
Fysiikan, kemian ja matematiikan kilpailu lukiolaisille 24.1.2019

Kemian tehtävät

Kirjoita nimesi ja lukiosi tähän tehtäväpaperiin. Kirjoita vastauksesi selkeällä käsialalla tehtäväpaperiin vastauksille varattuun kohtaan. Muille papereille tai paperin taustapuolelle kirjoitettuja vastauksia ei huomioida.

Kilpailussa saa olla mukana laskin. Liitteenä tässä tehtäväpaperinipussa löytyy jaksollinen järjestelmä.

Onnea matkaan!

Jouni Välisaari
kemian laitos
40014 Jyväskylän yliopisto
jouni.valisaari@jyu.fi

Nimi:

Lukio:

1	
2	
3	
4	
5	
yht.	

Tehtävä 1. Valitse seuraavista vaihtoehdoista oikea ja merkitse kirjain alla olevaan taulukkoon

A. Mikä on elimistömme lukumäärältään yleisin alkuaine? a) C, b) H, c) N, d) O, e) ei mikään edellisistä

B. Missä seuraavista erotusmenetelmistä hyödynnetään aineiden erilaista liukoisuutta? a) haihdutus, b) tislauk, c) sublimointi, d) uutto, e) kromatografia, f) ei missään edellisistä

C. Vetyatomien koko on suuruusluokkaa 10^x m, missä a) $x = -2$, b) $x = -4$, c) $x = -6$, d) $x = -8$, e) $x = -10$, f) $x = -12$, g) $x = -14$, h) $x = -16$

D. Mikä on vahvin seuraavista sidostyypeistä? a) dipoli-dipolisidos, b) dispersiovoima, c) ionisidos, d) vetysidos

E. Mikä on eteenin hiiliatomien hybridisaatio? a) sp, b) sp^2 , c) sp^3 , d) sp^3d , e) sp^3d^2 , f) ei mikään edellisistä

F. Etyynimolekyylien sidosten (sekä sigma- että piisidokset) lukumäärä on a) 0, b) 1, c) 2, d) 3, e) 4, f) 5, g) 6, h) 7, i) enemmän kuin 7

G. Hiilidioksidimolekyylissä sidoskulma O-C-O on noin a) 90° , b) 107° , c) 109° , d) 120° , e) 180° , f) jokin muu asteluku

H. Kun aine hapettuu, a) sen hapetusluku kasvaa, b) se luovuttaa elektronin, c) hapen määrä orgaanisessa yhdisteessä lisääntyy tai vedyn määrä pienenee, d) kaikki edelliset, e) ei mikään edellisistä

I. Mikä seuraavista oksideista on emäksinen? a) CO_2 , b) MgO , c) NO_2 , d) SO_2 , e) SO_3 , f) P_4O_{10} , g) kaikki ovat emäksisiä, h) mikään ei ole emäksinen

J. Kemiallisen sidoksen muodostuminen tavallisimmin a) sitoo energiaa, b) vapauttaa energiaa, c) kumpikin vaihtoehto on yhtä mahdollinen

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

(10 p.)

Tehtävä 2.

a) Märän koiran haju aiheutuu koiran turkissa elävistä mikro-organismista, jotka tuottavat pahan hajuisia haihtuvia orgaanisia yhdisteitä. Kosteuden ja veden haihtumisen vaikutuksesta nämä yhdisteet vapautuvat karvoista. Hajua aiheuttavia yhdisteitä on lukuisia. Piirrä seuraavat märän koiran hajua aiheuttavat molekyylit:



(kuva Shutterstock.com)

bentsaldehydi

asetaldehydi

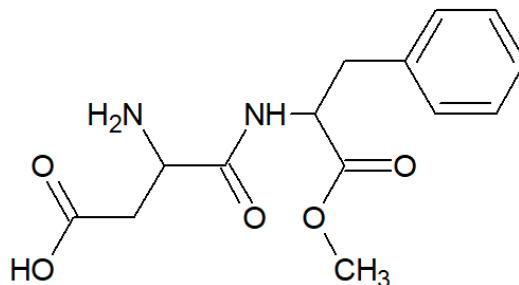
fenoli

2-metyylibutanaali

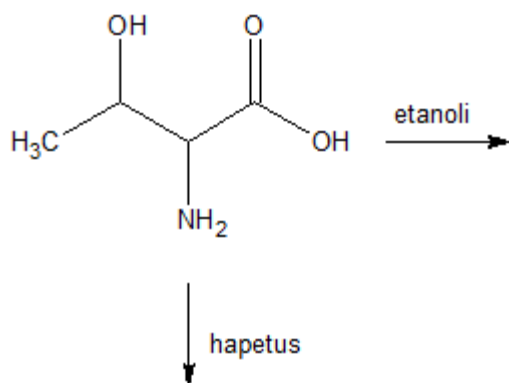
1-okten-3-oli

2-nonanoni

b) Aspartaamia käytetään makeutusaineena. Tunnista ja nimeä aspartaamin funktionaaliset ryhmät:



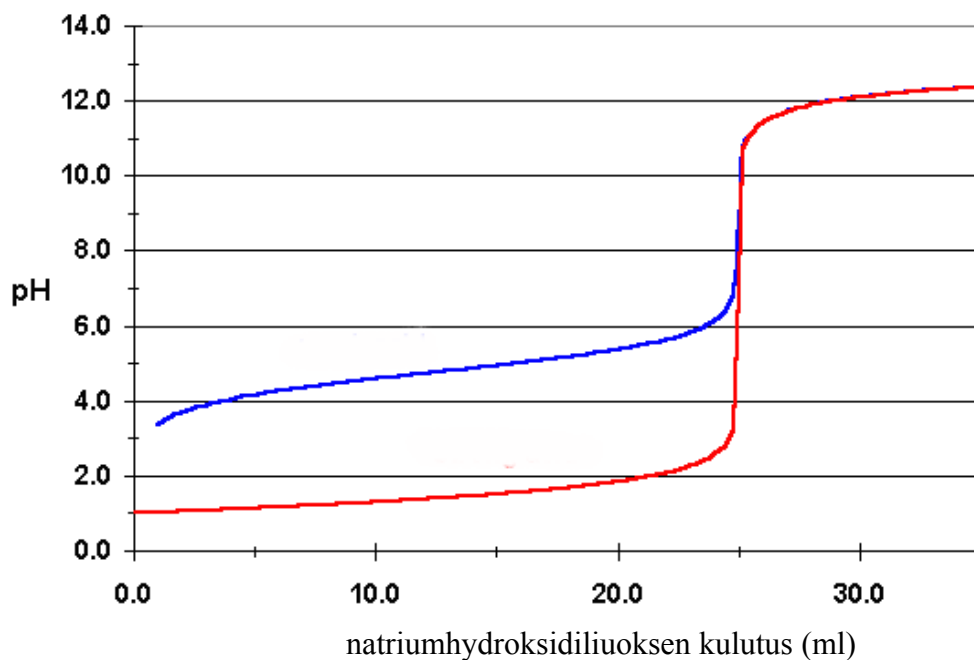
c) Treoniini on yksi elimistöllemme välttämättömistä aminohapoista. Treoniinia saamme eläinperäisestä ravinnosta (liha, kala ja juusto) sekä pavuista. Piirrä reaktiotuotteet treoniinin reaktioissa:



(14 p.)

Tehtävä 3.

Kuvassa esitetään heikon ja vahvan hapon titraukset natriumhydroksidiliuoksella.



a) Kumpi kuvaajan käyristä kuvaa heikon hapon ja kumpi vahvan hapon titrausta?

b) Mitä voit päätellä vahvan hapon pitoisuudesta lähtötilanteessa?

c) Merkitse kuvaan titrauskäyrien ekvivalenttikohdat.

d) Miksi titrauksen ekvivalenttikohdassa liuosten pH-arvot eroavat toisistaan?

e) Miksi titrauskäyrät yhtyvät titrauksen loppuvaiheissa?

(12 p.)

Tehtävä 4.

Kerro perustellen, mitä seuraavissa reaktioissa tapahtuu. Kuvaa tekemäsi havainnot ja kirjoita reaktioyhtälöt.

a) Koeputkessa olevaan hopeanitraattiliuokseen lisätään suolahappoliuosta.

b) Kuparilevyn päälle kaadetaan varovasti väkevää typpihappoa.

c) Vetyperoksidiliuokseen (30 %) lisätään pieni määrä mangaanidioksidia.

(12 p.)

Tehtävä 5.

Puskuriliuos valmistetaan liuottamalla 25,5 g kiinteää natriumasetaattia (CH_3COONa) väkevyydeltään 0,550 mol/l etikkahappoliuokseen (CH_3COOH). Liuoksen tilavuus on 500 ml. Laske puskuriliuoksen pH-arvo. Etikkahapon happovakio on $1,8 \cdot 10^{-5}$. (Natriumasetaattilisäys ei vaikuta merkittävästi liuoksen kokonaistilavuuteen.)

(12 p.)

ALKUAINEIDEN JAKSOLLINEN JÄRJESTELMÄ

	PÄÄRYHMÄT		PÄÄRYHMÄT											
	1	2	13	14	15	16	17	18						
	I	II	II	IV	V	VI	VII	VIII						
K-kuori	1 H 1.0079		5 B 10.81	6 C 12.011	7 N 14.007	8 O 15.999	9 F 18.998	10 Ne 20.118						
L-kuori	3 Li 6.941	4 Be 9.0122	13 Al 26.982	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.06	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948						
M-kuori	11 Na 22.99	12 Mg 24.305	SIIRTYMÄALKUAINEET											
N-kuori	19 K 39.098	20 Ca 40.08	3 III	4 IV	5 V	6 VI	7 VII	8 VIII	9 I	10 II	11 III	12 IV		
O-kuori	37 Rb 85.468	38 Sr 87.62	21 Sc 44.956	22 Ti 47.88	23 V 50.941	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.847	27 Co 58.933	28 Ni 58.69	29 Cu 63.546	30 Zn 65.38		
P-kuori	55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	39 Y 88.906	40 Zr 91.22	41 Nb 92.906	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		
Q-kuori	87 Fr [223]	88 Ra 226.03	44 Zr 91.22	45 Nb 92.906	46 Mo 95.94	47 Tc [98]	48 Ru 101.07	49 Rh 102.91	50 Pd 106.42	51 Ag 107.87	52 Cd 112.41	53 In 114.82		
			57 La 138.91	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.85	75 Re 186.21	76 Os 190.2	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59		
			89 Ac [227.03]	104 Rf [260]	105 Ha [261]	106 [106]	107 [107]	108 [108]	109 [109]	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98		
										84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]		



	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
LANTANIDIT	Ce 140.12	Pr 140.91	Nd 144.24	Pm [145]	Sm 150.36	Eu 151.96	Gd 157.25	Tb 158.93	Dy 162.5	Ho 164.93	Er 167.26	Tm 168.93	Yb 173.04	Lu 174.97
AKTINIDIT	Th 232.04	Pa 231.04	U 238.03	Np 237.05	Pu [244]	Am [243]	Cm [247]	Bk [247]	Cf [251]	Es [254]	Fm [257]	Md [257]	No [259]	Lr [261]