
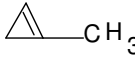
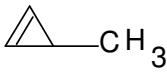
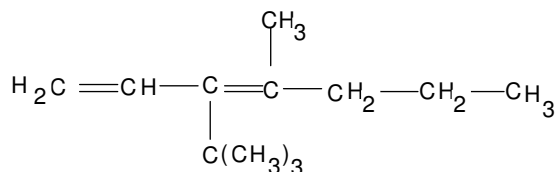


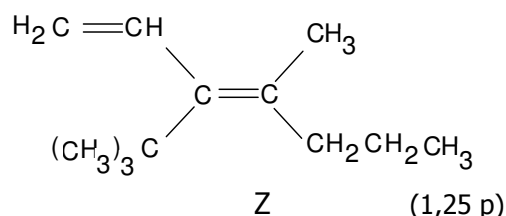
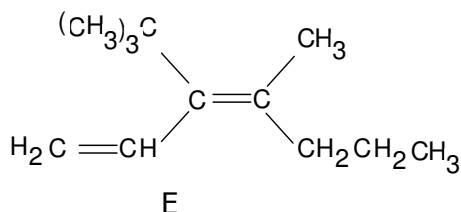
**TAKÁCS CSABA KÉMIA EMLÉKVERSENY,
X.-XII. osztály, II. forduló - megoldás
2008 / 2009 –es tanév, XIV. évfolyam**

1. Izotópok: azonos protonszámú, de különböző neutronszámú (különböző atomtömegű) atomok.
Izomerek: azonos molekulaképletű (azonos kémiai összetételű), de különböző szerkezetű molekulák. (1,5 p)
2. a) $TE = [(2 \times 4 + 2) - 6] / 2 = 2$ (0,25 p)
- b) Két pi-kötés vagy 1 pi-kötés és egy gyűrű, vagy két gyűrű (ez utóbbira a C-atomok száma nem elégséges!) (0,75 p)
- c) (1) $H_2C=C=CH-CH_3$ 1,2-butadién; (2) $H_2C=CH-CH=CH_2$ 1,3-butadién
(3) $HC\equiv C-CH_2-CH_3$ 1-butin; (4) $H_3C-C\equiv C-CH_3$ 2-butin
- (5)  ciklobutadién (6)  1-metil-1-ciklopropén
- (7)  3-metil-1-ciklopropén (7x0,5=3,5 p)
- d) - az azonos C-atomszámú dién és alkin: funkciós izomerek; (0,25 p)
- a megadott diének, illetve alkinek egymás között: helyzeti izomerek. (0,5 p)
- e) A gyűrűs szerkezetek nem léteznek, mert:
- a **4 C-atomos gyűrű telített vegyület esetén is instabil**, itt a **C=C kötés** jelenléte nagymértékben **fokozza az instabilitást**, mert ehhez a hibridállapothoz szükséges **120° –os vegyértékszög nem tud** kialakulni; a **4 C-atomos gyűrűben max. 90°-os** szög lehet \Rightarrow **belső feszültség lép fel.** (1,0 p)
- a **3 C-atomos telített gyűrűk fokozottan instabilak**, a **C=C kötés** jelenléte **nem teszi lehetővé a gyűrűzáródást** (a 3 C-atomos gyűrűben max. 60°-os szög lehet!) (0,75 p)
- f) Egyetlen megadott szerkezetnek sem lehet geometriai izomérje! Az **E – Z izoméria létezésének feltétele: C=C nyílt C-láncban** vagy **cikloalkán szerkezet**. A megadott vegyületek **egyik szerkezetét egységében sincs a C=C kötés síkjához** viszonyított **különböző szubsztituens.** (1,0 p)
- g) A **szintetikus kaucsuk alapanyaga az 1,3-butadién, illetve ezzel a szerkezeti egységgel rendelkező** vegyületek, mivel a **természetes kaucsuk monomérének**, az izoprénnek (2-metil-1,3-butadién) is ez **az alapszerkezete**. Az **ilyen szerkezetű monomereknek a polimerizációjával, illetve kopolimerizációjával a természetes kaucsukhoz hasonló tulajdonságú anyagok** állíthatók elő. (1,25 p)
3. a) (1) $Br_2CH - CH_2 - CH_3$ 1,1-dibróm-propán
(2) $BrCH_2 - CHBr - CH_3$ 1,2-dibróm-propán
(3) $BrCH_2 - CH_2 - CH_2Br$ 1,3-dibróm-propán
(4) $CH_3 - CBr_2 - CH_3$ 2,2-dibróm-propán (2,0 p)
- b) (1)-ből: $HC\equiv C - CH_3$ **propin** (0,5 p)
(2)-ből: $HC\equiv C - CH_3$ **propin** és $H_2C=C=CH_2$ **propadién** (1,0 p)
(3)-ből: $H_2C=C=CH_2$ **propadién** (elméletileg itt a ciklopropán is keletkezhetne!) (0,5 p)
(4)-ből: $HC\equiv C - CH_3$ **propin** és $H_2C=C=CH_2$ **propadién** (0,5 p)

4.



(0,25 p)



(1,25 p)

- Az **E – Z izomerek megállapításánál** a **C=C – hez kapcsolódó atomokat növekvő rendszámuk szerint** rangsoroljuk.

- **Többatomos csoportok** esetén először a **C=C – hez közvetlenül kapcsolódó atomokat** kell rangsorolni; **ha ez nem elégséges**, akkor ezen atomokhoz **kapcsolódó további atomok rendszámát**, és így tovább, amíg mindegyik ligandum sorszáma egyértelműen megállapítható.

- A **telítetlen kötést** tartalmazó szubsztituensek esetén: **kettős és hármas kötésben szereplő atomokat úgy rangsorolják, mintha két illetve három C-atomhoz kapcsolódnak.**

(1,5 p)

Így tehát a megadott szénhidrogénben a C=C – hez kapcsolódó ligandumok rangsorolása a következő:

$$-\text{CH}_3 : Z = 6 + 3 = 9 \quad (0,5 \text{ p})$$

$$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 : Z = 6 + (6+2) = 14 \quad (0,5 \text{ p})$$

$$-\text{C}(\text{CH}_3)_3 : Z = 6 + (6 \times 3) = 24 \quad (0,5 \text{ p})$$

$$-\text{CH}=\text{CH}_2 : Z = 6 + (2 \times 6 + 1) = 19 \quad (0,5 \text{ p})$$

A **3-as C-hez** kapcsolódó **nagyobb rangú** szubsztituens a **tercbutil-gyök** (Z=24), míg a **4-es C-atomon a n-propil-gyök** (Z=14).

(0,75p)

Ennek a két gyöknek az **egymáshoz viszonyított helyzete** határozza meg az E – Z izomereket: amennyiben a **C=C ellentétes oldalain vannak, E-izomer, ha azonos oldalon vannak, Z-izomer**

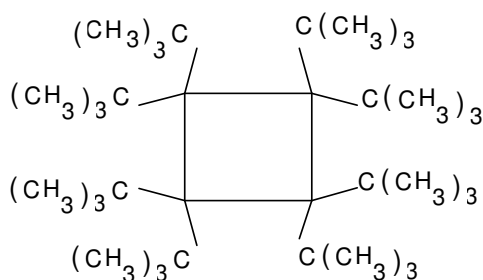
(0,5 p)

5. a)

(1,5 p)

b) $\text{C}_{36}\text{H}_{72}$

(0,5 p)



$$\text{c) } TE = (36 \times 2 + 2) - 72 / 2 = 1 \quad (0,5 \text{ p})$$

d) Ez a vegyület nem létezik, illetve amennyiben előállítható, akkor instabil.

- Az instabilitás oka:

- A **ciklobután gyűrű** azért **instabil**, mert **az sp^3 hibridállapotú, gyűrűt alkotó C-atomok vegyértékszöge 90°** , ami nem felel meg a hibridállapot $109^\circ 28''$ –es szögértékének; a ciklobután gyűrű **térszerkezete sem ad lehetőséget a vegyértékszög változására;**

(0,75 p)

- A ciklobután **gyűrű minden C-atomjához két tercier C-atom** kapcsolódik tercbutil-gyök formájában, amelyek **nagy térigényűek: ezeknek C-atomjai $109^\circ 28''$ szöget alkotnak.**

(0,75 p)

„**beérik**”, míg a **hűtő hideg levegőjében** sejtkárosodást szenved és **nem érik meg** (a héja megfeketedik.) (1,25 p)

c) A **banán, ha már megérett** (pl. konyhai körülmények), akkor **biztonságosan tárolható** pár napig a **hűtőben**, mert az **érelést biztosító etén felszabadulása befejeződött**. (A héj megsötétedhet, de belül a gyümölcs még pár napig ízletes marad.) (0,5 p)

9. a) (5,0 p)

¹ A	<	⁷ É	>	⁵ B	<	⁶ T	>	⁴ A	>	² E	<	³ G	<	⁸ A	<	⁹ Ó
^		v		v		^		v		^		^		v		v
² K	<	⁶ Á	>	⁴ L	<	⁹ Á	>	³ I	<	⁸ S	>	⁵ B	<	⁷ S	>	¹ Z
^		^		^		v		^		v		^		v		^
³ Á	<	⁹ L	>	⁸ A	>	⁷ A	>	⁵ A	>	¹ E	<	⁶ L	>	² U	<	⁴ A
^		v		v		v		^		^		v		^		^
⁴ C	<	⁸ B	>	¹ T	<	³ J	<	⁷ L	>	⁵ N	>	² L	<	⁹ L	>	⁶ L
^		v		^		v		v		v		^		v		^
⁶ Á	>	⁵ Y	<	⁹ Á	>	¹ Á	<	² A	<	⁴ S	<	⁷ E	>	³ A	<	⁸ B
^		v		v		^		^		^		v		v		v
⁷ G	>	³ A	>	² E	<	⁸ A	<	⁹ S	>	⁶ S	>	⁴ O	>	¹ N	<	⁵ I
^		v		^		v		v		v		^		^		v
⁹ B	>	¹ M	<	⁷ M	>	⁴ N	<	⁶ B	>	³ L	<	⁸ F	>	⁵ T	>	² N
v		^		v		^		v		^		^		v		^
⁸ E	>	² E	<	⁶ A	>	⁵ O	>	¹ O	<	⁷ A	<	⁹ A	>	⁴ Y	>	³ E
v		^		v		^		v		^		v		^		^
⁵ T	>	⁴ A	>	³ G	>	² R	<	⁸ D	<	⁹ N	>	¹ L	<	⁶ N	<	⁷ G

b) „Az etánmolekula energiája a legalacsonyabb a nyitott állásban és a legmagasabb a fedő állásban.” (0,5 p)

c) **Konformációs izoméria**: egy molekula különböző, egymással közvetlenül nem kapcsolódó atomjainak, atomcsoportjainak egymáshoz viszonyított térbeli elrendeződésében megnyilvánuló eltérés. (0,5 p)

A **létezésének feltétele a szigma-kötés** (egyes kötés) jelenléte, amely **lehetővé teszi** az összekapcsolt atomok **szabadforgását**. (0,25 p)

d) Az etánmolekula **nyitott állásában a H-atomok a térben nem fedik egymást**, míg a **fedő állásban térben fedik egymást**. (0,75 p)

CSAK XI.-XII. OSZTÁLYOS VERSENYZŐKNEK KÖTELEZŐ FELADATOK:

10.a) **Minél hosszabb** a C-lánc, **annál alacsonyabb** a zsírsav **olvadáspontja**. (0,5 p)

b) A **telítetlen zsírsavak o.p.-ja alacsonyabb**, mint a hasonló C-atomszámú telített zsírsavaké. (0,5 p)

c) **Egyszeresen telítetlen = egy C=C kötés** tartalmaz, míg a **többszörösen telítetlen kettő vagy több C=C kötés** tartalmaz molekulájában. (0,75 p)

Pl. **egyszeresen telítetlen**:

vagy: $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ 9-oktadekénsav; oleinsav
 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ 9-hexadekénsav; palmitoleinsav (0,75 p)

- többszörösen telítetlen:

$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ 9,12-oktadekadiénsav; linolsav
 vagy: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$
 9,12,15-oktadekatriénsav; linolénsav (0,75 p)

d) Écetsavészterre bontja le az emberi szervezet: $\text{CH}_3\text{CO}-\text{O}-\text{R}$ (0,5 p)

e) A feltevések szerint a szabadgyökök szerepet játszanak a rákos megbetegedések kialakulásában. (0,5 p)

f) Ezeknek a zsíradékoknak a hevítése során fennáll a szabadgyökök kialakulásának veszélye. A hőenergia hatására a C=C kötés pi-kötése (gyenge kötése) könnyen felbomlik és a C-atomok gyökös közbeeső terméként lesznek jelen. (0,75 p)

g) Az E-vitamin van jelen valamennyi növényi olajban; védi a növényeket a többszörösen telítetlen zsírsavak öxidációjától: antioxidáns szerepe van és ezáltal csökkenti a szabadgyökök kialakulásának lehetőségét, így a rákos megbetegedések kialakulásának veszélye is csökken. (0,75 p)

h) (3,5 p)

Olaj típus	telített zsírsav %		egyszeresen telítetlen zsírsav %		többszörösen telítetlen zsírsav %		E-vitamin mg/100 ml olaj
	palmitinsav	sztearinsav	olajsav	más zsírsav	linolsav	linolénsav	
földi-mogyoró	12,0	7,5	35	2,0	42	1,5	26
mogyoró	6	2	78	---	12	2	35
makadámia	10	4	64	20	2	---	19
dió	5	3	20	---	60	12	12
mandula	6	2	70	---	19	3	45
oliva	11	4	74	---	10	1	14
pálma	40	12	38	---	9	1	21
szója	10	5	21	---	56	8	25
napraforgó	6	6	24	---	63	1	70
len	6	4	18	---	14	58	9
kukorica-csíra	10	5	33	---	51	1	42
búzacsíra	12	4	22	---	57	5	208
mák	12	3	16	---	68	1	5
szezám	8	5	42	---	44	1	13
repce	10	3	56	---	21	10	30
sáfrány	7	3	12	1	77	1	45
tökmag	> 6	> 6	28	---	51	1	18
szőlőmag	7	4	19	---	69	1	15