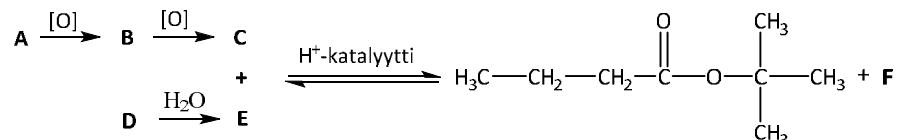
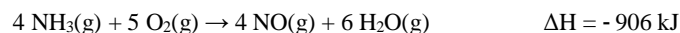


1. Eräs orgaaninen yhdiste sisältää 66,7 massaprosenttia hiiltä C, 11,2 massaprosenttia vetyä H ja 22,1 massaprosenttia happea O. Yhdisteen kiehumispiste on 79,6 °C. Yhdisteen höyryn tiheys on 2,28 g/dm³ lämpötilassa 100 °C ja paineessa 98,3 kPa.
- Mikä on yhdisteen molekyylikaava?
 - Yhdisteessä on karbonyyli-ryhmä ja yhdiste ei hapetu karboksyylihapoksi. Kirjoita yhdisteen rakennekaava.
 - Onko yhdiste pooliton vai poolinen? Perustele lyhyesti vastauksesi yhdisteen rakenteen avulla.
 - Nimeä yhdiste.
2. a) Orgaanisen synteessin lähtöaineina ovat alkoholi ja alkeeni, joista valmistetaan tuote reaktiokaavion mukaisesti. Kirjoita rakennekaavat yhdisteille A, B, C, D, E ja F.



- Kun olet syntetisoinut a) kohdan tuotteen, kaadatkin vahingossa reaktioastiaan vettä. Mitä tuotteellesi tapahtuu? Perustele lyhyesti vastauksesi.
3. a) 10,0 g ammoniakkia ja 20,0 g happea reagoi seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:



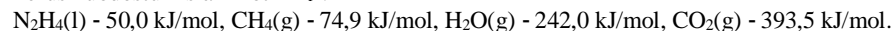
Paljonko reaktiossa vapautuu lämpöä?

- Metaanikaasua CH₄ poltettaessa muodostuu hiilidioksidia ja vesihöyryä. Nestemäistä hydratsiinia N₂H₄ poltettaessa muodostuu typpikaasua ja vesihöyryä.

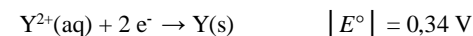
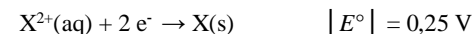
Kirjoita palamisreaktioiden reaktioyhtälöt.

Kumpi yhdisteistä tuottaa palaessaan enemmän lämpöenergiaa laskettaessa 1,00 kg palavaa ainetta kohden?

Perusmuodostumislämmöt ΔH_f^0 :

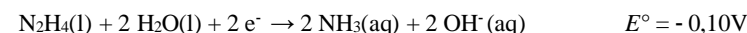
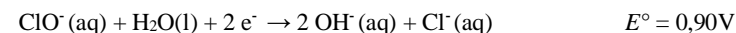


- Metalli-ionien X²⁺ ja Y²⁺ pelkistymisreaktioiden normaalipotentialien itseisarvot ovat seuraavat:



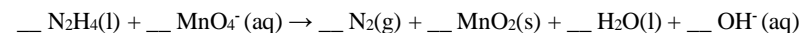
Kun metallielektrodi X yhdistetään normaalivetyelektrodiin ($E^\circ = 0,00 \text{ V}$), elektronit kulkevat X:ltä vetyelektrodille. Kun metallielektrodit X ja Y yhdistetään toisiinsa, elektronit kulkevat X:ltä Y:lle. Mitkä ovat pelkistymisreaktioiden normaalipotentialien etumerkit? Perustele vastauksesi.

- Hydratsiini N₂H₄ on myrkyllinen neste. Voiko hydratsiinia syntyä, jos hypokloriitti-ioneja ClO⁻ sisältävää valkaisuainetta ja ammoniakkia sisältävää ikkunanpesuainetta sekoitetaan keskenään? Perustele vastauksesi kokonaisreaktioyhtälön ja normaalipotentialien avulla, kun tunnetaan seuraavat puolireaktiot (25 °C, 101325 Pa).

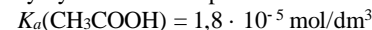


- Pieniä hydratsiinipitoisuuksia voidaan määrittää vesiliuoksista hapettumis-pelkistymisreaktioiden avulla. Eräässä menetelmässä käytetään reagenssina kaliumpermanganaattia ja liuosten absorbanssit mitataan spektrofotometrillä.

Tasapainota hapettumis-pelkistymisreaktio:



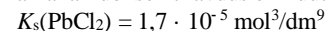
- Laboratoriossa ovat seuraavat liuokset: 0,250 mol/dm³ etikkahappo CH₃COOH ja 0,100 mol/dm³ natriumhydroksidi NaOH. Yhtä suuret tilavuudet näitä liuoksia sekoitetaan keskenään. Mikä on syntyneen liuoksen pH?



- 23,87 g lyijynitraattia Pb(NO₃)₂ liuotettiin veteen ja liuos laimennettiin 250,0 millilitraksi. Kun liuokseen lisättiin vetykloridihappoa HCl, saostui niukkaliukoista yhdistettä.

- Kirjoita saostumisreaktion reaktioyhtälö.

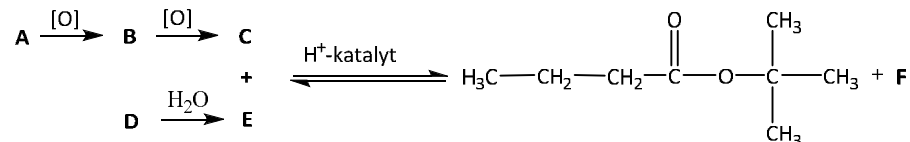
- Kuinka monta millilitraa 1,00 mol/dm³ vetykloridihappoa on lisättävä lyijynitraattiliuokseen, jotta saadaan 0,500 g kyseistä niukkaliukoista yhdistettä? Oletetaan, että lisätyn HCl:n tilavuus ei muuta liuoksen kokonaistilavuutta ja saostumisen aikana liuoksen tilavuus ei muutu merkittävästi.



1. En organisk förening innehåller 66,7 massprocent kol C, 11,2 massprocent väte H och 22,1 massprocent syre O. Föreningens kokpunkt är 79,6 °C. Föreningens ångdensitet är 2,28 g/dm³ vid temperaturen 100 °C och trycket 98,3 kPa.

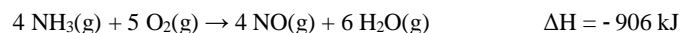
- Vilken är föreningens molekylformel?
- Föreningen har en karbonylgrupp och föreningen oxideras inte till karboxylsyra. Skriv föreningens strukturformel.
- Är föreningen opolär eller polär? Motivera kort ditt svar med hjälp av föreningens struktur.
- Namnge föreningen.

2. a) I en organisk syntes används en alkohol och en alken som utgångsämnen, ur vilka produkten framställs enligt reaktionsformeln. Skriv strukturformler för föreningarna A, B, C, D, E och F.



b) Då du har syntetiserat produkten i punkt a), håller du i misstag vatten i reaktionskärlet. Vad händer med din produkt? Motivera kort ditt svar.

3. a) 10,0 g ammoniak och 20,0 g syre reagerar enligt följande reaktionsformel:



Hur mycket värme frigörs i reaktionen?

b) Vid förbränning av metangas CH₄ bildas koldioxid och vattenånga. Vid förbränning av flytande hydrazin N₂H₄ bildas kvävgas och vattenånga.

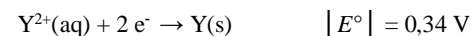
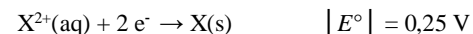
Skriv reaktionsformler för förbränningsreaktionerna.

Vilken av föreningarna producerar mer värmeenergi vid förbränning, räknat per 1,00 kg brännbart ämne?

Bildningsvärmerna vid standardförhållanden ΔH_f^\ominus :

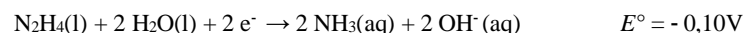
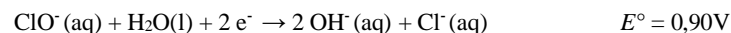
N₂H₄(l) - 50,0 kJ/mol, CH₄(g) - 74,9 kJ/mol, H₂O(g) - 242,0 kJ/mol, CO₂(g) - 393,5 kJ/mol.

4. a) Normalpotentialerna för reduktionsreaktionerna för metalljonerna X²⁺ ja Y²⁺ har följande absoluta värden:



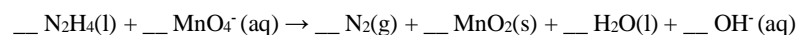
Då metallektroden X kombineras med normalväteelektroden ($E^\ominus = 0,00 \text{ V}$), vandrar elektronerna från X till väteelektroden. Då metallektroden X ja Y kombineras med varandra, vandrar elektronerna från X till Y. Vilka förtecken har normalpotentialerna för reduktionsreaktionerna? Motivera ditt svar.

b) Hydrazin N₂H₄ är en giftig vätska. Kan hydrazin bildas, om man blandar blekmedel, som innehåller hypokloritjoner ClO⁻, med fönsterputsmedel, som innehåller ammoniak? Motivera ditt svar med hjälp av den totala reaktionsformeln och normalpotentialerna, då man känner följande halvreaktioner (25 °C, 101325 Pa).



c) Låga halter av hydrazin i vattenlösningar kan bestämmas med hjälp av oxidations-reduktionsreaktioner. En metod är att använda kaliumpermanganat som reagens och mäta lösningarnas absorbans med spektrofotometer.

Balansera oxidations-reduktionsreaktionen:



5. Följande lösningar finns i laboratoriet: 0,250 mol/dm³ ättiksyra CH₃COOH och 0,100 mol/dm³ natriumhydroxid NaOH. Lika stora volymer av dessa lösningar blandas ihop. Vad är pH för lösningen som bildas?

$$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$$

6. 23,87 g blynitrat Pb(NO₃)₂ upplöstes i vatten och lösningen utspäddes till 250,0 milliliter. Då väteklorsyra HCl sattes till lösningen, utföllades en svårslöslig förening.

a) Skriv reaktionsformel för utfällningsreaktionen.

b) Hur många milliliter 1,00 mol/dm³ väteklorsyra ska man sätta till blynitratlösningen, för att få 0,500 g av den svårslösliga föreningen?

Man kan anta, att den tillsatta volymen HCl inte förändrar lösningens totalvolym och att lösningens volym inte förändras nämnvärt under utfällningen.

$$K_s(\text{PbCl}_2) = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ mol}^3/\text{dm}^9$$

Vakiot/ konstanter: $R = 8,31451 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 0,0831451 \text{ bar dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ (1 J = 1 Nm = 1 Pa m³, 1 bar = 10⁵ Pa)

$F = 96\,485 \text{ A s mol}^{-1}$

0 °C = 273,15 K

Jaksollinen järjestelmä / Det periodiska systemet

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H 1,008																	2 He 4,003
2	3 Li 6,941	4 Be 9,012											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	86 Ra (226)	89-103	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Cn (285)	113 Uut	114 Fl (289)	115 Uup	116 Lv (293)	117 Uus	118 Uuo

järjestysluku
kemiallinen merkki
atomimassa

1	atomnummer kemiskt tecken atommassa
H	
1,008	

Lantanoidit/ lantanoider	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97
Aktinoidit/ aktinoider	89 Ac (227)	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	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)