

TTY / Kemia

KEM-1050 KEMIAN PERUSTEET

Tentti 12.10.2005

Op.nro

Nimi tekstaten

Koul.ohj.

Nimikirjoitus

KIRJOITA NIMESI JA OPISKELIJANUMEROSI JOKAISEEN PAPERIIN ERIKSEEN !!!

Vastaa kysymyksiin niille varattuun tilaan. Tarvittaessa voit käyttää **ko. paperin kääntöpuolta**, mutta osoita selvästi tehtävän jatkuminen. **MITÄÄN KIRJALLISUUTTA EI SAA OLLA ESILLÄ.**

Jaksollinen järjestelmä ja tarvittavat vakiot ovat tentin liitteenä viimeisellä sivulla.

1	2	3	4	5	6	Σ	Arvosana

Tenttikysymyksiin vastaamisen lisäksi käyttäisitkö vielä hieman aikaa vastataksesi seuraaviin kysymyksiin. Laita rasti ruutuun opiskeluasi parhaiten kuvaavaan kohtaan.

Seuraava kemian kurssini on: KEM- 1100 Insinöörikemia ()
KEM- 1150 Laaja kemia 1 ()

Olen jo suorittanut: KEM- 1100 Insinöörikemia ()
KEM-1150 Laaja kemia 1 ()

Olen lukenut lukiossa kemiaa: 1 kurssin ()
2 kurssia ()
3 kurssia ()
Enemmän ()

Osallistumiseni kemian perusteiden luennoille: En ollenkaan ()
Muutamille ()
Lähes kaikille ()

Osallistumiseni laskuharjoituksiin: En ollenkaan ()
Muutamille ()
Lähes kaikille ()

Olen hyödyntänyt opiskeluissani kemian perusteiden kotisivulla olevia laskuharjoitusten mallivastauksia: ()

KIITOS VAIVANÄÖSTÄSI!

Op.nro Nimi

1. Tehtävä 1. käsittää 6 väittämää, joissa kussakin on yksi kohta oikein. **YMPYRÖI** mielestäsi oikea vaihtoehto ja **SIIRÄ** alla olevaan ruudukkoon kunkin kysymyksen kohdalta vastauksesi kirjain. Väittämistä saa 1 pisteen kustakin oikeasta vastauksesta. Väärä vastaus tai vastaamatta jättäminen antaa 0 pistettä.

1	2	3	4	5	6

1. Varatulla partikkelilla on 21 elektronia, 24 protonia ja 26 neutronia. Kyseessä on:

- a) $^{47}\text{Cr}^{2+}$
- b) $^{50}\text{Cr}^{3+}$
- c) $^{47}\text{Fe}^{2+}$
- d) $^{50}\text{Fe}^{3+}$
- e) $^{45}\text{Rh}^{3+}$

2. Mikä seuraavista väitteistä kuvaa parhaiten kovalenttista sidosta?

- a) Kovalenttinen sidos muodostuu epämetallin ja metallin reagoidessa keskenään.
- b) Kovalenttinen sidos muodostuu, kun epämetallit reagoivat keskenään.
- c) Kovalenttinen sidos muodostuu positiivisesti ja negatiivisesti varautuneiden ionien sähköisen vuorovaikutuksen seurauksena.
- d) Kovalenttinen sidos muodostuu, kun atomien välinen elektronegatiivisuusero on suuri.
- e) Mikään tässä esitetyistä väitteistä ei kuvaa kovalenttista sidosta.

3. Jaksollisessa järjestelmässä

- a) Ryhmän numero ilmoittaa elektronikuorien lukumäärän
- b) Jakson numero ilmoittaa montako elektronia on uloimmalla elektronikuorella
- c) Oikealla olevat alkuaineet ovat pääosaltaan metalleja
- d) Happi on hyvin elektropositiivinen aine
- e) Vasemmalla olevat alkuaineet luovuttavat elektroneja.

4. Seuraavassa yhtälössä: $\underline{\quad} \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + 4 \text{H}^+ \rightarrow \underline{\quad} \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ puuttuvat kertoimet ovat

- a) Kumpikin 2
- b) Kumpikin 4
- c) Voivat saada minkätahansa arvon, kunhan vain ovat samat
- d) Kertoimet täytyy määrittää kokeellisesti
- e) Mikään edellä olevista väitteistä ei pidä paikkaansa

5. Elektronegatiivisuus tarkoittaa:

- a) Kykyä vastaanottaa elektroneja.
- b) Kykyä vetää puoleensa sidoselektroneja.
- c) Kykyä hapettua helposti.
- d) Kykyä muodostaa negatiivisia ioneja.
- e) Kykyä muodostaa positiivisia ioneja.

**6. Alkuaine X muodostaa ionin X^+ , jolla on elektronirakenne $\dots 5d^{10}6s^2$.
Mikä on alkuaine X**

- a) Ag
- b) Cs
- c) Al
- d) Tl
- e) Au.

**MUISTITHAN SIIRTÄÄ VASTAUKSESI EDELLISEN SIVUN
RUUDUKKON!**

2. a) Nimeä seuraavat yhdisteet:

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ _____

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ _____

Kirjoita kaava seuraaville yhdisteille

Litiumnitridi _____

Magnesiumfosfaatti _____

(2p)

b) Määrittele vahva elektrolyytti ja anna esimerkki, jostakin vahvasta elektrolyytistä. (2p)

c) Vedessä on molekyylien välillä vetysidos. Miten vetysidos syntyy?

(2p)

3. Seuraava tehtävä käsittää kolme pientä laskua. Oikeasta vastauksesta saa kaksi pistettä. Väärä vastaus tai vastaamatta jättäminen antaa 0 pistettä. **Pelkkä oikea vastaus ei riitä pisteisiin, vaan sinun tulee myös esittää laskut, joilla olet vastaukseesi päätenyt.**

(Yht. 6p)

a) Eräessä typen oksidissa on 74,07 m-% happea ja loput typpeä. Kyseisen oksidin empiirinen kaava on _____.

b) 1,00 grammassa alumiinisulfaattia ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) on _____ moolia ioneja.

c) 1,00 grammassa alumiinisulfaattia ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) on _____ kpl happiatomeja.

4. Metanolia harkitaan vaihtoehtopolttoaineeksi bensiinille. Metanolin, CH_3OH , palaessa hapessa (O_2) syntyy hiilidioksidia ja vettä.
- Kirjoita täydellinen palamisreaktioyhtälö.
 - Kuinka suuri tilavuus ilmaa tarvitaan NTP -olosuhteissa, jotta $2,0 \text{ dm}^3$ metanolia palaa täydellisesti? Metanolin tiheys on $0,79 \text{ g cm}^{-3}$ ja ilma sisältää noin 21 til-% happea.
 - Montako dm^3 hiilidioksidia ja vettä syntyy, kun pakokaasun lämpötila on $150 \text{ }^\circ\text{C}$? Paine on $101,325 \text{ kPa}$.

(6p)

5. a) Mitä tarkoitetaan neutraloitumisella? (1p)

b) Laboratoriossa oleva rikkihappoliuos (H_2SO_4) hävitetään neutraloimalla se natriumhydroksidiliuoksella. Kirjoita tasapainotettu neutraloitumisreaktion reaktioyhtälö. (1p)

c) Laboratoriossa pitäisi hävittää $2,5 \text{ dm}^3$ rikkihappoliuosta (H_2SO_4), jonka konsentraatio on $1,5 \text{ mol/dm}^3$. Käytettävissä on $5,0 \text{ dm}^3$ natriumhydroksidiliuosta, jonka konsentraatio on $0,50 \text{ mol/dm}^3$. Riittääkö natriumhydroksidi rikkihapon neutraloimiseen? **PERUSTELE VASTAUKSESI.** (4p)

6. a) Mitä tarkoitetaan:

hapettumisella

pelkistymisellä

(1p)

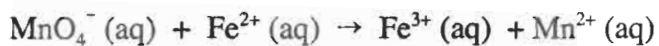
b) Mitä tapahtuu hapetusluvulle, kun aine

hapettuu

pelkistyy

(1p)

c) **Tasapainota** seuraava hapetus-pelkistysreaktio, mikä tapahtuu happamassa liuoksessa (H^+ (aq)), käyttäen **puolireaktiomenetelmää**:



Eli kirjoita osareaktiot hapettumiselle ja pelkistymiselle sekä kokonaisreaktio. Osoita selvästi miten päädyit lopputulokseen.

(4p)

YLEISIÄ USEAMPIATOMISIA IONEJA

NH_4^+	ammoniumioni
H_3O^+	oksoniumioni ($\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+$)
OH^-	hydroksidi
CN^-	syanidi
CO_3^{2-}	karbonaatti
HCO_3^-	vetykarbonaatti
CH_3COO^-	asettaatti
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	oksalaatti
SO_4^{2-}	sulfaatti
SO_3^{2-}	sulfiitti (vähemmän O-atomeja \rightarrow iitti)
NO_3^-	nitraatti

NO_2^- nitriitti

YKSIATOMISIA IONEJA

PO_4^{3-}	fosfaatti	H^-	hydridi
HPO_4^{2-}	vetyfosfaatti	F^-	fluoridi
MnO_4^-	permanganaatti	Cl^-	kloridi
CrO_4^{2-}	kromaatti	Br^-	bromidi
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	dikromaatti	I^-	jodidi
ClO_4^-	perkloraatti	O^{2-}	oksidi
ClO_3^-	kloraatti	S^{2-}	sulfidi
ClO_2^-	kloriitti	N^{3-}	nitridi

3500100 PERUSKEMIA

VAKIOITA

AVOGADRON VAKIO	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ hiukkasta / mol
MOOLITILAVUUS	$V_m = 22,4$ dm ³ / mol
YLEINEN KAASUVAKIO	$R = 8,314$ J · K ⁻¹ · mol ⁻¹

LAATUMUUNNOKSIA

J = Nm
Pa = N/m ²
0°C = 273,15 K

NTP

0°C
101,325 kPa

ALKUAINEIDEN JAKSOLLINEN JÄRJESTELMÄ

1	1A	1	2	13	14	15	16	17	18											
1	1A	H	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A											
		1,008							He											
2		3	4	5	6	7	8	9	10											
		Li	Be	B	C	N	O	F	Ne											
		6,941	9,012	10,81	12,01	14,01	16,00	19,00	20,18											
3		11	12	13	14	15	16	17	18											
		Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar											
		22,99	24,31	26,98	28,09	30,97	32,06	35,45	39,95											
4		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
		K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
		39,10	40,08	44,96	47,88	50,94	52,00	54,94	55,85	58,93	58,70	63,55	65,38	69,72	72,59	74,92	78,96	79,90	83,80	
5		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
		Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
		85,47	87,62	88,91	91,22	92,91	95,94	(98)	101,1	102,9	106,4	107,9	112,4	114,8	118,7	121,8	127,6	126,9	131,3	
6		55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
		Cs	Ba	La	L	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
		132,9	137,3	138,9		178,5	180,9	183,9	186,2	190,2	192,2	195,1	197,0	200,6	204,4	207,2	209,0	(209)	(210)	(222)
7		87	88	89	A	104	105	106	107	108	109	110	111	112						
		Fr	Ra	Ac	A	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt									
		(223)	226	(227)																

Ryhmänumerot 1-18 IUPACin mukainen

L	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
	140,1	140,9	144,2	(145)	150,4	152,0	157,3	158,9	162,5	164,9	167,3	168,9	173,0	175,0
A	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
	232,0	(231)	238,0	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(260)