

Kemian tehtävät

Kirjoita nimesi ja lukiosi tähän tehtäväpaperiin. Kirjoita vastauksesi selkeällä käsialalla tehtäväpaperiin vastauksille varattuun kohtaan.

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. Oikea vastaus 2 p., väärästä ei pistevähennyksiä.

1. Kahdella tyydyttyneen hiilivedyn isomeerilla a) on sama rakenne b) on erilainen alkuainekoostumus c) on sama molekyylikaava d) on erilainen isotooppijakauma vetyatomeissa e) ne reagoivat voimakkaasti keskenään

2. Kuinka monta aromaattista isomeeria on dibromobentseenillä? a) 0 b) 1 c) 2 d) 3 e) 4 f) 5 g) 6 h) 7 i) 8

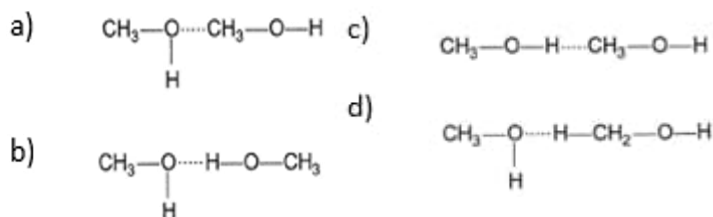
3. Millä seuraavista yhdisteistä on optista isomeriaa? (a) $\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH}_2(\text{OH})$ b) $\text{CH}_3\text{-CHCl-COOH}$ c) $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ d) CHCl=CHCl e) $\text{CH}_3\text{-O-C}_2\text{H}_5$

4. Millä seuraavista yhdisteistä ei esiinny *cis-trans*-isomeriaa? a) 1,2-dikloro-1-penteeni b) 1,3-dikloro-2-penteeni c) 1,1-dikloro-1-penteeni d) 1,4-dikloro-2-penteeni e) kaikilla yhdisteistä esiintyy f) millään yhdisteistä ei esiinny

5. Mikä seuraavista sidoksista useimmin muodostuu kahden kovalenttisesti sitoutuneen molekyylin välille? a) kovalenttinen sidos b) ionisidos c) vetysidos d) metallisidos e) ei mikään edellisistä

6. Mikä seuraavista yhdisteistä on vesiliukoinen? a) CH_3CHO b) CH_3COCH_3 c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ d) kaikki yhdisteistä ovat e) mikään yhdisteistä ei ole

7. Missä seuraavista tapauksista vetysidos oikeasti muodostuu merkittävään kohtaan?



e) kaikissa f) ei missään.

8. Missä seuraavista tutkimusmenetelmistä hyödynnetään sähkömagneettista säteilyä? a) UV-spektrometria b) massaspektrometria c) NMR-spektrometria d) kaikissa hyödynnetään e) missään ei hyödynnetä

9. Mitä tutkimusmenetelmää tyypillisimmin hyödynnetään aineen pitoisuuden määrittämiseen? a) UV-spektrometria b) massaspektrometria c) NMR-spektrometria

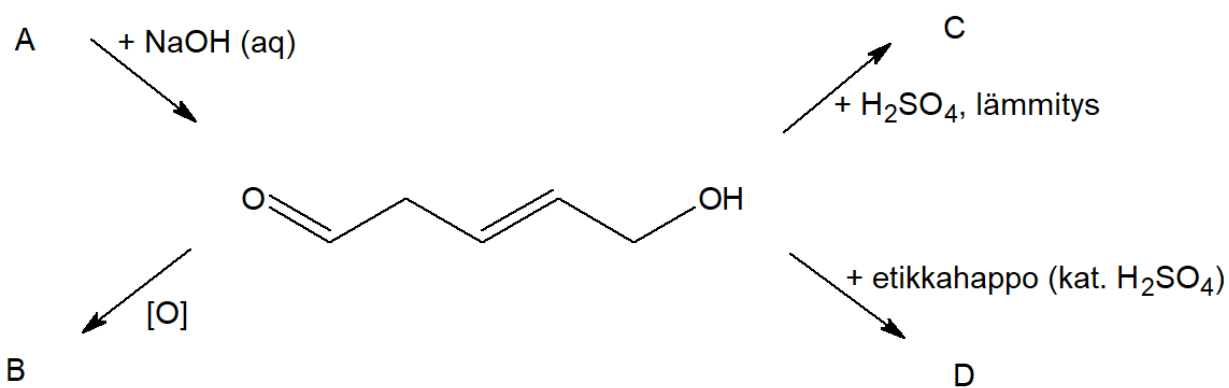
10. Kuinka monessa kohdassa etanolin $^1\text{H-NMR}$ -spektrissä näkyy piikkejä? a) 0 b) 1 c) 2 d) 3 e) 4 f) 5 g) 6 h) 7 i) useammassa kuin 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

(20 p.)

Tehtävä 2.

a) Piirrä rakennekaavat kaavion yhdisteille A, B, C ja D.



A:

B:

C:

D:

b) Nimeä kohdan a) reaktiotyypit

A:

B:

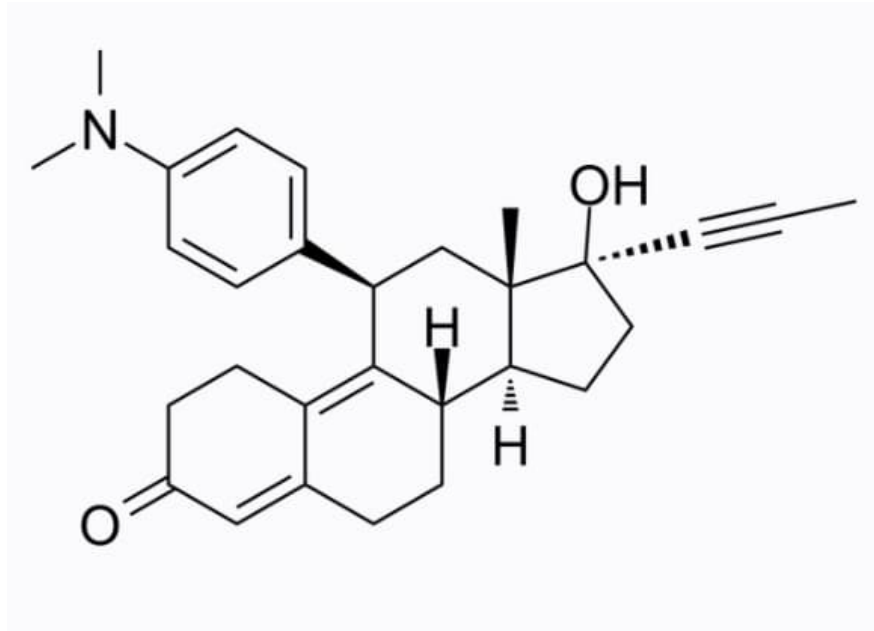
C:

D:

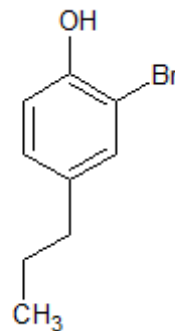
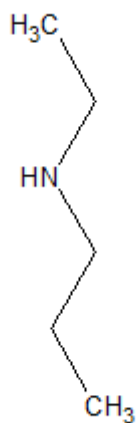
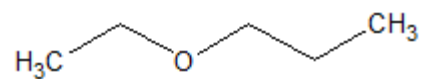
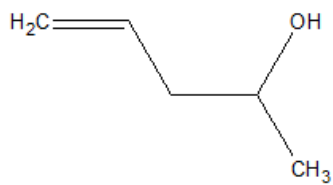
(16 p.)

Tehtävä 3.

a) Mifeprostoni on lääkeaine, jota käytetään raskaudenkeskeytyksiin. Ympyröi ja nimeä oikeisiin kuvaan lääkeaineen toiminnalliset (funktionaaliset) ryhmät. Käytä tarvittaessa etuliitteitä primäärinen jne.



d) Nimeä seuraavat yhdisteet.



(20 p.)

Tehtävä 4.

a) Perustele seuraavat ilmiöt kemiallisesti.

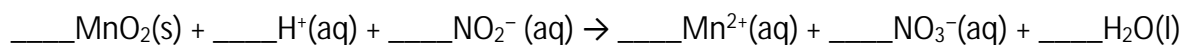
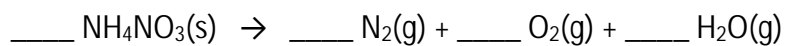
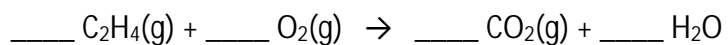
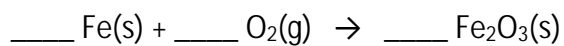
Kiinteää kalsiumkloridia liuotetaan veteen, jolloin veden lämpötila nousee.

Kalsiumkloridiliuosta käytetään jään sulattamiseen teiltä.

Uimasta tullessa kostea iho tuntuu viileältä ja viluttaa.

Hiiva kohottaa taikinaa.

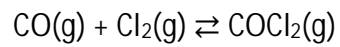
b) Tasapainota seuraavat reaktioyhtälöt.



(20 p.)

Tehtävä 5.

Fosgeeni COCl_2 on erittäin myrkyllinen kaasu, jota käytettiin taistelukaasuna ensimmäisessä maailmansodassa. Sitä voidaan valmistaa hiilimonoksidin ja kloorin välisellä reaktiolla:



Fosgeenin muodostumisen tasapainovakion arvo tietyssä lämpötilassa määritettiin seuraavalla koejärjestelyllä: 2,00 litran astiaan johdettiin aluksi 0,100 mol hiilimonoksidia CO(g) ja 0,0472 mol kloorikaasua $\text{Cl}_2\text{(g)}$. Tasapainon asetuttua reaktioastiassa oli 0,0455 mol fosgeenia $\text{COCl}_2\text{(g)}$. Laske reaktion tasapainovakion arvo kyseisessä lämpötilassa.

Tehtävä 5. lisätilaa vastaukselle

(10 p.)

ALKUAINEIDEN JAKSOLLINEN JÄRJESTELMÄ

	PÄÄRYHMÄT		PÄÄRYHMÄT																																													
	1	2	13	14	15	16	17	18						17	18																																	
	I	II	II	IV	V	VI	VII	VIII						VII	VIII																																	
K-kuori	1 H 1.0079	2 He 4.0026	3 Li 6.941	4 Be 9.0122											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	11 Na 22.99	12 Mg 24.305	13 Al 26.982	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.06	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948						19 K 39.098	20 Ca 40.08	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	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.922	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80																	
M-kuori	37 Rb 85.468	38 Sr 87.62	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	49 In 114.82	50 Sn 118.69	51 Sb 121.75	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.29																														
N-kuori	55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	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 162.5	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97																															
O-kuori	87 Fr (223)	88 Ra 226.03	89 Ac 227.03	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np 237.05	94 Pu 244	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (257)	102 No (255)	103 Lr (256)																															
P-kuori																		55 B 10.81	56 C 12.011	57 N 14.007	58 O 15.999	59 F 18.998	60 Ne 20.118																									
Q-kuori																		13 Al 26.982	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.06	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948																									
																		SIIRTYMÄALKUAINEEET																														
																		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																					
																		III	IV	V	VI	VII	VIII						I	II																		
																		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							31	32	33	34	35	36									
																		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50							51	52	53	54	55										
																		72	73	74	75	76	77	78	79	80	81							82	83	84	85	86										
																		178	179	180	181	182	183	184	185	186	187							188	189	190	191	192										
																		104	105	106	107	108	109																									
																		104	105	106	107	108	109																									
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	235.03	236.03	237.03	238.03	239.03	240.03	241.03	242.03	243.03	244.03	245.03	246.03	247.03	248.03	249.03	250.03	251.03	252.03	253.03	254.03	255.03	256.03	257.03
																		227.03	228.03	229.03	230.03	231.03	232.03	233.03	234.03	2																						