

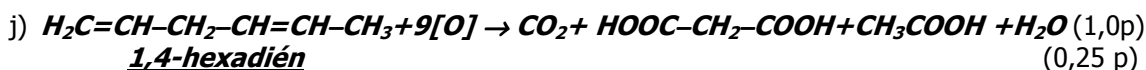
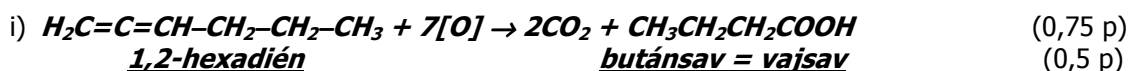
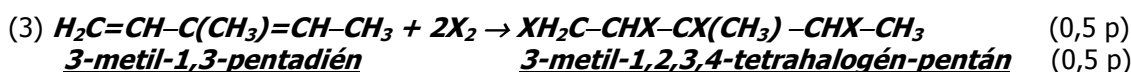
**TAKÁCS CSABA KÉMIA EMLÉKVERSENY,
X.-XII. osztály, II. forduló - megoldás
2009 / 2010 –es tanév, XV. évfolyam**

1. - 67 db. van, de 65 helyes megoldást pontozunk:

Vegyjel	Izotópok „lehetséges” tömegszáma
Li	5, 6, 7 , 8, 9
Na	22, 23 , 24, 25, 26
K	38, 39, 40* , 41 , 42, 43, 44
Rb	82, 83, 84, 85 , 86, 87*
Cs	132, 133 , 134, 135, 136
Be	7, 8, 9 , 10
Mg	23, 24, 25, 26 , 27, 28
Ca	39, 40, 41, 42, 43, 44 , 45, 46 , 47, 48
Sr	82, 83, 84 , 85, 86, 87, 88 , 89
Ba	130 , 131, 132 , 133, 134, 135, 136, 137, 138
Al	25, 26, 27 , 28, 29
Ga	68, 69 , 70, 71 , 72
In	112, 113 , 114, 115 , 116
Tl	202, 203 , 204, 205 , 206
F	17, 18, 19 , 20, 21, 22
Cl	34, 35 , 36, 37 , 38, 39
Br	78, 79 , 80, 81 , 82, 83
I	125, 126, 127 , 128, 129
He	2, 3, 4 , 5, 6, 7
Ne	19, 20, 21, 22 , 23, 24
Ar	36 , 37, 38 , 39, 40 , 41
Kr	78 , 79, 80 , 81, 82, 83, 84 , 85, 86 , 87, 88
Xe	123, 124 , 125, 126 , 127, 128, 129, 130, 131, 132 , 133, 134 , 135, 136 , 137

(65x0,1=6,5 p)

2. a) Ciklohexén; $\text{ciklo-C}_6\text{H}_{10} + 4[\text{O}] \rightarrow \text{HOOC-CH}_2\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ (0,75 p)
- b) $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2 + 8[\text{O}] \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{H}_3\text{C-CO-CO-CH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ (0,5 p)
2,3-dimetil-1,3-butadién (0,25 p)
- c) $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-C}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3 + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CBr}_2\text{-CBr}_2\text{-CH}_2\text{CH}_3$ (0,5 p)
3-hexin 3,3,4,4-tetrabrom-hexán (0,5 p)
- d) $\text{H}_3\text{C-CH}=\text{CH-CH}=\text{CH-CH}_3 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{C-CHCl-CHCl-CHCl-CHCl-CH}_3$ (0,5 p)
2,4-hexadién 2,3,4,5-tetraklór-hexán (0,5 p)
- e) Ciklohexén; $\text{ciklo-C}_6\text{H}_{10} + \text{H}_2 \rightarrow \text{ciklo-C}_6\text{H}_{12}$ ciklohexán (1,0 p)
- f) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{BrCH}_2\text{-CHBr-CH}_2\text{-CH}_2\text{CHBr-CH}_2\text{Br}$ (0,75 p)
1,5-hexadién 1,2,5,6-tetrabrom-hexán (0,5 p)
- g) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH-CH}=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3 + 2\text{X}_2 \rightarrow \text{XH}_2\text{C-CHX-CHX-CHX-CH}_2\text{-CH}_3$ (0,75 p)
1,3-hexadién 1,2,3,4-tetrahalogén-hexán (0,5 p)
- h) (1) $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH-CH}_3 + 2\text{X}_2 \rightarrow \text{XH}_2\text{C-CX}(\text{CH}_3)\text{-CHX-CHX-CH}_3$ (0,5 p)
2-metil-1,3-pentadién 2-metil-1,2,3,4-tetrahalogén-pentán (0,5 p)
- (2) $(\text{H}_3\text{C})_2\text{C}=\text{CH-CH}=\text{CH}_2 + 2\text{X}_2 \rightarrow (\text{H}_3\text{C})_2\text{-CX-CHX-CHX-CH}_2\text{X}$ (0,5 p)
4-metil-1,3-pentadién 4-metil-1,2,3,4-tetrahalogén-pentán (0,5 p)



3. a) - propán: C_3H_8 – **1 izomer**, (0,05 p); - bután: C_4H_{10} – **2 izomer**, (0,1 p);
- pentán: C_5H_{12} – **3 izomer**, (0,1 p); - hexán: C_6H_{14} – **5 izomer**, (0,15 p);
- heptán: C_7H_{16} – **9 izomer**, (0,2 p); - oktán: C_8H_{18} – **18 izomer**, (0,2 p);
- nónán: C_9H_{20} – **35 izomer**, (0,25 p); - dekán: $C_{10}H_{22}$ – **75 izomer**, (0,25 p);
- pentadekán: $C_{15}H_{32}$ – **4347 izomer**, (0,3 p); - ejkozán: $C_{20}H_{42}$ – **366319 izomer**, (0,4p);
- pentakozán: $C_{25}H_{52}$ – **36797588 izomer**, (0,45 p);
- triakontán: $C_{30}H_{62}$ – **4.111.846.763 izomer**, (0,5 p);
- pentatriakontán: $C_{35}H_{72}$ – **493.782.952.902 izomer**, (0,55 p);
- tetrakontán: $C_{40}H_{82}$ – **62.481.801.147.341 izomer**, (0,75 p);

b) C_3 : $CH_3CH_2CH_3$, propán; (0,15 p)

C_4 : $CH_3CH_2CH_2CH_3$, n-bután; (0,2 p) $CH_3CH(CH_3)_2$ i-bután; 2-metil-propán; (0,35p)

C_5 : $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$, n-pentán; (0,2 p) $(CH_3)_2CHCH_2CH_3$, 2-metil-bután; (0,4 p)
 $(CH_3)_4C$, 2,2-dimetil-propán (neopentán) (0,4 p)

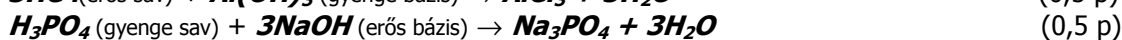
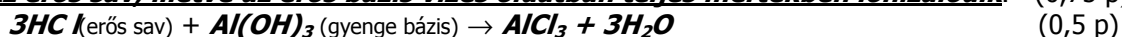
C_6 : $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$, n-hexán; (0,2 p) $(CH_3)_2CHCH_2CH_2CH_3$, 2-metil-pentán; (0,4 p)
 $(CH_3CH_2)_2CHCH_3$, 3-metil-pentán (0,4 p) $(CH_3)_3CCH_2CH_3$, 2,2-dimetil-bután; (0,4 p)
 $(CH_3)_2CHCH(CH_3)_2$, 2,3-dimetil-bután (0,4 p)

4. A semlegesítés során keletkezett oldat nem lesz semleges kémhatású abban az esetben, ha erős sav gyenge bázissal, vagy erős bázis gyenge savval reagál. (0,75 p)

Ilyen esetben az oldat az erősebb komponens kémhatását mutatja. (0,5 p)

A sók hidrolízise során az oldatban főlöslegben levő ionok az erősebb komponensből származnak és ezek határozzák meg az oldat pH-ját. (0,25 p)

Az erős sav, illetve az erős bázis vizes oldatban teljes mértékben ionizálódik. (0,75 p)



5. a) Ez az érték megmutatja, hogy milyen körülmények között cseppfolyósítható egy gáz. (0,75 p)

b) $T(K) = 273 + t^\circ C$ összefüggéssel kiszámítható, hogy az adott gázok közül melyek cseppfolyósíthatók szobahőmérsékletnél nagyobb hőmérsékleten (p-től függetlenül): (0,25 p)

N_2 : $126 = 273 + t^\circ C \Rightarrow t^\circ C = -147^\circ C$, nem cseppfolyósítható; (0,5 p)

CO_2 : $304 = 273 + t^\circ C \Rightarrow t^\circ C = 31^\circ C$, cseppfolyósítható; (0,5 p)

NH_3 : $406 = 273 + t^\circ C \Rightarrow t^\circ C = 133^\circ C$, cseppfolyósítható; (0,5 p)

O_2 : $155 = 273 + t^\circ C \Rightarrow t^\circ C = -118^\circ C$, nem cseppfolyósítható; (0,5 p)

CH_4 : $191 = 273 + t^\circ C \Rightarrow t^\circ C = -82^\circ C$, nem cseppfolyósítható; (0,5 p)

He: $5,2 = 273 + t^\circ C \Rightarrow t^\circ C = -267,8^\circ C$, nem cseppfolyósítható; (0,5 p)

6. a) Diszproporcionálódásnál a szénhidrogének esetében a kiinduló vegyület és a termék C-atom száma megegyezik, de a H-atomok száma változik, mivel a C-atomok oxidációs száma megváltozik. (1,0 p)

Igy felírható: $2n + 2 = 3n = 4n - 2$ (0,5 p)

$2n+2=3n \Rightarrow n=2$; vagy: $3n=4n-2 \Rightarrow n=2$; vagy: $2n+2=4n-2 \Rightarrow n=2$ (0,5 p)

b) Az $n = 2$ értékével felírható egyenlet: $a(6+10) = b(6+6) + c(6+12)$, ill. $8a = 6b + 9c$ (0,75 p)

- az „a, b, c” értékek (=együtthatók) csak pozitív egész számok lehetnek; (0,25 p)


- ennek megfelelően a legkisebb értékek, amelyek a feltételnek megfelelnek:

$a = 1 \Rightarrow 8 = 6b + 9c$, nincs egész számú megoldás;

$a = 2 \Rightarrow 8 \times 2 = 6b + 9c$, nincs egész számú megoldás;

$a = 3 \Rightarrow 8 \times 3 = 6b + 9c$, \Rightarrow $b = 1$ és $c = 2$ megfelel a követelményeknek (1,0 p)

A: ciklo - C_6H_{10} ; ; ciklohexén (0,5 p)

B: ciklo - C_6H_6 ;  (létező stabil szerkezet); benzol (0,5 p)

C: C_6H_{12} ; ; ciklohexán (0,5 p)

7. a) A lúgos $KMnO_4$ **lila színű oldat**; a papír zsebkendőre csepegtetve **rövid időn belül zöldre, majd barnára** változik a folt színe. (0,75 p)

b) A lúgos $KMnO_4$ **lila színű oldat először zöldre, majd sárgás-barnára** változik és az oldat **zavaros lesz**. (0,75 p)

c) A **$KMnO_4$ lúgos közegben redukálódik**. Ezekben a kísérletekben a **redukálószer a papír zsebkendőben található cellulóz** („poliglükóz”), illetve a **gumimaciban a glükóz** (oxidálható vegyületek). Az adott körülmények között a **$KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 \rightarrow MnO_2$ átalakulás** megy végbe, illetve: **$(Mn^{+7}O_4)^{-1}$ lila szín $\rightarrow (Mn^{+6}O_4)^{-2}$ zöld szín $\rightarrow MnO_2$ ↓ barna szín**, rosszul oldódó. **Ez utóbbi okozza a (2)-es kísérlet végén az oldat zavarosságát**. (2,5 p)

8. a) (4,0 p)

AK 9	EJ 7	CT 5	NK 4	KE 1	ÉA 6	EÁ 3	AA 8	NL 2
AV 4	ZZ 1	ED 3	FZ 2	EA 8	JA 7	ÁE 9	KG 5	ŐL 6
FK 6	LK 2	ÉS 8	ZO 3	ES 5	NK 9	EC 4	LI 7	KN 1
LA 7	VJ 3	EA 2	LZ 1	IT 9	LP 4	SO 5	BO 6	JG 8
AE 1	TA 4	JÓ 6	SÚ 8	IO 2	NH 5	EP 7	LZ 9	LÁ 3
FL 5	TÁ 8	CL 9	ES 7	ZR 6	SS 3	NÉ 1	LU 2	MO 4
EA 3	TE 9	IL 4	ER 6	DT 7	NN 2	LY 8	EN 1	IY 5
NT 8	EL 6	RO 7	IO 5	OA 4	ÉT 1	ET 2	AG 3	ÓIK 9
OE 2	AA 5	AA 1	SE 9	ÉN 3	ON 8	SL 6	US 4	EN 7

b) „Az alkének olefin elnevezése a latin **oleum faciens** kifejezésből ered; jelentése: **olajat csinálni**; ez az eténnek azon tulajdonságával kapcsolatos, hogy klórral olajos tapintású anyag keletkezik.” (1,5 p)

c) $H_2C=CH_2 + Cl_2 \rightarrow ClH_2C-CH_2Cl$ **1,2-diklór-etán** (0,5 p)

CSAK XI.-XII. OSZTÁLYOS VERSENYZŐKNEK KÖTELEZŐ FELADATOK:

9. A **keményítő** („poliglükóz”), amely a liszt fő komponense, **hő hatására karamellizálódik** – ez adja a barna színét a kenyér héjának: (0,75 p)
a **$-(C_6H_{10}O_5)_n-$ részleges bomlása** történik ; a **H_2O – tartalom** fokozatosan $H_2O_{(g)}$ formájában **távozik**, de a **C marad** (ezért történhet elszenesedés, ha a hevítés hosszú ideig tart!) (1,0 p)
A **kenyér kelesztéséhez hozzáadott vegyületek bomlásakor CO_2 keletkezik**, amely „**felfújja**” a kenyér-masszát és **így keletkeznek a „lyukak”**. (1,25 p)
10. Az **a) esetben** lesz ízletesebb, mert **hidegen sózva** a levest, a **sós víz** bizonyos **fehérjéket kiold**, amelyek az **íz kialakulását meghatározzák**. A **forró vízbe tett só a fehérjék kicsapódását segíti** elő, amelyek **már nem tudnak vízben oldódni**. (2,0 p)
- 11.a) $M(CaCl_2) = 111$; $n(CaCl_2) \text{ oldva} = 120/111 = 1,08 \text{ mol } CaCl_2$ (0,5 p)
- az oldás során felszabaduló hőmennyiség: $Q = 1,08 \text{ mol} \times 82,8 \text{ kJ/mol} = 89,42 \text{ kJ}$ (0,75 p)
 $Q = cm \Delta T$ $89,42 \times 10^3 \text{ J} = 4,18 \text{ J/gK} \times 420 \text{ g} \times \Delta T$ $\Delta T = 50,93^\circ$ (1,0 p)
- tehát az oldat **50,93 fokkal melegszik fel, a kezdeti 25° C –os oldat 75,93° C (76° C) –os lesz.** (0,25 p)
- b) $M(NH_4Cl) = 80$, $n(NH_4Cl) \text{ oldva} = 90/80 = 1,125 \text{ mol } NH_4Cl$ (0,5 p)
- az oldás során elnyelt hőmennyiség: $Q = 1,125 \text{ mol} \times 25,66 \text{ kJ/mol} = 28,867 \text{ kJ}$ (0,75 p)
 $Q = cm \Delta T$ $28,867 \times 10^3 \text{ J} = 4,18 \text{ J/gK} \times 390 \text{ g} \times \Delta T$ $\Delta T = 17,7^\circ$ (1,0 p)
- tehát az oldat **17,7° – kal hűl le; a kezdeti 23° C – os oldat 7,3° C-ra hűl le.** (0,25 p)