



HØGSKOLEN
I SØR-TRØNDELAG

HØGSKOLEN I SØR-TRØNDELAG

AVDELING FOR TEKNOLOGI

Kandidatnr:						
Eksamensdato:	09.12.2004					
Varighet:	09.00 – 14.00					
Fagnummer:	FO120N					
Fagnavn:	Generell kjemi					
Klasse(r):						
Studiepoeng:						
Faglærer(e):	Gerd Nybraaten og Sven Olav Aastad					
Hjelpemidler:	Kalkulator					
Oppgavesettet består av:	5 oppgaver 6 sider					
Vedlegg består av:						
Merknad:						
Lykke til!						

OPPGAVE 1

- a. Forklar hva som menes med en orbital?
Tegn et eksempel på hver av de ulike hovedtypene av orbitaler (s, p, d og f-orbitaler) der det er mulig, angi *hvor mange* det er av hver hovedtype og hvor mange elektroner hver hovedtype maksimalt kan inneholde.

- b. Hvor mange elektroner er det *til sammen* i alle p-orbitalene hos hvert av de følgende grunnstoffene:

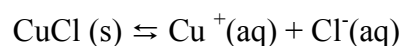
1. As (Arsen) 2. Si (Silisium) 3. Ne (Neon) 4. Ru (Ruthenium)

Hvilke orbitaler finnes i skall nr. 4, og hva er det maksimale antall elektroner i skallet?
Angi antall elektroner i hver orbital.

- c. Navngi følgende forbindelsene:

Na₂SO₄ CaS Fe₂O₃ KH₂PO₄ Mg(CN)₂ Al(NO₃)₃

- d. Vi har følgende løselighetsprodukt: $K_{sp}(\text{CuCl}) = 2.0 \times 10^{-7}$



Beregn hvor mange mg CuCl(s) som løses i 1 dm³ 0,05 M CaCl₂.

OPPGAVE 2

- a) Beregn pH i en blanding av 100 cm^3 $0,15 \text{ M}$ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ og 50 cm^3 $0,10 \text{ M}$ HCl .
- b) En NaOH -løsning har pH 12,5.
Hvor mange cm^3 $0,05 \text{ M}$ HCl trengs til å nøytralisere 50 cm^3 av NaOH -løsningen?
- c) På en flaske konsentrert H_2SO_4 som vi har på labben står det at den er 96 % (masse%) og tettheten er $1,84 \text{ g/cm}^3$.
1. Beregn konsentrasjonen av denne syra.
 2. Beskriv hvordan du vil gå fram for å lage 1 dm^3 1 M H_2SO_4 .
- d) En sterk base (KOH) og en svak base (NH_3) har begge pH 11.
 $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

Beregn konsentrasjonen i hver av løsningene.

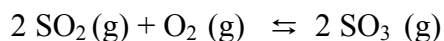
OPPGAVE 3

Vi har en bufferløsning med volum 1 dm^3 som inneholder 6,2 gram CH_3COOH og 8,4 gram CH_3COONa .
 $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

- a. Beregn pH-verdien i bufferløsningen
- b. Vis og forklar ved kjemiske ligninger hva som skjer når bufferen tilsettes
1. Sterk syre (HCl)
 2. Sterk base (NaOH)
- c. Beregn pH-verdien i løsningen dersom vi til $1,0 \text{ dm}^3$ av denne bufferen tilsetter $0,020 \text{ mol}$ HCl uten at volumet endres.
- d. Beregn pH-verdien i løsningen dersom vi til $1,0 \text{ dm}^3$ av denne bufferen tilsetter 8 gram NaOH uten at volumet endres.

OPPGAVE 4

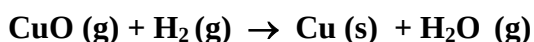
- a. Som et ledd i produksjon av svovelsyre lar man SO_2 reagere med O_2 til SO_3 i en eksoterm reaksjon



En ønsker å produsere mest mulig $\text{SO}_3(\text{g})$ i en reaktor. Forklar og begrunn hvordan følgende forandringer påvirker likevekten:

- 1) Bruke større startmengder av $\text{SO}_2(\text{g})$ og $\text{O}_2(\text{g})$
 - 2) Fjerne SO_3
 - 3) Redusere totaltrykket i beholderen
 - 4) Øke temperaturen i reaktoren
 - 5) Bruke katalysator
 - 6) Føre inn Heliumgass i reaktoren
- b. Ved en bestemt temperatur er likevektskonstanten $K_C = 8$, for reaksjonen i a. I en reaktor med volum $5,0 \text{ m}^3$ (5000 dm^3) er det ved denne temperaturen $7,0 \text{ mol O}_2$, $10,0 \text{ mol SO}_2$ og $3,0 \text{ mol SO}_3$. Er systemet i likevekt? Hvis ikke, hvilken vei vil reaksjonen gå?
- c. Ved samme temperatur og samme K_C som i b. starter vi med en ukjent mengde SO_3 i et lukket kar på 1 dm^3 . Etter at likevekten er innstilt ble reaksjonsblandingen analysert og det ble funnet 2 mol O_2 . Beregn antall mol SO_3 ved start.
- d. Forklar hva som ligger i betegnelsen ΔH^0 i forbindelse med en kjemisk reaksjon.

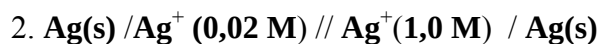
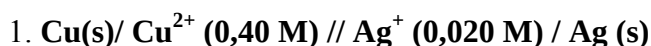
Bruk oppgitt data for dannelsesentalpien (ΔH_f^0) og bestem om følgende reaksjon er eksoterm eller endoterm.



$$\Delta H_f^0(\text{CuO}(\text{g})) = -155 \text{ kJ/mol} \quad \Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -242 \text{ kJ/mol}$$

OPPGAVE 5

- a. Beregn E (elektromotorisk spenning) for hver av de to følgende galvaniske celler.

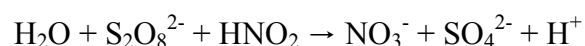


Nernst likning:

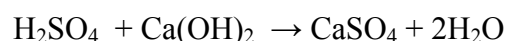
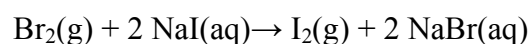
$$E = E_{\text{celle}}^0 - \frac{0,0592 \text{ V}}{n} \log Q$$

(der Q angir likevektsuttrykket for den *balanserte* likningen)

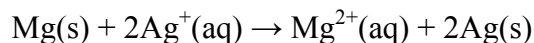
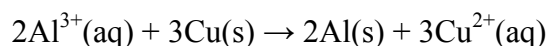
- b. Balanser følgende redoksligning ved å skrive reaksjonene for oksidasjon og reduksjon.



- c. Avgjør om reaksjonene under er redoksreaksjoner. I de reaksjonene som er redoksreaksjoner skal det avgjøres hvilket stoff som blir oksidert og hvilket som blir redusert.



- d. Vis hvilke av følgende redoksreaksjoner som skjer spontant. Bruk spenningsrekken i vedlegg nr 2 som grunnlag til forklaringen.



VEDLEGG 1

Periodesystemet

Utdelt et enkelt periodesystem til eksamen

VEDLEGG 2

Spenningsrekka

Utdelt en oversikt over den "europeiske" spenningsrekka