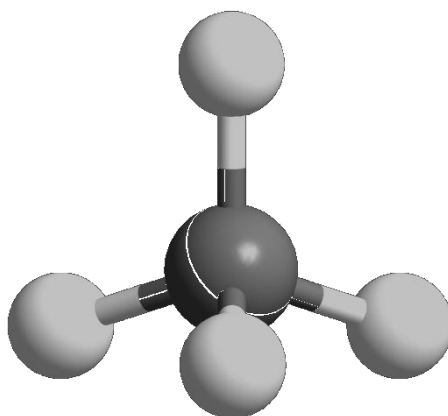




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

DRŽAVNO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA

SREBRNE IN ZLATE PREGLOVE PLAKETE



**Tekmovalna pola za 4. letnik
9. maj 2015**

Pred vami je deset tekmovalnih nalog, ki so različnega tipa. Pri reševanju lahko uporabljajte le priložen periodni sistem in žepno računalno. Naloge rešujte po vrsti. Če vam posamezna naloga dela težave, jo prihranite za konec.

To polo odnesete s seboj, vse odgovore vnesite na ocenjevalno polo, ki jo oddate.

Pri reševanju ne smete uporabljati svinčnika in sredstev za brisanje.

Če se zmotite, napako prečrtajte in jasno označite odgovor, ki naj ga komisija upošteva.

Pri računskih nalogah mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vsemi vmesnimi računi in sklepi.

Za reševanje tekmovalnih nalog imate na voljo 60 minut.

Veliko uspeha pri reševanju.

PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

	I 1																VIII 18		
1	1 H 1,008	II 2										III 13	IV 14	V 15	VI 16	VII 17	2 He 4,0026	1	
2	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 20,180	2	
3	11 Na 22,993	12 Mg 24,305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26,982	14 Si 28,085	15 P 30,974	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,948	3
4	19 K 39,093	20 Ca 40,078	21 Sc 44,956	22 Ti 47,867	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546	30 Zn 65,38	31 Ga 69,723	32 Ge 72,63	33 As 74,922	34 Se 78,95	35 Br 79,904	36 Kr 83,798	4
5	37 Rb 85,463	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,224	41 Nb 92,906	42 Mo 95,96	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	5
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)	6
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 #	104 Rf (265)	105 Db (268)	106 Sg (271)	107 Bh (270)	108 Hs (277)	109 Mt (276)	110 Ds (281)	111 Rg (280)	112 Cn (285)	113 Uut (284)	114 Fl (289)	115 Uup (288)	116 Lv (293)	117 Uus (294)	118 Uuo (294)	7

* Lantanoidi	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
# Aktinoidi	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)

1. Pri jedrski fisiji atom urana sprejme en nevtron, pri tem nastane nestabilni atom X, ki nato razpade na atoma L in M ter tri nevtrone po naslednji enačbi:
 $^{235}\text{U} + 1 \text{ nevtron} \rightarrow ^{236}\text{X} \rightarrow ^{141}\text{L} + ^{92}\text{M} + 3 \text{ nevtroni}$
- 1.1 Z ustreznim izrazom opredelite razmerje med atomoma ^{235}U in ^{236}X .
- 1.2 Napišite simbola elementov L in M.
- 1.3 Koliko nevtronov je v atomu elementa M?
2. Pri reakciji med dušikom in neko kovino nastane ionska spojina. Množinsko razmerje med kationi in anioni v tej spojini je 3:2. Molska masa spojine je 101 g/mol.
- 2.1 Napišite formulo te spojine.
- 2.2 Napišite ime te spojine.
- 2.3 Napišite enačbo kemijske reakcije nastanka spojine iz elementov. Označite agregatna stanja vseh snovi.
- 2.4 Pri reakciji te spojine z vodo nastaneta dve bazični snovi. Napišite enačbo te kemijske reakcije.
3. Primerjajte naslednje snovi: NaF, HCOOH, Ar, NO₂.
- 3.1 Razporedite dane snovi po naraščajočih vreliščih.
- 3.2 V ustrezni posodi so nam dostavili 11 kg argona. Kateri GHS-piktogram je na tej posodi?



A



B



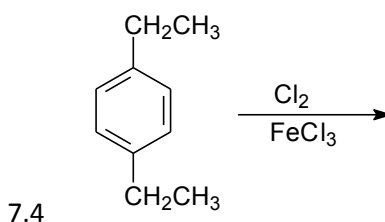
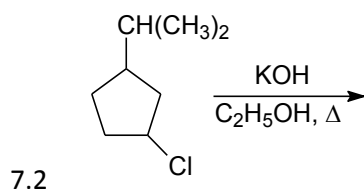
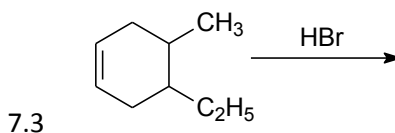
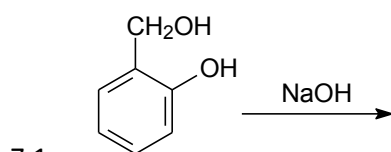
C



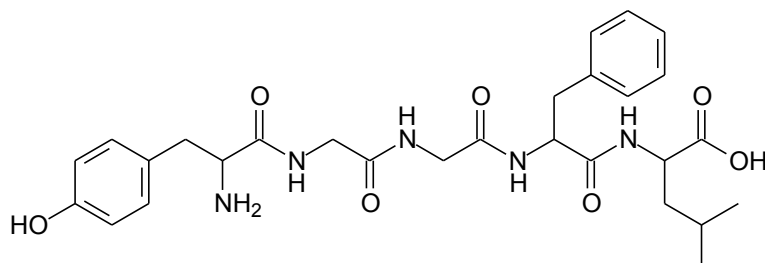
D

- 3.3 Katere molekulske sile (vezi) prevladujejo med molekulami metanojske kisline?
- 3.4 V spojini NaF sta dve vrsti gradnikov. Napišite imeni obeh gradnikov in ugotovite, v čem so si gradniki enaki.
4. Dušikov(III) fluorid reagira z vodikovim kloridom. Pri tem nastanejo vodikov fluorid in dva elementa.
- 4.1 Napišite urejeno enačbo reakcije.
- 4.2 Pri opisani reakciji se ob nastanku 1 mol vodikovega fluorida sprosti 135 kJ energije. Ugotovite vrednost standardne reakcijske entalpije za reakcijo, ki ste jo zapisali z enačbo v nalogi 4.1.
- 4.3 Izračunajte standardno tvorbeno entalpijo dušikovega(III) fluorida. Uporabite naslednje standardne tvorbeno entalpije:
 $\Delta H_{\text{tv}}^{\circ}(\text{HCl}) = -92 \text{ kJ mol}^{-1}$, $\Delta H_{\text{tv}}^{\circ}(\text{HF}) = -269 \text{ kJ mol}^{-1}$.

5. Preiskovana spojina je kovinski hidroksid kristalohidrat. Razmerja med kovinskimi ioni, hidroksidnimi ioni in kristalno vezano vodo v tej spojini ne poznamo. Znano nam je le, da je molska masa te spojine med 300 g/mol in 330 g/mol. Če v raztopino preiskovane spojine uvajamo ogljikov dioksid, se iz raztopine izloči oborina, v kateri je množinsko razmerje med kovinskim ionom in karbonatnim ionom 1:1. Pri segrevanju preiskovane spojine pod znižanim tlakom nastane kovinski oksid, ki ima molsko maso 153 g/mol. V vseh opisanih spojinah ima kovina enako oksidacijsko število.
- 5.1 Kolikšno je oksidacijsko število kovine v navedenih spojinah?
- 5.2 Napišite formulo navedene oborine (karbonata).
- 5.3 Napišite formulo preiskovane spojine.
- 5.4 Kolikšna množina vode se izloči iz 1 mol preiskovane spojine pri opisanem segrevanju?
6. Spojina A je acikličen ogljikovodik. Za popolno gorenje 1 mol spojine A potrebujemo 9 mol kisika, pri čemer nastaneta enaki množini ogljikovega dioksida in vode. Pri katalitskem hidrogeniranju spojine A nastane organski produkt B. Pri nadaljnji reakciji spojine B s klorom ob ustrezni svetlobi pa nastaneta dva monoklorirana organska produkta C.
- 6.1 Napišite urejeno enačbo popolnega gorenja ogljikovodika A.
- 6.2 Opisana reakcijska shema ustreza dvema ogljikovodikoma A. Napišite imeni obeh spojin.
- 6.3 Napišite racionalno formulo spojine B.
- 6.4 Natančno opredelite tip (mehanizem) kemijske reakcije nastanka spojine C.
- 6.5 Pretvorba spojine B v spojini C poteka v več stopnjah. V prvi stopnji se homolitsko prekine vez v molekuli halogena, nastali delec pa odstrani vodikov atom iz molekule organske spojine. Pri tem nastane reaktivni organski intermediat. Napišite racionalni formuli obeh organskih intermediatov.
7. Dopolnite reakcijske sheme z racionalnimi ali s skeletnimi formulami organskih produktov.

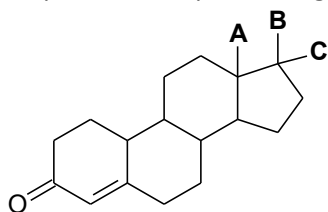


8. Napisana je formula spojine levcin-enkefalin, ki so jo našli v možganih.



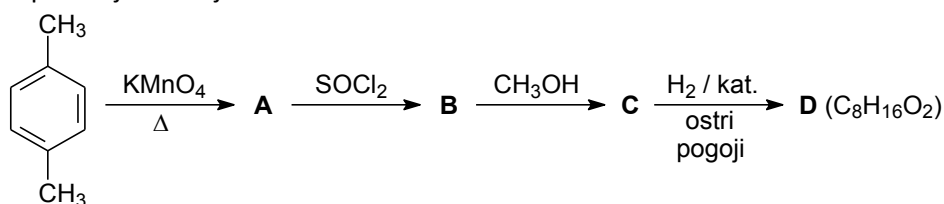
- 8.1 Natančno opredelite vrsto spojine glede na število vezanih aminokislin.
- 8.2 Koliko različnih aminokislin je vezanih v prikazani spojini?
- 8.3 V molekuli prikazane spojine je vezana aminokislina, ki ima molekulsko formulo $C_9H_{11}NO_2$. Napišite ime te aminokislina po nomenklaturi IUPAC.
- 8.4 V molekuli prikazane spojine je vezana alifatska aminokislina z enim centrom kiralnosti. Napišite Fischerjevo projekcijsko formulo L-izomera te aminokislina.

9. Napisana je nepopolna formula spojine noretindron. Spojina ima molekulska formulo $C_{20}H_{26}O_2$. S črkami A, B in C so označene skupine atomov. Skupina A ima manj ogljikovih atomov kakor skupina B. V skupini C ni ogljikovih atomov.



- 9.1 V katero skupino neumiljivih lipidov (glede na značilni skelet) uvrščamo noretindron?
 9.2 Koliko centrov kiralnosti je v molekuli noretindrona?
 9.3 Napišite formule skupin A, B in C.
 9.4 Pri katalitskem hidrogeniranju noretindrona nastane produkt z molekulska formulo $C_{20}H_{34}O_2$. Napišite racionalno ali skeletno formulo nastalega produkta.

10. Napisana je reakcijska shema.



- 10.1 Dopolnite reakcijsko shemo. Napišite racionalne ali skeletne formule glavnih organskih produktov A, B, C in D.
 10.2 Pri reakciji med spojinama A in D nastane sintetični polimer. Napišite racionalno ali skeletno formulo dela polimerne verige, ki se ponavlja.
 10.3 Opredelite vrsto polimerizacije pri nastanku sintetičnega polimera iz spojin A in D.