

Azonosító  
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2007. október 31.**

# KÉMIA

## EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2007. október 31. 14:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS  
MINISZTERIUM**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

## Fontos tudnivalók

- A feladatok megoldására 240 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!
- A számítási feladatokra csak akkor kaphat maximális pontszámot, ha a megoldásában feltünteti a számítás főbb lépéseit is!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 1. Esettanulmány

***Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget! A szöveg és ismeretei alapján válaszoljon a kérdésekre!***

### Acél

A hettiták birodalmában a kalybok már i. e. 1500 körül is készítettek acélt úgy, hogy a vastárgyat izzó szénnel hozták érintkezésbe. Ők fedezték fel az acél edzését is, amellyel üvegkeménységű fémet nyertek. A híres keleti fegyvereket valószínűleg ezen a módon készítették még évezredekken át; tőlük jutott az arab világba, s innen eredt a damaszkuszi és toledói kardpengék legendás híre.

1744-ben *Huntsman* fedezte fel az ún. tégelyacélgyártást, amelynél az olvasztás során a vas és a szén közvetlen érintkezését elkerülte, így a vas a feldolgozáskor nem szennyeződhetett. Az öntöttvas nagy széntartalmát más módon is eltávolíthatták, s 1766-ban *Georg* és *Thomas Cranage* lángkemencés módszert dolgozott ki acélgyártásra. 1784-ben *Cort* oxigéntartalmú vasércet adagolt a nagy széntartalmú vashoz, és az olvasztásnál levegőt is átvezetett az olvadék felett. Ezzel biztosította a szén kiégését.

A 19. század nagyipari követelményeinek nem felelt meg egyik korábbi eljárás sem, így *Bessemer* újabb módszert keresett: a vasolvadékból levegőbefúvással égette ki a széntartalom egy részét. *Bessemer* első konverterét 1855-ben építette. Ez még mozdíthatatlan kemence volt. 1860-ban azonban már billenős konvertert szabadalmaztatott. Ezt alakjáról és felfedezőjéről „*Bessemer-körté*”-nek nevezték. Foszfortartalmú vasércekből azonban csak rendkívül törékeny acélt tudtak készíteni, ezért újabb módszert kerestek ezek feldolgozására. 1875-ben *Thomas* és *Gilchrist* a konverterbélés és a salakosító anyagok alkalmas megválasztásával megoldotta a problémát. Az elhasználandó bélést és salakanyagokat később műtrágyázásra is felhasználták „*Thomas-salak*” néven.

1856-ban *Siemens* a birminghami üveggyárak számára jobb hógazdálkodású eljárást dolgozott ki, amelyet *Cowper* 1857-ben a vasgyártásban is alkalmazott. Eközben Franciaországban *Martin* felfedezte azt, hogy ócskavas segítségével is lehet acélt készíteni. Eljárásánál éppen a vas-oxid, a vasrozsdá biztosítja a nyersvas széntartalmának csökkentését. 1866-ban *Martin* szerződést kötött *Siemens*-szel, hogy a két módszert egyesítve új acélgyártási módszert valósítsanak meg. A *Siemens-Martin*-féle eljárás éppen azt hasznosította, ami világszerte mind nagyobb mennyiségben felgyűlt, a rozsdás, elhasznált ócskavasat.

(*Dr Balázs Lóránt – Dr Hronszky Imre – Sain Márton: Kémiatörténeti ABC nyomán*)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

a) **Mi az acél?**

b) **Mi a tégelyacélgyártás lényege?**

c) **Mit nevezünk Thomas-salaknak?**

d) **Mi a Siemens-Martin-féle eljárás jelentősége gazdasági, ill. környezetvédelmi szempontból?**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

e) Milyen folyamat játszódott le a „Bessemer-körté”-ben?

f) Hogyan tette gazdaságosabbá Cowper a vasgyártás energiafelhasználását?

g) A vasgyártás során a hőmérséklettől függően kétféle reakcióban keletkezik vas. Írja fel mindkét reakció egyenletét vas(III)-oxiddal!

8 pont	
--------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

## 2. Kísérletelemzés

### Erős savak reakciói

Kémcsőben levő anyagokat reagáltatunk erős savakkal.

*Adja meg a várható tapasztalatokat! Ahol tartós kémiai reakció megy végbe, írja fel a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét!*

a) Tömény kénsavat öntünk rézre, és óvatosan melegítjük a kémcsövet?

b) Híg sósvat adunk rézforgácshoz? Válaszát indokolja!

c) Alumíniumra tömény kénsavat öntünk? Válaszát indokolja!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

**d) Tömény kénsav és etanol forró, kb. 160 °C-os elegyét kvarchomokra csepegtetjük és a fejlődő gázt brómos vízbe vezetjük?**

**e) Kb. 65 tömegszázalékos töménységű salétromsavat öntünk ezüstre?**

13 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 3. Táblázatos feladat

#### Gázok előállítása laboratóriumban

*A táblázat üresen celláiba írja fel az adott gáz laboratóriumi előállításának reakcióegyenletét!*

Gáz	Reakcióegyenlet
H <sub>2</sub>	
CO <sub>2</sub>	
NH <sub>3</sub>	
Cl <sub>2</sub>	

5 pont



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 4. Táblázatos feladat

*A táblázat üresen hagyott celláiba olvashatóan írja be a válaszait!*

	<b>Etin</b>	<b>Benzol</b>	<b>Piridin</b>
<b>Szerkezeti képlete</b> (az összes kapcsolódó atom kötő és nemkötő elektronpárjának feltüntetésével)	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>
<b>1 mol vegyület bromozási reakciójának reakcióegyenlete 1 mol brómmal</b>	<b>4. Egyenlet:</b>  <b>5.A szerves termék neve:</b>	<b>6. Egyenlet:</b>  <b>7. A szerves termék neve:</b>	<b>8. Egyenlet:</b>  <b>9. A szerves termék neve:</b>
<b>Reakció vízzel:</b>	<b>10. Egyenlet:</b>  <b>11. A szerves termék neve:</b>		<b>12. Egyenlet:</b>  <b>13. A szerves termék neve:</b>

14 pont

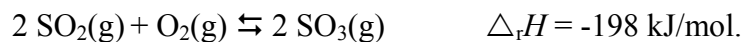
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

## 5. Elemző és számítási feladat

### Egyensúlyi folyamatok

A kén-trioxid keletkezése kén-dioxidból egyensúlyra vezető folyamat:



*Válaszoljon az alábbi kérdésekre! Válaszát minden esetben indokolja!*

a) **Hogyan változnak a reagáló anyagok egyensúlyi koncentrációi, ha az egyensúlyban levő gázelegy hőmérsékletét tovább emeljük?**

b) **Hogyan változnak a reagáló anyagok egyensúlyi koncentrációi, ha állandó térfogaton növeljük a nyomást?**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

c) A reakció kezdetén katalizátort adunk a kiindulási gázelegyhez. Hogyan változnak a reagáló anyagok egyensúlyi koncentrációi a katalizátor alkalmazása nélküli esethez képest?

d) Egy kísérlet során  $0,500 \text{ mol/dm}^3$  kiindulási kén-dioxid- és  $0,500 \text{ mol/dm}^3$  kiindulási oxigénkoncentráció esetén, zárt, állandó térfogatú tartályban, adott hőmérsékleten kialakuló egyensúlyban a kén-trioxid egyensúlyi koncentrációja:

$$[\text{SO}_3] = 0,300 \text{ mol/dm}^3.$$

Számítsa ki, hány százalékos a kén-dioxid, illetve az oxigén átalakulása, és mekkora az adott hőmérsékleten az egyensúlyi állandó!

14 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 6. Egyszerű választás

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

1. A nátrium-kloridra vonatkozó állítások közül melyik a helyes?

- A) Vizes oldata lúgos kémhatású.
- B) Kristályát dipólusos molekulák alkotják.
- C) Vizes oldata ezüst-nitrát-oldattal csapadékot képez.
- D) Szilárd halmazállapotban amorf szerkezetű.
- E) Kristálya és olvadáka sem vezeti az elektromos áramot.

2. A nátrium-karbonát vízzel való reakciója esetén melyik megállapítás helyes?

- A) A reakció előrehaladtával csökken a hidroxidionok koncentrációja.
- B) A karbonátion bázis.
- C) A keletkező vizes oldat kémhatása savas.
- D) A reakció előrehaladtával csökken a hidrogén-karbonát-ionok koncentrációja.
- E) A reakció során képződő szén-dioxid az oldatból kipezseg.

3. Melyik vegyület halmazában alakul ki hidrogénkötés a molekulák között?

- A)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- B)  $\text{HCHO}$
- C)  $\text{H}_2\text{S}$
- D)  $\text{PH}_3$
- E)  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$

4. Melyik gázt lehet elhanyagolható veszteséggel víz alatt felfogni?

- A)  $\text{CO}$
- B)  $\text{CO}_2$
- C)  $\text{HCl}$
- D)  $\text{NH}_3$
- E)  $\text{SO}_2$

5. A következő, közel azonos molekulatömegű vegyületek közül melyiknek a legalacsonyabb a forráspontja?

- A) Glikol.
- B) Propil-amin.
- C) Propán-2-ol.
- D) Propán-1-ol.
- E) Trimetil-amin.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**6. Az ammónium-kloridra vonatkozó állítások közül melyik a helyes?**

- A)  $\text{HCl(g)}$  és  $\text{NH}_3(\text{g})$  sav-bázis reakciója során keletkezik.  
B) Vizes oldatának kémhatása semleges.  
C) Szilárd kristályrácsát erős hidrogénkötések tartják össze.  
D) Olvadáspontja alacsony.  
E) Molekulái között szilárd hidrogénkötések alakulnak ki.

**7. A hidrogén-halogenidekre vonatkozó állítások közül melyik helyes?**

- A) A  $\text{HCl}$  forráspontja nagyobb, mint a  $\text{HI}$  forráspontja.  
B) A  $\text{HF}$  forráspontja nagyobb, mint a  $\text{HCl}$  forráspontja.  
C) A  $\text{HF}$ -ot sötétbarna üvegben kell tárolni.  
D) A  $\text{HCl}$  halmazában ( $25\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $101\text{ kPa}$ ) hidrogénkötések alakulnak ki.  
E) A  $\text{HCl}$  elemeiből való szintézise egyensúlyra vezető kémiai reakció.

**8. A kalcium-klorid vizes oldatára és olvadékára vonatkozó állítások közül melyik helyes?**

- A) Indifferens elektródokkal történő elektrolízis során az anódon klórgáz fejlődik.  
B) Indifferens elektródokkal történő elektrolízis során a katódon kalcium válik le.  
C) A vizes oldat fagyáspontja nagyobb, mint az olvadéké.  
D) Mind a kettőben hidratált ionok találhatóak.  
E) Az olvadék elektrolízise során  $96500\text{ C}$  töltés hatására bekövetkező tömegcsökkenés kisebb, mint a vizes oldat esetében.

**9. A hangyasavra vonatkozó állítások közül melyik a helyes (hibátlan)?**

- A)  $0,100\text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú vizes oldatának pH-ja  $1,00$ .  
B) A Fehling-reakció során ecetsavvá oxidálódik.  
C) Az ezüstitükörpróba során az ezüstionok szén-dioxiddá redukálják.  
D) Vizes oldata a brómos vizet elszínteleníti.  
E) Tömény kénsavval való reakciója során megfelelő körülmények között szén-dioxid gáz fejlődik.

9 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

### 7. Számítási feladat

Egy propán-bután gázelegy hidrogéngázra vonatkoztatott relatív sűrűsége 26,2. A gázelegyet alkotó szénhidrogéneket tökéletesen elégetjük. (A hidrogén relatív atomtömegét tekintse 1,00-nak!)

**Írja fel a propán és bután tökéletes égésének reakcióegyenletét!**

**Számítsa ki a propán-bután gázelegy térfogat-százalékos összetételét!**

**Számítsa ki, legalább hány-szoros térfogatú, azonos állapotú levegővel kell a gázelegyet összekeverni ahhoz, hogy a propán és a bután is tökéletesen elégjenek! A levegő 21,0 térfogatszázalék oxigént tartalmaz.**

10 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

## 8. Számítási feladat

Vizes oldatot készítünk hangyasavból és egy, a természetes szénhidrátok között előforduló monoszacharidból, melyben a szén- és oxigénatomok száma megegyezik. Az oldat a két oldott anyagra nézve együttesen 35,0 tömegszázalékos. Az oldat a két, egyenként 20,0 g-os részletét vizsgáljuk. Az egyik részletet felhígítjuk 250 cm<sup>3</sup>-re, majd 10,0 cm<sup>3</sup>-es részleteit 0,100 mol/dm<sup>3</sup>-es nátrium-hidroxid-oldattal közömbösítjük. Az átlagos fogyás 24,8 cm<sup>3</sup>. A másik részlettel elvégezzük az ezüstitükörpróbát. A reakcióban 18,34 g ezüst válik ki.

**Írja fel a hangyasav nátrium-hidroxiddal való reakciójának és ezüstitükörpróbájának reakcióegyenletét!**

**Számítsa ki az eredeti oldat tömegszázalékos összetételét!**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

**Számítsa ki az ismeretlen monoszacharid moláris tömegét!**

**Adja meg az ismeretlen monoszacharid összegképletét!**

15 pont	
---------	--



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 9. Számítási feladat

Az ólomakkumulátor működésekor lejátszódó elektródfolyamatok egyenletei:



Az ólomakkumulátorban tehát a fém ólom ólom(II)-ionokká oxidálódik, miközben a ólom(IV)-oxidban lévő +4-es oxidációs számú ólom ólom(II)-ionokká redukálódik. Ezt a redoxi folyamatot kifejező egyenletet nevezzük az akkumulátor bruttó egyenletének.

Az elektródfolyamatok egyenletei alapján az ólomakkumulátor működésekor lejátszódó folyamat kiegészítendő bruttó egyenlete a következő:



Az akkumulátor működése közben keletkező ólom(II)-szulfát csapadék, nem oldódik az akkumulátorban lévő kénsavoldatban.

**Egészítse ki a bruttó egyenletet együtthatókkal!**

**Számítsa ki, milyen lesz a kiindulási 500 g 36,2 tömegszázalékos kénsavoldat tömegszázalékos összetétele abban az akkumulátorban, amelyben működés közben 61 200 C töltés haladt át?**

10 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

---

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!**

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Esettanulmány	8	
2. Kísérletelemzés	13	
3. Táblázatos feladat	5	
4. Táblázatos feladat	14	
5. Elemző és számítási feladat	14	
6. Egyszerű választás	9	
7. Számítási feladat	10	
8. Számítási feladat	15	
9. Számítási feladat	10	
Jelölések, mértékegységek helyes használata	1	
Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén	1	
<b>ÖSSZESEN</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_  
javító tanár

Dátum: .....

	elért pontszám	programba beírt pontszám
Feladatsor		

\_\_\_\_\_  
javító tanár

\_\_\_\_\_  
jegyző

Dátum: .....

Dátum: .....