

X.-XII. osztály, II. forduló, megoldás
2011 / 2012 –es tanév, XVII. évfolyam

1. a)

(1)	$C_{13}H_{28}$	C_2H_6	C_8H_{18}	C_4H_6
(2)	C_8H_{14}	C_5H_{10}	C_2H_2	$C_{10}H_{18}$
(3)	CaO	Cr_2O_3	ZnO	CdS
(4)	PbI_2	$NaBr$	Fe_2O_3	$AlCl_3$

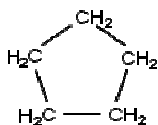
(1)	$C_{13}H_{28}$	C_2H_6	C_8H_{18}	C_5H_{10}
(2)	C_8H_{14}	C_4H_6	C_2H_2	$C_{10}H_{18}$
(3)	CaO	Cr_2O_3	ZnO	Fe_2O_3
(4)	PbI_2	$NaBr$	CdS	$AlCl_3$

(2,0 p)

b) Kakuktktojások:

- (1) C_5H_{10} – amely az adott sorban **cikloalkán** lehet **telített szénhidrogénként** (ciklopentán);
 (2) C_2H_2 – amely csak **alkín** lehet, míg **a többi alkadiénként is felírható**;
 (3) CaO – **főcsoport fénoxidja**, a **többi mellékcsoport** fénoxidja;
 (4) CdS – **fém-szulfid**, a **többi pedig fémhalogénid**. (4,0 p)
 (Bármilyen más helyes kakuktktojás magyarázat azonos pontértékű!)

c)

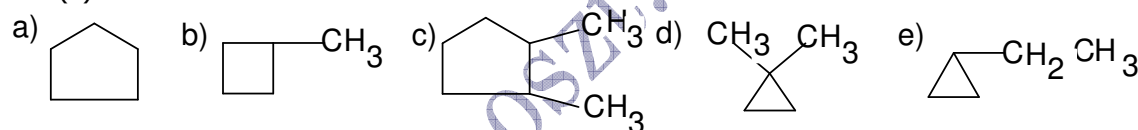


(0,5 p)

- d) $H_2C=C=CH-CH_3$ 1,2-butadién $H_2C=CH-CH=CH_2$ 1,3-butadién
 $HC\equiv C-CH_2-CH_3$ 1-butin $H_3C-C\equiv C-CH_3$ 2-butin (2,4 p)

- e) CaO : **égetett mész; oltatlan mész**, ZnO : **cinkfehér, ill. cink-weiss** (0,5 p)

2. (1)



- f) $H_2C=CH-CH_2-CH_2-CH_3$ g) $H_3C-CH=CH-CH_2-CH_3$ h) $H_2C=C(CH_3)-CH_2-CH_3$
 i) $H_2C=CH-CH(CH_3)_2$ j) $(H_3C)_2C=CH-CH_3$ (10x0,25 = 2,5 p)

(2) A **b), d) és e) szerkezetek nem létezhetnek**, mert az **sp^3 -hibridállapotú** C-atom vegyértékszöge **$109^{\circ}28'$ kellene legyen**, míg **ezekben a szerkezetekben ennél kisebb** (b-ben 90° , a többiben 60°); így ezekben a **molekulákban belső feszültség** létezik, amely a **molekula instabilitását okozza** és a **gyűrű felszakad** - nyílt láncú telítetlen vegyületként stabilizálódik. (1,0 p)

(3)

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)
p	--	1	2	2	1	1	2	2	2	3
s	5	3	3	2	3	3	1	2	1	--
t	--	1	2	--	1	1	2	--	2	1
k	--	--	--	1	--	--	--	1	--	1

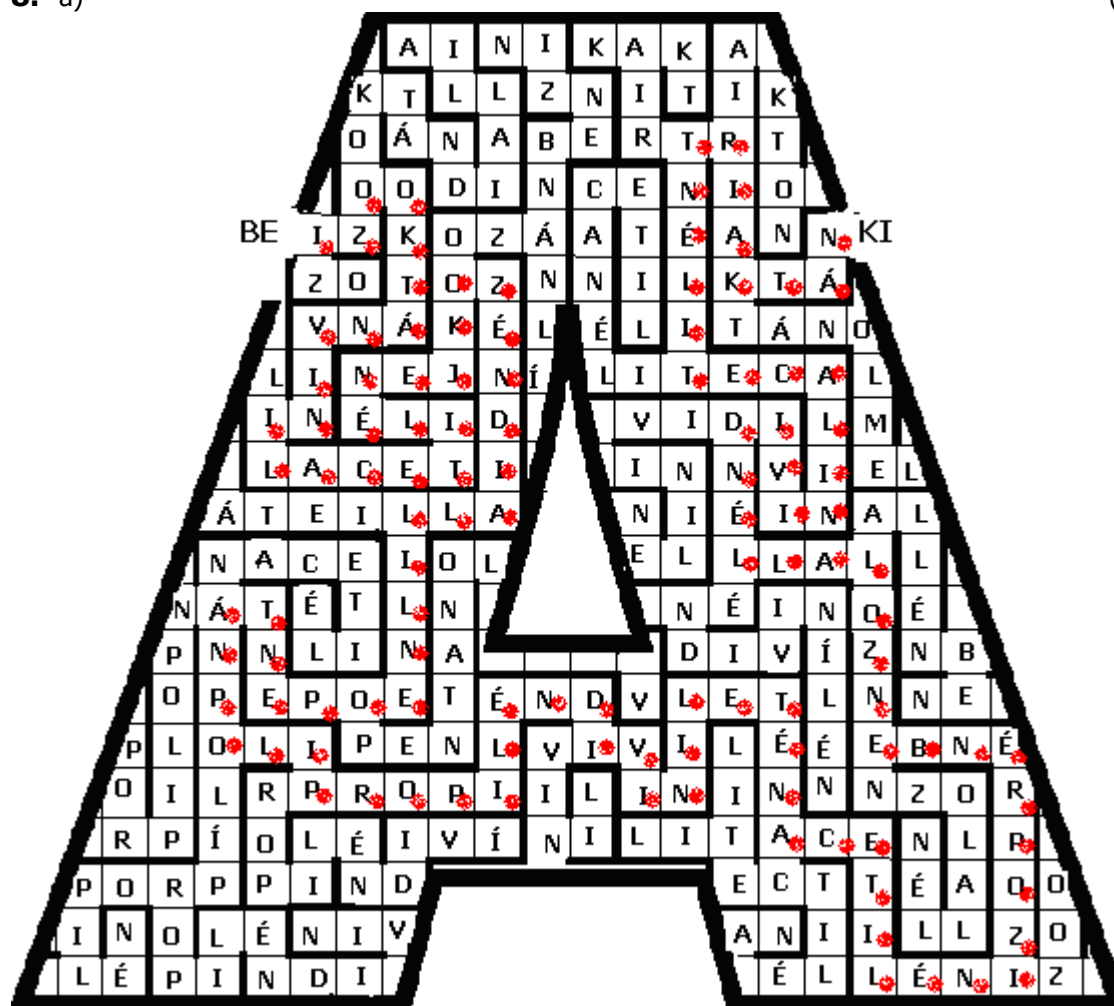
(2,9 p)

3. a) $H_2C=C=CH-(CH_2)_3-CH_3$ **1,2-heptadién** (0,45 p)
 b) $H_2C=CH-CH=CH-(CH_2)_2-CH_3$ **1,3-heptadién** (0,45 p)
 c) $H_2C=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$ **1,4-heptadién** (0,45 p)
 d) $H_2C=CH-(CH_2)_2-CH=CH-CH_3$ **1,5-heptadién** (0,45 p)
 e) $H_2C=CH-(CH_2)_3-CH=CH_2$ **1,6-heptadién** (0,45 p)
 f) $H_3C-CH=C=CH-(CH_2)_2-CH_3$ **2,3-heptadién** (0,45 p)
 g) $H_3C-CH=CH-CH=CH-CH_2-CH_3$ **2,4-heptadién** (0,45 p)
 h) $H_3C-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_3$ **2,5-heptadién** (0,45 p)

- i) $H_3C-CH_2-CH=C=CH-CH_2-CH_3$ **3,4-heptadién** (0,45 p)
4. a) (1) $H_3C(CH_3)_6CH_3$ **n-oktán** (0,2 p)
 (2) $(CH_3)_2CH-CH(CH_3)-CH(CH_3)_2$ **2,3,4-trimetil-pentán** (0,6 p)
 (3) $H_3C-C(CH_3)_2-C(CH_3)_2-CH_3$ **2,2,3,3-tetrametil-bután** (0,8 p)
- b) (1) **2 db. primer + 6 db. szekunder C-atom** (0,2 p)
 (2) **5 db. primer + 3 db. terciér C-atom** (0,3 p)
 (3) **6 db. primer + 2 db. kvaterner C-atom** (0,3 p)
5. a) $-[CH_2-CH(CN)]_n-$ **poli(akrilnitril)** (0,75 p)
 b) $-[CH_2-CH(O-CO-CH_3)]_n-$ **poli(vinil-acetát)** (1,0 p)
 c) $-[CH_2-CH=CH-CH_2]_n-[CH_2-CH(C_6H_5)]_n-$ **butadién-sztirol-kaucsuk** (kopolimer);
 - a megadott vonalképlet **1:1 molarányú összetételt** jelöl; (1,5 p)
 d) $-[CH_2-CH=CH-CH_2]_n-[CH_2-CH(CN)]_n-$ **butadién-akrilnitril-kaucsuk** (kopolimer);
 - a megadott vonalképlet **1:1 molarányú összetételt** jelöl; (1,5 p)
 e)
- $$\begin{array}{c} CH_2-O-CO-(CH_2)_{16}-CH_3 \\ | \\ CH-O-CO-(CH_2)_{16}-CH_3 \\ | \\ CH_2-O-CO-(CH_2)_{16}-CH_3 \end{array}$$
- glicerín-trisztearát** (1,5 p)
- f)
- $$\begin{array}{c} CH_2-O-CO-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-CH_3 \\ | \\ CH-O-CO-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-CH_3 \\ | \\ CH_2-O-CO-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-CH_3 \end{array}$$
- glicerín-trioleát (ill. glicerín cisz-trioleát)** (2,0 p)
6. a) $C_nH_{2n} + 3n/2 O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$ (0,5 p)
 - az adott hőmérsékleten minden komponens gázalmazállapotú (0,25 p)
 - feltételek szerint: $p = \text{állandó}, T = \text{állandó} \Rightarrow V = \text{állandó}$
 - így: $V(C_nH_{2n}) + 1,5nV(O_2) + 4x1,5nV(N_2) = nV(CO_2) + nV(H_2O) + 4x1,5nV(N_2)$
 $1 \text{ tf. } C_nH_{2n} + 1,5n \text{ tf. } O_2 = n \text{ tf. } CO_2 + n \text{ tf. } H_2O \Rightarrow n = 2$ (1,5 p)
 - alkén: **C_2H_4 etén** (0,15 p)
- b) (1) $aCH_4 + 2aO_2 \rightarrow aCO_2 + 2aH_2O$ (2) $bC_2H_4 + 3bO_2 \rightarrow 2bCO_2 + 2bH_2O$
 (3) $cC_3H_6 + 4,5cO_2 \rightarrow 3cCO_2 + 3cH_2O$ (1,5 p)
 - a kiinduló anyagok térfogata (1) - (3) reakciók alapján: $a + b + c = 150 \text{ cm}^3$ (A)
 - az elfogyott levegő térfogata: $(2a + 3b + 4,5c)5 = 2300 \text{ cm}^3$ (B)
 - a keletkezett CO_2 térfogat: $a + 2b + 3c = 300 \text{ cm}^3$ (C)
 - a fenti összefüggésekből: $a = c$ és $a = 20$; $b = 110$; $c = 20$;
 - tehát az **eredeti keverék** összetétele:
 $20 \text{ cm}^3 CH_4$; $110 \text{ cm}^3 C_2H_4$; $20 \text{ cm}^3 C_3H_6$ (4,5 p)
7. a) A **nagyobb kémcsőbe helyezett kisebb**, lyukas **kémcső tartalma** (CaC_2) **érintkezik a vizes vattával** \Rightarrow **reakció** megy végbe: **$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2 \uparrow$** (1,5 p)
- b) Az üvegcső végéhez tartott **égő gyújtópálca a durranógáz-próbát igazolja**, vagyis a **fejlődő C_2H_2 -gáz „hangeffektus” kíséretében elég**: **$C_2H_2 + 5/2O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$** (1,25 p)
- c) A **kisebbségi kémcsőbe helyezett CaC_2** csak **így tud érintkezni a vízzel** (vizes vattával), **amely az C_2H_2 keletkezését biztosítja** (lásd a)-válasz). (0,5 p)

8. a)

(2,0 p)



b) izooktán – vinilacetilén – ejkozén – diallil – neopentán – polipropilén – diviniletén – acetilén – izoprén – benzol – allén – divinilacetilén – triaktán (1,3 p)

c) (3. hely) - ejkozén: $C_{20}H_{40}$ (0,25 p)
 (10. hely) - benzol: C_6H_6 (0,1 p)
 (13. hely) - triaktán: $C_{300}H_{602}$ (0,35 p)

d) (2. hely): $H_2C=CH-C\equiv CH$ (0,2 p)
 (6. hely): $-[H_2C-CH(CH_3)]_n-$ (0,25 p)
 (12. hely): $H_2C=CH-C\equiv C-CH=CH_2$ (0,2 p)

e) (1. hely): $(CH_3)_3C-CH_2-CH(CH_3)_2$ 2,2,4-trimetil-pentán (0,5 p)
 (4. hely): $H_2C=CH-CH_2-CH_2-CH=CH_2$ 1,5-hexadién (0,5 p)
 (5. hely): $C(CH_3)_4$ 2,2-dimetil-propán (0,5 p)
 (7. hely): $H_2C=CH-CH=CH-CH=CH_2$ 1,3,5-hexatrién (0,5 p)
 (8. hely): $HC\equiv CH$ etin (0,2 p)
 (9. hely): $H_2C=C(CH_3)-CH=CH_2$ 2-metil-1,3-butadién (0,5 p)
 (11. hely): $H_2C=C=CH_2$ propadién (0,5 p)

CSAK XI.-XII. OSZTÁLYOS VERSENYZŐKNEK KÖTELEZŐ FELADATOK:

9. a)-b) (1) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{HC}^*(\text{CH}_3)-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$ **3-metil-heptán** (0,65 p)
(2) $(\text{H}_3\text{C})_2\text{CH}-\text{C}^*\text{H}(\text{CH}_3)-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_3$ **2,3-dimetil-hexán** (0,65 p)
(3) $(\text{H}_3\text{C})_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}^*\text{H}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ **2,4-dimetil-hexán** (0,65 p)
(4) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}^*\text{H}(\text{CH}_3)-\text{C}^*\text{H}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ **3,4-dimetil-hexán** (0,65 p)
(5) $(\text{H}_3\text{C})_3\text{C}-\text{C}^*\text{H}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ **2,2,3-trimetil-pentán** (0,65 p)

c) A **(4)-es: 3,4-dimetil-hexánnak** van **mezomódosulata** is; ebben a szerkezetben **két aszimmetrikus C-atom** van, amelyeknek **külön-külön azonos az összetétele**, ezért **mindössze 3 térszerkezet formájában** írható fel, nem pedig $2^2 = 4$ szerkezettel. Két szerkezet **enantiomér párt** képez (tárgy – tükörkép viszony), a **harmadik pedig a mezomódosulat**, amelyben a két C*-atom ellentétes térszerkezetű és molekulán belül kompenzálják egymást (optikailag inaktív). (1,5 p)

- 10.- kiindulás, pl. 100 g must \Rightarrow 23 g $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, amelyből X g átalakul erjedéskor; (0,35 p)
- az erjedési folyamat: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2\uparrow$ (0,75 p)
 $M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180$ $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46$ $M(\text{CO}_2) = 44$ (0,3 p)
- X g glükózból keletkezett termékek tömege:
 $m(\text{alkohol}) = 2 \times 46X / 180 = 0,511X \text{ g}$ és **$m(\text{CO}_2) = 2 \times 44X / 180 = 0,488X \text{ g}$** (1,0 p)
- az erjedés után megmaradt elegy tömege:
(100 – 0,488X) g bor, az eltávozott CO_2 gáz miatt (0,75 p)
- a keletkezett bor alkoholtartalma:
 $9(100 - 0,488X) = 100 \times 0,511X$ **$X = 16,218 \text{ g glükóz bomlik}$** (0,9 p)
- a borban megmaradt glükóz tömege: $23 - 16,218 = 6,782 \text{ g glükóz}$
- a keletkezett bor tömege: $100 - 0,488 \times 16,218 = 92,086 \text{ g bor}$
- a keletkezett bor glükóztartalma:
 $m\% \text{ glükóz} = 100 \times 6,782 / 92,086 = 7,36 \% \text{ glükóz}$ (1,2 p)