

Norges teknisk-naturvitenskapelige
universitet
Institutt for materialteknologi

TMT4115 Generell
kjemi
Høst 2019

Øving 4

Veiledning: Tirsdag 8. oktober kl. 08:15-10:00 i S5.

Innleveringsfrist: Fredag 11. oktober kl. 10:15. Levering i hylle merket TMT4115 utenfor R7.

Noen stikkord:

Norsk:	Engelsk:
tilnærming	approximation
elektronøytralitet	electroneutrality
massebalanse	mass balance
oksosyre	oxoacid
maursyre	formic acid, methanoic acid
eddiksyre	acetic acid, ethanoic acid
oksalsyre	oxalic acid, ethanedioic acid
natriumsalt	sodium salt
egenprotolyse	self-ionization/autoprotolysis

1 Sett opp elektronøytralitetsbetingelsen **EN** og massebalanser **MB** for flg. løsninger:

- a) En vandig løsning av NaCl.
- b) En vandig løsning av HCl.
- c) En vandig løsning av maursyre HCOOH.
- d) En vandig løsning av eddiksyre HAc og natriumacetat NaAc.
- e) En vandig løsning av svovelsyre H₂SO₄.

2 I en vandig løsning av NaCl(aq), KClO₄(aq) og KCl(aq) foreligger flg konsentrasjoner:
[Na⁺] = 0.001 mol dm⁻³, [Cl⁻] = 0.015 mol dm⁻³ og [ClO₄⁻] = 0.01 mol dm⁻³.

Hva er konsentrasjonen av K⁺(aq)?

3 ¹

Bruk massevirkningsloven, massebalansen og elektronøytralitetsvilkåret eller protonbalansen og beregn fra disse pH i 0.25 mol dm⁻³ flussyre (HF) i vann. Redegjør for eventuelle tilnærminger.

¹Fra eksamen i TMT4115 Generell kjemi 18. desember 2018

- 4² Sett opp massebalanse og protonbalanse (eller elektronøytralitetsbetingelse) og beregn fra disse pH i en løsning av $0.5 \text{ mol dm}^{-3} \text{ NH}_4\text{Cl}$. Kontroller eventuelle antagelser.
- 5 Sett opp massebalanse og protonbalanse (eller elektronøytralitetsbetingelse) og beregn fra disse pH i en løsning av 0.1 mol dm^{-3} oksalsyre COOHCOOH . Kontroller eventuelle antagelser.
- 6 Sett opp elektronøytralitetskravet, massebalanser, og likevektsuttrykk nødvendige for å beregne pH i en løsning av H_2SO_4 med konsentrasjon 0.1 mol/l . Du skal ikke løse ligningene, bare sette dem opp.
- 7 Sett opp elektronøytralitetskravet, massebalanser, og likevektsuttrykk nødvendige for å beregne pH i en 100 ml løsning bestående av 0.25 mol/l ammoniakk (NH_3) og 0.1 mol/l ammoniumklorid (NH_4Cl).

Du skal ikke løse ligningene, bare sette dem opp.

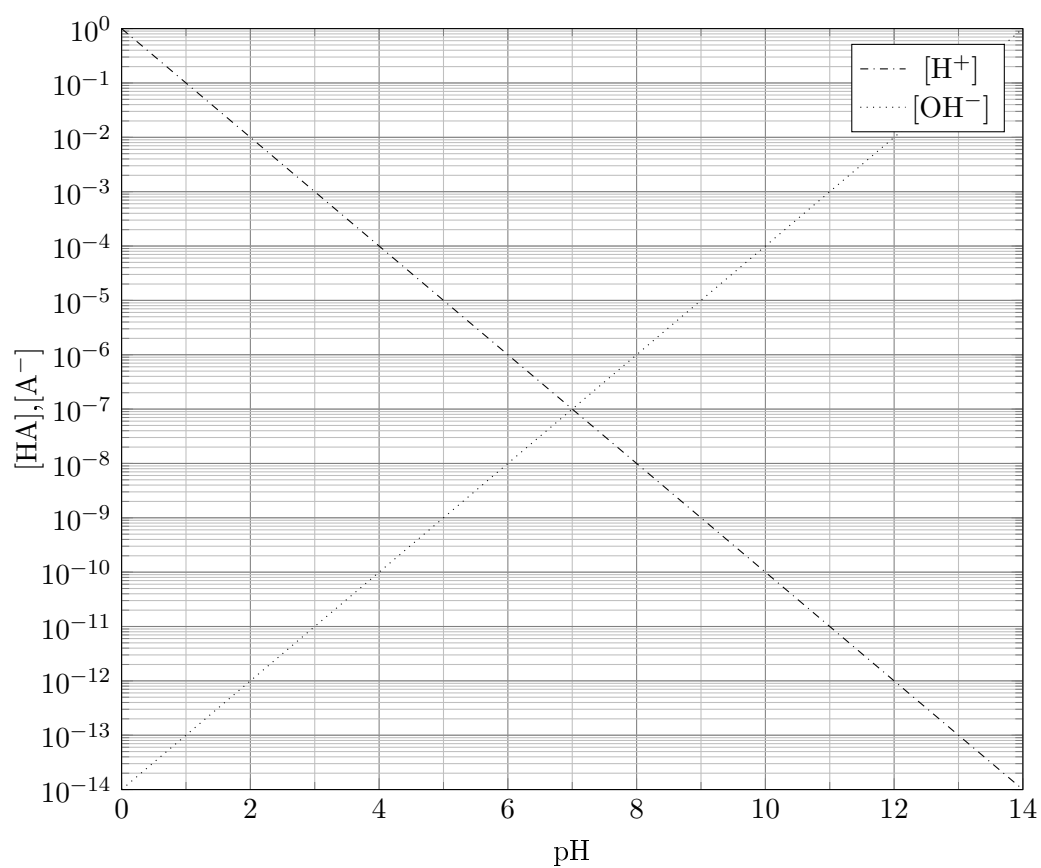
Ekstraoppgaver om du har tid:

- 8 Vis at **MB**, **EN** og **PB** for en løsning av natriumhydrogensulfat NaHSO_4 er lineært avhengige. Kan alle tre ligningene benyttes for å løse likevekten?
- 9 Finn pH for en løsning av 0.005 mol/l maursyre. Benytt grafisk løsningsmetode. For å framstille konsentrasjonene grafisk og finne pH kan du bruke Python-koden "Acid.py" som du finner på Blackboard. Koden er egentlig laget for en toprotisk syre, men fungere produserer også et diagram for en enprotisk syre. Tast inn en verdi for pK_{a1} . Tast så inn en verdi for pK_{a2} . (Dersom du bare er interessert i resultatet for den enprotiske syren, slik som i denne oppgaven, spiller det ikke noen rolle hvilken verdi du taster inn for pK_{a2} .)

Legg figuren (Figure 1) ved løsningen din, og merk tydelig av hvordan protonbalansen tilfredsstilles ved den pH du har funnet.

For å kjøre koden må du installere matplotlib (<http://matplotlib.org/>) på maskinen din. Det kan være nyttig å vite at du kan lese av verdiene i plottet nede til venstre når du beveger cursoren over figuren. Alternativt kan du benytte diagrammet nedenfor og gjøre beregningen for hånd.

²Fra eksamen i TMT4115 Generell kjemi 16. desember 2017



Tall svar:

Oppg. 2: $0.024 \text{ mol dm}^{-3}$; Oppg. 5 (??): 1.29

Referanser

- [1] G. Aylward, T. Findlay, A. G. Blackman og L. R. Gahan, SI Chemical Data, 7. utgave, Wiley, Milton (2014)