



11. Puffersystemer

Formålet med dette eksperiment er at undersøge puffervirkningen i to forskellige puffersystemer, nemlig $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ (ethansyre/ethanoat) og $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ (ammonium/ammoniak).

En pufferopløsning, der er 0,100 M både med hensyn til CH_3COOH og CH_3COONa , skal fremstilles. Som forberedelse til eksperimentet beregnes, hvor meget CH_3COOH og $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ der skal afvejes for at lave 250 mL af pufferopløsningen.

APPARATUR

- Vægt
- Målekolbe med prop, 250 mL
- Vejebåd
- Plastpipette
- Bægerglas, 100 mL
- Måleglas, 100 mL
- Pipette, 1 mL
- Pipettesuger
- pH-meter med pH-elektrode

KEMIKALIER

- Ethansyre, CH_3COOH
- Natriumethanoat-vand (1/3), $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- 1,00 M natriumhydroxid, NaOH
- Pufferopløsning, som er 0,050 M med hensyn til ammoniumchlorid, NH_4Cl , og 0,150 M med hensyn til ammoniak, NH_3
- Puffere til indstilling af pH-elektroder

RISICI

- Ethansyre kan forårsage alvorlige ætsninger og irritere luftvejene ved indånding.
- 1,00 M natriumhydroxid og 0,150 M ammoniak virker ætsende.

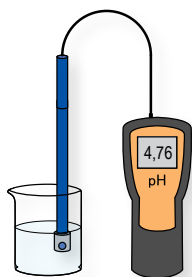
EKSPERIMENTELT

Fremstil ethansyre/ethanoat-pufferopløsningen i en 250 mL målekolbe. Afvej CH_3COOH direkte i målekolben (anvend plastpipette). Afvej herefter $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ på en vejebåd, og overfør stoffet til målekolben. Fyld nu demineraliseret vand op til strengen på målekolbens hals, sæt prop i, og sammenbland målekolbens indhold grundigt.

Gør et pH-meter med pH-elektrode klar, og følg nøje vejledningen til indstilling af det anvendte pH-meter. Skyl pH-elektroden med demineraliseret vand.

Målingerne fremgår af skemaet øverst på næste side. Afmål det angivne væskevolumen med 100 mL måleglas og overfør det til et bægerglas. Dyp pH-elektroden i væsken, som bringes i bevægelse. Aflæs pH ($\text{pH}_{\text{før}}$), når pH-visningen er konstant. Lad pH-elektroden blive i væsken. Tilsæt med pipette 1,00 mL 1,00 M NaOH, bring væsken i bevægelse og aflæs pH_{efter} .

Til forsøg 3 bruges 25 mL af opløsningen fra målekolben og 25 mL vand. Pufferopløsningen til forsøg 4 udleveres.



Figur 11.1. Måling med pH-meter.

Nr.	System		Målt $\text{pH}_{\text{før}}$	Målt pH_{efter}
1	50 mL demineraliseret vand			
2	50 mL	0,100 M CH_3COONa 0,100 M CH_3COOH		
3	50 mL	0,050 M CH_3COONa 0,050 M CH_3COOH		
4	50 mL	0,050 M NH_4Cl 0,150 M NH_3		

EFTERBEHANDLING

- Beregn den målte pH-stigning i de fire forsøg. Notér i skemaet nedenfor.
- Notér i skemaet $\text{pH}_{\text{før}} = 7$ som beregnet værdi i forsøg 1. Beregn pH_{efter} og ΔpH i forsøg 1.
- Sammenlign måleresultater og beregnede resultater for forsøg 1. Kommentér.
- Opskriv reaktionsskemaet for den reaktion, som sker ved tilsætningen af OH^- i forsøg 2 og 3.
- Beregn $\text{pH}_{\text{før}}$, pH_{efter} og ΔpH i forsøg 2.
- Beregn $\text{pH}_{\text{før}}$, pH_{efter} og ΔpH i forsøg 3.
- Sammenlign måleresultater og beregnede resultater for forsøg 2. Kommentér.
- Sammenlign måleresultater og beregnede resultater for forsøg 3. Sammenhold resultaterne med forsøg 2. Kommentér.
- Skriv reaktionsskemaet for den reaktion, der foregår i forsøg 4.
- Beregn $\text{pH}_{\text{før}}$, pH_{efter} og ΔpH i forsøg 4. Kommentér.
- Hvad ser man, når man sammenligner forsøg 1 med de tre andre forsøg?
- Sammenlign forsøg 2, 3 og 4. I hvilket af de tre forsøg har man den bedste puffervirkning (største pufferkapacitet)?
- Hvad afhænger pufferkapaciteten af?

Nr.	System		Målt ΔpH	Beregnet $\text{pH}_{\text{før}}$	Beregnet pH_{efter}	Beregnet ΔpH
1	50 mL demineraliseret vand					
2	50 mL	0,100 M CH_3COONa 0,100 M CH_3COOH				
3	50 mL	0,050 M CH_3COONa 0,050 M CH_3COOH				
4	50 mL	0,050 M NH_4Cl 0,150 M NH_3				