. (2022 辽宁大连中考) 下列是部分饮品的近似 pH 范围，其中酸性最强的是

- A. 苹果汁 (2.9~3.3)
- B. 番茄汁 (4.0~4.4)
- C. 牛奶 (6.3~6.6)
- D. 豆浆 (7.4~7.9)

5. 等质量的氢氧化钠溶液和稀盐酸混合后，若所得溶液 pH=7，则 ()

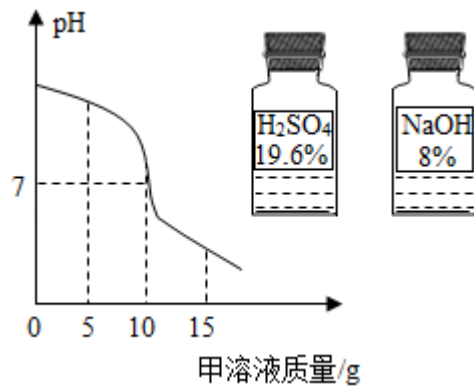
- A. 所用氢氧化钠溶液和稀盐酸的溶质质量分数相等
- B. 混合溶液中钠离子与氯离子个数相等
- C. 混合前后水分子总数不变
- D. 混合前后阳离子总数不变

6. 如图是氢氧化钠溶液与稀盐酸反应的微观示意图，下列有关该图示的说法正确的是 ()

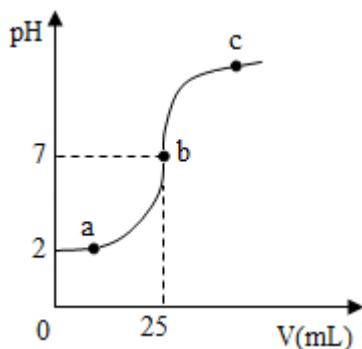


- A. 反应前后，溶液的 pH 不变
- B. 向反应后溶液中滴加酚酞，溶液呈红色
- C. 该图表示氢氧化钠和盐酸恰好完全反应
- D. 该反应后溶液中的微粒只有 Na^+ 和 Cl^-

7. 利用数字化实验可以准确地了解反应进行的程度。如图为常温下，硫酸溶液与氢氧化钠溶液反应过程中溶液 pH 的变化情况，下列有关判断不正确的是（ ）



- A. 当加入甲溶液 5g 时，加入无色酞溶液变红色
 - B. 根据图示可知，甲溶液是氢氧化钠溶液
 - C. 加入甲溶液 10g 时，所消耗的甲溶液的溶质质量为 1.96g
 - D. 现代化实验技术让无现象的实验变得数字化、显性化
8. 氢氧化钠溶液和稀硫酸发生中和反应的过程中，溶液 pH 的变化如图所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 反应开始前，测量的是 NaOH 溶液的 pH
- B. b 点时，NaOH 和 H_2SO_4 恰好完全反应
- C. a 点处的溶液能够使酚酞溶液变红
- D. c 点处的溶液能与 Fe 反应产生气体

考点达标

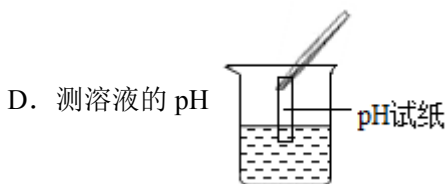
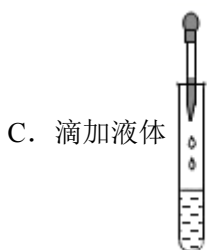
1. (2022 年江苏省扬州市中考) 室温时，下列液体的 pH 小于 7 的是 ()
 - A. 白醋
 - B. 蒸馏水
 - C. 食盐水
 - D. 肥皂水
2. (2022 年江苏省连云港市中考) 下列是人体几种体液的正常 pH 范围，其中呈酸性的是 ()
 - A. 胰液 7.5~8.0
 - B. 胆汁 7.1 ~7.3
 - C. 血浆 7.35~7.45
 - D. 胃液 0.9 ~1.5
3. (2022 年四川省成都市中考) 部分水果及饮料的 pH 如下：



- 下列说法正确的是 ()
- A. 西瓜汁显碱性
 - B. 橘子汁中滴入酚酞，溶液变红
 - C. 苏打水显酸性
 - D. 胃酸过多的人应该少饮柠檬水
4. (2022 年江西省中考) 在“溶液酸碱性检验”活动中，测得校园土壤样品呈酸性，所记录的 pH 与下列数值最吻合的是 ()
 - A. 6
 - B. 7
 - C. 8
 - D. 9
 5. (2022 年云南省昆明市中考) 在 pH=2 的白醋中滴加石蕊溶液，溶液变 ()

- A. 紫色 B. 红色 C. 无色 D. 蓝色

6. (2022年浙江省宁波市中考) 下列实验操作规范的是 ()



7. (2022湖南郴州) 一些食物的 pH 近似值如下:

| | | | | |
|----|---------|---------|---------|---------|
| 食物 | 葡萄汁 | 苹果汁 | 牛奶 | 鸡蛋清 |
| pH | 3.5~4.5 | 2.9~3.3 | 6.3~6.6 | 7.6~8.0 |

其中酸性最强的是 ()

- A. 葡萄汁 B. 苹果汁 C. 牛奶 D. 鸡蛋清

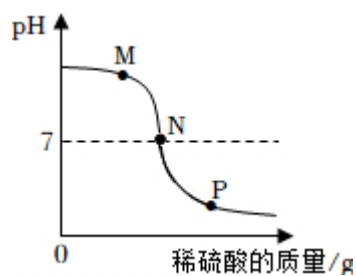
8. (2022天津中考) 生活中一些常见物质的 pH 如下: 厕所清洁剂 pH=1、食盐水 pH=7、肥皂水 pH=10、炉具清洁剂 pH=12, 其中碱性最强的是 ()

- A. 厕所清洁剂 B. 食盐水 C. 肥皂水 D. 炉具清洁剂

9. (2022湖北黄石中考) 下表为四种植物适宜生长的 pH 范围, 不适宜种植在酸性土壤中的是 ()

| | | | | |
|----|----------|----------|----------|----------|
| 选项 | A | B | C | D |
| 植物 | 杨梅 | 菠萝 | 甘薯 | 冬枣 |
| pH | 4.0--5.0 | 4.5--5.5 | 5.0--6.0 | 8.0--8.5 |

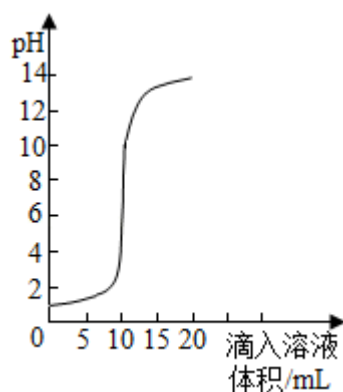
10. (2022河北中考) 向含有酚酞的氢氧化钠溶液中慢慢滴入稀硫酸, 该过程中溶液 pH 的变化如图所示。下列分析正确的是 ()



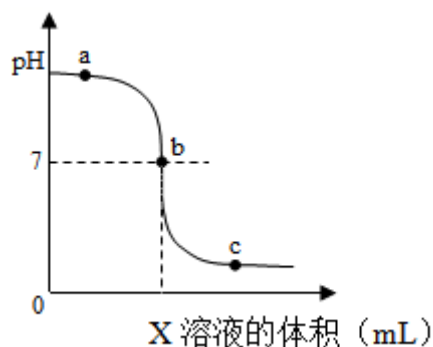
- A. N点时的溶液一定呈红色
- B. P点时的溶液能与纯碱发生反应
- C. M→N过程中溶液的碱性逐渐增强
- D. M→P过程中生成的硫酸钠不断增加

巩固提升

11. 室温时，在氢氧化钠溶液与盐酸反应中，测得溶液的 pH 随滴入溶液体积变化情况如图。下列说法错误的是（ ）

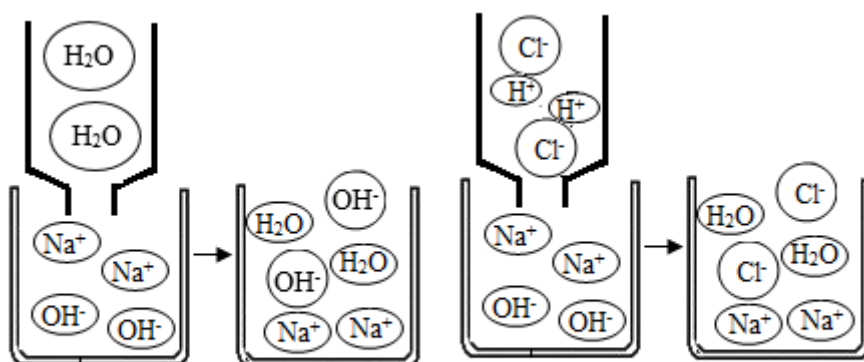


- A. 所得溶液的 pH 随加入溶液体积的变化是不均匀的
 - B. 该实验是将盐酸逐滴加入一定量的氢氧化钠溶液中
 - C. 当滴入溶液体积为 5mL 时，所得溶液中含有两种溶质
 - D. 当滴入溶液体积为 20mL 时，所得溶液能使酚酞试液变红色
12. 如图是室温下稀硫酸和氢氧化钠反应过程中的 pH 变化曲线。下列有关说法正确的是（ ）



- A. 图中 X 是氢氧化钠
- B. 图中 a 点的阴离子是 OH^-
- C. 向图中 c 点所示溶液中加入铁粉后，溶液中有气泡产生
- D. 稀硫酸与氢氧化钠溶液反应的化学方程式为： $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

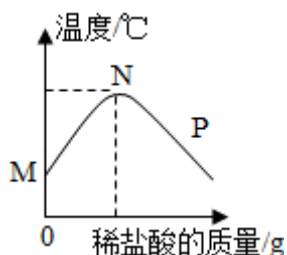
13. 下图为向 NaOH 溶液中加入不同物质时微观粒子变化情况，请分析以下说法正确的是 ()



图甲

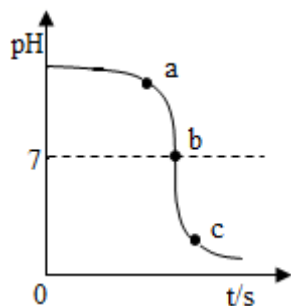
图乙

- A. 图甲与图乙涉及的变化都是化学变化
 - B. KOH 与 H_2SO_4 反应实质与图乙反应实质相同
 - C. 加入物质后图甲溶液 pH 不变，图乙溶液 pH 变小
 - D. 该变化前后 Na^+ 、 OH^- 数量均不会变化
14. 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 ()



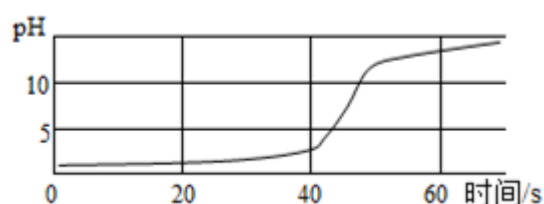
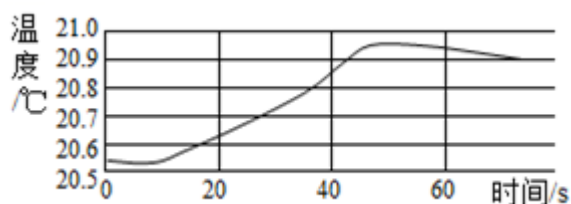
- A. M 点时溶液呈无色
- B. P 点时，溶液中至少含两种溶质
- C. N 点时溶液的 pH 最大
- D. 从 M- N 点反应放出的热量逐渐增大，随后逐渐减少

15. 某校化学小组在利用硫酸和氢氧化钠溶液探究酸碱中和反应时，利用数字化传感器测得烧杯中溶液 pH 的变化图像，如下图所示。下列说法正确的是（ ）



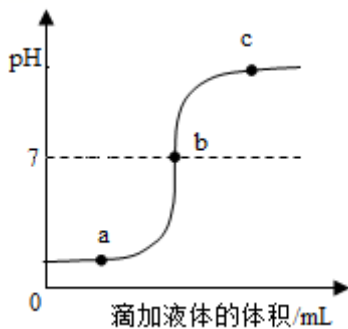
- A. 由 a 点到 c 点溶液温度下降
- B. 图中 a 点所示溶液中，含有的溶质是 Na_2SO_4 和 NaOH
- C. 该实验是将氢氧化钠溶液逐滴滴入到盛有硫酸的烧杯中
- D. a 点对应溶液中硫酸钠的质量大于 b 点

16. 实验小组用传感器探究稀 NaOH 溶液与稀盐酸反应过程中温度和 pH 的变化。测定结果如图所示，下列说法不正确的是（ ）



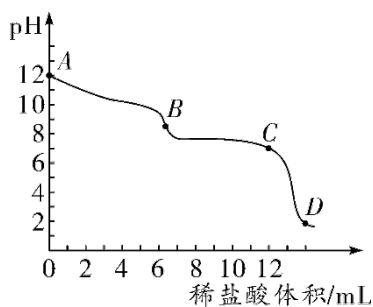
- A. 反应过程中有热量放出
- B. 40s 时，溶液中溶质为 HCl 和 NaCl
- C. 该实验中可用氢氧化钠固体代替氢氧化钠溶液
- D. 该实验是将稀 NaOH 溶液滴入稀盐酸

17. 某校化学小组在利用盐酸和氢氧化钠溶液探究酸碱中和反应时，利用传感器测得烧杯中溶液 pH 的变化图像如图所示。下列说法正确的是



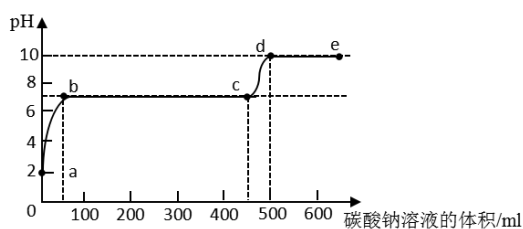
- A. 由图示中的 pH 变化过程，证明酸和碱发生中和反应
- B. 图中 a 点所示溶液中，含有的溶质是 NaCl 和 NaOH
- C. 该实验是将盐酸溶液逐滴滴入到盛有氢氧化钠的烧杯中
- D. 向 c 点的溶液滴加无色酚酞试液，溶液仍为无色

18. 向碳酸钠溶液中滴加稀盐酸，所得溶液的 pH 与消耗稀盐酸体积的变化关系如图所示。已知该反应过程分为 2 个阶段：① $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$ ；② $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ ，AB 段主要进行①反应，BC 段主要进行②反应，下列说法正确的是（ ）



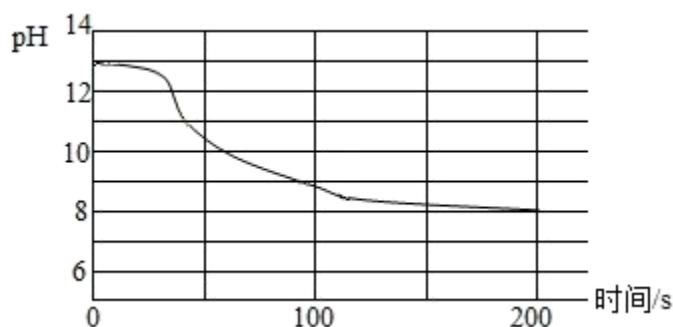
- A. 加入稀盐酸后立即产生气泡
- B. 碳酸氢钠溶液比碳酸钠溶液碱性弱
- C. D 点反应基本结束
- D. D 点溶液中的溶质为 NaCl

19. 某化学实验兴趣小组同学向用大理石和稀盐酸制备 CO_2 后残留液中滴加碳酸钠溶液。（已知氯化钙溶液呈中性）。在溶液中插入 pH 传感器，测得 pH 变化曲线如图所示，下列有关说法不正确的是（ ）



- A. 开始时溶液 pH=2 是因为残留液中还有盐酸剩余
- B. ab 段表示随着 Na₂CO₃ 溶液的滴入, CaCO₃ 沉淀的质量逐渐增加
- C. c 点表示此时溶液呈中性
- D. d 点溶液中含有的溶质是 NaCl 和 Na₂CO₃

20. 现象不明显的化学反应通过数字化实验技术可以实现反应过程的“可视化”。某兴趣小组将 CO₂ 持续通入一定浓度一定量的 NaOH 溶液中, 用数字化实验技术测得反应过程中溶液的 pH 变化情况如图所示。



- (1) 写出二氧化碳与氢氧化钠反应的化学方程式: _____。
 - (2) 溶液 pH 始终都大于 7, 原因是_____。
21. 某化学兴趣小组的同学在做酸碱中和反应时, 将稀盐酸滴加到盛有氢氧化钠溶液的试管中, 没有观察到明显现象 (氢氧化钠未变质), 小组同学对氢氧化钠溶液与稀盐酸是否发生了化学反应产生了兴趣, 他们做了如下实验。

实验一: 小组同学利用温度传感器测定了盐酸与氢氧化钠反应的时间-温度曲线如图 1 所示。

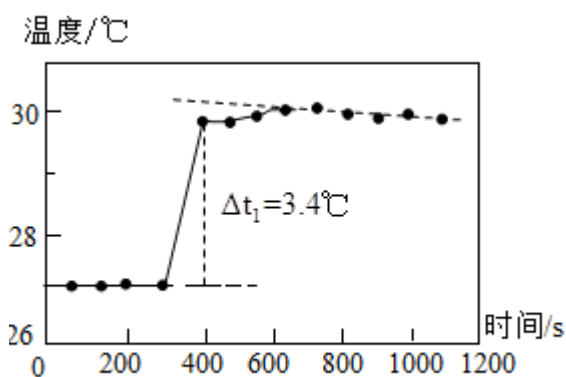


图 1

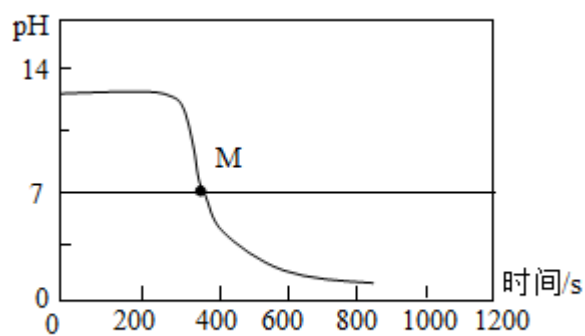


图 2

- (1) 由曲线变化情况分析可知, 稀盐酸与氢氧化钠溶液发生反应并_____ (填“放出”或“吸收”) 热量。
- (2) 400 秒后, 曲线开始呈下降趋势的原因是_____。

实验二: 有同学提出还可利用 pH 的变化判断酸碱是否发生了反应, 图 2 所示是小组同学利用

pH 传感器探究氢氧化钠溶液与稀盐酸反应的 pH 变化曲线。

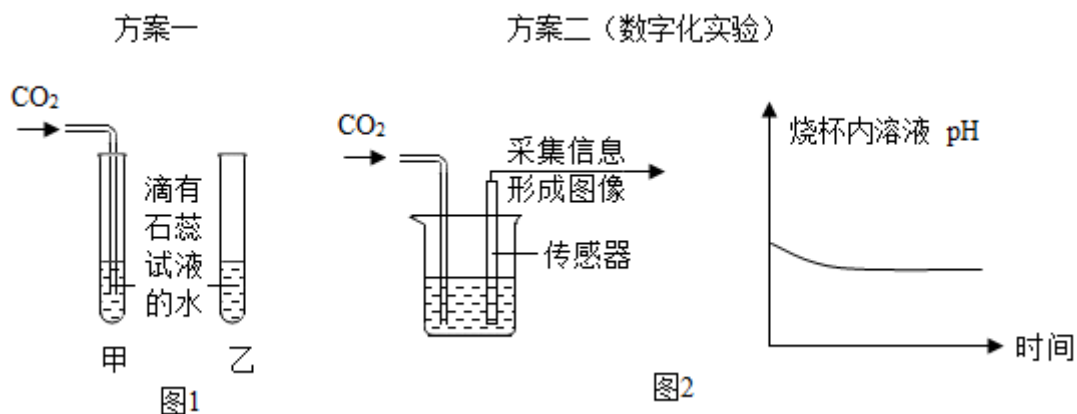
(3) 该反应是_____ (填序号)。

- A. 向氢氧化钠溶液中加入稀盐酸 B. 向稀盐酸中加入氢氧化钠溶液

(4) M 点溶液中溶质为_____ (填化学式)。

22. 某校化学研究小组同学利用数字化实验室对初中化学常见的实验进行了探究活动。

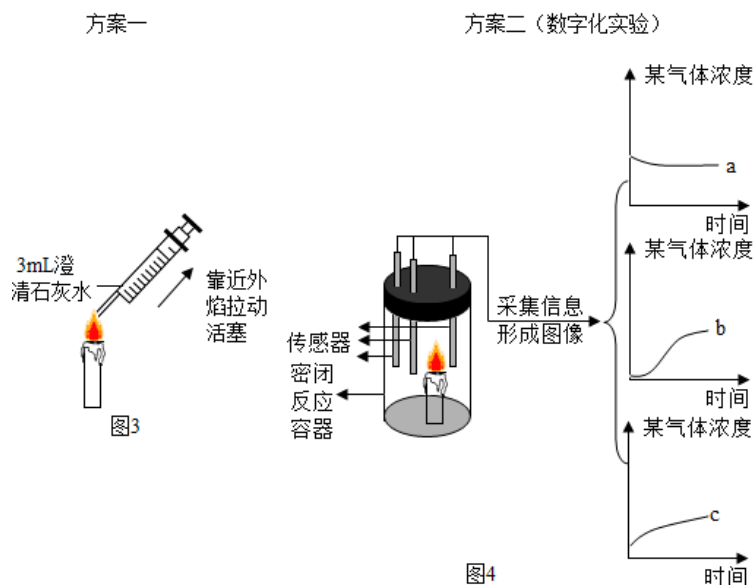
(1) 探究二氧化碳与水的反应



I. 图 1 中可观察到甲试管中的紫色液体变为红色，乙试管的作用是_____；

II. 由图 2 坐标图中的曲线可知，烧杯内溶液的酸性逐渐变_____ (填“强”或“弱”)。

(2) 探究蜡烛燃烧的产物二氧化碳和水。



I. 如图 3 所示，用注射器在蜡烛外焰部位抽气并振荡，可观察到_____，证明反应生成了二氧化碳。

II. 如图 4 所示, 蜡烛在密闭容器内燃烧, 同时监测容器内氧气、二氧化碳和水蒸气含量的变化, 形成三条曲线如坐标图所示。曲线____ (填“a”“b”或“c”) 能够说明蜡烛燃烧生成了_____。

(3) 比较块状碳酸钙、碳酸钙粉末与稀盐酸反应的速度:

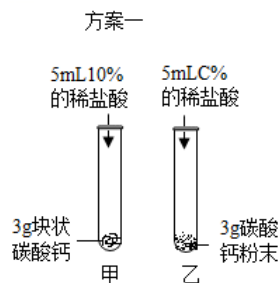


图5

方案二 (数字化实验)

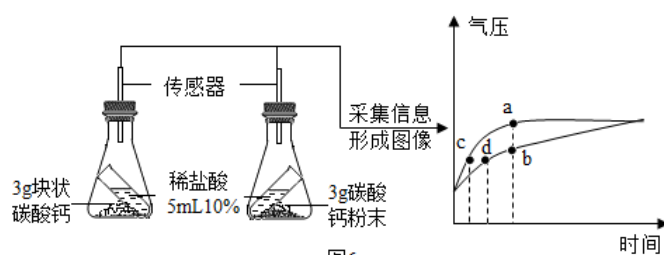


图6

I. 图 5 中, 乙试管中稀盐酸的浓度 C% 应为_____。

II. 按图 6 所示进行实验, 倾斜锥形瓶使小试管内的稀盐酸流入瓶中与固体接触发生反应, 瓶内气压的变化如坐标图所示。对比分析坐标图中的点____ (填 a~d) 可知: 两个锥形瓶内达到相同的压强时, 碳酸钙粉末与稀盐酸反应所需时间更短。

23. 兴趣小组的同学对碳酸氢钠、碳酸钠、氢氧化钠的某些性质进行相关探究。

【提出问题】它们溶液的酸碱性及与酸反应时溶液的 pH 如何变化?

【实验探究 1】向等体积、等浓度的碳酸氢钠、碳酸钠、氢氧化钠溶液中, 分别加入几滴紫甘蓝汁液, 同时用蒸馏水进行对比实验, 观察并记录现象如下:

| 液体名称 | 蒸馏水 | 碳酸氢钠溶液 | 碳酸钠溶液 | 氢氧化钠溶液 |
|------------|-----|--------|-------|--------|
| 紫甘蓝汁液显示的颜色 | 蓝紫色 | 蓝色 | 绿色 | 黄色 |

查阅资料:

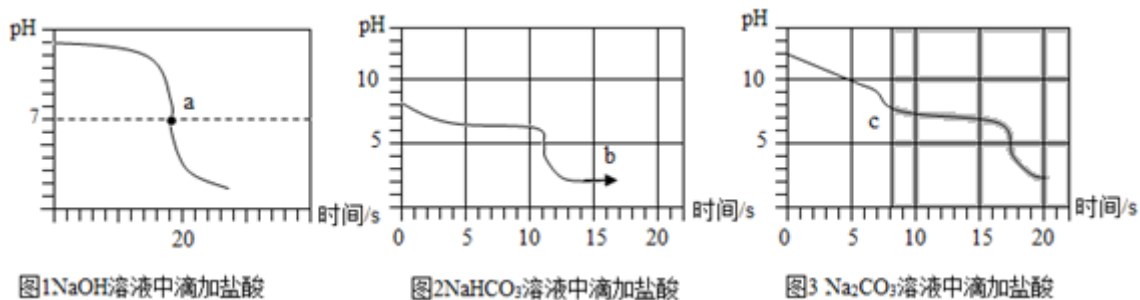
| | | | |
|------------|-------|---------|-------|
| pH | 7.5~9 | 10~11.9 | 12~14 |
| 紫甘蓝汁液显示的颜色 | 蓝色 | 绿色 | 黄色 |

【得出结论 1】三种溶液的碱性由强到弱的顺序为_____。

【实验探究 2】乙同学向一定体积、一定浓度的氢氧化钠溶液中，逐滴加入一定浓度的盐酸，得到 pH 变化与时间的关系如图 1 所示。

【得出结论 2】从微观角度分析，该反应的实质是_____。

【实验探究 3】向等体积、含等碳原子数的碳酸氢钠和碳酸钠溶液中，分别逐滴加入一定浓度的盐酸，得出 pH 变化与时间的关系如图 2、图 3 所示。



【交流与反思】b 点的溶质为_____（写化学式），将图 2 和图 3 的阴影部分进行叠加，发现两者基本重合，c 点的溶质_____（写化学式）。

【得出结论 3】通过上述分析，碳酸钠和盐酸反应过程，可以依次用以下两个化学方程式表示：

_____、_____。

【结论与反思】探究溶液的酸碱性及反应 pH 的变化，可以认识反应的原理及进行的过程。

免费增值服务介绍



- ✓ 学科网 (<https://www.zxxk.com/>) 致力于提供K12教育资源方服务。
- ✓ 网校通合作校还提供学科网高端社群出品的《老师请开讲》私享直播课等增值服务。



扫码关注学科网

每日领取免费资源

回复“ppt”免费领180套PPT模板

回复“天天领券”来抢免费下载券



- ✓ 组卷网 (<https://zujian.xkw.com>) 是学科网旗下智能题库，拥有小初高全学科超千万精品试题，提供智能组卷、拍照选题、作业、考试测评等服务。



扫码关注组卷网

解锁更多功能

10.2.2 溶液的酸碱性及溶液的检验

考点精讲



【知识点一】溶液酸碱度的表示方法——pH

1. 溶液酸碱性

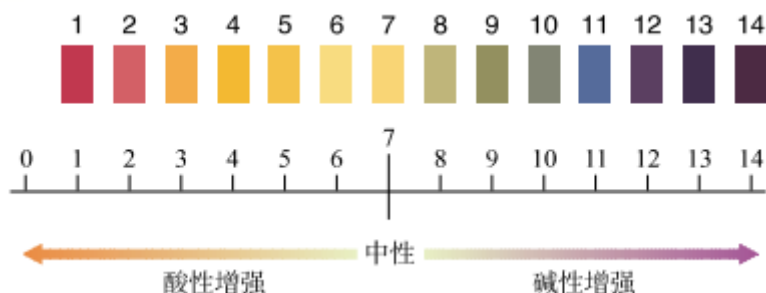
溶液的酸碱性指溶液呈酸性、碱性或中性，常用酸碱指示剂即可测定，这种方法只能大概判断溶液的酸碱性，无法测出溶液酸碱性的强弱。

2. 溶液的酸碱度

溶液的酸碱度可以定量的表示溶液酸碱性强弱的程度。溶液的酸碱度常用 pH 来表示。

3. pH 与溶液酸碱性的关系

pH 的范围通常为 0~14。常温下，pH 与溶液的酸碱性关系如下：



① $\text{pH} < 7$ 的溶液显酸性；

② $\text{pH} = 7$ 的溶液显中性；

③ $\text{pH} > 7$ 的溶液显碱性。

④ 当 $\text{pH} < 7$ 时，pH 越小，溶液的酸性越强；当 $\text{pH} > 7$ 时，pH 越大，溶液的碱性越强。

(1) 酸溶液和酸性溶液

① 酸溶液是酸的水溶液，溶液的溶质是酸；

② 酸性溶液是显酸性 ($\text{pH} < 7$) 的溶液；

③ 酸溶液一定显酸性，但显酸性的溶液不一定是酸溶液，如硫酸铵溶液显酸性，但硫酸铵是盐。

(2) 碱溶液和碱性溶液

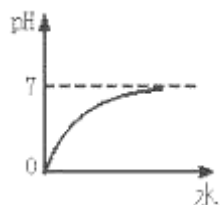
④ 碱溶液是碱的水溶液，溶液的溶质是碱；

⑤ 碱性溶液是显碱性 ($\text{pH} > 7$) 的溶液；

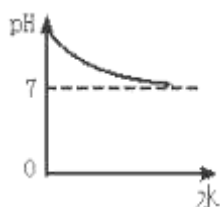
碱溶液一定显碱性，但显碱性的溶液不一定是碱溶液，如碳酸钠溶液显碱性，但碳酸钠是盐。

4. 溶液加水稀释时 pH 的变化

(4) 酸性溶液加水稀释时，pH 增大，但只能无限接近 7，不会大于 7，还是酸性溶液。如图所示：



(5) 碱性溶液加水稀释时，pH 减小，但只能无限接近 7，不会小于 7，还是碱性溶液。如图所示：



(6) 中性溶液加水稀释时，pH 不变，pH=7，还是中性溶液。

5. pH 测定

(3) pH 试纸

测定 pH 最简单的方法是使用 pH 试纸。

①操作方法：

- a. 把 pH 试纸放在白瓷板或玻璃片上；
- b. 用干净的玻璃棒蘸取待测液，滴在 pH 试纸上；
- c. 把试纸显示的颜色与标准比色卡比较，读出 pH 值。

②用 pH 试纸测溶液 pH 的注意事项

- a. 不能直接将 pH 试纸浸入待测液，以免污染待测液。
- b. 不能将 pH 试纸用水润湿再进行测量，以免结果不准确。
- c. 用 pH 试纸测得的溶液的 pH 一般为整数。

(4) pH 计

pH 计又叫酸度计，是用来精确测定溶液 pH 的仪器。

6. 溶液酸碱性的意义

(5) 化工生产中，许多反应都必须在一定 pH 的溶液里才能进行；

(6) 农业生产中，农作物一般适宜在 pH=7 或接近 7 的土壤里生长，调节土壤的 pH 是改良土壤的方法之一；

(7) 随时监测雨水的 pH，可以了解天气的污染（酸雨，雨水的 pH<5.6）情况，以便采取必要的措施；

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/458043023034006074>

(8)