



A feladatokat írta:
Horváth Balázs, Szeged
Lektorálta:
Széchenyi Gábor, Budapest

Beküldési határidő: 2020. február 28.

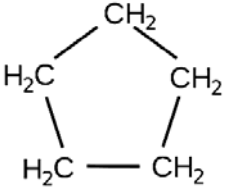
Curie Kémia Emlékverseny
10. évfolyam III. forduló megoldása
2019/2020.

Feladat	1.	2.	3.	4.	5.	Összesen
Pontszám	8	8	8	7	9	40

1. feladat

8 pont/.....

Néhány 5 szénatomos szerves vegyület
Töltsd ki a táblázatot!

Jellemzője	Félkonstitúciós (atomcsoportos) képlete	A vegyület szabályos neve	Tapasztalati képlete
Harmadrendű C-atomot is tartalmazó paraffin	$\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	2-metilbután	C_5H_{12}
Királis, telített, nyílt szénláncú aldehid	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHO}$	2-metilbutanal	$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$
Harmadrendű C-atomot is tartalmazó konjugált dién	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH}_2$	2-metilbuta-1,3-dién	C_5H_8
Csak másodrendű C-atomot tartalmazó telített szénhidrogén		ciklopentán	C_5H_{10}

A félkonstitúciós képletek 1-1 pont, a többi válasz 0,5-0,5 pont.

2. feladat

8 pont/.....

Elemző feladat

Szerves vegyületek klórral való reakciója

Tekintsük a következő szerves vegyületeket!

A) bután B) etén C) izoprén D) 2,2-dimetilpropán

Add meg a kérdésekre a megfelelő szerves vegyület(ek) betűjelét, majd válaszolj a kiegészítő kérdésekre is!

a) Klórozásakor csak egyféle monoklórtermék keletkezhet: **D**



a Curie Kémia Emlékverseny főtámogatója

Nevezd meg a reakció típusát! **szubsztitúció**

Írd fel a monoklórtermék konstitúcióját! **CH₃-C(CH₃)₂-CH₂Cl**

b) Klórozásakor pontosan háromféle konstitúciójú diklórtermék keletkezhet: **C**

Nevezd meg a reakció típusát! **addíció**

Írd fel a termékek konstitúcióját és add meg a szabályos nevüket!

CH₂Cl-C(CH₃)Cl-CH=CH₂ **3,4-diklór-3-metilbut-1-én**

CH₂=C(CH₃)-CHCl-CH₂Cl **3,4-diklór-2-metilbut-1-én**

CH₂Cl-C(CH₃)=CH-CH₂Cl **1,4-diklór-2-metilbut-2-én**

Melyik diklórterméknek van két geometriai izomerje? **1,4-diklór-2-metilbut-2-én**

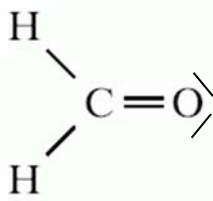
A félkonstitúciós képletek 1-1 pont, a többi válasz 0,5-0,5 pont.

3. feladat

8 pont/.....

Egy molekula jellemzése

Töltsd ki a táblázatot!

Neve	Formaldehid
Molekulaképlete	CH₂O
Szerkezeti képlete (nemkötő elektronpárok feltüntetésével)	
Kötő, illetve nemkötő elektronpárok száma egy molekulában	4; 2
Sigma-, illetve pi-kötések száma egy molekulában	3; 1
A kötések és a molekula polaritása	poláris; poláris (dipólusos)
A H—C—H kötésszög (118°, 120° vagy 124°)	118°
A molekula alakja	síkháromszög (trigonális planáris)
A központi atom oxidációs száma	0

Cellánként 1 pont.

4. feladat

7 pont/.....

Egy a robbanóanyagok összetevőjeként használatos szerves nitrovegyület tömegszázalékos összetétele: szén 42,86%, hidrogén 2,38%, nitrogén 16,67%, oxigén 38,09%.

- a) Számítással határozd meg a szerves nitrovegyület tapasztalati képletét!
b) Mi lehet a szerves nitrovegyület molekulaképlete, ha 1,05 g-ja $3,75 \cdot 10^{21}$ db molekulát tartalmaz?

Megoldás:

- a) 100 g vegyületből kiindulva

$$n(\text{C}) = 42,86 \text{ g} : 12 \text{ g/mol} = 3,57 \text{ mol} \quad 0,5 \text{ pont}$$

$$n(\text{H}) = 2,38 \text{ g} : 1 \text{ g/mol} = 2,38 \text{ mol} \quad 0,5 \text{ pont}$$

$$n(\text{N}) = 16,67 \text{ g} : 14 \text{ g/mol} = 1,19 \text{ mol} \quad 0,5 \text{ pont}$$

$$n(\text{O}) = 38,09 \text{ g} : 16 \text{ g/mol} = 2,38 \text{ mol} \quad 0,5 \text{ pont}$$

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) = 3,57 : 2,38 : 1,19 : 2,38$$

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) = 3 : 2 : 1 : 2$$

$$\text{A tapasztalati képlet: } \text{C}_3\text{H}_2\text{NO}_2 \text{ vagy } (\text{C}_3\text{H}_2\text{NO}_2)_x \quad 1,5 \text{ pont}$$

- b)

$$n(\text{nitrovegyület}) = (3,75 \cdot 10^{21}) : (6 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}) = 0,00625 \text{ mol} \quad 1 \text{ pont}$$

$$M(\text{nitrovegyület}) = 1,05 \text{ g} : (0,00625 \text{ mol}) = 168 \text{ g/mol} \quad 1 \text{ pont}$$

$$M(\text{C}_3\text{H}_2\text{NO}_2) = 84 \text{ g/mol} \quad 0,5 \text{ pont}$$

$$x = 168 \text{ g/mol} : 84 \text{ g/mol} = 2 \quad 0,5 \text{ pont}$$

$$\text{A nitrovegyület molekulaképlete: } \text{C}_6\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_4 \quad 0,5 \text{ pont}$$

(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

5. feladat

9 pont/.....

Egy alkinből és hidrogénből álló gázelegyet katalizátoron átvezetve, az összes alkin alkánná alakul és a gázelegy térfogata az eredeti térfogatának 60%-ára csökken. Az eredeti elegy tökéletes elégetéséhez 1,2-szeres térfogatú oxigén kell. (A térfogatokat azonos állapotban mértük.)

- a) Számítsd ki az alkin–hidrogén gázelegy anyagmennyiség%-os összetételét!
b) Mi az alkin neve és molekulaképlete?
(Írd fel a lejátszódó reakciók egyenleteit is!)

Megoldás:

- a)

$$\text{Vegyünk pl. 1 mol gázelegyet, ebben } x \text{ mol } \text{C}_n\text{H}_{2n-2} \text{ és } (1-x) \text{ mol } \text{H}_2 \text{ van.} \quad 1 \text{ pont}$$



1 pont

A hidrogénezés után x mol alkán és $(1-3x)$ mol H_2 alkotja a gázelegyet

1 pont

$$x + 1 - 3x = 0,6 \rightarrow x = 0,2$$

1 pont

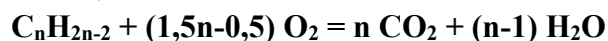
A gázelegy 20 anyagmennyiség%-a alkin, 80 %-a pedig hidrogén.

0,5 pont

b)



0,5 pont



1 pont

0,8 mol hidrogén égéséhez 0,4 mol oxigén,

míg 0,2 mol alkinéhez $(0,3n - 0,1)$ mol szükséges.

1 pont

$$0,4 + 0,3n - 0,1 = 1,2 \rightarrow n = 3$$

1 pont

Az alkin molekulaképlete: C_3H_4 , neve: propin.

1 pont

(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)