

LAB.

Syrabastitrering med hjälp av pH-meter

Riskbedömning
Måttligt riskfylld
 

Syfte

Att bestämma en svag syras koncentration genom att utföra en syrabastitrering med natriumhydroxid.

Utrustning

Smal hög bägare (titrerbägare), liten slaskbägare, mätglas 10 cm³, pipett 20 cm³, pipettfyllare, byrett, byrett-tratt, byretthållare, stativ, magnetomrörare med omrörarmagnet, sprutflaska med avjonat vatten, pH-meter med tillbehör.

Kemikalier

Natriumhydroxidlösning med känd koncentration, syralösning vars koncentration ska bestämmas, buffertlösning med känt pH.

Utförande

Anteckna namn och formel på den syra du ska titrera. Skriv reaktionsformeln för reaktionen då syran neutraliseras med natriumhydroxid.

Förbered en tabell där du under titreringen ska föra in dels volymen tillsatt natriumhydroxidlösning, dels pH efter varje tillsats.

Gör i ordning pH-metern och kalibrera den enligt lärarens anvisning mot en buffert med känt pH.

Mät upp med pipett och pipettfyllare 20,0 cm³ av syralösningen. För över provet till den bägare du ska använda vid titreringen.

Montera byretten i stativet. Fyll byretten med natriumhydroxidlösning och ställ in vätskeytan på byrettens nollstreck. Om vätskeytan står under nollstrecket ska du anteckna vätskeytans läge.

Lägg en omrörarmagnet i bägaren och ställ denna på omröraren.

Arrangera byretten, pH-metern och omröraren med titrerbägaren så att det blir lätt att titrera (se figuren).

Slå på omröraren och ställ in en lämplig hastighet på omrörningen. Lösningen bör inte stänka upp på bägarens väggar. Observera att omröraren ska vara igång under hela titreringen – också när pH avläses.

Sänk ned pH-elektroden i syralösningen. Om elektroden inte kommer tillräckligt långt ned i lösningen kan du tillsätta ca 10 cm^3 avjonat vatten.

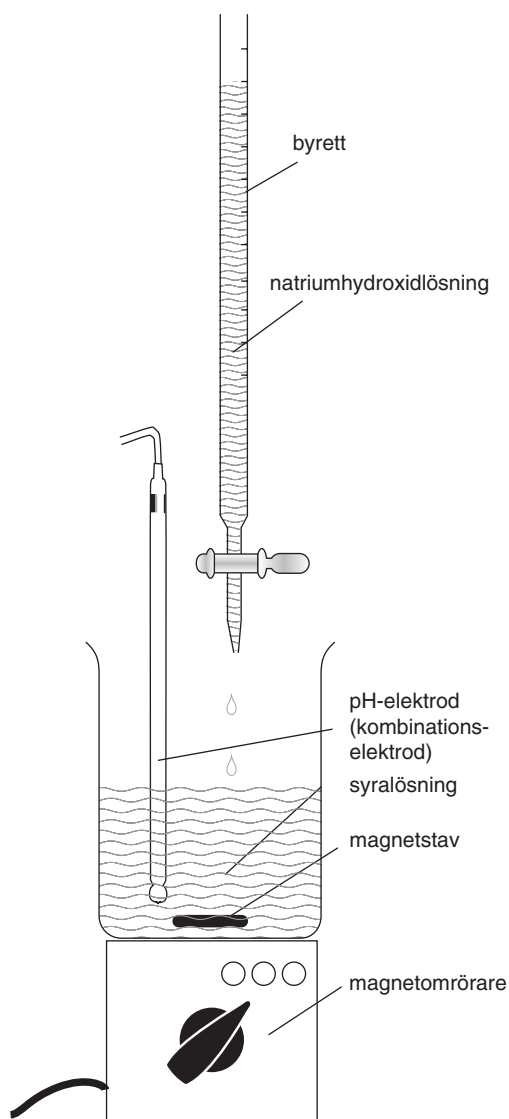
Koppla in mätläget på pH-metern. Avläs lösningens pH och anteckna värdet i tabellen (pH för titrervolymen 0 cm^3).

Tillsätt natriumhydroxidlösning i portioner om $0,5\text{--}1,0\text{ cm}^3$. Avläs pH när värdet stabiliserat sig efter varje tillsats. Anteckna volym och pH i tabellen.

Titrationen avbryts enligt lärarens anvisning.

När laborationen är avslutad ska du hålla den natriumhydroxidlösning som är kvar i byretten i det kärl som läraren anvisar.

Övriga rester efter laborationen kan spolask ut i vasken med mycket vatten.



Redogörelse

1. Rita titrerkurvan, du bör använda millimeterrutat papper eller motsvarande. Avsätt pH på y -axeln och volym tillsatt natriumhydroxidlösning på x -axeln.
2. Märk ut ekvivalenspunkten på titrerkurvan. Avläs pH och volym tillsatt natriumhydroxidlösning i ekvivalenspunkten.
3. Beräkna den ursprungliga syralösningens koncentration med hjälp av reaktionsformeln. Ange tre värdesiffror. Gör ev. en tabell med ditt och de andra gruppernas resultat och beräkna medelvärdet.
4. När en stark syra titreras med en stark bas är ekvivalenspunktens pH ca 7. Gäller det för den titrering du utförde? Förklara ev. avvikelser.
5. Anta att du skulle indikerat ekvivalenspunkten vid din titrering med en indikator. Ge förslag på någon eller några indikatorer som du kunde ha använt.

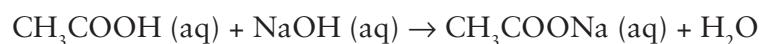
Tidsåtgång	Svårighetsgrad	Riskbedömning
60-80 min	Enkelt	Måttligt riskfylld   Utspädda sura och basiska lösningar används. Skölj genast med kallt vatten om du fått syra eller bas på hud eller kläder. Vid spill – torka upp och/eller skölj med vatten. Resterna efter laborationen kan spolas ut i vasken.

Tips till läraren

Före laborationen kan det vara lämpligt att visa eleverna hur en titrerkurva där en stark syra och bas reagerat ser ut. Som svag syra kan man ta både en- och tvåprotoniga syror. Har ni gjort laborationen ”Bestämning av syrakonstant” kan ni använda dessa lösningar.

Det är lämpligt att använda natriumhydroxidlösning av ungefär samma koncentration som syran. Tar man en tvåprotonig syra går det åt dubbelt så mycket natriumhydroxidlösning jämfört med en enprotonig syra.

Den klassiska syran att använda är ättikssyra. Reaktionsformeln för ättikssyrans reaktion med natriumhydroxid:



För ättikssyra räcker det om eleverna titrerar tills de kommer till pH ca 12.

Svar och kommentarer

- Eleverna vill kanske rita titrerkurvan på dator för att ha med i en eventuell labrapport. Först bör de dock rita på millimeterpapper för hand så att de kan diskutera kurvans utseende med läraren, och så att läraren kan visa dem hur man avläser ekvivalenspunkten.
- pH i ekvivalenspunkten är över 7 eftersom det bildade saltet, natriumacetat, är salt av en svag syra och därmed svagt basiskt.
- Man bör välja en indikator som slår om mellan pH 7 och 10, tex. fenolftalein.

Extra frågor

- En syra HA titreras med natriumhydroxidlösning.
 - Vilka partikelslag finns i den titrerade lösningen vid ekvivalenspunkten?
 - Vilka två partikelslag finns i störst koncentration vid ekvivalenspunkten (vi bortser från vattenmolekyler)?
 - Vilka partikelslag har samma koncentration vid ekvivalenspunkten?
- Skissa en titrerkurva som gäller för titrering av $0,010 \text{ mol/dm}^3 \text{ NaOH}$ med $0,010 \text{ mol/dm}^3 \text{ HCl}$.