

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

9. évfolyam

1. ESETTANULMÁNY

Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

Kormeghatározás gyorsítóval

A gyorsító 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 ± 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 módszerek 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. 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.

2. Melyik a legkisebb rendszámú elem, amely alapállapotú elektronszerkezetének megállapításakor alkalmazni kell a Hund-szabályt?

- A) 3. B) 4. C) 5. D) 6. E) 7.

3. Az alumínium a 3. periódus III. A csoportjának eleme, rendszáma 13. Melyik megállapítás *helytelen* a kémiai reakciók során képződő alumíniumionra vonatkozóan?

- A) Elektronszerkezete megegyezik a $_{10}\text{Ne}$ atoméval.
B) Háromszoros pozitív töltésű ion.
C) Az atomból három elektron leszakadásával képződik.
D) Három párosítatlan elektront tartalmaz.
E) Két elektronehéján található benne elektron.

4. A $^{58}_{26}\text{Fe}$ jelölés alapján megállapítható, hogy az adott vasatom:

- A) 26 protont, 26 elektront és 26 neutron tartalmaz,
B) 26 protont, 26 elektront és 58 neutron tartalmaz,
C) 26 protont, 26 elektront és 32 neutron tartalmaz,
D) 58 protont, 58 elektront és 26 neutron tartalmaz,
E) 58 protont, 58 elektront és 32 neutron tartalmaz.

5. Hány párosítatlan elektron van az V. főcsoport elemeinek alapállapotú atomjában?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

6. Mi nem jellemző két szénatom között kialakuló hármaskötésre?

- A) a hármaskötést három elektronepár 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.

2011. december 12.

9. évfolyam

7. Melyik molekulában nincs nemkötő elektronpár?

- A)
- NH_3
- B)
- Br_2
- C)
- H_2O
- D)
- C_2H_4
- E)
- HCl

8. Mennyi a kén vegyértéke a SO_2 -molekulában?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

9. Melyik sorban szerepel csupa apoláris molekula?

- A)
- C_6H_6
- ,
- SO_3
- ,
- CCl_4
- B)
- CO_2
- ,
- CS_2
- ,
- SO_2
- C)
- H_2O
- ,
- H_2S
- ,
- HCN
-
- D)
- O_2
- ,
- Cl_2
- ,
- HCl
- E)
- HF
- ,
- XeO_2
- ,
- PCl_3

10. Melyik sor felel meg az alábbi ionokban mérhető kötésszögek növekvő sorrendjének?

- A)
- CO_3^{2-}
- ,
- H_3O^+
- ,
- PO_4^{3-}
- B)
- H_3O^+
- ,
- PO_4^{3-}
- ,
- CO_3^{2-}
- C)
- H_3O^+
- ,
- CO_3^{2-}
- ,
- PO_4^{3-}
-
- D)
- PO_4^{3-}
- ,
- H_3O^+
- ,
- CO_3^{2-}
- E)
- CO_3^{2-}
- ,
- PO_4^{3-}
- ,
- H_3O^+

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) Szóda
-
- B) Rézgálic
-
- C) Mindkettő
-
- D) Egyik sem

1.	25 °C-on, standard nyomáson folyékony halmazállapotú.	
2.	Vizes oldata színes.	
3.	Oldatát permetezésre használják.	
4.	Benzinben jól oldódik.	
5.	Összetett iont tartalmaz.	
6.	Vizes oldata lúgos kémhatású.	
7.	A szénsav sója.	
8.	Szilárd állapotban kristályvizes formában fordul elő.	
9.	Ez okozza a természetes vizek keménységét.	
10.	Ha sósavat csepegtetünk rá, pezsgés érzékelhető.	

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 π -kötések száma	2		2	3	
Van-e benne delokalizáció?					van
Datív kötések száma	0	1			
Az atomok térbeli elhelyezkedése			V-alakú	síkháromszög	tetraéder
A molekula polaritás		- (ion)			

20 pont

5. FELADATOK

A válaszait minden esetben indokolja is meg!

1. A ^{24}Mg izotópok a magnéziumatomok 79,00%-át teszik ki a természetben. Hány %-ban található meg a ^{25}Mg és a ^{26}Mg ?
A magnézium relatív atomtömege: $A_r(\text{Mg}) = 24,32$.

15 pont

2011. december 12.

9. évfolyam

2. **Két nemesgázszerkezetű ion (X^{n+} , Y^{m-}) azonos számú elektront tartalmaz. A két ionból képzett vegyület képlete X_2Y . A vegyület 1 molja 54 mol protont tartalmaz. Melyik két ionról van szó?**

25 pont