

Azonosító jel:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2005. május 18.**

# KÉMIA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

|                |  |
|----------------|--|
| Pótlapok száma |  |
| Tisztázati     |  |
| Piszkozati     |  |

**OKTATÁSI MINISZTERIUM**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

---

### Fontos tudnivalók

- A feladatok megoldására 120 perc fordítható, az idő leteltével a munkát be kell fejeznie.
- A feladatok megoldási sorrendje tetszőleges.
- A feladatok megoldásához szöveges adatok tárolására nem alkalmas zsebszámológépet és négyjegyű függvénytáblázatot használhat, más elektronikus vagy írásos segédeszköz használata tilos!
- Figyelmesen olvassa el az egyes feladatoknál leírt bevezető szöveget és tartsa be annak utasításait!
- A feladatok megoldását tollal készítse! Ha valamilyen megoldást vagy megoldás részletet áthúz, akkor az nem értékelhető!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

## 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 meglévő 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 értelem szerűen 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) **Milyen a szén-14-tartalom az élő szervezetben?**

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

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

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

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

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

|         |  |
|---------|--|
| 13 pont |  |
|---------|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

## 2. Egyszerű választás

*Írja be az egyetlen megfelelő betűjelet a válaszok jobb oldalán található üres cellába!*

### 1. Az ammóniaszintézis egyensúlyát az ammóniaképződés irányába lehet eltolni:

- A) a nyomás növelésével.
- B) a hőmérséklet emelésével.
- C) a reakcióelegy keverésével.
- D) az alkalmazott hidrogén arányának csökkentésével.
- E) katalizátor alkalmazásával.

### 2. Válassza ki az egyetlen helyes állítást!

- A) A dietil-éter molekulái között hidrogénkötés lép fel.
- B) A ketonok erélyes oxidációja a szén-szén kötések felszakadásával jár.
- C) Az etanol vizes oldata lúgos kémhatású.
- D) Az észterek lúgos hidrolízise során karbonsav- és alkoholmolekulák keletkeznek.
- E) A halogénezett szénhidrogének molekuláinak pozitív pólusa a halogénatom.

### 3. A gázokra jellemző:

- A) az állandó alak.
- B) az alkotórészecskék rendezett állapota.
- C) alacsony olvadáspont.
- D) a diffúzió jelensége.
- E) a vízben való oldhatatlanság.

### 4. Melyik állítás nem igaz a formaldehidre?

- A) Szobahőmérsékleten gáz-halmazállapotú.
- B) Sejtméreg.
- C) Jól oldódik vízben.
- D) Etanol enyhe oxidációjával előállítható.
- E) Pozitív ezüsttükörpróbát ad.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

---

**5. Melyik az a sor, melyben az összes felsorolt anyag folyékony halmazállapotú szobahőmérsékleten és standard nyomáson?**

- A) Hangyasav, kloroform, glicin
- B) Benzol, etén, glicerin
- C) Glikol, butadién, szén-tetraklorid
- D) Metanol, dietil-éter, aceton
- E) Toluol, propén, oktán

**6. Savas esőt okozó vegyület:**

- A) Szén-monoxid
- B) Benzol
- C) Kén-dioxid
- D) Szilícium-dioxid
- E) Ammónia

**7. A szénatom rendűsége azt jelenti, hogy**

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

**8. 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.

**9. Addíciónak nevezzük azt a folyamatot, melynek során**

- A) a molekula hidrogénatomot vesz fel.
- B) kettős kötés felbomlik és óriásmolekula keletkezik.
- C) két molekula melléktermék keletkezése nélkül kapcsolódik.
- D) a vegyület egyik hidrogénatomja más atomra vagy atomcsoportra cserélődik.
- E) halogénatom kerül a molekulába.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**10. 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.

10 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.  | Oldatába vasport szórva, kémiai reakció játszódik le. |  |
| 7.  | A szénsav sója.                                       |  |
| 8.  | Szilárd állapotban kristályvizes formában fordul elő. |  |
| 9.  | Ez okozza a természetes vizek keménységét.            |  |
| 10. | Ha sósavat csepegtetünk rá, pezsgés észlelhető.       |  |

10 pont

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

#### 4. Táblázatos feladat

*Töltse ki olvashatóan a táblázat számozott celláit!*

A víz kémiai reakciója elemekkel, szervetlen és szerves vegyületekkel

| Reakciópartner                           | Reakcióegyenlet |  |
|--|-----------------|--|
| <b>Kén-dioxid</b>                        | 1.              | <i>A reakciópartner központi atomjának oxidációs száma:</i><br><br>2.          |
| <b>Nátrium</b>                           | 3.              | <i>A folyamatban keletkező gáz oxigénre vonatkoztatott sűrűsége:</i><br><br>4. |
| <b>Etilén (katalizátor jelenlétében)</b> | 5.              | <i>A reakciótermék égésének egyenlete:</i><br><br>6.                           |
| <b>Kalcium-oxid</b>                      | 7.              | <i>A folyamat gyakorlati jelentősége (a folyamat köznapi neve):</i><br><br>8.  |
| <b>Ammónia</b>                           | 9.              | <i>A reakciópartner szerkezeti képlete:</i><br><br>10.                         |
| <b>Szén-dioxid</b>                       | 11.             | <i>A reakciótermék neve:</i><br><br>12.  |

|         |  |
|---------|--|
| 15 pont |  |
|---------|--|



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

## 5. Alternatív feladat

*A következő feladatnak – érdeklődési körétől függően – csak az egyik változatát kell megoldania. A vizsgadolgozat megfelelő helyén meg kell jelölnie a választott feladat betűjelét (A vagy B). Amennyiben ez nem történt meg, és a választás ténye a dolgozathoz sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.*

A választott feladat betűjele:

### A.) Táblázatos feladat

*A táblázat üresen hagyott celláiba olvashatóan írja be az összehasonlítás szempontjaira adott válaszait!*

|   | Benzol | Metán |
|---|--------|-------|
| Szerkezeti képlete                      | 1.     | 2.    |
| A molekula alakja                       | 3.     | 4.    |
| Másodlagos kötőerő a halmazban          | 5.     | 6.    |
| Halmazállapota (standard nyomás, 25 °C) | 7.     | 8.    |
| Reakciója klórral (egyenlet)            | 9.     | 10.   |
| Hidrogéngázra vonatkoztatott sűrűsége   |        | 11.   |
| Vízoldhatósága                          | 12.    | 13.   |
| Felhasználása (1-1 példa)               | 14.    | 15.   |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**B.) Számítási feladat**

Egy 40,0 térfogat% metánt és 60,0 térfogat% propánt tartalmazó gázelegyet tökéletesen elégetünk.

$\Delta_k H(\text{metán(g)}) = -74,9 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta_k H(\text{propán(g)}) = -104,0 \text{ kJ/mol}$ ;

$\Delta_k H(\text{CO}_2(\text{g})) = -394,0 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta_k H(\text{H}_2\text{O(f)}) = -286,0 \text{ kJ/mol}$

**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?**

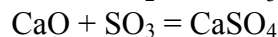
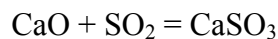
**c) Mekkora volt az 1,00 dm<sup>3</sup> kiindulási gázelegy tömege?**

|         |  |
|---------|--|
| 15 pont |  |
|---------|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

## 6. Számítási feladat

Az erőművekből távozó füst kén-dioxidot és kén-trioxidot is tartalmaz. A légszennyezés elkerülése érdekében ezeket a gázokat kalcium-oxid segítségével kötik meg a következő reakciókban:



$$A_r(\text{O}) = 16,0; A_r(\text{Ca}) = 40,0$$

a) Ha a távozó füstgáz 18,0 térfogat%-ban kén-dioxidot és 2,00 térfogat%-ban kén-trioxidot tartalmaz, akkor 1,00 m<sup>3</sup> 25,0 °C-os, standard nyomású füstgáz tisztításához hány g kalcium-oxidra van szükség?

b) Mekkora tömegű, 90 tömeg%-os tisztaságú mészkőből nyerhető a tisztításhoz szükséges kalcium-oxid? Írja fel az előállítás egyenletét is!

|         |  |
|---------|--|
| 11 pont |  |
|---------|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

## 7. Elemző feladat

Sósav reakcióit vizsgáljuk a következő anyagokkal: cink, réz, magnézium-oxid, alumínium, nátrium-hidroxid, kalcium-karbonát.

a) Írjuk fel a végbemenő reakciók egyenleteit!

b) Mely esetben nem megy végbe reakció, és miért?

c) Mely anyagokkal megy végbe redoxireakció?

d) Ezen esetekben mi oxidálódott, és mi redukálódott?

e) Mely anyagokkal következik be sav-bázis reakció?

f) A reakciók során keletkező gázokat milyen kísérlettel lehet azonosítani?

|         |  |
|---------|--|
| 15 pont |  |
|---------|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

## 8. Számítási feladat

100 cm<sup>3</sup> desztillált vízben elnyeletünk 19,6 dm<sup>3</sup> standard nyomású, 25 °C-os hidrogén-klorid-gázt. A keletkező oldat sűrűségét 1,12 g/cm<sup>3</sup>-nek mértük.

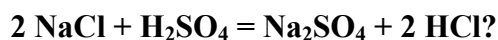
$A_r(\text{H}) = 1,00$ ;  $A_r(\text{Na}) = 23,0$ ;  $A_r(\text{Cl}) = 35,5$

a) Számítsa ki a keletkezett sósav tömeg%-os hidrogén-klorid-tartalmát!

b) Számítsa ki a keletkezett sósav térfogatát!

c) Számítsa ki a keletkezett sósav anyegmennyiség-koncentrációját!

d) Legalább mekkora tömegű konyhasóból kellett kiindulni, hogy a 19,6 dm<sup>3</sup> gázt előállítsuk a következő reakcióegyenlet szerint:



|         |  |
|---------|--|
| 11 pont |  |
|---------|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

---

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

---

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|                                | elért<br>pontszám | maximális<br>pontszám |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------|
| <b>1. Esettanulmány</b>        |                   | <b>13</b>             |
| <b>2. Egyszerű választás</b>   |                   | <b>10</b>             |
| <b>3. Négyféle asszociáció</b> |                   | <b>10</b>             |
| <b>4. Táblázatos feladat</b>   |                   | <b>15</b>             |
| <b>5. Alternatív feladat</b>   |                   | <b>15</b>             |
| <b>6. Számítási feladat</b>    |                   | <b>11</b>             |
| <b>7. Elemző feladat</b>       |                   | <b>15</b>             |
| <b>8. Számítási feladat</b>    |                   | <b>11</b>             |
| <b>ÖSSZESEN</b>                |                   | <b>100</b>            |
| <b>minősítés (százalék)</b>    |                   |                       |

\_\_\_\_\_  
javító tanár

|            | elért<br>pontszám | programba<br>beírt<br>pontszám |
|------------|-------------------|--------------------------------|
| Feladatsor |                   |                                |

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
jegyző