

EKSAMEN

Emnekode: IRK 10013	Emnenavn: Generell kjemi
Dato: 23.04.2019 Sensurfrist: 14.05.2019	Eksamenstid: 09:00 – 13:00
Antall oppgavesider: 4 Antall vedleggsider: 3	Faglærer: Birte J. Sjursnes – mobil: 472 62 307 Oppgaven er kontrollert: Ja
Hjelpemidler: «Book of data» eller andre godkjente formelsamlinger Godkjent kalkulator	
Om eksamensoppgaven: ALLE SVAR SKAL BEGRUNNES (vis beregninger, ikke bare svaret)! Alle hovedoppgaver teller likt	
Kandidaten må selv kontrollere at oppgavesettet er fullstendig	



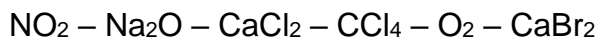
- Vedlegg 1: Det periodiske system til bruk etter behov (2 stykker, det «gamle» som har vært gitt før og ett nytt med elementnavn).
- Vedlegg 2: Oksidasjonstilstander til bruk i oppgave 1a)

Oppgave 1

a) Angi manglende navn eller formel

- | | |
|----------------------------------|------------------|
| 1) MgCl ₂ | 4) Jern(II)oksid |
| 2) PbO ₂ | 5) Natriumacetat |
| 3) P ₂ O ₅ | 6) Kalsiumsulfat |

- b) 1) Forklar hva som menes med ionebinding og angi hvilke typer elementer (metaller / ikke-metaller) som generelt danner denne type binding.
- 2) Forklar hva som menes med kovalent binding og angi hvilke typer elementer (metaller / ikke-metaller) som generelt danner denne type binding.
- 3) Angi og begrunn om det er ionebinding eller kovalent binding mellom atomene i følgende forbindelser:

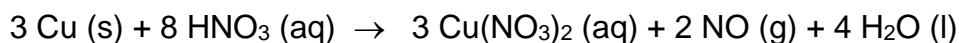


c) Identifiser følgende:

- 1) Et anion med 3 minusladninger og 10 elektroner.
- 2) To grunnstoffer som i grunntilstand har to uparede elektroner i 3p.
- 3) Et kation med 2 plussladninger som har følgende elektronkonfigurasjon: [Ar]

Oppgave 2

a) Vi har følgende reaksjon mellom kobber og salpetersyre:



$$\text{Mm Cu} = 63,546 \text{ g/mol}$$

- 1) Hvor mange mol NO (g) blir dannet fra 0,420 mol HNO₃?
 - 2) En kobbermynt veier 3,040g. Hvor mange mL 1,250 M HNO₃ trengs for å løse opp 8 mynter?
- b)
- 1) Du blander 350,0 mL 0,125 M HCl og 500,0 mL 0,0750 M NaOH. Beregn pH i løsningen.
 - 2) Beregn pH i 0,0100 M Ca(OH)₂.
- c)
- 1) Hvor mange gram KCl trenger du for å lage 250,0 mL 0,150 M KCl-løsning?
Mm (KCl) = 74,55 g/mol
 - 2) Du har konsentrert svovelsyre som er 96,0% H₂SO₄ med en tetthet på 1,840 g/mL. Hvor mange mL konsentrert svovelsyre trenger du for å lage 100,0 mL 0,500 M H₂SO₄?
Mm (H₂SO₄) = 98,08 g/mol

Oppgave 3

- a) Vi har følgende reaksjon:
$$\text{H}_2 (\text{g}) + \text{CO}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$$

Ved 1650°C er likevektskonstanten $K_c = 4,20$. Beregn likevektskonsentrasjoner av alle forbindelser i molar (M) når vi starter med 5,00 mol H₂ (g) og 5,00 mol CO₂ (g) i en beholder på 2,50 liter.

- b) Vi har følgende likevekt:
$$\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3 (\text{g})$$

Reaksjonen er eksoterm, dvs. $\Delta H < 0$ (negativ).

Hvordan vil endring i temperatur og trykk (som følge av volumendring) påvirke likevekten, dvs. hvordan forskyves likevekten når temperatur og trykk økes/reduseres? Endringene skal begrunnes/forklares.

- c) Hard vann er et problem i mange land og fører til utfelling av kalsiumkarbonat. Kalsiumkarbonat er et tungtløselig salt:
$$\text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq})$$
 For å fjerne belegg av kalsiumkarbonat kan man bruke eddik (eddiksyre). Forklar hvorfor kalsiumkarbonat løser seg bedre i eddiksyre enn i rent vann.

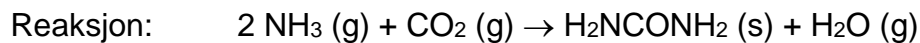
Oppgave 4

Oppgitt: $PV = nRT$

Gasskonstanten: $R = 0,0821 \frac{L \times atm}{mol \times K}$

$0^\circ C = 273,15K$

- a) Urea (H_2NCONH_2) benyttes i store mengder i gjødningsprodukter. Urea produseres industrielt fra ammoniakk og CO_2 .

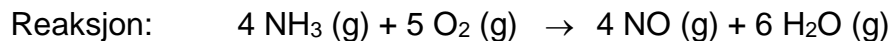


Ammoniakk føres inn i reaksjonsbeholderen med en hastighet på 500,0 L/min ved $223,00^\circ C$ og 90,00 atm. Karbondioksid føres inn i reaksjonsbeholderen med en hastighet på 600,0 L/min ved $223,00^\circ C$ og 45,00 atm.

Hvor mange kilo urea produseres per minutt når vi antar fullstendig reaksjon?

$M_m (\text{urea}) = 60,056 \text{ g/mol}$.

- b) Første trinn i produksjon av salpetersyre er reaksjon mellom ammoniakk og oksygen for å danne nitrogenoksid og vann.



Hvor mange liter NO (g) blir produsert fra 10,0 liter NH_3 og overskudd av O_2 ?
Alle gassene måles ved $1000^\circ C$ og 1,00 atm.

Oppgave 5

- a) Du skal lage 1,00 liter 0,400 M eddiksyre-acetat buffer ($CH_3COOH - CH_3COO^-$) med $pH = 4,50$.

Beregn molar konsentrasjon av eddiksyre (CH_3COOH) og acetat (CH_3COO^-) i bufferen.

Oppgitt: Bufferligning (Henderson-Hasselbalch): $pH = pK_a + \log \frac{[baseform]}{[syreform]}$

hvor baseform og syreform er konjugert syre-basepar i bufferen.

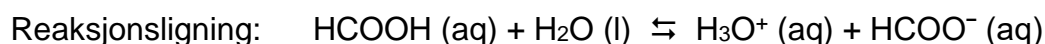
$K_a (\text{eddiksyre}) = 1,80 \times 10^{-5}$

- b) En bufferløsning lages ved å blande 100,0 mL 0,100 M NH_4Cl og 100,0 mL 0,0500 M NaOH . Hva blir pH?

$$K_a(\text{NH}_4^+) = 5,56 \times 10^{-10}$$

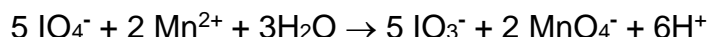
- c) Beregn pH i en 0,250 M løsning av maursyre. Du kan anta at dissosiasjonsgraden er neglisjerbar.

Oppgitt: $K_a(\text{maursyre}) = 1,77 \times 10^{-4}$

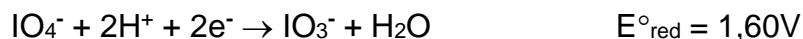
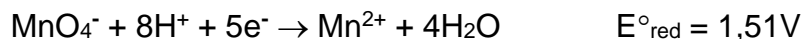


Oppgave 6

- a) Vi har følgende redoksreaksjon:



- 1) Hva er oksidasjonstall for jod (I) og mangan (Mn) før og etter reaksjon?
- 2) Hvilken forbindelse er reduksjonsmiddel og hvilken forbindelse er oksidasjonsmiddel?
- 3) Beregn standard cellepotensial, E° , for reaksjonen når:



- b) En løsning som inneholder ett metallion med en ladning på +3 (M^{3+}) tilføres en strøm på 5,00 A i 10,00 minutter. I løpet av denne tiden felles 1,19 g av metallet (M) ut. Hvilket metall er dette?

Oppgitt: $A = \text{C/s}$ $(1 \text{Ampere} = 1 \frac{\text{Coulomb}}{\text{sekund}})$

Det forbrukes 96500 C for å overføre 1 mol elektroner

- c) Forklar og vis med reaksjonsligning hvorfor en løsning av KCN er basisk.

Vedlegg 1: Det periodiske system

Main groups																											
1 1A																											
2 2A		Transition metals												Main groups													
3 3B		4 4B		5 5B		6 6B		7 7B		8		9 8B		10		11 1B		12 2B									
1 H 1.00794	2 He 4.00260	3 Li 6.941	4 Be 9.01218	5 B 10.81	6 C 12.011	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.998403	10 Ne 20.1797	11 Na 22.98977	12 Mg 24.305	13 Al 26.98154	14 Si 28.0855	15 P 30.97376	16 S 32.066	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948										
19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.9559	22 Ti 47.88	23 V 50.9415	24 Cr 51.996	25 Mn 54.9380	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.69	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80										
37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.9059	40 Zr 91.224	41 Nb 92.9064	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.9055	46 Pd 106.42	47 Ag 107.8682	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.710	51 Sb 121.757	52 Te 127.60	53 I 126.9045	54 Xe 131.29										
55 Cs 132.9054	56 Ba 137.33	57 *La 138.9055	72 Hf 178.49	73 Ta 180.9479	74 W 183.85	75 Re 186.207	76 Os 190.2	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.9665	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.9804	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)										
87 Fr (223)	88 Ra 226.0254	89 *Ac 227.0278	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (269)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Nh (272)	112 Fl (277)		114 Lv (289)		116 Ts (289)		118 Og (293)										
*Lanthanide series																											
†Actinide series																											
58 Ce 140.12	59 Pr 140.9077	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.9254	66 Dy 162.50	67 Ho 164.9304	68 Er 167.26	69 Tm 168.9342	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967	90 Th 232.0381	91 Pa 231.0359	92 U 238.0289	93 Np 237.048	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

Perodesystemet

PERIODE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	1 Hydrogen H 1,008																		2 Helium He 4,003
2	3 Litium Li 6,941	4 Beryllium Be 9,012																	3 Helium He 4,003
3	11 Natrium Na 22,99	12 Magnesium Mg 24,30																	4 Helium He 4,003
4	19 Kalium K 39,10	20 Kalcium Ca 40,08	21 Scandium Sc 44,96	22 Titan Ti 47,88	23 Vanadium V 50,94	24 Krom Cr 52,00	25 Mangan Mn 54,94	26 Jern Fe 55,85	27 Kobolt Co 58,93	28 Nikkel Ni 58,69	29 Kobber Cu 63,55	30 Zink Zn 65,39	31 Gallium Ga 69,72	32 Germanium Ge 72,61	33 Arsen As 74,92	34 Selen Se 78,96	35 Brom Br 79,90	36 Krypton Kr 83,80	5 Helium He 4,003
5	37 Rubidium Rb 85,47	38 Strontium Sr 87,62	39 Yttrium Y 88,91	40 Zirkonium Zr 91,22	41 Niob Nb 92,91	42 Molybden Mo 95,94	43 Teknium Tc (98)	44 Ruthenium Ru 101,1	45 Rhodium Rh 102,9	46 Palladium Pd 106,4	47 Sølv Ag 107,9	48 Kadmium Cd 112,4	49 Indium In 114,8	50 Tin Sn 118,7	51 Antimon Sb 121,8	52 Tellur Te 127,6	53 Jod I 126,9	54 Krypton Kr 131,3	6 Helium He 4,003
6	55 Cesium Cs 132,9	56 Barium Ba 137,3	57-71 Lantanoider La-Lu	72 Hafnium Hf 178,5	73 Tantal Ta 180,9	74 Wolfram W 183,8	75 Rhenium Re 186,2	76 Osmium Os 190,2	77 Iridium Ir 192,2	78 Platin Pt 195,1	79 Guld Au 197,0	80 Kvikksølv Hg 200,6	81 Thallium Tl 204,4	82 Bly Pb 207,2	83 Bismut Bi 209,0	84 Polonium Po (209)	85 Astat At (210)	86 Radon Rn (222)	7 Helium He 4,003
7	87 Francium Fr (223)	88 Radium Ra (226)	89-103 Aktinoider Ac-Lr	104 Rutherfordium Rf (261)	105 Dubnium Db (262)	106 Seaborgium Sg (266)	107 Bohrium Bh (264)	108 Hassium Hs (269)	109 Meitnerium Mt (268)	110 Darmstadtium Ds (281)	111 Roentgenium Rg (272)	112 Ununbium Uub (285)	113 Ununtrium Uut (284)	114 Ununquadium Uuq (289)	115 Ununpentium Uup (288)	116 Ununhexium Uuh (292)	117 Ununseptium Uus (293)	118 Ununoctium Uuo (294)	8 Helium He 4,003

BOKMÅL

9 788205 392748

GYLLENDA
UNDERSVNING

Elektron-
fordeling

19 ← Atomnummer
39,10 ← Atommasse
K ← Symbol
← Namn

Tall i parentes viser massetalen til den mest stabile isotopen

Färgkode:

Metaller	Halvmetaller	Ikke-metaller
----------	--------------	---------------

Grunnstoffenes tilstand ved 25 °C:

Gass	Væske	Fast stoff
H	Br	Li

Vedlegg 2: Oksidasjonstilstander for grunnstoffer

Grunnet omgjøring av tabell til svart-hvitt så er metaller i hvitt og ikke-metaller i grått. De mest stabile oksidasjonstilstander som før var i rødt er nå i svart, fet og understreket.

1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B			1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1 H <u>+1</u> <u>-1</u>																	2 He
3 Li <u>+1</u>	4 Be <u>+2</u>											5 B <u>+3</u>	6 C <u>+4</u> +2 -4	7 N <u>+5</u> +4 +3 +2 +1 <u>-3</u>	8 O +2 -0.5 -1 <u>-2</u>	9 F <u>-1</u>	10 Ne
11 Na <u>+1</u>	12 Mg <u>+2</u>											13 Al <u>+3</u>	14 Si <u>+4</u> -4	15 P <u>+5</u> +3 -3	16 S <u>+6</u> <u>+4</u> +2 <u>-2</u>	17 Cl +7 +6 +5 +4 +3 +2 +1 <u>-1</u>	18 Ar
19 K <u>+1</u>	20 Ca <u>+2</u>	21 Sc <u>+3</u>	22 Ti <u>+4</u> +3 +2	23 V <u>+5</u> +4 +3 +2	24 Cr <u>+6</u> +5 +4 <u>+3</u> +2	25 Mn <u>+7</u> +6 <u>+4</u> +3 <u>+2</u>	26 Fe <u>+3</u> <u>+2</u>	27 Co <u>+3</u> <u>+2</u>	28 Ni <u>+2</u>	29 Cu <u>+2</u> <u>+1</u>	30 Zn <u>+2</u>	31 Ga <u>+3</u>	32 Ge <u>+4</u> -4	33 As +5 <u>+3</u> -3	34 Se <u>+6</u> +4 <u>-2</u>	35 Br +5 +3 +1 <u>-1</u>	36 Kr <u>+4</u> <u>+2</u>
37 Rb <u>+1</u>	38 Sr <u>+2</u>	39 Y <u>+3</u>	40 Zr <u>+4</u>	41 Nb <u>+5</u> <u>+4</u>	42 Mo <u>+6</u> +4 +3	43 Tc <u>+7</u> +6 +4	44 Ru +8 +6 +4 <u>+3</u>	45 Rh +4 <u>+3</u> +2	46 Pd +4 <u>+2</u>	47 Ag <u>+1</u>	48 Cd <u>+2</u>	49 In <u>+3</u>	50 Sn <u>+4</u> <u>+2</u>	51 Sb +5 <u>+3</u> -3	52 Te <u>+6</u> +4 <u>-2</u>	53 I +7 +5 +1 <u>-1</u>	54 Xe <u>+6</u> <u>+4</u> <u>+2</u>
55 Cs <u>+1</u>	56 Ba <u>+2</u>	57 La <u>+3</u>	72 Hf <u>+4</u>	73 Ta <u>+5</u>	74 W <u>+6</u> +4	75 Re <u>+7</u> +6 +4	76 Os <u>+8</u> <u>+4</u>	77 Ir <u>+4</u> <u>+3</u>	78 Pt <u>+4</u> <u>+2</u>	79 Au <u>+3</u> <u>+1</u>	80 Hg <u>+2</u> <u>+1</u>	81 Tl <u>+3</u> <u>+1</u>	82 Pb +4 <u>+2</u>	83 Bi +5 <u>+3</u>	84 Po <u>+2</u>	85 At <u>-1</u>	86 Rn