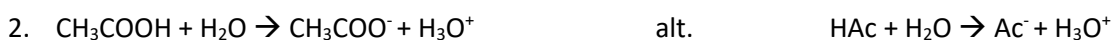


Facit: Buffertlösningar

1. En buffertlösning är en vattenlösning som vanligtvis innehåller en svag syra och en svag bas och som har ett specifikt pH-värde. Basen som ingår är också syrans korresponderande bas/konjugatbas (den bas som syran ger upphov till vid protolys). Funktionen av en buffertlösning är att upprätthålla ett specifikt pH-värde.

- **Basen plockar upp vätejoner/protoner:** Om mängden vätejoner (egentligen oxoniumjoner) ökar i lösningen kommer basen plocka upp dessa så att pH-värdet inte förändras.
- **Syran avger vätejoner/protoner:** Om mängden hydroxidjoner ökar i lösningen kommer syran avge vätejoner till dessa så att pH-värdet inte förändras.



3. **Vid experiment:** När vi t.ex. utför laborationer med DNA, RNA, enzymer, proteiner etc. så är det jätteviktigt att dessa bibehåller sina laddningar och sina 3D-strukturer. Vi använder därför en buffertlösning med ett anpassat och specifikt pH-värde för de molekyler vi laborerar med. Buffertlösningen hjälper också till att motverka pH-förändringar vid tillsats av andra ämnen som annars skulle kunna påverka pH-värdet. Ett felaktigt pH-värde kan få molekyler att denaturera och göra att molekylerna därmed tappar sin funktion, och det vill vi givetvis undvika.

I våra kroppar: Om pH-värdet blir för lågt eller för högt i våra kroppar så kan det leda till att t.ex. proteiner (inkl. enzymer) denatureras och därmed slutar fungera. Det är väldigt farligt, men tack vare kolsyrasystemet i blodet och fosfatsystemet i cellerna kan pH-värdet upprätthållas på en korrekt nivå. Utan dessa buffertar skulle intag av en coca-cola kunna leda till döden!

I sjöar: Om pH-värdet blir för lågt i sjöar frisätts aluminium från sjöbottenarna och fastnar på fiskgälarna, vilket leder till att fiskar kvävs. I sjöar finns också kolsyrasystemet vilket arbetar för att upprätthålla rätt pH-värde.

4. 4,85

5. 4,77

6. **Se nedan:**

Det första vi behöver ta reda på är hur stor vätejonkoncentrationen är om pH-värdet är 4,8.

$(\text{H}^+) = 10^{-4,8} = 1,58 \dots \cdot 10^{-5}$ (punkterna betyder att du behåller alla värdesiffror på miniräknaren!)

Nästa steg är att ta reda på hur mycket "syra" vi ska tillsätta i förhållandet till mängden "bas". Vi använder den omskrivna buffertformeln för att beräkna förhållandet mellan syran och basen:

$$\frac{[H^+]}{K_a} = \frac{[HA]}{[A^-]}$$

$$(1,58 \dots \cdot 10^{-5}) / (1,7 \cdot 10^{-5}) = 0,93 = 93 \%$$

Vad betyder ovanstående: Jo, att syran ska ha en volym som motsvarar 93 % av basens volym (volymerna ska alltså vara nästan lika stora). Om basen har volymen 100 ml så ska syrans volym vara 93 ml. I frågan står det att vi ska göra 250 ml buffert. Det är svårt att blanda till exakt 250 ml och samtidigt få till rätt förhållande mellan syran och basen. Det viktigaste är att vi gör minst 250 ml och att förhållandet mellan syran och basen är korrekt för att pH-värdet ska bli korrekt. Blir det för mycket buffert så är det ju bara att tömma bort överskottet (eller spara för framtida behov!).

I det här fallet skulle jag välja att ta 130 ml av basen och 121 ml av syran (= 93 %). Totalvolymen blir då lite över 250 ml samtidigt som förhållandet mellan syran och basen är korrekt. Sätter vi in dessa volymer i buffertformeln och beräknar pH-värdet så ser vi också att pH-värdet blir 4,8. Vi har alltså gjort rätt! Men vi skulle även kunna ta t.ex. 150 ml bas + 140 ml syra (= 93 %). Då får vi ett större "spill" men förhållandet mellan syran och basen är fortfarande korrekt och därmed också pH-värdet.

Överskottet tömmer vi bort eller sparar så att vi får en buffert med totalvolymen 250 ml.

7. Ättiksyran ska motsvara 29,5 % av basens volym. Vi kan t.ex. ta 118 ml ättiksyra och blanda med 400 ml natriumacetat. $118/400 = 0,295$ (29,5 %).