



## KJ1000 Generell kjemi

Bokmål

Student nr.:

Studieprogram:

Eksamens fredag 3. desember 2004, 0900-1300

Tillatte hjelpeemidler: kalkulator HP 30S

Oppgavesettet består av 10 sider.

Kontakt under eksamen: Professor Thorleif Anthonsen Tlf.:                       eller                       og

Ph.D. student Anders Riise Moen, Tlf.:                       eller

Svar kort og konsist. Svar på oppgavesettet.

### Del I Flervalgsspørsmål, 35 poeng. (*Sett ring rundt det riktige svaret*)

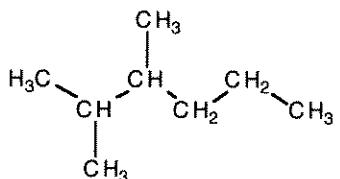
1. (1p) Hvilken funksjonell gruppe inneholder **ikke** et oksygenatom?

- a. alkohol                      b. amin                      c. amid                      d. ester                      e. eter

2. (1p) Den funksjonelle gruppen  $\text{RCO}_2\text{R}'$  er karakteristisk for en

- a. eter                      b. ester                      c. amid                      d. aldehyd                      e. amin

**3. (2p)** Hva er navnet til følgende stoff?

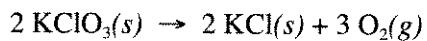


- a. 4,5-diheksane      b. 2-metyl-3-propyletan      c. 2-isopropylpentan  
d. 2,3-dimetylheksan      e. 4,5-dimetylheksan

**4. (2p)** Bruk VSEPR metoden til å forutsi molekyl geometrien til  $\text{NH}_3$ .

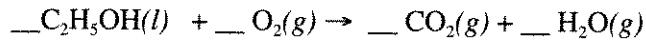
- a. bøyd      b. trigonal pyramidal      c. trigonal plan      d. tetrahedrisk

**5. (2p)** Hvilet volum  $\text{O}_2$ , målt ved  $27.2^\circ\text{C}$  og  $735 \text{ mm Hg}$ , vil dannes ved dekomponering av  $5.22 \text{ g KClO}_3$ ? ( $R = 0.08206 \text{ L} \cdot \text{atm/mol} \cdot \text{K}$ )



- a. 0.0983 L      b. 1.09 L      c. 1.63 L      d. 199 L      e. 133 L

**6. (1p)** Når etanol forbrennes fullstendig, er produktene karbondioksid og vann.



Hva er de respektive koeffisientene når ligningen balanseres med de minste hele tall?

- a. 2, 7, 4, 6      b. 1, 3, 2, 3      c. 2, 2, 1, 4      d. 1, 2, 3, 2      e. 2, 4, 6, 4

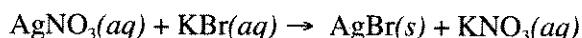
**7. (2p)** Hvor mange mol er det i  $5.00 \text{ g AgNO}_3$ ?

- a. 5.00 mol      b. 0.0294 mol      c. 8.49 mol      d. 0.00112 mol      e. 34.0 mol

**8. (2p)** Hvis 1.928 g KNO<sub>3</sub> oppløses i nok vann for å gi 250.0 mL oppløsning, hva er molariteten til kaliumnitrat?

- a.  $6.912 \times 10^{-4} \text{ M}$       b.  $4.767 \times 10^{-3} \text{ M}$       c.  $7.627 \times 10^{-2} \text{ M}$   
d.  $1.297 \times 10^{-1} \text{ M}$       e.  $7.712 \text{ M}$

9. (2p) Hva er netto ioneligning for reaksjonen under?



- a.  $\text{K}^+(aq) + \text{NO}_3^-(aq) \rightarrow \text{KNO}_3(s)$

b.  $\text{AgNO}_3(aq) + \text{KBr}(aq) \rightarrow \text{AgBr}(s)$

c.  $\text{K}^+(aq) + \text{NO}_3^-(aq) \rightarrow \text{KNO}_3(aq)$

d.  $\text{AgNO}_3(aq) + \text{KBr}(aq) \rightarrow \text{AgBr}(s) + \text{KNO}_3(aq)$

e.  $\text{Ag}^+(aq) + \text{Br}^-(aq) \rightarrow \text{AgBr}(s)$

**10. (2p)** En 25.00 mL prøve av NaOH titreres med 15.23 mL 0.2250 M HCl. Hva er konsentrasjonen til NaOH løsningen?

- a.  $2.198 \times 10^{-3} \text{ M}$       b.  $0.02872 \text{ M}$       c.  $0.1371 \text{ M}$   
d.  $0.3693 \text{ M}$       e.  $0.5223 \text{ M}$

**11. (2p) Hvilket grunnstoff har elektronkonfigurasjon [Ar]  $3d^74s^2$ ?**

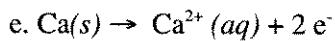
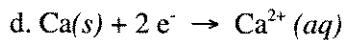
- a. Cu              b. Rh              c. Ti              d. Br              e. Co

12. (2p) Følgende reaksjon skjer spontant.

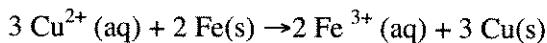


Skriv den balanserte oksidasjons-halvreaksjonen:

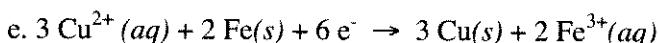
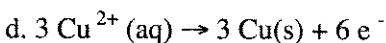
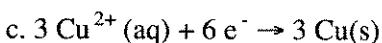
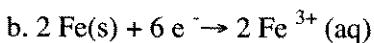
- b.  $2 \text{H}^+(aq) \rightarrow \text{H}_2(g) + 2 \text{e}^-$



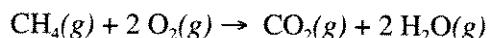
**13.** (2p) Følgende reaksjon skjer spontant:



Skriv den balanserte reduksjons-halvreaksjonen.



**14.** (2p) Hvilket stoff i reaksjonen under blir oksidert?



a. CH<sub>4</sub>

b. O<sub>2</sub>

c. CO<sub>2</sub>

d. H<sub>2</sub>O

e. CH<sub>4</sub> og CO<sub>2</sub>

**15.** (2p) Hvilken av de følgende substanser vil vise dipol-dipol intermolekylære krefter?

a. Kr

b. N<sub>2</sub>

c. CO<sub>2</sub>

d. CCl<sub>4</sub>

e. CO

**16.** (2p) Hva menes med en eksoterm reaksjon?

a. forbruker energi

b. forbruker varme

c. genererer energi

d. genererer lys

**17.** (2p) Reduksjon av NO skjer etter:  $2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ . Når konsentrasjonen av  $\text{H}_2$  halveres, halveres reaksjonshastigheten (raten). Dersom konsentrasjonen av NO økes med en faktor på tre, øker hastigheten med en faktor på ni. Hastighetsligningen for reaksjonen er:

- a. rate =  $k[\text{H}_2][\text{NO}]$       b. rate =  $k[\text{H}_2]^2[\text{NO}]^2$       c. rate =  $4k[\text{H}_2][\text{NO}]$   
d. rate =  $k[\text{H}_2][\text{NO}]^2$       e. rate =  $k[\text{H}_2\text{O}][\text{N}_2]$

**18.** (2p) For reaksjonen  $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$ , er reaksjonskvotienten Q lik  $K_c$  når:

- a.  $[\text{C}][\text{D}]/[\text{A}][\text{B}] = 1$       b.  $[\text{C}][\text{D}]/[\text{A}][\text{B}] = 0$       c. når begge rektantene er brukt opp  
d. når likevekt er innstilt  
e. når antall mol reaktanter og produkter er likt

**19.** (2p) Hvilken av de følgende reaksjoner vil gå lengst mot produkt siden?

- a.  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g})$        $K_c = 8 \times 10^{18}$   
b.  $2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$        $K_c = 2 \times 10^{30}$   
c.  $2\text{BrCl} \rightleftharpoons \text{Br}_2 + \text{Cl}_2$        $K_c = 0.145$   
d.  $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$        $K_c = 4 \times 10^8$   
e.  $2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$        $K_c = 7 \times 10^{-18}$

**Del II**(Vis hvordan du regner) 45 poeng.

**20.** (4 p) Tegn et fasediagram for en generell substans.

Sett merke på: a. aksene, b. fasene, c. tegn tripelpunktet under 1 atmosfære, d. et sublimasjonspunkt, e. et smeltepunkt, f. det normale kokepunktet.

**21.** (4p) Beregn pH i de følgende løsningene:

a. 0.0010 M HCl,                      og b.  $2.8 \times 10^{-4}$  M Ba(OH)<sub>2</sub>

**22.** (3p) Hva er pH for en 0.122 M monoprotisk syre når  $K_a$  er  $5.7 \times 10^{-4}$ . Kan du gjøre approksimasjoner? Forklar.

**23.** (4p) Nøyaktig 200 mL 0.0040 M BaCl<sub>2</sub> tilsettes til 600 mL 0.0080 M K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Vil det dannes bunnfall? Forklar.  $K_{sp} = 1.1 \cdot 10^{-10}$  for BaSO<sub>4</sub>.

**24 (5 p)**Ved starten av reaksjonen er det 0,249 mol N<sub>2</sub>, 3,21×10<sup>-2</sup> mol H<sub>2</sub>, og 6,42 ×10<sup>-4</sup> mol NH<sub>3</sub> i et 3,50 L reaksjonskar ved 375 °C. Hvis likevektskonstanten (K<sub>C</sub>) for reaksjonen

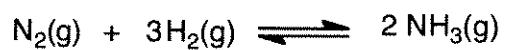


er 1,2 ved denne temperaturen, bestem om systemet er i likevekt. Hvis det ikke er det, forutsi hvilken vei reaksjonen vil gå.

**25. (7p)** Hva forteller entropi (S) deg? Forutsi om entropiendringen er positiv eller negativ for hver av disse reaksjonene. Grunngi (kort) dine forutsigelser.

- a.  $2\text{KClO}_4(s) \rightarrow 2\text{KClO}_3(s) + \text{O}_2(\text{g})$
- b.  $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- c.  $2\text{Na}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- d.  $\text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}(\text{g})$

**26.** (6p) Standard fri-energi endringen ( $\Delta G$ ) for reaksjonen



er -33.2 kJ og likevektskonstanten  $K_p$  er  $6.59 \times 10^5$  ved 25 °C. I et gitt eksperiment er det initielle trykket  $P(\text{H}_2) = 0.250 \text{ atm}$ ,  $P(\text{N}_2) = 0.870 \text{ atm}$  og  $P(\text{NH}_3) = 12.9 \text{ atm}$ . Beregn  $\Delta G$  for reaksjonen ved disse trykkene og forutsi retningen til reaksjonen. ( $R = 8.314 \text{ J}/[\text{K} \times \text{mol}]$ )

**27.** (4p) Hva er halvlivet til  $\text{N}_2\text{O}_5$  hvis det dekomponerer med hastighetskonstanten:  $5.7 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ .

**28.** (8p) En løsning lages ved å løse opp 35.0 g av proteinet hemoglobin (Hb) i nok vann til å gi volumet 1 L. Det osmotiske trykket i løsningen bestemmes til å være 10 mm Hg ved 25 °C.

a. Beregn antall mol hemoglobin ( $R = 0.0821 \text{ L} \times \text{atm}/\text{K} \times \text{mol}$ ).

b. Beregn molmassen til hemoglobin.

c. Hva er grunnstrukturenhetene i proteiner?

d. Hvilke typer krefter er viktige for proteiners 3-D struktur? Sett navn på 1-7.

