



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

Beküldési határidő: 2020. január 31.

*Curie Kémia Emlékverseny  
11-12. évfolyam II. forduló 2019/2020.*

**MEGOLDÁS**

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

**1. feladat**

8 pont/.....

*Szerves vegyületek összehasonlítása*  
Töltsd ki a táblázat celláit!

	Formaldehid	Metanol	Dietil-éter
Összegképlete	<b>CH<sub>2</sub>O</b>	<b>CH<sub>4</sub>O</b>	<b>C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O</b>
Konstitúciós izomerek száma	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
σ-kötések száma egy molekulában	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>14</b>
Halmazállapota standard-állapotban (25 °C; 0,1 MPa)	<b>gáz</b>	<b>folyadék</b>	<b>folyadék</b>
Vízoldhatósága (korlátlan, jó, rossz, nem oldódik)	<b>jó</b>	<b>korlátlan</b>	<b>rossz</b>
1 móljának tökéletes elégetéséhez szükséges oxigéngáz anyagmennyisége	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>6</b>
Adja-e a vizes oldata az ezüstitükörpróbát, ha igen, akkor írd fel a reakció egyenletét!	<b>HCHO + 4 Ag<sup>+</sup> + 4 OH<sup>-</sup> = CO<sub>2</sub> + 4 Ag + 3 H<sub>2</sub>O</b>	<b>nem</b>	<b>nem</b>
Szilárd állapotban a molekulák közti legerősebb másodrendű kölcsönhatás	<b>dipól-dipól kölcsönhatás</b>	<b>hidrogénkötés</b>	<b>dipól-dipól kölcsönhatás</b>

hibátlan sor

1 pont

egy hiba

0,5 pont

két- vagy három hiba esetén

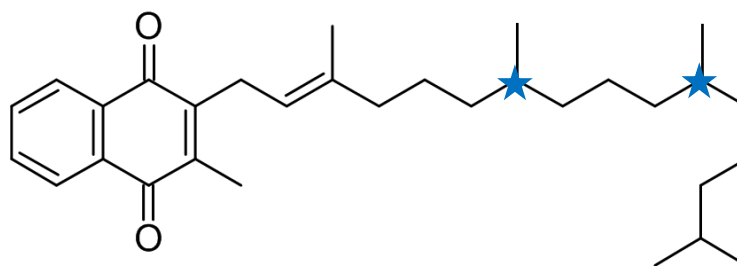
0 pont

## 2. feladat

8 pont/.....

### Molekulaelemzés

Tekintsük az alábbi bonyolult szerves vegyület szénvázát!



- a) Milyen oxigéntartalmú funkciós csoporto(ka)t tartalmaz a vegyület?  
**Oxocsoportot tartalmaz** **1 pont**
- b) Határozd meg a vegyület összegképletét!  
**C<sub>31</sub>H<sub>46</sub>O<sub>2</sub>** **2 pont**
- c) Hány kiralitáscentrum található a molekulában? Jelöld is be ez(e)k(e)t!  
**2** **2 pont**
- d) Hány sztereoisomere lehet a felrajzolt molekulának?  
**4 (ha a megadott transz izomériát tekintjük) vagy 8 (cisz-transz izomériát is figyelembe véve)** **bármelyik válasz 1 pont**
- e) Hány  $\sigma$ - illetve  $\pi$ -kötés található egy molekulában?  
**80  $\sigma$ - és 7  $\pi$ -kötés található egy molekulában.** **2 pont**

## 3. feladat

8 pont/.....

### Mennyiségi összehasonlítás

Relációjelekkel (<, >, =) válaszolj!

Elektronok száma a vízmolekulában	=	Elektronok száma oxóniumionban
Kötésszög a H <sub>2</sub> S-molekulában	<	Kötésszög a H <sub>2</sub> O-molekulában
Kötéshossz a CO-molekulában	<	Kötéshossz a karbonátionban
C-C kötéshossz a benzolban	>	C-C kötéshossz az eténben
H-C-C kötésszög a benzolban	=	O-N-O kötésszög a nitrátionban
O <sub>2</sub> -gáz oldhatósága 4 °C-os vízben	>	O <sub>2</sub> -gáz oldhatósága 42 °C-os vízben
Répacukor oldhatósága 4 °C-os vízben	<	Répacukor oldhatósága 42 °C-os vízben
1 kg metán égése során felszabaduló energia	<	1 kg hidrogén égése során felszabaduló energia

#### 4. feladat

8 pont/.....

##### Számolási feladat

Ha egy alkanal  $m$  tömegű mintáját tizenkétszeres anyagmennyiségű oxigénben tökéletesen elégetjük, akkor a vízgőz lecsapódása után a gáztérben 50,0 V/V% oxigéngáz és 50,0 V/V% szén-dioxid található. A gáztér tartalmát bárium-hidroxid-oldaton átvezetve 40,0 g csapadék válik ki.

- Határozd meg az aldehid összegképletét!
- Add meg az összegképlethez tartozó királis aldehidek konstitúciós képleteit és szabályos nevét!
- Mekkora tömegű alkanal mintát égettünk el?

##### Megoldás:



1 mol aldehidet véve a keletkező szén-dioxid anyagmennyisége  $n$  mol

A maradék oxigén anyagmennyisége  $[12-(3n-1)/2]$  mol 1 pont

A maradék oxigén és a szén-dioxid anyagmennyisége megegyezik:

$$n = 12-(3n-1)/2 \rightarrow \text{megoldása } n = 5 \quad \text{1 pont}$$

Az aldehid összegképlete  $C_5H_{10}O$  1 pont

b) Egyetlen királis izomere van ennek a szerkezetnek: 2-metilbutanal 1 pont



(ha az egyenletet nem írta fel a versenyző, de helyesen alkalmazta a számolás során, akkor is jár az 1 pont) 1 pont

A 40,0 g  $BaCO_3$  csapadék anyagmennyisége 0,203 mol. Ez 0,203 mol szén-dioxidból keletkezett, mely 0,0406 mol alkanal elégetéséből szabadult fel. A 2-metilbutanal moláris tömege 86 g/mol. Így 3,49 g aldehid mintát égettünk el. 2 pont

#### 5. feladat

8 pont/.....

##### Számítási feladat

Egy fehérjéket felépítő aminosav 1,00 g tömegű mintáját tökéletesen elégetve az égéstermékét először  $CaCl_2$ -tartalmú csövön vezetjük át, mely megkötö a gáztérből a gáz-halmazállapotú vizet. A  $CaCl_2$ -tartalmú cső tömegnövekedése 846 mg. Ezután a megmaradt gázt kalcium-hidroxid-oldatba vezetjük, melynek hatására 4,27 g csapadék képződik.

Ugyanekkora tömegű aminosav mintából roncsolással a nitrogén teljes mennyiségét ammóniává alakítjuk, melyet vízbe vezetünk. Az így kapott oldat  $21,0 \text{ cm}^3$   $0,407 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavval közömbösíthető.

- Add meg a vizsgált aminosav nevét!
- Miről kapta az aminosav a nevét?
- Melyik Nobel-díjas kémikus izolálta először ezt a vegyületet?

**Megoldás:**

- a) 846 mg víz 47,0 mmol és 94,0 mmol hidrogénatomot tartalmaz. **1 pont**
- $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \underline{\text{CaCO}_3} + \text{H}_2\text{O}$  **1 pont**
- 4,27/100 mol = 42,7 mmol kalcium-karbonát csapadék képződött, azaz az aminosav minta 42,7 mmol szénatomot tartalmaz. **1 pont**
- Az ammóniaoldat 8,55 mmol sósavval közömbösíthető, azaz az aminosav minta 8,55 mmol nitrogénatomot tartalmaz. **1 pont**
- A szén-hidrogén-nitrogén anyagmennyiség-aránya
- $42,7 : 94,0 : 8,55 = 5 : 11 : 1$  **1 pont**
- Az arányok alapján egyedül a valin  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2$  jöhet szóba. **1 pont**
- b) A valin nevét a macskagyökér növény latin nevééről kapta. **1 pont**
- c) Emil Fischer izolálta először a valint. **1 pont**