

**TAKÁCS CSABA KÉMIA EMLÉKVERSENY,
X.-XII. osztály, III. forduló - megoldás
2009 / 2010 –es tanév, XV. évfolyam**

1. a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ - etanol, etilalkohol; $\text{H}_3\text{C-O-CH}_3$ - dimetiléter; (1,0 p)

b) Az etanol 78° C-on forr, tehát standard körülményeken (25° C) folyékony.
A dimetiléter –24° C-on forr, tehát ennél magasabb hőmérsékleten, léggöri nyomáson gázállapotú. (2x0,75=1,5 p)

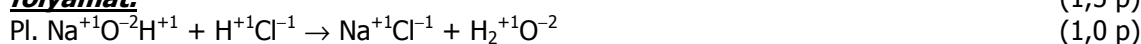
c) Az etanol molekulák, az -OH - csoport jelenléte miatt hidrogén-híd kötések képesek létrehozni (legerősebb intermolekuláris kapcsolatot), míg a dimetiléter molekulái között erre nincs lehetőség (ez utóbbiak a térszerkezetük miatt apoláris molekulák). (1,5 p)

2.

a)	b)	c)	d)
a) $\text{C}(\text{CH}_3)_4$ <u>2,2-dimetil-propán</u> ; <u>neopentán</u> (0,75 p)	b) <u>ciklo-C_6H_{12}</u> <u>ciklohexán-(szék forma)</u> (0,5 p)	c) $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ <u>1-butén-3-in</u> <u>vinil-acetilenid</u> (0,5 p)	d) $(\text{CH}_2)\text{C}=\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ <u>2-metil-3-etil-2-pentén</u> (1,0 p)
e)	f)	g)	h)
e) $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ <u>dodekán</u> (0,5 p)	f) $\text{C}_{10}\text{H}_{12}$ <u>dekapentén</u> (1,0 p)	g) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ <u>2,4-dimetil-3,3-diethyl-pentán</u> (1,5 p)	h) <u>ciklo-$\text{C}_6(\text{CH}_3)_{10}$</u> <u>dekametil-ciklohexán</u> (1,5 p)
i)	j)	k)	l)
i) <u>ciklo-$\text{C}_6\text{H}_7\text{Br}(\text{CH}_3)_4$</u> <u>2-bróm-1,1,3,3-tetrametil-ciklohexán</u> (1,5 p)	j) <u>$\text{HOCH}_2\text{CHOHCH}_2\text{OH}$</u> <u>1,2,3-trihidroxi-propán</u> <u>vagy 1,2,3-propántriol</u> ; <u>glicerin</u> (1,25 p)	k) $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}(\text{CH}_2)_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$ <u>1-hidroxi-3,7,11-trimetil-2,6,10-dodekatrién</u> ; farnesol (2,5 p)	l) $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$ <u>hexametilén-diamin</u> <u>vagy</u> <u>1,6-diamino-hexán</u> (1,5 p)

3. a) Oxidáció = elektron leadás; redukció = elektron felvétel. Mindazokban a reakciókban, amelyben pl. van elektron leadás, kötelező módon kell legyen elektron felvétel is (és fordítva), mert a leadott elektronokat egy másik anyag részecskéi fel kell vegyék. (1,5 p)

b) Nem „redoxi” folyamatok azok a kémiai reakciók, amelyekben nem történik oxidációs szám változás egyetlen elem esetében sem. Ezt úgy kell megállapítani, hogy megadjuk a folyamatban szereplő mindegyik kémiai elem oxidációs számát az adott összetételben és amennyiben ezek elemenként nem változnak, akkor nem „redoxi” a folyamat. (1,5 p)



4.

E-szám	Vegyület neve	Vegyület összevont képlete	Adalékanyag hatása	Élettani hatása (ahol van)
210	benzoosav 0,1 p	C ₆ H ₅ COOH 0,2 p	tartósítószer 0,1 p	allergiát, asztmát okozhat 0,2 p
213	kalcium-benzoát 0,1 p	(C ₆ H ₅ COO) ₂ Ca 0,3 p	tartósítószer 0,1 p	allergiát, asztmát okozhat 0,2 p
230	bifenil 0,1 p	C ₆ H ₅ -C ₆ H ₅ 0,5 p	tartósítószer 0,1 p	citrusfélék héját kezelik vele penész ellen; egészségkárosító hatású 0,2 p
231	o-fenil-fenol 0,1 p	o-C ₆ H ₄ (OH)-C ₆ H ₅ 0,5 p	tartósítószer 0,1 p	citrusfélék héját kezelik vele penész ellen; egészségkárosító hatású 0,2 p
236	hangyasav, metánsav 0,1 p	HCOOH 0,25 p	tartósítószer 0,1 p	a szervezetben kis mennyiségben lebomlik, nagy mennyiségben mérgező (patkányokban rákkeltő) 0,2 p
239	hexametilén-tetramin 0,1 p	(CH ₂) ₆ N ₄ 1,0 p	tartósítószer 0,1 p	a szervezetben káros formaldehiddé alakul 0,1 p
260	ecetsav, etánsav 0,1 p	CH ₃ COOH 0,25 p	étkezési sav, savanyúságot szabályozó 0,2 p	irritáció 0,1 p
263	kalciumacetát 0,1 p	(CH ₃ COO) ₂ Ca 0,25 p	tartósítószer, savanyúságot szabályozó, stabilizátor 0,2 p	----- 0,05 p
270	tejsav, (2-hidroxi-propánsav) 0,1 p	CH ₃ CH(OH)COOH 0,5 p	étkezési sav, savanyúságot szabályozó 0,2 p	irritáció 0,1 p
280	propánsav (propionsav) 0,1 p	CH ₃ CH ₂ COOH 0,25 p	tartósítószer 0,1 p	nagyobb mennyiségben elváltozást okoz állatoknál 0,1 p

5. a) $\rho = M/V_m$ $M(C_3H_8) = 44 \text{ g/mol} = 44 \text{ kg/kmol} = 44 \text{ t}/10^3 \text{ kmol}$ (0,5 p)

$V_m(0^\circ \text{C}) = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 22,4 \text{ m}^3/\text{kmol} = 22,4 \times 10^3 \text{ m}^3/10^3 \text{ kmol}$ (0,5 p)

$\rho(0^\circ \text{C}) = (44 \text{ t}/10^3 \text{ kmol}) / (22,4 \times 10^3 \text{ m}^3/10^3 \text{ kmol}) = 0,00196 \text{ t/m}^3$ (1,0 p)

$V_m(25^\circ \text{C}) = 24,45 \times 10^3 \text{ m}^3/10^3 \text{ kmol}$ (0,5 p)

$\rho(25^\circ \text{C}) = (44 \text{ t}/10^3 \text{ kmol}) / (24,45 \times 10^3 \text{ m}^3/10^3 \text{ kmol}) = 0,0018 \text{ t/m}^3$ (0,75p)

b) $M(C_3H_8) = 44 \text{ g}/6 \times 10^{23} \text{ db} = 44 \times 10^3 \text{ mg}/6 \times 10^{23} \text{ db} = 7,33 \times 10^{-20} \text{ mg/db}$ (0,75 p)

$V(C_3H_8)(0^\circ \text{C}) = 22,4 \times 10^3 \text{ cm}^3/6 \times 10^{23} \text{ db} = 3,73 \times 10^{-20} \text{ cm}^3/\text{db}$ (0,75 p)

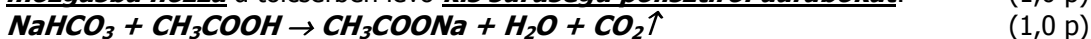
$\rho(0^\circ \text{C}) = (7,33 \times 10^{-20} \text{ mg/db}) / (3,73 \times 10^{-20} \text{ cm}^3/\text{db}) = 1,965 \text{ mg/cm}^3$ (0,5 p)

$V(C_3H_8)(25^\circ \text{C}) = 24,45 \times 10^3 \text{ cm}^3/6 \times 10^{23} \text{ db} = 4,075 \times 10^{-20} \text{ cm}^3/\text{db}$ (0,75 p)

$\rho(25^\circ \text{C}) = (7,33 \times 10^{-20} \text{ mg/db}) / (4,075 \times 10^{-20} \text{ cm}^3/\text{db}) = 1,798 \text{ mg/cm}^3$ (0,5 p)

6. a) Az üvegben pezsgés figyelhető meg és a tölcsérbe helyezett polisztirol darabkák „ugrándozni” kezdenek. (1,0 p)

b) A NaHCO₃ és ecetsav reakciójából felszabadult CO₂-gáz távozik a rendszerből és ez mozgásba hozza a tölcsérben levő kis sűrűségű polisztirol darabokat. (1,0 p)



- c) Pl. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
 vagy $\text{CaCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ stb. (1,5 p)

7. a) (2x3=6,0 p)

C6	9	4	R2	3	8	7	5	1
A	T	E	E	K	E	E	T	A
U5	Q1	2	9	6	7	3	8	G4
I	Z	T	E	C	J	N	R	Z
7	F3	8	4	5	A1	2	9	6
E	E	E	I	N	A	O	S	I
3	W2	5	X7	1	6	D9	4	8
K	L	O	Z	L	F	E	K	D
4	8	6	N3	2	9	M1	7	5
E	J	N	I	E	O	K	E	L
1	7	9	5	O8	4	S6	2	3
E	S	L	E	E	Z	S	F	S
2	4	J1	B6	7	E5	8	3	9
I	A	N	K	B	U	L	N	A
9	6	3	8	V4	2	L5	1	K7
J	I	E	E	L	N	M	E	O
H8	5	7	1	9	T3	P4	6	I2
N	F	L	K	A	V	A	F	E
2	9	7	Q1	H8	S6	U5	4	3
R	A	T	T	A	E	C	S	G
3	1	4	5	7	9	R2	6	8
Y	C	K	I	D	P	R	L	N
C6	8	5	2	G4	3	9	M1	7
E	O	O	A	L	A	P	S	I
4	K7	8	6	J1	E5	3	2	9
O	K	L	T	I	J	Z	U	I
A1	5	2	F3	9	P4	X7	8	B6
N	A	T	E	N	R	L	A	K
D9	6	T3	7	2	8	4	5	1
T	E	T	O	A	J	R	B	A
O8	3	6	9	L5	2	1	7	4
O	E	Z	A	O	L	L	R	E
7	I2	9	V4	6	1	8	3	5
E	H	S	A	E	O	S	N	L
5	4	1	8	N3	7	6	9	W2
K	K	A	T	E	T	T	U	O

- b) Az alkéneket olefineknek is nevezik. Ez a latin **oleum faciens** kifejezésből ered, jelentése **olajat csináló**. Arra utal, hogy az etén és klór reakciójából keletkezett diklóretán olajos tapintású. (1,0 p)
- c) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{ClH}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{Cl}$ 1,2-diklóretán (0,5 p)
- d) $\text{Cl}_2\text{HC}-\text{CH}_3$ 1,1-diklóretán (0,5 p)
- e) **Mindkét esetben elsőrendű** C-atomok vannak, mert a **rendűség azt jelenti, hogy az adott C-atom hány kötéssel kapcsolódik másik C-atomhoz**. (0,5 p)
- f) **14 elektron kötésben és 12 elektron nincs kötésben** (a molekulában található atomok vegyértékéj elektronjaiból). (0,5 p)
 A **két vegyület esetében a megnevezett elektrontípusok száma megegyezik**, mivel az atomok csak a molekulán belüli helyzetükben különböznek, de a kialakult kötéstípusokban nem. (0,25 p)

CSAK XI.-XII. OSZTÁLYOS VERSENYZŐKNEK KÖTELEZŐ FELADATOK:

8. a) **Szénhidrátok** (=cukrok), **fehérjék olajok**. (0,75 p)
- b) **Szénhidrátok = cukrok = szacharidok: polihidroxi-karbonil vegyületek**, valamint **ezek szubsztituált és polikondenzált származékai**. (0,5 p)
Fehérjék = aminokarbonsavakból felépülő makromolekuláris vegyületek, amelyek az élő szervezet működését meghatározó komponensek. (0,5 p)
Olajok = a glicerinnel főleg telítetlen zsírsavakkal képezett **észterei**. (0,5 p)
- c) A **második Világháború idején** tapasztalták érezhetően a **kőolajhiányt** és az **1970-es években válságossá vált**. (0,75 p)

9. a) metakrilsav: **2-metil-propénsav: $H_2C=C(CH_3)-COOH$** (0,75 p)
- b) magnézia: **magnéziumoxid: MgO** (0,3 p)
- c) malátacukor: **maltóz = két glükózmolekula összekapcsolódásából keletkezett diszacharid: $C_{12}H_{22}O_{11}$** (0,75 p)
- d) mannit: **hexahidroxihexán: $HOCH_2(CHOH)_4CH_2OH$** (0,75 p)
- e) mellitsav: **benzol-hexakarbonsav: $C_6(COOH)_6$** (0,75 p)
- f) mentol: **1-metil-3-hidroxi-4-izopropil-ciklohexán: ciklo- $C_6H_9(CH_3)(OH)(CH(CH_3)_2)$** (1,20 p)
- g) mίνium: **ólom(II)-ólom(IV)-oxid: Pb_3O_4 vagy $2PbO \cdot PbO_2$** (0,75 p)
- h) allén: **propadién: $H_2C=C=CH_2$** (0,5 p)
- i) sziksó: **hidratált nátrium-karbonát, szóda, kristálysóda: $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$** (0,5 p)
- j) patina (=nemesrozsda): **bázisos-rézkarbonát: $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$** (0,75 p)