



	pH
Kyselý	1
	2
	3
	4
	5
	6
Neutrální	7
	8
	9
	10
	11
	12
Zásaditý	13
	14

Organismy a pH

Úvod

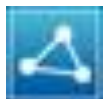
Snímky a protokoly



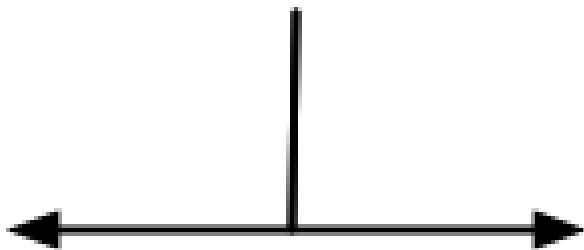
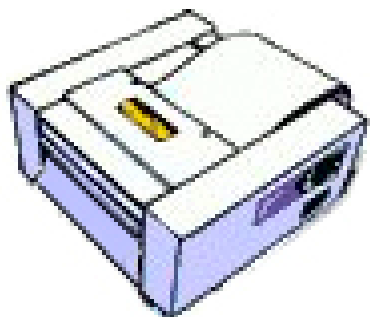
Funkce „Snímek“ slouží k zachycení snímku získaného ve SPARK Science Learning Systemu.



V „Protokolu“ jsou snímky uloženy a mohou být znovu zobrazeny ve SPARK Science Learning Systemu.



Funkce „Sdílení“ slouží k exportu či tisku protokolu, s nímž pracujete.



Tento obrázek vám připomene pořízení snímku stránky.

Pozn.: Můžete pořídit např. snímek první stránky, a pak jej použít jako titulní stránku protokolu.

Motivační otázka

- Jaký vliv má pH na zdraví organismů?
- Jak se v účinku liší přírodní a uměle vyrobené pufry?

Teorie

- pH je míra kyselosti nebo zásaditosti roztoků.
- Roztoky s velmi nízkým pH jsou kyselé; roztoky s vysokým pH jsou zásadité. pH 7 je neutrální.
- Kyselé roztoky mají velkou koncentraci H^+ iontů, což ovlivňuje biomolekuly v roztoku. Na příklad bílkoviny při větší změně pH roztoku nenávratně mění svoji strukturu (denaturují) .

	pH		
Kyselé	1	Kyselina v autobaterii	
	2	Kyselina sírová	
	Více H^+	3	Žaludeční kyselina, ocet
		4	Citrónová šťáva
		5	Černá káva
		6	Sliny
Neutrální	7	Destilovaná voda	
	8	Mořská voda	
Více OH^-	9	Jedlá soda	
	10	Suspenze magnezia	
	11	Amoniak	
	12	Mycí prostředek	
	13	Čisticí prostředek	
	Zásadité	14	Čistič odpadů

Ověření znalostí

1. Roztok s velmi nízkým pH je_____. Příkladem je _____.

- a) zásaditý : čisticí prostředek
- b) kyselý : žaludeční kyselina
- c) zásaditý : citrónová šťáva
- d) neutrální : mořská voda
- e) kyselý : mýdlová voda



Tento obrázek vám připomene pořízení snímku stránky, až zapíšete správnou odpověď.



...Teorie

- pH organismů se mění i přijetím oxidu uhličitého (CO_2) do krevního oběhu (na příklad při dýchání). Ten reaguje s vodou (H_2O) za vzniku kyseliny uhličitě (H_2CO_3). Díky této reakci může krev obsahovat a přenášet větší množství CO_2 . Některé molekuly kyseliny se rozpadají na ionty H^+ a HCO_3^- .
- Tak, jak roste množství kyseliny uhličitě v krvi, tak klesá její pH. Nízké pH krve dává signál dýchacímu centru v mozku, aby se CO_2 zbavil vydechnutím. Dýcání je jednou z cest, jak organismus kontroluje svoje pH.

Test znalostí

2. Přijetím CO_2 do krevního řečiště:
- a) poklesne obsah enzymu katalyzujícího navázání CO_2 na H_2O
 - b) nepřinese změnu pH
 - c) pH vzroste
 - d) pH klesne



...Další teorie

- Jinou možností, jak kontrolovat pH, je pomocí pufrů.
- Pufr je sloučenina, která může reagovat s volnými H^+ ionty v roztoku. Tak je neutralizuje a pH organismu se tak nemění
- Pufr může také H^+ ionty uvolňovat při styku se zásaditou látkou. Takto uvolněné ionty reagují s OH^- ionty produkované zásadou. Celkové pH se nemění. Pokud tedy přidáme k pufovanému roztoku jakoukoliv kyselou nebo zásaditou látku, pH se významně nezmění – dokud není pufr spotřebován-
- Jedním z běžných pufrů je hydrogenuhličitan sodný, $NaHCO_3$, známý jako jedlá soda.

Test znalostí

3. Jakým způsobem pufr neutralizuje zásadité pH?

- a) uvolněním H^+ iontů
- b) přijetím H^+ iontů
- c) uvolněním OH^- iontů
- d) kouzlem



Bezpečnost

- Dodržujte všechna bezpečnostní pravidla.

Pomůcky a materiál

Před započítím práce si připravte:

- pH senzor s kabelem na připojení
- Kádinky (6 ks) 50 ml
- Kádinku 250 ml
- Erlenmeyerovy baňky (2ks) 1l
- Odměrný válec 10 ml
- Pipety(2ks)
- Roztok mycího prostředku na nádobí
- Citrónovou šťávu
- Destilovanou vodu
- Ocet
- Suspenzi jater
- Roztok pufru

Správný postup

A. Změřte počáteční pH roztoků.

B. Připravte si pomůcky a sestavte aparaturu k měření.

C. Změřte pH roztoků po přidání mycího prostředku.

D. Ukliděte si vaše pracovní místo.

E. Vyhodnoťte data a posuďte, zda některý z biologických roztoků je dobrým pufrem.

Všechny kroky, uvedené nalevo, budete provádět. Pokuste se je seřadit ve správném logickém pořadí.




Předpověď: Voda + citrónová šťáva




O1: Jak se změní pH vody, když do ní přidáte citrónovou šťávu?




Sběr dat: Voda + citrónová šťáva

1. Připojte pH senzor ke SPARK Science Learning Systemu.
2. Do kádinky o objemu 50 ml nalijte 25 ml destilované vody.
3. pH senzor opláchněte destilovanou vodou a vložte do kádinky.
4. Počkejte několik sekund a pak stiskněte  pro začátek sběru dat.
5. Zaznamenejte počáteční pH pro *Vodu + citrónovou šťávu* v tabulce na následující stránce.

***Vkládání dat do tabulky:**

1. Stiskněte  (otevře se paleta nástrojů).
2. Stiskněte  , pak klepněte do buňky (zvýrazní se žlutě).
3. Stiskněte  (otevře se klávesnice).

Sběr dat: Voda + citrónová šťáva


6. Za současného (opatrného) míchání přidejte 30 kapek citrónové šťávy. Stále měřte pH.
7. Po přidání poslední kapky počkejte 30 sekund a stiskněte  pro ukončení sběru dat.
8. Odečtete konečnou hodnotu pH *Voda + citrónová šťáva* a zapište do tabulky na předchozí stránce.

Předpověď: Voda + mycí prostředek




O2: Jak se změní pH vody, když do ní přidáte roztok mycího prostředku?




Sběr dat: Voda + mycí prostředek

1. Do čisté kádinky o objemu 50 ml nalijte 25 ml destilované vody.
2. pH senzor opláchněte destilovanou vodou a vložte do kádinky.
3. Počkejte několik sekund a pak stiskněte  pro začátek sběru dat.
4. Zaznamenejte počáteční pH pro *Vodu + mycí prostředek* v tabulce na následující stránce.

***Vkládání dat do tabulky:**

1. Stiskněte  (otevře se paleta nástrojů).
2. Stiskněte , pak klepněte do buňky (zvýrazní se žlutě).
3. Stiskněte  (otevře se klávesnice).

Sběr dat: Voda + mycí prostředek


5. Za současného (opatrného) míchání přidejte 30 kapek **citrónové šťávy**. Stále měřte pH.
6. Po přidání poslední kapky počkejte 30 sekund a stiskněte  pro ukončení sběru dat.
7. Odečtete konečnou hodnotu pH *Voda + mycí prostředek* a zapište do tabulky na předchozí stránce.

Předpověď: Pufri + citrónová šťáva




O3: Jak se změní pH pufri, když do něj přidáme citrónovou šťávu?




Sběr dat: Pufř + citrónová šťáva

1. Do čisté kádinky o objemu 50 ml nalijte 25 ml **roztoku pufřu**.
2. pH senzor opláchněte destilovanou vodou a vložte do kádinky.
3. Počkejte několik sekund a pak stiskněte  pro začátek sběru dat.
4. Zaznamenejte počáteční pH pro *Pufř + citrónovou šťávu* v tabulce na následující stránce.

***Vkládání dat do tabulky:**

1. Stiskněte  (otevře se paleta nástrojů).
2. Stiskněte  , pak klepněte do buňky (zvýrazní se žlutě).
3. Stiskněte  (otevře se klávesnice).

Sběr dat: Pufr a citrónová šťáva


5. Za současného (opatrného) míchání přidejte 30 kapek citrónové šťávy. Stále měřte pH.
6. Po přidání poslední kapky počkejte 30 sekund a stiskněte  pro ukončení sběru dat.
7. Odečtěte konečnou hodnotu pH *Pufr + citrónová šťáva* a zapište do tabulky na předchozí stránce.

Předpověď: Pufri + mycí prostředek




O4: Jak se změní pH pufri, když do něj přidáme mycí prostředek?




Sběr dat: Pufř + mycí prostředek

1. Do čisté kádinky o objemu 50 ml nalijte 25 ml **roztoku pufřu**.
2. pH senzor opláchněte destilovanou vodou a vložte do kádinky.
3. Počkejte několik sekund a pak stiskněte  pro začátek sběru dat.
4. Zaznamenejte počáteční pH pro *Pufř + mycí prostředek* v tabulce na následující stránce.

***Vkládání dat do tabulky:**

1. Stiskněte  (otevře se paleta nástrojů).
2. Stiskněte  , pak klepněte do buňky (zvýrazní se žlutě).
3. Stiskněte  (otevře se klávesnice).

Sběr dat: Pufř + mycí prostředek


5. Za současného (opatrného) míchání přidejte 30 kapek roztoku **mycího prostředku**. Stále měřte pH.
6. Po přidání poslední kapky počkejte 30 sekund a stiskněte  pro ukončení sběru dat.
7. Odečtěte konečnou hodnotu pH *Pufř + mycí prostředek* a zapište do tabulky na předchozí stránce.

Předpověď: Játra + citrónová šťáva




O5: Jak se změní pH suspenze jater, když do ní přidáme citrónovou šťávu?




Sběr dat: Játra + citrónová šťáva

1. Do čisté kádinky o objemu 50 ml nalijte 25 ml **suspenze jater**.
2. pH senzor opláchněte destilovanou vodou a vložte do kádinky.
3. Počkejte několik sekund a pak stiskněte  pro začátek sběru dat.
4. Zaznamenejte počáteční pH pro *Játra + citrónová šťáva* v tabulce na následující stránce.

***Vkládání dat do tabulky:**

1. Stiskněte  (otevře se paleta nástrojů).
2. Stiskněte , pak klepněte do buňky (zvýrazní se žlutě).
3. Stiskněte  (otevře se klávesnice).

Sběr dat: Játra + citrónová šťáva


5. Za současného (opatrného) míchání přidejte 30 kapek **citrónové šťávy**. Stále měřte pH.
6. Po přidání poslední kapky počkejte 30 sekund a stiskněte  pro ukončení sběru dat.
7. Odečtěte konečnou hodnotu pH *Játra + citrónová šťáva* a zapište do tabulky na předchozí stránce.

Předpověď: Játra + mycí prostředek




O6: Jak se změní pH suspenze jater, když do ní přidáme mycí prostředek?




Sběr dat: Játra + mycí prostředek

1. Do čisté kádinky o objemu 50 ml nalijte 25 ml **suspenze jater**.
2. pH senzor opláchněte destilovanou vodou a vložte do kádinky.
3. Počkejte několik sekund a pak stiskněte  pro začátek sběru dat.
4. Zaznamenejte počáteční pH pro *Játra + mycí prostředek* v tabulce na následující stránce.

***Vkládání dat do tabulky:**

1. Stiskněte  (otevře se paleta nástrojů).
2. Stiskněte  , pak klepněte do buňky (zvýrazní se žlutě).
3. Stiskněte  (otevře se klávesnice).

Sběr dat: Játra + mycí prostředek




5. Za současného (opatrného) míchání přidejte 30 kapek roztoku mycího prostředku. Stále měřte pH.
6. Po přidání poslední kapky počkejte 30 sekund a stiskněte  pro ukončení sběru dat.
7. Odečtěte konečnou hodnotu pH *Játra + mycí prostředek* a zapište do tabulky na předchozí stránce.

Analýza dat

1. Spočítejte změnu pH pro každý ze šesti experimentů. Výsledky vložte do tabulky.



*Vkládání dat do tabulky:

1. Stiskněte  (otevře se paleta nástrojů).
2. Stiskněte  , pak klepněte do buňky (zvýrazní se žlutě).
3. Stiskněte  (otevře se klávesnice).

Analýza dat

2. Ve kterém experimentu jste zaznamenali největší nárůst a pokles pH?



Další analýza

1. Co je typické na změnách pH v jaterní suspenzi? Co nám to říká o biomolekulách obecně?



Další analýza

2. Seřadte následující běžné látky od nejkyselější po nejzásaditější:
destilovaná voda, roztok mycího prostředku, citrónová šťáva.



Další analýza

3. Myslíte, že organismy mají efektivní mechanismy k zabránění velkým změnám pH. Uveďte příklad (využijte zkušenosti z předchozích experimentů).



Vyvození závěrů

1. V lidském oběhovém systému bychom také našli pufry. Proč jsou pro nás důležité?



Vyvození závěrů

2. Hemoglobin v červených krvinkách váže kyslík v plicích. Hemoglobin také „pozná“, že má tento kyslík uvolnit blízko buněk, ve kterých je ho nedostatek. Jak je to možné?



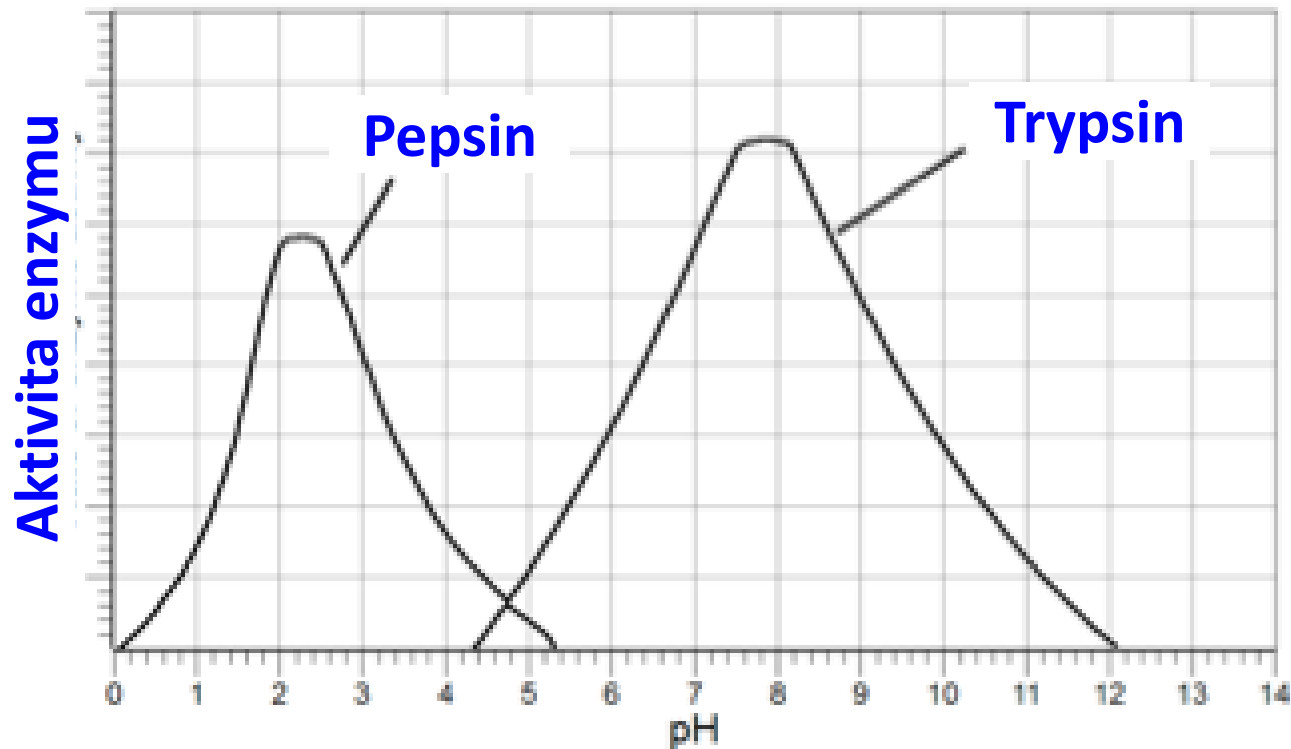
Prověření znalostí

1. Která z následujících součástí lidského těla nemá neutrální pH?
 - a) krev
 - b) žaludeční šťávy
 - c) cytoplazma
 - d) míza



Prověření znalostí

2. Která z uvedených možností popisuje situaci v grafu na obrázku?



A. Při vyšším pH funguje více enzymů.

B. Pepsin je méně citlivý na pH než trypsin.

C. Pepsin je při menším pH efektivnější než trypsin.

D. pH ovlivňuje aktivitu enzymů.

Prověření znalostí

3. Do každé z následujících látek v množství 10 ml jsme přidali 5 ml citrónové šťávy. Která z látek je nejlepší pufr?

- | | |
|--------------------|------------------|
| a) Mléko | změna pH = -3.2 |
| b) Játra | změna pH = -3.0 |
| c) Voda z kohoutku | pH change = -4.0 |
| d) Vaječný bílek | změna pH = -2.8 |



Blaopřejeme!

Dokončili jste laboratorní práci.
Následujte pokynů učitele.



Odkazy

Obrázky byly převzaty z dokumentace PASCO nebo z veřejných zdrojů, případně z 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>