



KJ1000 Generell kjemi

Bokmål

Student nr.:

Studieprogram:

Eksamens lørdag 2. juni 2007, 0900-1300

Tillatte hjelpeemidler: kalkulator HP 30S

Oppgavesettet består av 11 sider.

Kontakt under eksamen: Professor Thorleif Anthonsen Tlf.: 73596206 eller 91897167

Svar kort og konsist. Svar på oppgavesettet som skal innleveres.

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

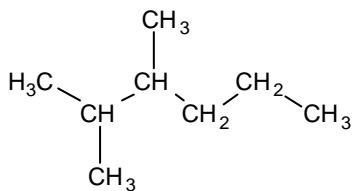
1. (1p) Hvilken funksjonell gruppe inneholder **ikke** et oksygenatom?

- 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?

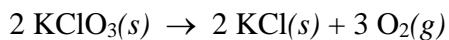


- a. 4,5-diheksan b. 2-metyl-3-propyletan c. 2-isopropylpentan
 d. 2,3-dimetylheksan e. 4,5-dimetylheksan

4. (2p) Bruk VSEPR metoden til å forutsi molekyl geometrien til NH₃.

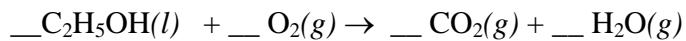
- a. bøyd b. trigonal pyramidal c. trigonal plan d. tetrahedrisk

5. (2p) Hvilket volum O₂, målt ved 27.2°C og 735 mm Hg, vil dannes ved dekomponering av 5.22 g KClO₃? ($R = 0.08206 \text{ L} \cdot \text{atm/mol} \cdot \text{K}$)



- 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 g AgNO₃?

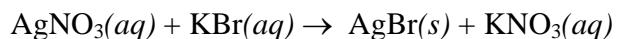
- a. 5.00 mol b. 0.0294 mol c. 8.49 mol d. 0.00112 mol e. 34.0 mol

8. (2p) Hvis 1.928 g KNO₃ oppløses i nok vann for å gi 250.0 mL oppløsning, hva er

molariteten til kaliumnitrat?

- a. $6.912 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ b. $4.767 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ c. $7.627 \cdot 10^{-2} \text{ M}$
d. $1.297 \cdot 10^{-1} \text{ M}$ e. 7.712 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. $\text{Ag}^+(aq) + \text{Br}^-(aq) \rightarrow \text{AgBr}(s)$

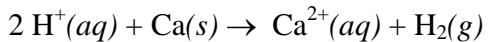
10. (2p) En 25.00 mL prøve av NaOH titreres med 15.23 mL 0.2250 M HCl. Hva er konsentrasjonen til NaOH løsningen?

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

11. (2p) Hvilket grunnstoff har elektronkonfigurasjon $[\text{Ar}] 3d^7 4s^2$?

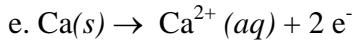
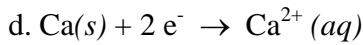
- a. Cu b. Rh c. Ti d. Br e. Co

12. (2p) Følgende reaksjon skjer spontant.

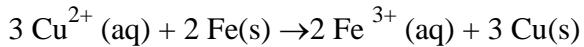


Skriv den balanserte oksidasjons-halvreaksjonen:

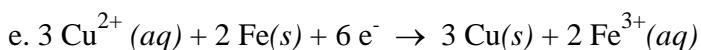
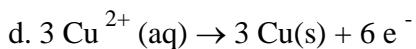
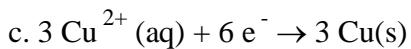
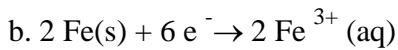
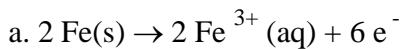
- a. $2 \text{H}^+(aq) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(g)$
b. $2 \text{H}^+(aq) \rightarrow \text{H}_2(g) + 2 \text{e}^-$
c. $2 \text{H}^+(aq) + \text{Ca}(s) \rightarrow 2 \text{e}^-$



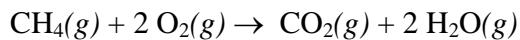
13. (2p) Følgende reaksjon skjer spontant:



Skriv den balanserte reduksjons-halvreaksjonen.



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



a. CH₄

b. O₂

c. CO₂

d. H₂O

e. CH₄ og CO₂

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

a. Kr

b. N₂

c. CO₂

d. CCl₄

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 H₂ 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 = $k[H_2][NO]$ b. rate = $k[H_2]^2[NO]^2$ c. rate = $4k[H_2][NO]$
d. rate = $k[H_2][NO]^2$ e. rate = $k[H_2O][N_2]$

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

- a. $[C][D]/[A][B]=1$ b. $[C][D]/[A][B]=0$ 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 produktsiden?

- a. $H_2(g) + Br_2 \rightleftharpoons 2 HBr(g)$ $K_c = 8 \times 10^{18}$
b. $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$ $K_c = 2 \times 10^{30}$
c. $2BrCl \rightleftharpoons Br_2 + Cl_2$ $K_c = 0.145$
d. $3 H_2(g) + N_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $K_c = 4 \times 10^8$
e. $2H_2O(g) \rightleftharpoons 2H_2(g) + O_2(g)$ $K_c = 7 \times 10^{-18}$

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.

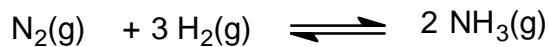
21. (4p) Beregn pH i de følgende løsningene:

a. 0.0010 M HCl, og b. 2.8×10^{-4} M Ba(OH)₂

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

23. (4p) Nøyaktig 200 mL 0.0040 M BaCl₂ tilsettes til 600 mL 0.0080 M K₂SO₄. Vil det dannes bunnfall? Forklar. $K_{sp} = 1.1 \cdot 10^{-10}$ for BaSO₄.

24 (5 p) Ved starten av reaksjonen er det 0,249 mol N₂, 3,21x10⁻² mol H₂, og 6.42 x10⁻⁴ mol NH₃ i et 3.50 L reaksjonskar ved 375 °C. Hvis likevektskonstanten (K_C) for reaksjonen

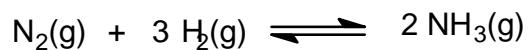


er 1,2 ved denne temperaturen, bestem om systemet er i likevekt. Hvis det ikke er det, forutsi hvilken vei reaksjonen vil gå.

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

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

26. (6p) Standard fri-energi endringen (ΔG°) for reaksjonen



er -33.2 kJ og likevektskonstanten K_p er 6.59×10^5 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 ΔG 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 N_2O_5 hvis det dekomponerer med hastighetskonstanten: $5.7 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$.

28. (8p) Tegn et sp^2 -hybridisert karbonatom.

- Vis hvordan to slike atomer danner molekylet eten (C_2H_4).
- Tegn molekylorbitalene, hva heter de?
- Nevn karakteristiske forskjeller til molekylet etan (C_2H_6).

Grunnstoffenes periodesystem

	1	2	Hovedgruppe-grunnstoffene →																		13	14	15	16	17	18
1s			1 hydrogen H 1.008																							
2s	3 lithium Li 6.941	4 beryllium Be 9.012																			5 bor B 10.81	6 karbon C 12.01	7 nitrogen N 14.01	8 oxygen O 16.00	9 fluor F 19.00	10 neon Ne 20.18
11 12 3s	11 sodium Na 22.99	12 magnesium Mg 24.30																		13 aluminium Al 26.98	14 silium Si 28.09	15 fosfor P 30.97	16 svovel S 32.07	17 klor Cl 35.45	18 argon Ar 39.95	
19 20 4s	19 kalium K 39.10	21 kalium Ca 40.08	23 scandium Sc 44.96	24 krom Cr 52.00	25 mangan Mn 54.94	26 jern Fe 55.85	27 kobolt Co 56.93	28 nikkel Ni 58.69	29 kobber Cu 63.55	30 sink Zn 65.39	31 gallium Ga 69.72	32 germanium Ge 72.61	33 arsen As 74.92	34 selen Se 78.96	35 krypton Kr 83.80											
37 38 5s	37 rubidium Rb 85.47	38 strontium Sr 87.62	39 yttrium Y 88.91	40 zirkon Zr 91.22	41 niob Nb 92.91	42 molybden Mo 95.94	43 technetium Tc (99)	44 ruthenium Ru 101.1	45 rhodium Rh 102.9	46 palladium Pd 106.4	47 silver Ag 107.9	48 kadmium Cd 112.4	49 indium In 114.8	50 tim Tm 118.7	51 antimon Sb 121.8	52 tellur Te 127.6	53 iod I 131.3									
55 56 6s	55 cesium Cs 132.9	56 barium Ba 137.3	57 lanthan La * 138.9	57 hafnium Hf 178.5	72 tantal Ta 180.9	73 wolfram W 183.8	74 rhenium Re 186.2	75 osmium Os 190.2	76 iridium Ir 192.2	77 platina Pt 195.1	78 platina Pt 197.0	79 kykkosyl Hg 200.6	80 thallium Tl 204.4	81 vismut Pb 207.2	82 polonium Po 209.0	83 astat At (210)	84 radon Rn (222)									
87 88 7s	87 francium Fr (223)	88 radium Ra (226)	89 actinium A^c (227)	104 dubnium D^b (261)	105 joliotium J^b (262)	106 rutherfordium Rf (266)	107 møllerium Mt (266)	108 hahnium Hn (265)	109 meitnerium Mt (266)	110 ununnilium Uuu (269)	111 ununnilium Uuu (277)															

↑ jordalkalimetallene
↑ alkaliemetallene

(Ikke-metallene er skyggelagt)

*Lantanoidene →	4f cerium Ce 140.1	58 praseodym Pr 140.9	59 neodym Nd 144.2	60 promethium Pm (145)	61 samarium Sm 150.4	63 europium Eu 152.0	64 gadolinium Gd 157.2	65 terbium Tb 158.9	66 dysprosium Dy 162.5	67 holmium Ho 164.9	68 erbium Er 167.3	69 thulium Tm 168.9	70 ytterbium Yb 173.0	71 lutetium Lu 175.0
'Actinoidene →	5f thorium Th 232.0	90 protactinium Pa 231.0	91 uran U 238.0	92 neptunium Np (237)	93 plutonium Pu (239)	94 americium Am (243)	95 curium Cm (247)	96 berkelium Bk (247)	97 californium Cf (252)	98 einsteinium Es (252)	99 fermium Fm (257)	100 mendelevium Md (256)	101 nobelium No (259)	102 lawrencium Lr (260)

© Bjørn Pedersen, Kjemisk institutt, Universitetet i Oslo (1996)