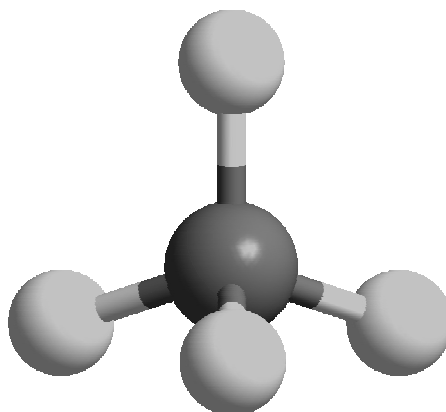




ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

DRŽAVNO TEKMOVANJE IZ ZNANJA KEMIJE ZA

## SREBRNE IN ZLATE PREGLOVE PLAKETE



**Tekmovalna pola za 4. letnik  
11. maj 2013**

Pred vami je deset tekmovalnih nalog, ki so različnega tipa. Pri reševanju lahko uporabljate 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.

Za reševanje tekmovalnih nalog imate na voljo 60 minut.

**Veliko uspeha pri reševanju.**

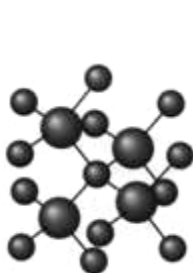
# PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

	I 1																VIII 18		
	1 <b>H</b> 1,008	II 2										III 13	IV 14	V 15	VI 16	VII 17	2 <b>He</b> 4,0026	1	
2	3 <b>Li</b> 6,941	4 <b>Be</b> 9,0122										5 <b>B</b> 10,81	6 <b>C</b> 12,011	7 <b>N</b> 14,007	8 <b>O</b> 15,999	9 <b>F</b> 18,998	10 <b>Ne</b> 20,180	2	
3	11 <b>Na</b> 22,993	12 <b>Mg</b> 24,305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 <b>Al</b> 26,982	14 <b>Si</b> 28,085	15 <b>P</b> 30,974	16 <b>S</b> 32,06	17 <b>Cl</b> 35,45	18 <b>Ar</b> 39,948	3
4	19 <b>K</b> 39,093	20 <b>Ca</b> 40,078	21 <b>Sc</b> 44,956	22 <b>Ti</b> 47,867	23 <b>V</b> 50,942	24 <b>Cr</b> 52,996	25 <b>Mn</b> 54,938	26 <b>Fe</b> 55,845	27 <b>Co</b> 58,933	28 <b>Ni</b> 58,693	29 <b>Cu</b> 63,546	30 <b>Zn</b> 65,38	31 <b>Ga</b> 69,723	32 <b>Ge</b> 72,63	33 <b>As</b> 74,922	34 <b>Se</b> 78,95	35 <b>Br</b> 79,904	36 <b>Kr</b> 83,798	4
5	37 <b>Rb</b> 85,463	38 <b>Sr</b> 87,62	39 <b>Y</b> 88,906	40 <b>Zr</b> 91,224	41 <b>Nb</b> 92,906	42 <b>Mo</b> 95,96	43 <b>Tc</b> (98)	44 <b>Ru</b> 101,07	45 <b>Rh</b> 102,91	46 <b>Pd</b> 106,42	47 <b>Ag</b> 107,87	48 <b>Cd</b> 112,41	49 <b>In</b> 114,82	50 <b>Sn</b> 118,71	51 <b>Sb</b> 121,76	52 <b>Te</b> 127,60	53 <b>I</b> 126,90	54 <b>Xe</b> 131,29	5
6	55 <b>Cs</b> 132,91	56 <b>Ba</b> 137,33	57-71 *	72 <b>Hf</b> 178,49	73 <b>Ta</b> 180,95	74 <b>W</b> 183,84	75 <b>Re</b> 186,21	76 <b>Os</b> 190,23	77 <b>Ir</b> 192,22	78 <b>Pt</b> 195,08	79 <b>Au</b> 196,97	80 <b>Hg</b> 200,59	81 <b>Tl</b> 204,38	82 <b>Pb</b> 207,2	83 <b>Bi</b> 208,98	84 <b>Po</b> (209)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)	6
7	87 <b>Fr</b> (223)	88 <b>Ra</b> (226)	89-103 #	104 <b>Rf</b> (265)	105 <b>Db</b> (268)	106 <b>Sg</b> (271)	107 <b>Bh</b> (270)	108 <b>Hs</b> (277)	109 <b>Mt</b> (276)	110 <b>Ds</b> (281)	111 <b>Rg</b> (280)	112 <b>Cn</b> (285)	113 <b>Uut</b> (284)	114 <b>Fl</b> (289)	115 <b>Uup</b> (288)	116 <b>Lv</b> (293)	117 <b>Uus</b> (294)	118 <b>Uuo</b> (294)	7

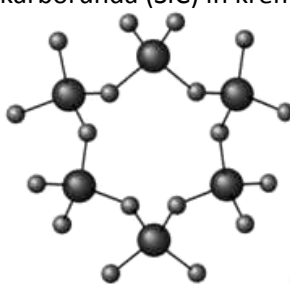
* Lantanoidi	57 <b>La</b> 138,91	58 <b>Ce</b> 140,12	59 <b>Pr</b> 140,91	60 <b>Nd</b> 144,24	61 <b>Pm</b> (145)	62 <b>Sm</b> 150,36	63 <b>Eu</b> 151,96	64 <b>Gd</b> 157,25	65 <b>Tb</b> 158,93	66 <b>Dy</b> 162,50	67 <b>Ho</b> 164,93	68 <b>Er</b> 167,26	69 <b>Tm</b> 168,93	70 <b>Yb</b> 173,05	71 <b>Lu</b> 174,97
# Aktinoidi	89 <b>Ac</b> (227)	90 <b>Th</b> 232,04	91 <b>Pa</b> 231,04	92 <b>U</b> 238,03	93 <b>Np</b> (237)	94 <b>Pu</b> (244)	95 <b>Am</b> (243)	96 <b>Cm</b> (247)	97 <b>Bk</b> (247)	98 <b>Cf</b> (251)	99 <b>Es</b> (252)	100 <b>Fm</b> (257)	101 <b>Md</b> (258)	102 <b>No</b> (259)	103 <b>Lr</b> (262)

1. V 10 L plinski jeklenki je pod tlakom 101,7 kPa mešanica treh plinov. Povprečna molska masa mešanice je 14,08 g/mol. Posoda je v prostoru, v katerem je temperatura 36 °C. Izračunajte gostoto mešanice plinov v posodi pri podanih pogojih.

2. Podani sta strukturi kristalov karborunda (SiC) in kremena (SiO<sub>2</sub>).



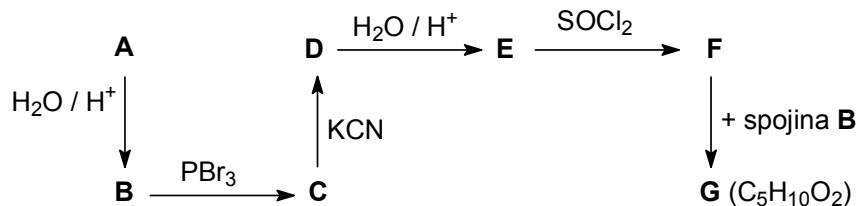
karborund



kremen

- 2.1 V katero skupino kristalov uvrščamo obe snovi?
- 2.2 S koliko atomi ogljika je v karborundu povezan posamezen silicijev atom?  
Kako so razporejeni ogljikovi atomi okoli silicijevih atomov?
- 2.3 S koliko atomi kisika je v kremenu povezan posamezen silicijev atom?  
Kako so razporejeni kisikovi atomi okoli silicijevih atomov?
- 2.4 Katera ugotovitev je pravilna za karborund in kremen?
- A Snovi prevajata električni tok.  
B Snovi sta zelo trdi.  
C Snovi imata nizki tališči.  
D Lastnosti obeh snovi so zelo različne.
3. Izvajamo poskuse z ustekleničeno namizno vodo, v kateri je raztopljen ogljikov dioksid. Masna koncentracija ogljikovega dioksida v namizni vodi je 3,5 g/L. Vsebnost mineralnih snovi v namizni vodi zanemarite. Steklenice imajo enake prostornine, 1 L in vsebujejo enake količine enake namizne vode.
- 3.1 Steklenico A za 1 minuto odpremo na sobni temperaturi in jo nato zapremo. Steklenico B najprej zelo ohladimo v hladilniku, jo nato za 1 minuto odpremo in nato zapremo. V kateri steklenici je ostalo več ogljikovega dioksida? Odgovor utemeljite.
- 3.2 V Kopru za 1 minuto odpremo steklenico C in jo nato zapremo. Na vrhu Pohorja za 1 minuto odpremo steklenico D in jo nato zapremo. V kateri steklenici je ostalo več ogljikovega dioksida? Predpostavite, da sta temperaturi v Kopru in na Pohorju enaki. Odgovor utemeljite.
- 3.3 Iz steklenice E na hitro odlijemo 2 dL namizne vode, dolijemo 2 dL nasičene raztopine kalcijevega hidroksida in steklenico zapremo. Napišite enačbo reakcije, ki poteče v steklenici.
4. Začetna koncentracija reaktantov pri reakciji je bila 30 mol/L.
- 4.1 Koliko znaša koncentracija reaktantov po preteku ene ure pri reakciji, ki poteka s stalno hitrostjo 0,05 mol L<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>?
- 4.2 Po kolikšnem času bi zmanjkalo reaktantov, če reakcija poteče s to hitrostjo do konca?
5. Vodikov sulfid uvajamo v kislno raztopino železovega(3+) klorida. Pri reakciji se izloči elementarno žveplo.
- 5.1 Napišite enačbo za to reakcijo in v njej označite agregatna stanja reaktantov in produktov.
- 5.1 Kateri ioni se oksidirajo in kateri reducirajo? Izberite pravilno ugotovitev.
- |   | <b>Ioni se oksidirajo</b> | <b>Ioni se reducirajo</b> |
|---|---------------------------|---------------------------|
| A | Fe <sup>3+</sup> (aq)     | S <sup>2-</sup> (aq)      |
| B | S <sup>2-</sup> (aq)      | Fe <sup>2+</sup> (aq)     |
| C | Fe <sup>2+</sup> (aq)     | S <sup>2-</sup> (aq)      |
| D | S <sup>2-</sup> (aq)      | Fe <sup>3+</sup> (aq)     |

6. Dopolnite reakcijsko shemo. Napišite racionalne formule organskih spojin. Spojina A je ogljikovodik.



7. Ali bi lahko za razlikovanje med spojinami v paru uporabili naslednje teste? Za izbrano trditev navedite razlago.

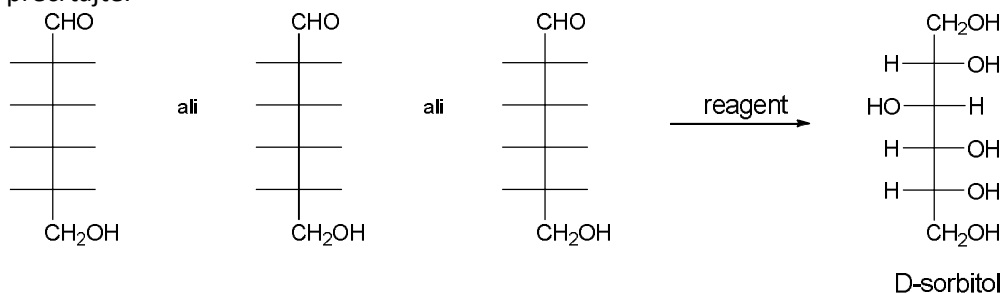
Spojini	Test	DA/NE in utemeljitev
7.1 Metanol in dietil eter	Reakcija z natrijem	
7.2 Pentan-2-on in butanal	Reakcija z 2,4-dinitrofenilhidrazinom	
7.3 Fenol in butanojska kislina	Reakcija z raztopino $\text{NaHCO}_3$	
7.4 Fenil metil keton in heksan-2-ol	Jodoformska reakcija	
7.5 Pentan-1-ol in 2-metilpropan-2-ol	Reakcija s kislom raztopino $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	

8. Triacilglicerol (triglicerid) ima molekulska formulo  $\text{C}_{57}\text{H}_{102}\text{O}_6$  in nima trojnih vezi. V tej spojini sta vezani dve različni maščobni kislini v razmerju 2:1. Pri kisli hidrolizi tega triacilglicerola dobimo zmes glicerola in dveh maščobnih kislin. V molekuli vsake maščobne kisline je 18 ogljikovih atomov; ena maščobna kislina je nasičena, druga je nenasičena. V zmesi prevladuje nenasičena maščobna kislina.

- 8.1 Napišite formulo nasičene maščobne kisline.
- 8.2 Napišite formulo nenasičene maščobne kisline.
- 8.3 Opisani triglicerid nima centra kiralnosti. Napišite njegovo racionalno formulo.
- 8.4 Kolikšno prostornino vodika, merjenega pri temperaturi  $0^\circ\text{C}$  in tlaku 101,3 kPa, potrebujemo za katalitsko hidrogeniranje vseh dvojnih  $\text{C}=\text{C}$  vezi v 1,0 mol maščobe?

9. D-sorbitol se uporablja kot nizkokalorični sladkorni nadomestek.

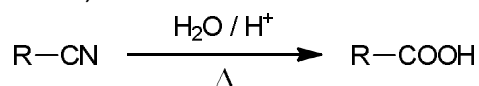
9.1 Iz katerih aldoheksoz bi ga lahko pripravili? Dopolnite spodnje formule. Morebitne odvečne formule prečrtajte.



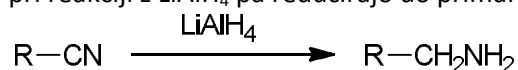
9.2 Kateri reagent bi uporabili za to reakcijo?

10. Najlon-6,6 pripravimo iz klorida heksandiojske kisline in 1,6-diaminoheksana.

Za nitrile je značilno, da se pri segrevanju z vodno raztopino močne kisline pretvorijo v karboksilno kislino,



pri reakciji z  $\text{LiAlH}_4$  pa reducirajo do primarnih aminov.



Kako bi pripravili najlon-6,6, če bi imeli na razpolago le 1,4-dibromobutan in poljubne anorganske reagente? Napišite.

- 10.1 Sintezo obeh monomerov.
- 10.2 Odsek polimerne verige najlona-6,6.
- 10.3 Kako imenujemo to vrsto polimerizacije?