

**Beadás határideje 2012. január 31. A megoldásokat a kémia tanároknak add oda!**

### 10. évfolyam

#### 1. ESETTANULMÁNY

**Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!**

#### Kormeghatározás gyorsítóval

A gyorsítós tömegspektroszkópiát 1977-ben eredetileg a szén-14-es rádiokarbon-kormeghatározás pontosítására dolgozták ki. A módszer, mint ismeretes, szerves maradványok, elsősorban különféle archeológiai leletek korának a meghatározásában játszik fontos szerepet.

Az eredeti eljárás - amelyet W. F. Libby dolgozott ki 1949-ben -, azon alapul, hogy a levegő szén-dioxidjában átlagosan minden billiomodik szénatom radioaktív szén-14, s ez az élő szervezetek anyagába is ugyanilyen arányban épül be. Így ez az arány állandó mindaddig, amíg tart a szervezet anyagcseréje a levegővel. A szervezet elhalása után az anyagcsere megszűnik, s a meglevő szén-14-tartalom a felezési idejének (5730 év) megfelelő ütemben csökkenni kezd. Tehát a minta aktivitásának a mérésével a lelet kora meghatározható.

A gyorsító eljárással nem a minta aktivitását, hanem a vizsgált kémiai elem (amely értelemszerűen nemcsak szén lehet, hanem például berillium, alumínium, kalcium, vagy jód is), különféle izotópjainak az arányát határozzák meg a rendszámától és a tömegszámától függően. Erre az ad módot, hogy a minta ionizált és felgyorsított atomjai megfelelően kialakított elektromos és mágneses terekben a töltés és a tömeg arányától (azaz a rendszám és a tömegszám arányától) függően különböző mértékben térülnek el, így ebből az izotópok aránya közvetlenül meghatározható.

A módszer jóval érzékenyebb a hagyományos eljárásnál, s éppen ezért jóval kisebb minta is elegendő a pontosabb kormeghatározáshoz. Csupán érdekességként említjük meg, hogy ezzel az eljárással vizsgálták meg például a híres-nevezetes torinoi lepelnek a korát is (az eredmény Kr. u.  $1325 \pm 33$ ), vagy azt az egyiptomi mellszobrocskát, amely Ekhnaton fáraó lányát ábrázolja, s Kr. e. 1350-ből származik.

*Élet és Tudomány, 1995. november 17., CERN Courier*

**a) Mi a tömegszám?**

**b) Mi a rendszám?**

**c) Mit nevezünk izotópnak?**

**d) Mi történik a szén-14-tartalommal, ha a szervezet anyagcseréje megszűnik? Miért?**

**e) Mit mérnek a gyorsító eljárás során?**

f) **Mi határozza meg az ionizált atomok elektromos és mágneses térben való eltérülését?**

g) **Mik az előnyei az új módszernek a hagyományossal szemben?**

h) **Melyik elem izotópjai a deutérium és a trícium?**

10 pont

## 2. TESZT

**Írja be az egyetlen megfelelő betűjelet a feladat végén lévő táblázatba!**

### 1. A metánra jellemző, hogy

- A) vízben jól oldódik.
- B) a brómos vizet elszínteleníti.
- C) a levegőnél nagyobb sűrűségű.
- D) jó oldószer.
- E) előfordul a földgázban is.

### 2. A paraffinok,

- A) telített, nyílt, egyenes láncú szénhidrogének.
- B) általános képletük:  $C_nH_{2n}$ .
- C) klórral szubsztitúciós reakcióban reagálnak, miközben  $H_2$  keletkezik.
- D) olvadáspontjuk a molekulatömeg növekedésével egyre nagyobb mértékben nő.
- E) magas hőmérsékleten krakkolódnak.

### 3. Izomer vegyületek azok, amelyek

- A) tapasztalati képlete eltér, de szerkezete megegyezik.
- B) molekulaképlete megegyezik, de szerkezete különböző.
- C) funkciós csoportjuk megegyezik, de szénatomszámuk különböző.
- D) szénatomszámuk megegyezik, de funkciós csoportjuk különböző.
- E) azonos számú atomból állnak. 10. A metánra jellemző, hogy

### 4. A szénatom rendűsége azt jelenti, hogy

- A) a telített szénatom hány másik szénatomhoz kapcsolódik.
- B) a telített szénatomnak hány pár nélküli elektrónja van.
- C) a szénatomok hány vegyértékkel kapcsolódnak egymáshoz.
- D) hányszoros kötéssel kapcsolódnak a szénatomok.
- E) hányas számú szénatomon található hidroxil- vagy aminocsoport.

### 5. A metán kémiai tulajdonságait bemutató reakcióegyenletek közül az egyikbe súlyos elvi hiba csúszott. Melyik ez az egyenlet?

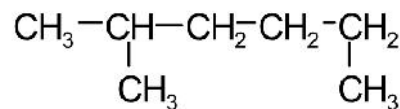
- A)  $CH_4 + 2 O_2 = CO_2 + 2 H_2O$
- B)  $2 CH_4 = C_2H_2 + 3 H_2$
- C)  $CH_4 + H_2O_{(g)} \leftrightarrow CO + 3 H_2$
- D)  $CH_4 + 2 Cl_2 = CCl_4 + 2 H_2$
- E)  $CH_4 = C + 2 H_2$

**6. Mi nem jellemző két szénatom között kialakuló hármaskötésre?**

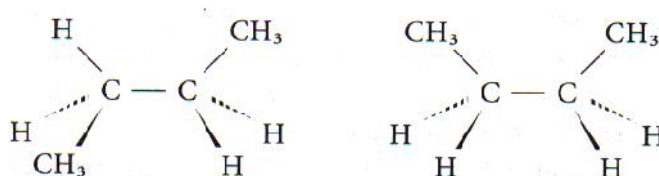
- A) a hármaskötést három elektronpár alkotja,  
 B) a kötések egyike tengelyszimmetrikus,  
 C) a másik két kötés síkszimmetrikus,  
 D) a három kötés egymásra merőleges,  
 E) a két atommag közti távolság kisebb, mint a kettős kötés esetén.

**7. Mi a neve a következő vegyületnek?**

- A) 2,5-dimetilpentán      B) 1,4-dimetilpentán  
 C) 1,1-dimetilpentán      D) 2-metilhexán  
 E) 5-metilhexán

**8. Az atomok, elemek melyik jellemzője csökken a periódusos rendszer I. A csoportján belül a rendszám növekedésével?**

- A) a relatív atomtömeg,      B) a vegyértékelektronok száma,  
 C) az elektronegativitás,      D) az atomsugár,      E) a vegyértékhéj sorszáma.

**9. Milyen viszonyban van egymással az alábbi két molekula?**

- A) Konstitúciós izomerek.      B) Cisz-transz izomerek.      C) Enantiomerpár.  
 D) Csak a konformációjuk különbözik.      E) Teljesen azonosak.

**10. Mi az összegképlete az alábbi, vonalábrával jelölt vegyületnek?**

- A) C<sub>13</sub>H<sub>28</sub>  
 B) C<sub>13</sub>H<sub>26</sub>  
 C) C<sub>7</sub>H<sub>16</sub>  
 D) C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>  
 E) C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>



1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

20 pont

**3. NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ**

**Az alábbiakban két anyagot kell összehasonlítani. Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!**

- A) CO
- B) N<sub>2</sub>
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1.	Molekulájában datív kötés található.	
2.	Molekulája poláris.	
3.	Hidrogénre vonatkoztatott sűrűsége 14.	
4.	Redukálószerként használható.	
5.	A levegő cseppfolyósításával állítható elő.	
6.	Vizes oldata savas kémhatású.	
7.	Egészségkárosító hatása van.	
8.	Vöröses barna színű gáz.	
9.	A természetben körforgásban vesz részt.	
10.	Szagtalan gáz.	

10 pont

**4. MOLEKULÁK ÉS ÖSSZETETT IONOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA**

Töltse ki a táblázatot olyan molekulákkal, ionokkal, illetve az azokra vonatkozó tulajdonságokkal, amelyek a következő elemekből építhetők fel: H, C, O, S!

Szerkezeti képlete					
A $\pi$ -kötések száma	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	
Van-e benne delokalizáció?					<b>van</b>
Datív kötések száma	<b>0</b>	<b>1</b>			
Az atomok térbeli elhelyezkedése			<b>V-alakú</b>	<b>síkháromszög</b>	<b>tetraéder</b>
A molekula polaritás		<b>– (ion)</b>			

20 pont

**5. FELADATOK**

A válaszait minden esetben indokolja is meg!

1. Nyitott edényben állni hagyunk a szabad levegőn  $100 \text{ cm}^3$  98 tömegszázalékos tömény kénsavoldatot, melynek sűrűsége  $1,84 \text{ g/cm}^3$ . Rövid idő elteltével megmérjük a sűrűségét, ami  $1,73 \text{ g/cm}^3$ -re változott. Ilyen sűrűségnek 80 tömegszázalékos kénsavoldat felel meg.

a) Hány grammal nőtt állás közben az oldat tömege?

b) Hány  $\text{cm}^3$ -rel nőtt a térfogata?

15 pont

2. Egy 40,0 térfogatszázalék metánt és 60,0 térfogatszázalék propánt tartalmazó gázelegyet tökéletesen elégetünk.

$$\Delta_k H(\text{metán}_{(g)}) = -74,9 \text{ kJ/mol};$$

$$\Delta_k H(\text{propán}_{(g)}) = -104,0 \text{ kJ/mol};$$

$$\Delta_k H(\text{CO}_{2(g)}) = -394,0 \text{ kJ/mol};$$

$$\Delta_k H(\text{H}_2\text{O}_{(f)}) = -286,0 \text{ kJ/mol}$$

- a) Írja fel a két szénhidrogén tökéletes égésének reakcióegyenletét, és számítsa ki a reakcióhőket! (Az égés során a vízgőz lecsapódik.)
- b) Hány kJ hőmennyiség szabadul fel a 25,0°C-os, standard nyomású gázelegy 1,00 dm<sup>3</sup>-ének elégetése során?
- c) Mekkora volt az 1,00 dm<sup>3</sup> kiindulási gázelegy tömege?

25 pont