

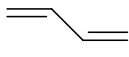
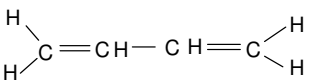


X.-XII. osztály, II. forduló, megoldás
2013 / 2014 –es tanév, XIX. évfolyam

1. a) A „difoszfán” név, mert: $H_2P - PH_2$ szerkezetben egyes kötés található úgy, mint az alkánokban. (1,0 p)
- b) A „difoszfán” elnevezés nem jogos, mivel az „-in” végződés az alkinek nevében van, ahol három kovalens kötés található. (1,0 p)
 A P_2H_4 vegyület a foszfán (PH_3) mellett keletkezik, ez utóbbit fémfoszfidok (pl. Ca_3P_2) vízzel történő reakciójából állítják elő, hasonlóan néhány fémkarbidnak vízzel történő reakciójához, amelyekből $C_2 - C_3$ alkinek képződnek. Ezzel magyarázható, hogy a PH_3 és a belőle keletkezett P_2H_4 nevében az „-in” végződés szerepel. (1,25 p)
- c) A P-atom 3- és 5-vegyérték állapotban fordul elő és a „foszfór-hidrogén” megnevezés nem utal a vegyületben előforduló P-nak erre a sajátosságára: lehet PH_3 vagy PH_5 . (0,5 p)
- d) Primer-foszfán: $R - PH_2$; $CH_3 - PH_2$, metilfoszfán.
 Szekunder-foszfán: $R - PH - R$; $H_3C - PH - CH_3$, dimetil-foszfán.
 Tercier-foszfán: R_3P , $(CH_3)_3P$, trimetil-foszfán. (2,25 p)
- e) $(H_3C)(C_2H_5)(C_3H_7)P$, etil-metil-propil-foszfán (etil-metil-izopropil-foszfán). (0,5 p)
2. a) A:  B:  C:  (0,5 p)
- b)  - a C-atomok sp^2 hibridállapotban vannak, amelyek síkszerkezetűek, a vegyértékszög = 120° . (0,5 p)
- c) C-atom rendősége = adott C-atom hány kötéssel kapcsolódik más C-atomhoz.
F) : minden C-atom C-C kötéssel két másik szénhez, összegképlet: C_6H_{12} . (0,75 p)
- d) **G) :** $H_2C=CH-CH_3$, a C=C kapcsolatban sp^2 , míg a C-C kapcsolatban sp^3 hibridállapotú C-atom van. (0,5 p)
- e) **C) -ben**, mert 2 db. C=C kötést tartalmaz és **E) -ben**, $HC\equiv CH$, amely 1 db. C=C kötést tartalmaz. (0,5 p)
- f) A) **13** (0,2p) B) **13** (0,2p) C) **9** (0,25p) D) **4** (0,1p) E) **3** (0,15p)
 F) **18** (0,3p) G) **8** (0,3p)
- g) **E) ,** itt C=C kötés van, amelyben a C-atomok sp -hibridállapotúak és a kötésszög 180° (0,75 p)
- h) C: $H_2C=CH-CH=CH_2 + HCl \rightarrow ClH_2C-CH=CH - CH_3$ (0,75 p)
 G: $H_2C=CH-CH_3 + HCl \rightarrow H_3C-CHCl-CH_3$ (0,75 p)
- i) (1) $C_6H_{12} + Cl_2 \rightarrow C_6H_{11}Cl + HCl$ szubsztitúció (0,25 p)
 (2) $2CH_4 \rightarrow C_2H_2 + 3H_2$ hőbontás (0,4 p)
 (3) $C_4H_6 + 2Br_2 \rightarrow C_4H_6Br_4$ 1,2,3,4-tetrabrom-bután; addíció (0,5 p)
 (4) $C_2H_2 + HCl \rightarrow H_2C=CH-Cl$ addíció (0,35 p)
- j) (1) $H_2C=CH-CH=CH_2 + HCl \rightarrow ClH_2C-CH=CH - CH_3$ 1-klór-2-butén (0,5 p)
 (2) $H_2C=CH-CH=CH_2 + HCl \rightarrow H_3C -CHCl-CH=CH_3$ 2-klór-3-butén (0,5 p)
- k) B): $C_4H_{10} + 13/2 O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$ C): $C_4H_6 + 11/2 O_2 \rightarrow 4CO_2 + 3H_2O$ (0,8 p)
 F): $C_6H_{12} + 9 O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ G): $C_3H_6 + 9/2 O_2 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O$ (0,7 p)

3. a) - a gyökök nevei szerinti ábécé sorrendben:

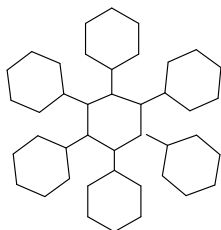
4,6,8,10 – tetraetil – 5,10 – diizobutil – 3,5,8 – triizopropil – 2,3,12 – trimetil – 9 – n-butil – 4,6,7,11 – tetra-n-propil – 9 – szekbutil – 7 tercbutil – trideka – 1,11-dién

(4,25 p)

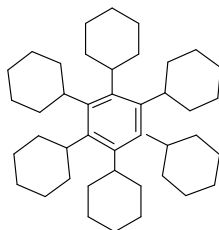
b) $C_{65}H_{128}$ $TE = (65 \times 2 + 2 - 128) / 2 = 2$

(1,25 p)

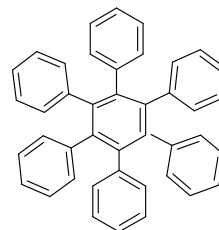
4. a (1)



(2)



(3)

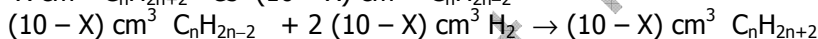


(2,25 p)

b) (1) $C_{42}H_{72}$ és $TE = 7$; (2) $C_{42}H_{66}$ és $TE = 10$; (3) $C_{42}H_{30}$ és $TE = 28$; (1,5 p)

c) A **ciklohexánnak** két térszerkezete ismert: a „**szék**” és a „**kád**” forma, amelyek közül a „**szék**” a **stabilabb**. Amennyiben az (1) szerkezetben **mind a 7 ciklohexán gyűrű a stabilabb szerkezeti formában van jelen**, ez a szerkezet „**elméletileg létezik**”, mivel az „**oldalláncok**” **térben kevésbé gátoltak**. Ezzel szemben a (3)-as szerkezet minden gyűrűs komponense síkszerkezetű (7 benzol gyűrű) és így a **molekula is síkszerkezetű**. Ez viszont **térben gátolt**, mivel az oldallánc benzol gyűrűinek **H-atomjai a síkban nem „férnek”** el. (Próbáld ki modellekkel elkészíteni a molekulákat vagy mértanilag felrajzolni a megfelelő kötéstávolságokkal!). Tehát **a (3)-as szerkezet a leginstabilabb**. (4,25 p)

5. a) $X \text{ cm}^3 C_nH_{2n+2}$ és $(10 - X) \text{ cm}^3 C_nH_{2n-2}$



- dién térfogata = $2,5 \text{ cm}^3 \Rightarrow$ elegy összetétele: **75 % alkán + 25 % dién** (2,0 p)

b) $M(C_nH_{2n+2}) = 14n + 2$ és $M(C_nH_{2n-2}) = 14n - 2$

$$M(\text{elegy}) = [75(14n+2) + 25(14n-2)] / 100 = 14n + 1$$

$1,78 = (14n+1) / 32 \Rightarrow n = 4$ **alkán: C_4H_{10} és dién: C_4H_6** (2,5 p)

6. a) $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2 \uparrow$ (0,5 p)

b) **$M(C_2H_2) = 26$, amely kisebb, mint $M(lev) = 28,9$** , ezért nyílt rendszerben távozik a reakció során, így nem lehetne a kísérletet elvégezni. (1,0 p)

Az **C_2H_2 vízben kismértékben oldódik**, így az ezzel végrehajtott **reakció hatásfoka csökken**. (0,5 p)

c) **Vakító, kormozó lánggal** ég. Kormozó, mert a **C/H arány nagy** viszonyítva pl. az alkánokhoz, ezért a **C egy része nem tud elégni és bomlás során kiválik**. (Csak a hegesztésnél használt égési folyamatban nincs kormozó láng, mert ott csak tiszta oxigént használnak.) (1,25 p)

d) $HC \equiv CH + 2Br_2 \rightarrow Br_2HC - CHBr_2$ **1,1,2,2-tetrabrom-étán** (0,75 p)

A folyamat során látható változás: a **brómos víz kezdeti vörös-barna színe** a bevezetett gáz hatására **fokozatosan elszíntelenedik**, mert az **acetilén megköti** (addicionálja) a **barna színű brómot**, a keletkezett termék pedig színtelen. (1,0 p)

7. b) (1) allén; $H_2C=C=CH_2$; propadién

(2) cetán; $n-C_{16}H_{34}$; n-hexadekán

(3) diacetilén, $HC \equiv C - C \equiv CH$; 1,3-butadién

(4) divinil: $H_2C=CH-CH=CH_2$; 1,3-butadién

(5) heptanaftén; ciklo- C_7H_{14} ; cikloheptán

(6) hexahidrobenzol; ciklo- C_6H_{12} ; ciklohexán

(7) izooktán; $(CH_3)_3C-CH_2(CH_3)_2$; 2,2,4-trimetil-pentán

(8) izoprén; $H_2C=C(CH_3)-CH=CH_2$; 2-metil-1,3-butadién

(9) mocsárgáz; CH_4 ; metán

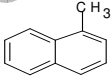
(10) neohexán; $(CH_3)_3C-CH_2-CH_3$; 2,2-dimetil-bután

$10 \times (0,1 + 0,25 + 0,15) = 5,0 \text{ p}$

a)

Q	V	R	T	S	E ₂₉	N	K	G	B	P	L	Z	A	H	F	O	D	Y	I	U	J	X	C	M
X	J	P	C	H	O	I	Y	U	L	D	N	T	E ₇	V	B	S	Q	M	R	G	F	Z	K	A ₃₂
A ₁	G	O	N	Z	H	V	D	P	C	Y	M	Q	B	F	K	U	T	J	X	E	L	I	S	R
L	I ₄₄	Y	K	M	T	Q	F	J	Z	S	X	O	U	R	C	N	A	G	E	D	H	V	P	B
E	B	D	F	U	R	M	X	A	S	J	I	G	C	K	Z	H	P	L	V	O	Q	T	N	Y ₆₈
G	X	L	M	Q	N	A	S	Z	U	B	Y	K	J	P	O	C	E	D	H	T	I	R	F	V
I ₅₄	K	E	B	A	L	F	P	M	J	R	C	D	Z	U	Y	V	X	Q	T	N	S	H	O	G
U	Z	J	R	P	G	O	V	K	T	H	E	I	Q	M	A	L	N	S	F	X	C	B	Y	D
O	H	N	Y	C	D	R	B	E	Q	X	S	V	F	T	G	I	M	Z	U	L	K	J	A	P ₃₄
T	D	F	S	V	I	X	C	Y	H	G	A	L	O	N	R	B	K	P	J	Z	M	E	U	Q ₇₉
M	Q	A	I	Y	K	S	G	C	O	E	B	R	P	Z	U	X	J	H	D	V	T	F	L	N
F	P	V	Z	X	M	J	E	T	N	U	O	C	Y	I	Q	G	B	R	L	S	D	A	H	K ₃₉
D	O	U	H	L	P	B	Q	X	I	K	T	A	G	S	V	Y	C	F	N	R	E	M	J	Z
J	S	K	E	N	Y	U	Z	D	R	F	V	M	H	L	P	T	O	I	A	Q	X	G	B	C
R	C	B	G	T	V	L	H	F	A	N	Q	J	D	X	E	M	S	K	Z	Y	P	U	I	O
B	N	G	V	D	A	Y	T	S	F	Q	P	H	M	C	X	R	Z	U	K	J	O	L	E	I
C	M	T	U	E	Q	K	O	H	X	L	G	F	R	Y	I	J	V	N	B	A	Z	P	D	S
H	F	S	L	O	J	C	I	V	P	Z	K	X	N	A	D	E	G	T	Q	B	R	Y	M	U
K	A	X	J	R	Z	E	L	N	M	I	D	U	T	B	S	F	Y	O	P	C	G	Q	V	H ₂₈
Z	Y	Q	P	I	U	D	R	B	G	O	J	S	V	E	H	A	L	C	M	F	N	K	X	T
N	U	M	D	J	S	G	A	R	Y	T	H	E	K	Q	L	P	F	B	O	I	V	C	Z	X
V	L	I	Q	F	B	H	N	O	E	A	Z	P	S	G	T	K	U	X	C	M	Y	D	R	J ₄₆
Y	R	C	A	G	X	P	J	Q	D	V	F	B	I	O	M	Z	H	E	S	K	U	N	T	L
S	T	H	X	B	F	Z	M	I	K	C	U	Y	L	J	N	D	R	V	G	P	A	O	Q	E
P	E	Z	O	K	C	T	U	L	V	M	R	N	X	D	J	Q	I	A	Y	H	B	S	G	F

CSAK XI.-XII. OSZTÁLYOS VERSENYZŐKNEK KÖTELEZŐ FELADATOK:

8. a) (1) **Egy mól elektron töltésének abszolút értéke.** (0,5 p)
(2) $F = 96485,3399 \text{ C/mol} \approx \mathbf{96500 \text{ C/mol}}$ (0,4 p)
(3) Az **Avogadro-szám és az elektron elemi töltésének szorzatából** kapott érték:
 $\mathbf{6,023 \times 10^{23} \times 1,602 \times 10^{-19} = 96488}$ (1,0 p)
- b) (1) Az **atomok elektronjainak energiáját** jellemző szám(ok). (0,5 p)
(2) **Főkvantumszám = elektronhéjak száma**; jele: n ; értékei: $\mathbf{n = 1, 2, 3, \dots}$ (0,4 p)
Mellékvantumszám = alhéjak száma; jele: l ; értékei: $\mathbf{l = n - 1 (0, 1, 2, \dots)}$ (0,5 p)
Mágneses kvantumszám = orbitálok száma; jele: m ; értékei: $\mathbf{-l, \dots, 0, \dots, +l}$ (0,55 p)
Spinkvantumszám = az elektronok lehetséges száma egy orbitálon;
jele m_s ; **értékei: $+1/2$ és $-1/2$** (0,4 p)
(Megj. a Pauli féle kizárási törvény szerint nincs két elektron egy atomban, amelynek mind a négy kvantumszáma megegyezik.)
- c) (1) A **motorbenzin kompresszió túrését** (kopogásállóságát) **jellemző** érték. (0,5 p)
(2) Az **izooktán** (2,2,4-trimetil-pentán) **o.sz. = 100**, a **n-heptán o.sz. = 0** (megállapodás értelmében). (0,5 p)
(Az o.sz. a fenti két anyag keverékével azonos hatásfokú benzin kompresszió túrésű elegyét jelöli. Pb-tetraetil adalékanyagot alkalmaztak az o.sz. növelésére, de környezetvédelmi okok miatt ezt betiltották.)
- d) (1) A cetánszám a **dízelolajok öngyulladásra jellemzésére szolgáló** szám. (0,25 p)
(2) **Felső határ** (cetánszám = 100) a **n-cetán**; **alsó határ** (cetánszám = 0) az **alfa-metil-naftalin**. (0,5 p)
- (3) n-cetán – lásd rejtvény (2) válasz; alfa-metil-naftalin:  (0,25 p)
- e) Az oxidációs szám **valamely atom névleges vagy valódi töltésének előjeles egész számértékével azonos** érték. (0,75 p)
- f) (1) A **komplex vegyületek központi atomjához/ ionjához kapcsolódó ligandumok** (ionok vagy molekulák) száma. (0,75 p)
(2) A **maximális koordinációs szám = 12**. (0,25 p)
(3) A **leggyakrabban 4 és 6** értékek fordulnak elő. (0,25 p)
9. **Szervetlen szulfidok**: a **kéennek egy elektropozitívabb elemmel** alkotott vegyületei.
Pl. H_2S , Na_2S , MgS , stb. (0,75 p)
Szerves szulfidok általános képlete: **R – S – R'**, ahol R, R' – szénhidrogén csoportokat jelöl.
Tioétereknek is nevezik, mivel az éterek O-atomját itt S-atom helyettesíti. (1,0 p)