




	pH
Acidic 酸性	1
	2
	3
	4
5	
6	
Neutral 中性	7
	8
	9
	10
11	
12	
Basic 鹼性	13
	14

有機體與酸鹼值


Organisms and pH

介紹

實驗日誌與快照按鈕

 快照按鈕是用來擷取SPARK科學學習系統螢幕的內容。

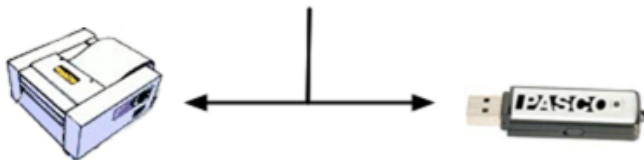
 實驗日誌是指在SPARK科學學習系統中被儲存及觀看的快照內容。

 共用按鈕是用來把你的日誌內容輸出或轉印到你的工作區域內。



此圖是提醒你在輸入回答之後，要輕敲 ，以便將該頁做一快照動作。

注意：你可以在此實驗的第一頁按快照按鈕，以便作為實驗日誌的封面頁。



實驗室挑戰

- 酸鹼度PH值對生物的健康有什麼影響？
- 人工和生物的緩衝液對PH值有什麼影響？

Background 背景

- pH是水酸性鹼性的測量單位
- 溶液PH值越低，酸性越強；PH越高，鹼性越強。PH值為7時，溶液呈中性。
- 酸性溶液含有大量H⁺離子，在溶液中會影響生物分子。當環境的PH質改變時，會使蛋白質變性。

		pH	
Acidic	Higher H ⁺	1	Battery Acid
		2	Sulfuric Acid 硫酸
		3	Stomach Acid 胃酸, Vinegar 醋
		4	Lemon Juice 檸檬汁
		5	Black Coffee 黑咖啡
		6	Saliva 口水
Neutral		7	Distilled Water 蒸餾水
		8	Sea Water 海水
		9	Baking Soda 蘇打水
Higher OH ⁻		10	Milk of Magnesia 氧化鎂
		11	Ammonia 氨水
		12	Soapy Detergents 肥皂洗潔劑
		13	Bleach 漂白劑
		14	Drain Cleaner
Basic			

Self-Check 自我測驗

溶液有低PH值，表示溶液為_____。例如：
_____。

- a) basic : bleach 鹼性：漂白劑
- b) acidic : stomach acid 酸性：胃酸
- c) basic : orange juice 鹼性：柳丁汁
- d) neutral : sea water 中性：海水
- e) acidic : soapy water 酸性：肥皂水

此圖是提醒你在輸入回答之後，要輕敲 ，以便將該頁做一快照動作。

注意：你可以在此實驗的第一頁按快照按鈕，以便作為實驗日誌的封面頁。



<在此輸入文字>

Organisms and pH

...Background ...背景

- 改變生物體的PH值可藉由加二氧化碳進入血管。哺乳動物的血管中有一種酵素稱為carbonic anhydrase，這種酵素結合水和二氧化碳形成碳酸(H_2CO_3)。碳酸增加了血液含有含有和運送的二氧化碳。一些碳酸分子解離，釋放出氫離子 H^+ 。
- 生物越是發揮體力，產生的碳酸越多，降低了血液中的PH值。當 CO_2 從血管中移除，PH值增加。低血液PH值刺激大腦中的呼吸反應，使肺呼出 CO_2 。呼吸是控制血液PH值的一種方法。

Self-Check 自我測驗



2. 當CO₂加入血管中，整體的影響是什麼？
- a) decrease in carbonic anhydrase
 - b) no change in pH PH值不改變
 - c) increase in pH PH值增加
 - d) decrease in pH PH降低
 - e) increase in huffing and puffing 增加呼吸

<在此輸入文字>

Organisms and pH

...Background ...背景

- 另外，生物也用緩衝液來控制PH值
- 緩衝液是一種複合物，在溶液中以化學建結合游離的H⁺離子。因為釋出的H⁺是天然的所以生物總體的PH值不變。
- 緩衝液可以釋放出H⁺離子，當它與鹼性物質結合時。這些額外的H⁺離子會與鹼產生的OH離子中和。整體來說PH值不改變。如果酸性或鹼性物質加入緩衝液中，溶液的PH值不會有顯著改變，直到緩衝液用完。
- 一種常見的緩衝液是碳酸鈉NaHCO₃，更常見的是小蘇打。

Self-Check 自我測驗



3. 緩衝液是如何中和鹼性物質?
- a) by producing H⁺ ions 藉由產生氫離子
 - b) by capturing H⁺ ions 藉由捕捉氫離子
 - c) by producing OH⁻ ions 藉由產生氫氧離子
 - d) Magic 魔法

<在此輸入文字>

Organisms and pH

Safety 安全

- 使用所有標準實驗室安全步驟。
- 穿戴護目鏡和實驗衣或aprons。
- 在指令之下使用化學藥品和溶液。

Materials and Equipment 材料和儀器

在實驗之前搜集所有以下材料

- pH sensor PH值感應器
- Sensor extension cable
- Beaker (6), 50mL 燒杯
- Beaker, 250mL 燒杯
- Erlenmeyer flask (2), 1L 燒瓶
- Graduated cylinder, 10mL 量筒
- Disposable pipettes (2) 滴管
- Detergent solution 清潔劑
- Lemon juice 檸檬汁
- Distilled Water 蒸餾水
- White vinegar 白醋
- Liver suspension
- Buffer solution 緩衝液

順序挑戰

A. 測量各式溶液最初之PH值

B. 準備器材

C. 紀錄PH值，當你加洗潔劑到水、緩衝溶液和肝臟

D. 清洗乾淨

E. 分析數據看這些溶液是否是好的緩衝溶液



<在此輸入文字>

預測：水+檸檬水


Q1: 當檸檬汁加入水中時，PH值會如何變化？



<在此輸入文字>

Collect Data: Water + Lemon Juice

蒐集數據：水+檸檬汁

1. 連接PH偵測器到SPARK 科學學習系統
2. 將25ml的蒸餾水加入50ml的燒杯中
3. 用蒸餾水沖洗PH偵測器接著將其放入燒杯中
4. 等待幾秒鐘，接著按下  蒐集數據
5. 紀錄水+檸檬汁最初的PH值在下一頁的記錄表

pH

000.0---

1.23

-- ▲

 起始燒杯 增加容液 起始醜鹼值 (pH) 最終醜鹼值 (pH) *輸入數據到表格裡：

1 1 1 1

1	水	檸檬汁
2	水	清潔劑
3	緩衝液	檸檬汁
4	緩衝液	清潔劑
5	肝臟	檸檬汁
6	肝臟	清潔劑
7		

1. 輕按 , 打開數據表格工具列。

2. 輕按 , 然後在數據表格貼上格子, 並用黃色強調。


3. 輕按 , 啟動文字編輯器。

pH

000.0---

1.23

Collect Data: Water + Lemon Juice 蒐集數據：水+檸檬汁

- 接著用乾淨的滴管加入30滴檸檬汁並且記錄數據。加入檸檬汁的時候使用玻璃攪拌棒輕輕攪拌混和燒杯中的溶液。
- 等30秒, 接著輕按  停止蒐集數據
- 紀錄水+檸檬水的最終PH值到前一頁的記錄表

pH

000.0---

1.23


預測：水+清潔劑

Q2: 當清潔劑加入水中時，PH值會如何變化?



<在此輸入文字>

蒐集數據：水+清潔劑

1. 將25ml的蒸餾水加入50ml的燒杯中
2. 用蒸餾水沖洗PH偵測器接著將其放入燒杯中
3. 等待幾秒鐘，接著按下  蒐集數據
4. 紀錄水+清潔劑最初的PH值在下一頁的記錄表

pH

000.0---

1.23

-- ▲



起始燒杯

增加容液

起始醜鹼值 (pH) 最終醜鹼值 (pH)

*輸入數據到表格裡：

1

1

1

1

1. 輕按 ，打開數據表格工具列。

1 水 檸檬汁

2 水 清潔劑

3 緩衝液 檸檬汁

4 緩衝液 清潔劑

5 肝臟 檸檬汁

6 肝臟 清潔劑

7

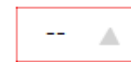
2. 輕按 ，然後在數據表格貼上格子，並用黃色強調。

3. 輕按 啟動文字編輯器。

pH

000.0---

1.23



pH

數據收集：水加清潔劑

000.0---

- 接著用乾淨的滴管加入30滴清潔劑並且記錄數據。加入清潔劑的時候使用玻璃攪拌棒輕輕攪拌混和燒杯中的溶液。
- 等30秒，接著輕按 停止蒐集數據
- 紀錄水+清潔劑的最終PH值到前一頁的記錄表

1.23



預測：緩衝溶液+檸檬汁


Q3: 當檸檬汁加入緩衝溶液中時，PH值會如何變化?



<在此輸入文字>

蒐集數據：緩衝溶液+檸檬汁

pH

1. 將25ml的緩衝溶液加入50ml的燒杯中
2. 用蒸餾水沖洗PH偵測器接著將其放入燒杯中
3. 等待幾秒鐘，接著按下  蒐集數據
4. 紀錄緩衝溶液+檸檬汁最初的PH值在下一頁的記錄表

000.0---

1.23

-- ▲



起始燒杯

增加容液

起始醜鹼值 (pH) 最終醜鹼值 (pH)

*輸入數據到表格裡：

1

1

1

1

1. 輕按 ，打開數據表格工具列。

2. 輕按 ，然後在數據表格貼上格子，並用黃色強調。

3. 輕按 啟動文字編輯器。

1	水	檸檬汁
2	水	清潔劑
3	緩衝液	檸檬汁
4	緩衝液	清潔劑
5	肝臟	檸檬汁
6	肝臟	清潔劑
7		

pH

000.0---

1.23

-- ▲

pH

蒐集數據：緩衝溶液+檸檬汁

- 接著用乾淨的滴管加入30滴檸檬汁並且記錄數據。加入清潔劑的時候使用玻璃攪拌棒輕輕攪拌混和燒杯中的溶液。
- 等30秒，接著輕按 停止蒐集數據
- 紀錄緩衝溶液+檸檬汁的最終PH值到前一頁的記錄表

000.0---

1.23

-- ▲

預測：緩衝溶液+清潔劑

Q4:


當檸檬汁加入緩衝溶液中時，PH值會如何變化?



<在此輸入文字>

pH

Collect Data: 緩衝液+ 清潔劑

1. 將25ml的緩衝溶液加入50ml的燒杯中
2. 用蒸餾水沖洗PH偵測器接著將其放入燒杯中
3. 等待幾秒鐘，接著按下  蒐集數據
4. 紀錄緩衝溶液+清潔劑最初的PH值在下一頁的記錄表

000.0---

1.23

-- ▲


 起始燒杯 增加容液 起始醜鹼值 (pH) 最終醜鹼值 (pH) *輸入數據到表格裡：

1. 輕按 ，打開數據表格工具列。

1	水	檸檬汁
2	水	清潔劑
3	緩衝液	檸檬汁
4	緩衝液	清潔劑
5	肝臟	檸檬汁
6	肝臟	清潔劑
7		



 後在數據表格並用黃色強調。


 加文字編輯器。



 pH

000.0 ---

1.23

pH

蒐集數據：緩衝溶液+清潔劑

- 接著用乾淨的滴管加入30滴清潔劑並且記錄數據。加入清潔劑的時候使用玻璃攪拌棒輕輕攪拌混和燒杯中的溶液。
- 等30秒，接著輕按  停止蒐集數據
- 紀錄緩衝溶液+清潔劑的最終PH值到前一頁的記錄表

000.0 ---

1.23

Organisms and pH

預測：肝臟+檸檬汁

Q5:


當檸檬汁加入肝液中時，PH值會如何變化?



<在此輸入文字>

pH

Collect Data: Liver + Lemon Juice

1. 將25ml的肝臟懸浮液加入50ml的燒杯中
2. 用蒸餾水沖洗PH偵測器接著將其放入燒杯中
3. 等待幾秒鐘，接著按下  蒐集數據
4. 紀錄肝臟+檸檬汁最初的PH值在下一頁的記錄表

000.0---

1.23

-- ▲

 起始燒杯 增加容液 起始醜鹼值 (pH) 最終醜鹼值 (pH) *輸入數據到表格裡：

1. 輕按 ，打開數據表格工具列。

1	水	檸檬汁
2	水	清潔劑
3	緩衝液	檸檬汁
4	緩衝液	清潔劑
5	肝臟	檸檬汁
6	肝臟	清潔劑
7		

  後在數據表格並用黃色強調。
  加文字編輯器。


 

000.0 --- pH

1.23

pH

Collect Data: Liver + Lemon Juice

- 接著用乾淨的滴管加入30滴檸檬汁並且記錄數據。加入檸檬汁的時候使用玻璃攪拌棒輕輕攪拌混和燒杯中的溶液。
- 等30秒，接著輕按  停止蒐集數據
- 紀錄肝臟+檸檬汁的最終PH值到前一頁的記錄表

000.0 ---

1.23

預測：肝臟+清潔劑

Q6:


當清潔劑加入肝液中時，PH值會如何變化?



<在此輸入文字>

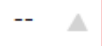
pH

Collect Data: Liver + Detergent

1. 將25ml的肝臟懸浮液加入50ml的燒杯中
2. 用蒸餾水沖洗PH偵測器接著將其放入燒杯中
3. 等待幾秒鐘，接著按下  蒐集數據
4. 紀錄肝臟+清潔劑最初的PH值在下一頁的記錄表

000.0---

1.23



 起始燒杯 增加容液 起始醜鹼值 (pH) 最終醜鹼值 (pH) *輸入數據到表格裡：

1. 輕按 ，打開數據表格工具列。

1	水	檸檬汁
2	水	清潔劑
3	緩衝液	檸檬汁
4	緩衝液	清潔劑
5	肝臟	檸檬汁
6	肝臟	清潔劑
7		


  後在數據表格並用黃色強調。
  加文字編輯器。
 

000.0 --- pH

1.23

pH

Collect Data: Liver + Detergent

- 接著用乾淨的滴管加入30滴清潔劑並且記錄數據。加入清潔劑的時候使用玻璃攪拌棒輕輕攪拌混和燒杯中的溶液。
- 等30秒，接著輕按  停止蒐集數據
- 紀錄肝臟+清潔劑的最終PH值到前一頁的記錄表

000.0 ---

1.23

	起始燒杯	增加容液	起始酸鹼值 (pH)	最終酸鹼值 (pH)	酸鹼值的變化
	1	1	1	1	1
1	水	檸檬汁			
2	水	清潔劑			
3	緩衝液	檸檬汁			
4	緩衝液	清潔劑			
5	肝臟	檸檬汁			
6	肝臟	清潔劑			
7					

數據分析

1. 計算6個實驗中PH的改變
2. 紀錄結果在數據表上



*輸入數據到表格裡：

1. 輕按 ，打開數據表格工具列。
2. 輕按 ，然後在數據表格貼上格子，並用黃色強調。
3. 輕按 啟動文字編輯器。

	起始燒杯	增加容液	起始酸鹼值 (pH)	最終酸鹼值 (pH)	酸鹼值的變化
	1	1	1	1	1
1	水	檸檬汁			
2	水	清潔劑			
3	緩衝液	檸檬汁			
4	緩衝液	清潔劑			
5	肝臟	檸檬汁			
6	肝臟	清潔劑			
7					

數據分析

2. 哪一溶液的PH值增加最多?
哪一個下降最多



<在此輸入文字>

Organisms and pH

Analysis 分析

1. 在肝臟懸浮液中PH質改變的意義是什麼?大體而言，這化學物質是什麼?



<在此輸入文字>

Organisms and pH

Analysis 分析

2. 依照最酸到最鹼的順序排列：蒸餾水、清潔劑溶液、檸檬汁



<在此輸入文字>

Organisms and pH

Analysis 分析

3. 生物是否有有效的方法可以避免pH值的大量改變?用實驗證據舉一例子。



<在此輸入文字>

Organisms and pH

Synthesis

1. 人類的血液中存在緩衝溶液。其重要性為何?



<在此輸入文字>

Synthesis

2. 紅血球中的血紅素在肺與氧做結合。血紅素在某種未知的原因下經過缺氧組織時會釋放出氧。其原因為何?



<在此輸入文字>

Multiple Choice 選擇題

1. 以下在人體內的生物物質不能維持在一定的PH值?

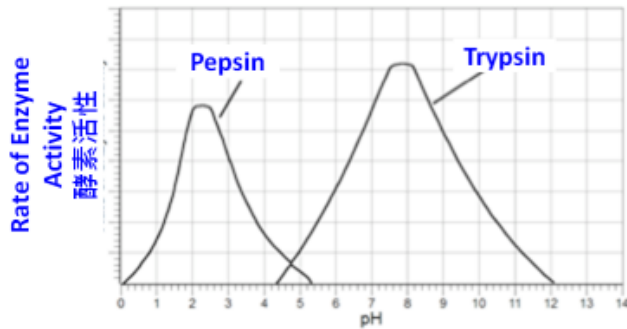


- a) Blood 血
- b) stomach fluids 胃液
- c) internal material of living cells 活細胞內的物質
- d) Lymph 淋巴

<在此輸入文字>

Multiple Choice 選擇題

下列哪一描述是對的?



<在此輸入文字>

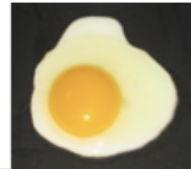
- A. 較多的酵素存在較高的PH值
B. Pepsin比trypsin對PH值的敏感度低
C. Pepsin的活性在低PH值之下比trypsin低
D. PH值會影響酵素活性的

Multiple Choice

3. 5ml的檸檬汁加入10ml的以下物質並記錄結果。

哪一物質有最好的緩衝能力?

- a) Milk 牛奶 pH change = -3.2
b) Liver 肝液 pH change = -3.0
c) Tap water 自來水 pH change = -4.0
d) Egg whites 蛋白 pH change = -2.8



<在此輸入文字>

Organisms and pH

恭喜！

你已完成實驗。

請遵照你的老師指示整理器材並提交你的實驗紀錄。



PASCO

Organisms and pH

References

Images are taken from PASCO documentation, public domain clip art, or Wikimedia Foundation Commons.

<http://www.flickr.com/photos/moorthygounder/2228827558/> See attribution of license terms at:

<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.en>

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dolphins_300.jpg

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fried_egg,_sunny_side_up.jpg

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glass-of-water.jpg>