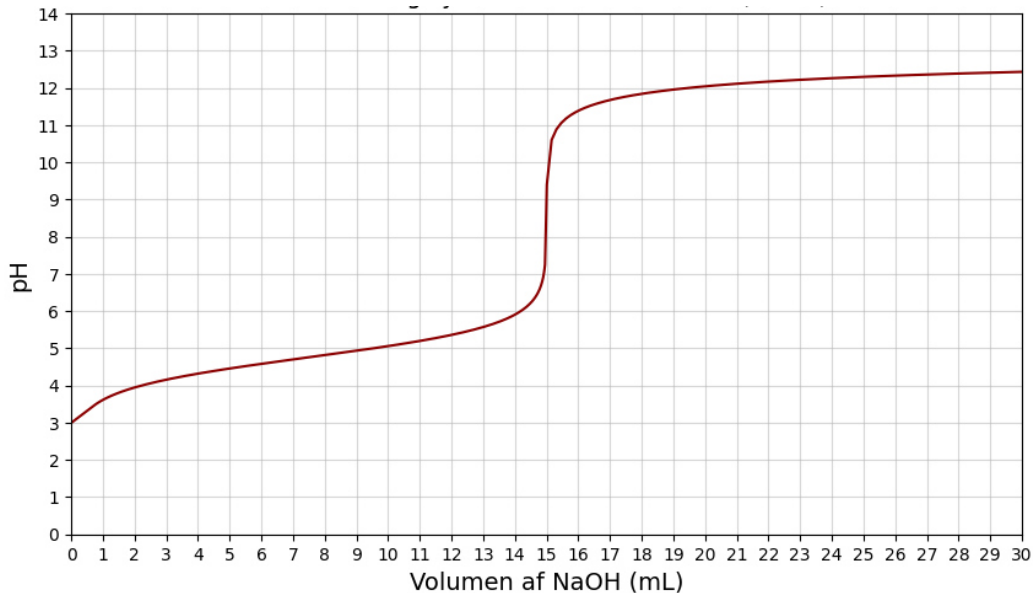


Opgave 1

Figuren viser en titreringskurve for en ikke-stærk syre (titrand), hvor titrervæsken var **0,100 M NaOH (aq)**. Volumen af analyseopløsningen var **25 mL**.



- Bestem ækvivalenspunktet. Marker det på titreringskurven.
- Bestem den stofmængde $[\text{OH}^-]$, der var tilsat ved ækvivalenspunktet.
- Skriv titreringsreaktionen mellem en ikke-stærk carboxylsyre og hydroxid.
- Bestem den formelle stofmængdekonzentration af den ikke-stærke syre i analyseopløsningen. (Det er den formelle stofmængdekonzentration inden titreringen startede).
- Bestem halvækvivalenspunktet.
- Bestem $\text{p}K_s$ for den ikke-stærke syre.
- Bestem $\text{p}K_b$ for den ikke-stærke base.
- Du skal gennemføre et eksperiment i biologi, hvor du skal bruge en puffer. Hvilket pH-område (pufferområdet) dækker den ikke-stærke syre? Marker området på figuren. (Se evt. i Basiskemi B side HELT nederst på side 95 og øverst side 96.)
- Bestem K_s og K_b .
- Benyt de nedenstående formler til at bestemme den teoretisk forventede pH-værdi for det første punkt på titreringskurven. (Det er ved 0 mL tilsat volumen NaOH.) Sammenlign dit resultat med titreringskurven og kommenter.

$$K_s = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{c_s - [\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$\text{pH} = -\log([\text{H}_3\text{O}^+])$$

I ækvivalenspunktet er opløsningen en basisk vandig opløsning, som indeholder den korresponderende base til den ikke-stærke syre.

- k) Hvilket volumen er der i opløsningen ved ækvivalenspunktet?
- l) Hvilken stofmængde af basen er der i opløsningen ved ækvivalenspunktet?
- m) Hvad er den formelle stofmængdekonzentration af basen i opløsningen ved ækvivalenspunktet?

Benyt de nedenstående formler til at bestemme den teoretisk forventede pH-værdi i ækvivalenspunktet.

Sammenlign dit resultat med titrerkurven og kommenter.

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{c_b - [\text{OH}^-]}$$

$$\text{pOH} = -\log([\text{OH}^-])$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

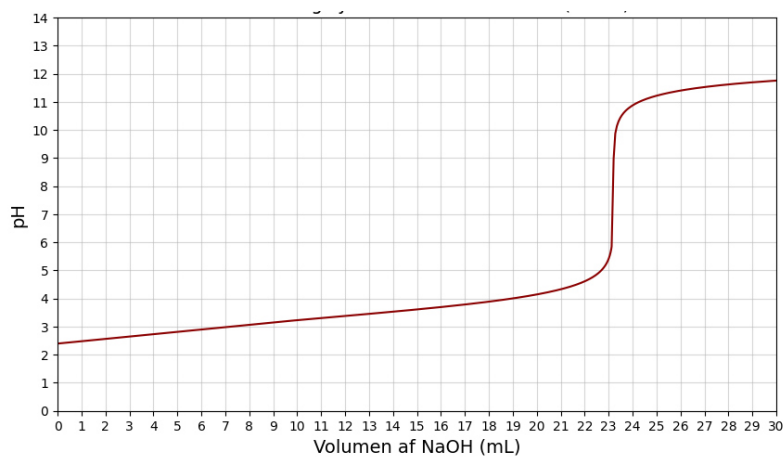
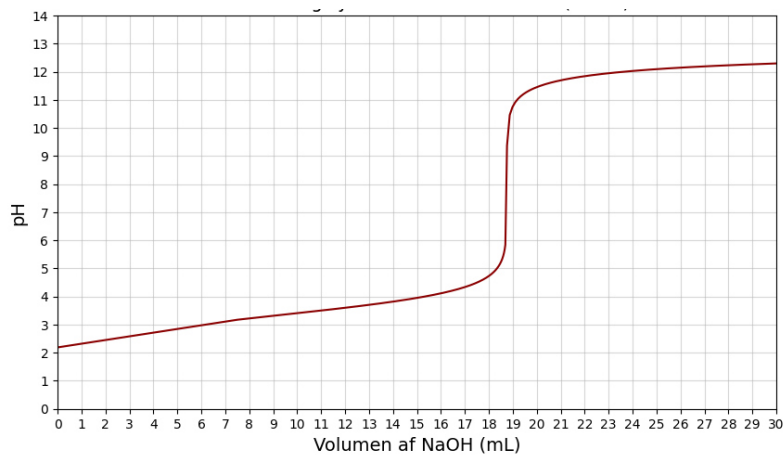
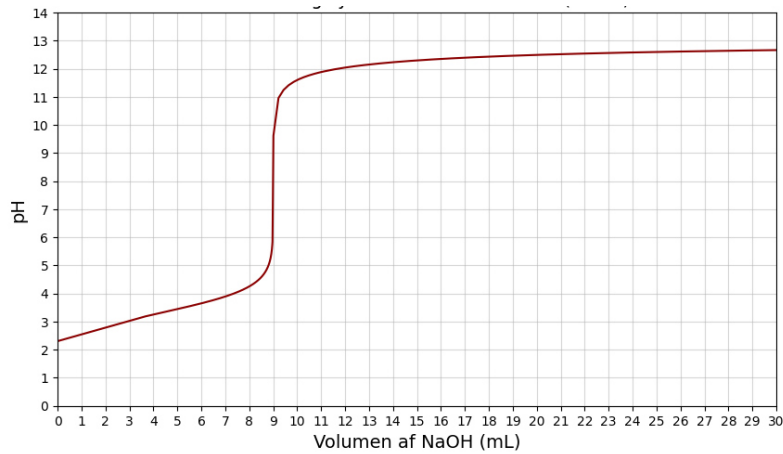
- n) Afgør hvilken syre, der blev benyttet ved eksperimentet. (Se side 312 i Basiskemi B.)
- o) Skriv titreringsreaktionen op.
- p) Skriv et reaktionsskema for ligevægten af den ikke-stærke syre og den korresponderende base op.

Marker på titrerkurven, hvor denne ligevægt er relevant.

Opgave 2

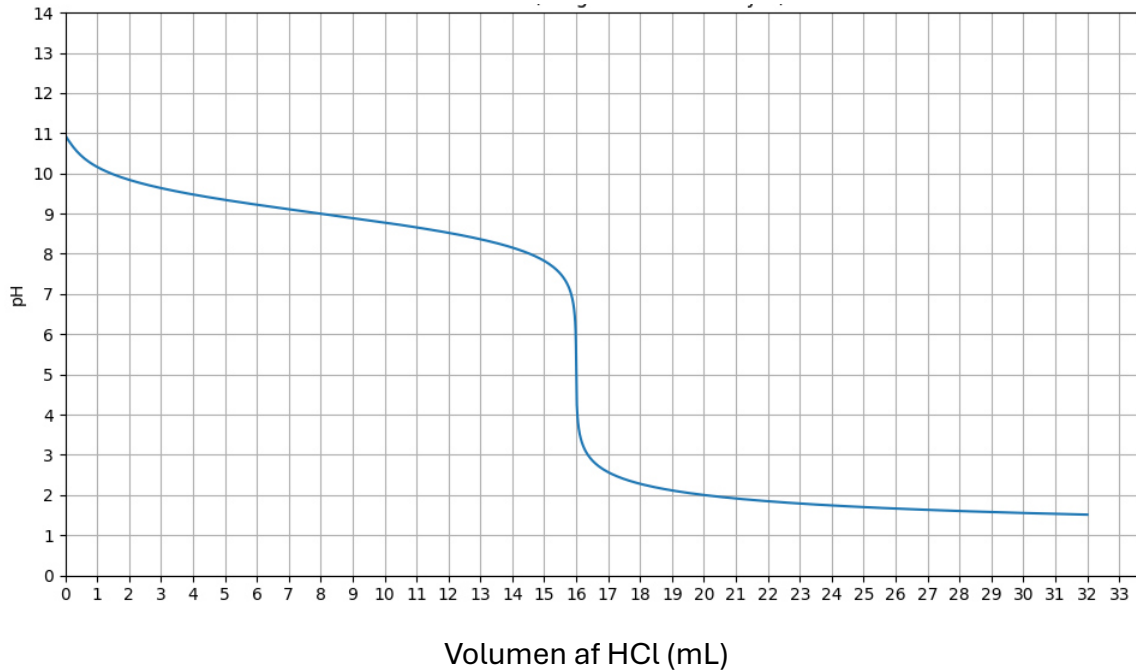
Figureerne viser tre forskellige titrerkurver for titrering af ikke-stærk(e) syre(r) med stærk base.

- Vurder, om titrerkurverne er for den samme syre.
- Argumenter ved at betragte titrerkurverne for, at der må være tale om, at en ikke-stærk syre er blevet undersøgt. (Det er altså ikke for en stærk syre.)



Opgave 3

Figuren viser en titreringskurve for en ikke-stærk base (titrand), hvor titrervæsken var **0,100 M HCl (aq)**. Volumen af analyseopløsningen var **20 mL**.



- Hvordan er denne kurve anderledes end de titreringskurver, du har set ved eksperimenter, i bogen og ved andre opgaver?
- Bestem ækvivalenspunktet og marker det på figuren.
- Bestem pK_s og bestem derefter pK_b .
- Bestem den stofmængde $[H_3O^+]$, der var tilsat ved ækvivalenspunktet.
- Bestem den formelle stofmængdekonzentration af den ikke-stærke base i analyseopløsningen. (Det er den formelle stofmængdekonzentration inden titreringen startede).
- Benyt de nedenstående formler til at bestemme den teoretisk forventede pH-værdi for det første punkt på titreringskurven. (Det er ved 0 mL tilsat volumen HCl.)
Sammenlign dit resultat med titreringskurven og kommenter.

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{c_b - [OH^-]}$$

$$pOH = -\log([OH^-])$$

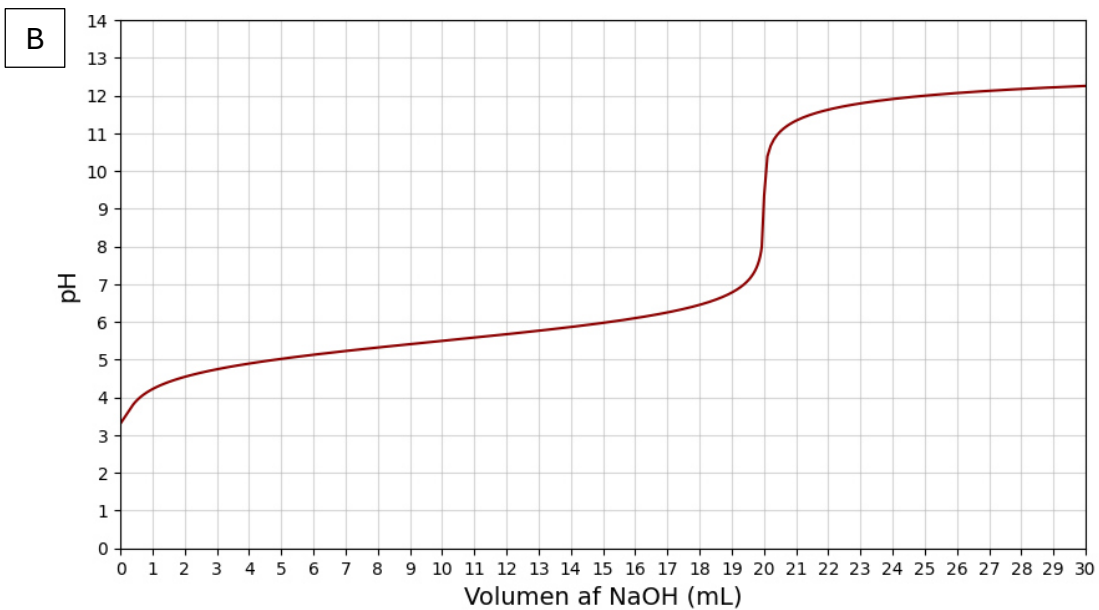
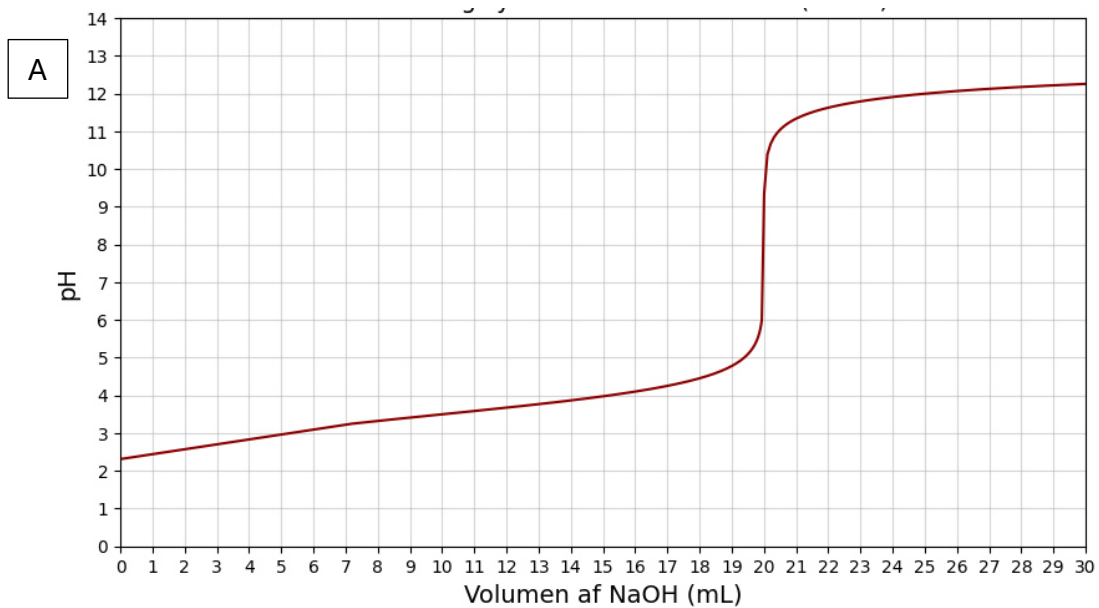
$$pH - pOH = 14$$

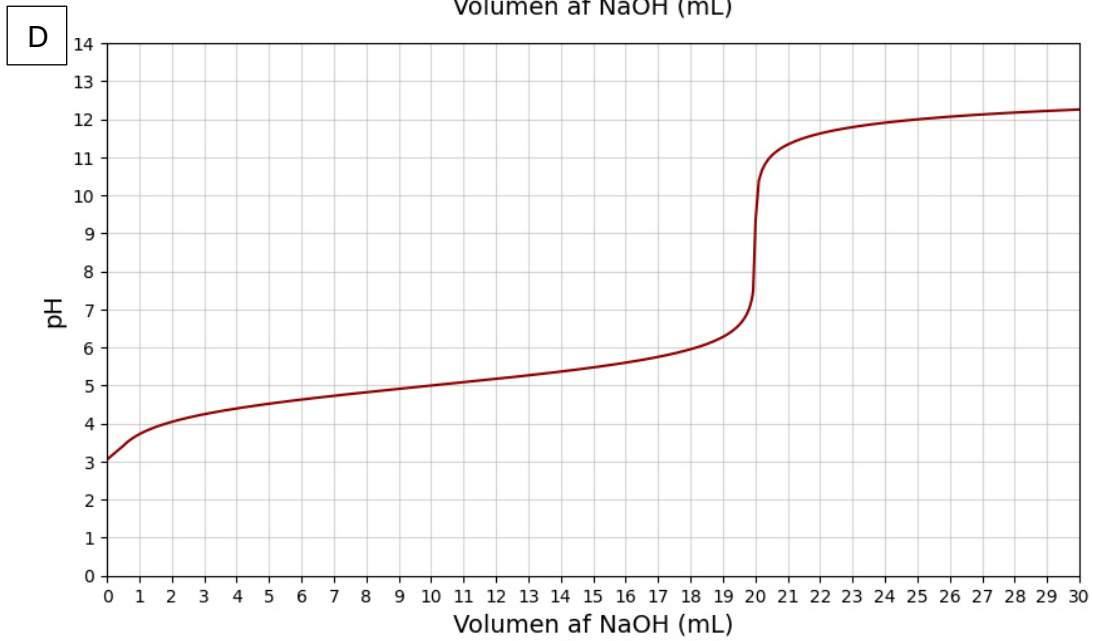
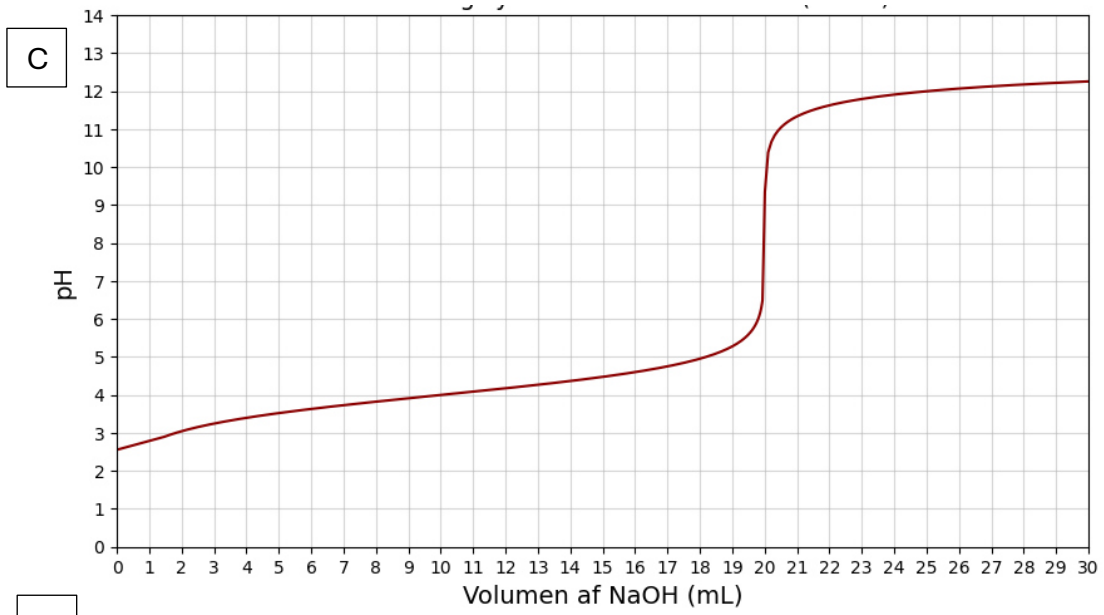
Opgave 4

Der vises neden for titrerkurver for titrering af ikke-stærk syre med stærk base.

Ekspirimenterne er udført på samme måde, kun syren er ændret.

- Sorter titrerkurverne efter syrenes styrke. Placer den svageste syre først.
- Hvilket pH-områder (pufferområder) dækker hver af de ikke-stærke syrer?
Marker områderne på figurerne. (Se evt. i Basiskemi B side HELT nederst på side 95 og øverst side 96.)

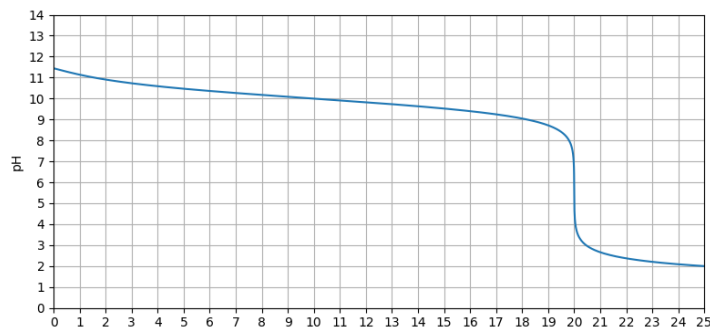
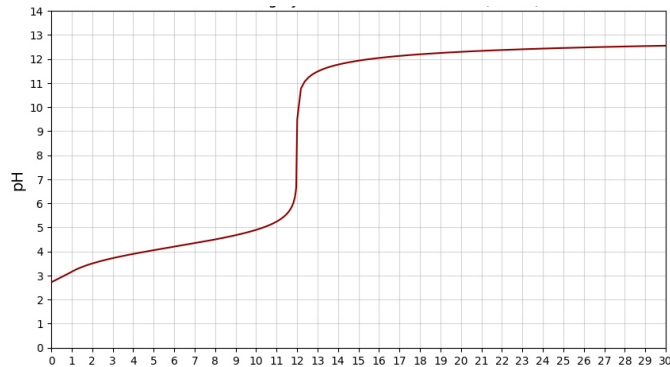




Opgave 5

Der vises neden for to titrerkurver.

- a) Hvilken af de to kurver viser titrering af ikke-stærk syre med stærk base?
Hvilken af de to kurver viser titrering af ikke-stærk base med stærk syre?



- b) Skitser en titrerkurve, der opfylder følgende krav. (Der skal ikke udføres præcise beregninger, kurverne skal blot skitseres, så kravene er opfyldt.)
1. Titrering af ikke-stærk syre med stærk base.
 2. Ækvivalenspunkt ved 20 mL.
 3. pK_s af syren er 5,1.
 4. pH af analyseopløsningen ved start af forsøget er 3,1.
- c) Skitser en titrerkurve, der opfylder følgende krav. (Der skal ikke udføres præcise beregninger, kurverne skal blot skitseres, så kravene er opfyldt.)
1. Titrering af ikke-stærk base med stærk syre.
 2. Ækvivalenspunkt ved 12 mL.
 3. pK_b af basen er 5. (Husk på sammenhængen mellem pK_b og pK_s .)
 4. pH af analyseopløsningen ved start af forsøget er 10,8.