

FAKULTET FOR TEKNOLOGI OG REALFAG

EKSAMEN

Emnekode: KJ 111
Emnenavn: Generell kjemi

Dato: 8. desember 2015
Varighet: kl.09:00 - 13:00

Antall sider: 3

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator med tomt minne. Pedersen: Kjemi Data.
Sire: ChemicaData. Steen: Gyldendals tabeller og
formler i kjemi (uten notater).

Merknader: Alle oppgaver skal besvares. Oppgavene vektet likt.

Oppgave 1

- a) Svar kort på følgende spørsmål:
- Hvilken kjemisk egenskap kjennetegner en buffer?
 - Hva kjennetegner en redoks-reaksjon?
 - Hva er et oksidasjonsmiddel?
 - Beskriv en konsentrasjonscelle med egne ord.
- b) Hvor mange ml 0,500 M H₂SO₄-løsning må vi måle ut for å få 0,235 mol H₂SO₄? Hva er pH i denne løsningen?
- c) Beregn pH i 2 L av bufferen CH₃COONa (1,0 M) / CH₃COOH (1,0 M) før og etter tilsetning av 0,4 mol NaOH. (Anta at volumet ikke endrer seg ved tilsetning av NaOH). For CH₃COOH: $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$
- d) Beregn cellepotensialet ved 25 °C for den galvaniske cellen som er gitt ved følgende celle-diagram:



$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\circ} = +0,34 \text{ V}$$

$$E_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^{\circ} = -0,25 \text{ V}$$

Oppgave 2

a) Svar kort på følgende spørsmål:

- i) Hvordan defineres molar løselighet?
- ii) Hva er den matematiske sammenhengen mellom pH og pOH?
- iii) Hva mener vi med *den begrensende reaktanten* i en kjemisk reaksjon?
- iv) Skriv ned uttrykket for løselighetsproduktet, K_{sp} , for forbindelsen $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

b) Magnesium inngår i en forbindelse som kalles magnesiumhydroksid, $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Hva er formelmassen til $\text{Mg}(\text{OH})_2$, og hvilke oksidasjonstall har de ulike atomene i denne forbindelsen? Mg: 24,31 g/mol, O: 16,00 g/mol, H: 1,008 g/mol.

c) En løsning av $\text{Mg}(\text{OH})_2$ blandes med saltsyre, HCl, og det dannes MgCl_2 og vann. Skriv opp en balansert likning for denne reaksjonen. Hvilken reaksjonstype er dette?

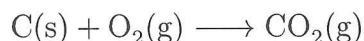
d) Vi tilsetter 2,4 g $\text{Mg}(\text{OH})_2$ til 10 ml 2,0 M HCl. Hva blir pH i denne blandingen? (For $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $K_{sp} = 1,1 \times 10^{-11}$)

Oppgave 3

a) Svar kort på følgende spørsmål:

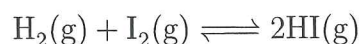
- i) Hva mener vi med en ideell gass?
- ii) Hva sier Avogadros lov?
- iii) Hva kan du si om en kjemisk likevekt som har en veldig stor likevektskonstant?
- iv) Hva er forskjellen mellom systematiske navn og trivialnavn?

b) Når karbon, C, brenner fullstendig i luft så skjer det en reaksjon som er gitt ved likningen:



Hvor mange liter luft, ved NTP, går med for å reagere med 1,00 kg karbon? Svaret oppgis med riktig antall signifikante siffer. (NTP: 0 °C, 1 atm) $R=0,082 \text{ L atm mol}^{-1}\text{K}^{-1}$

c) For likevekten som er beskrevet under er likevektskonstanten, K, lik 62 ved 525 °C.



I et tomt kar på 1,00 L blir det ført inn 1,00 mol HI. Finn likevektskonsentrasjonene av H_2 , I_2 og HI.

d) Angi korrekte systematiske navn på følgende forbindelser:

- 1) CuCl_2 , 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, 3) MnO_2 , 4) SO_3 , 5) KOH, 6) H_2SO_4 .

Oppgave 4

a) Svar kort på følgende spørsmål:

- i) Hva kjennetegner en eksoterm reaksjon?
- ii) Hvordan påvirkes en eksoterm reaksjon av en temperaturøkning?
- iii) Hvilket fortegn har entalpiendringen for en eksoterm reaksjon?
- iv) Definer spesifikk varmekapasitet

b) Mange kokker har NaHCO_3 for hånden når de jobber på kjøkkenet til bruk hvis det tar fyr i fett eller olje. Likningen for dekomponeringen av NaHCO_3 som skjer når det brukes som brannslukker er:



Beregn entalpiendringen for denne reaksjonen ved å benytte deg av tabellverdier for standard dannelsesentalpi, ΔH_f^0 . Tabellverdiene du trenger er listet opp i tabell 1 under.

Tabell 1: Standard dannelsesentalpi

Forbindelse	ΔH_f^0 (kJ/mol)
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-241,8
$\text{CO}_2(\text{g})$	-393,5
$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$	-1131
$\text{NaHCO}_3(\text{s})$	-947,7

c) Ranger følgende bindingstyper etter økende ionisk karakter:

1) Ionebinding, 2) upolar kovalent binding, 3) polar kovalent binding.

d) En kobberbit ble varmet opp til $120\text{ }^\circ\text{C}$, og så plassert inne i en isolert beholder som inneholdt 200 g vann ved $25,0\text{ }^\circ\text{C}$. Sluttemperaturen til blandingen var $26,5\text{ }^\circ\text{C}$. Hvor mye varme ble absorbert av vannet? Hvor mye varme ble avgitt av kobberbiten? Hva var massen til kobberbiten?

Spesifikk varmekapasitet for $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ved $25,0\text{ }^\circ\text{C}$: $4,18\text{ J g}^{-1}\text{K}^{-1}$. Spesifikk varmekapasitet for $\text{Cu}(\text{s})$ ved $25,0\text{ }^\circ\text{C}$: $0,387\text{ J g}^{-1}\text{K}^{-1}$