

Azonosító jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2006. május 16.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2006. május 16. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI 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 megoldásban feltünteti a számítás főbb lépéseit is!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

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

1. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

Oláh György, Nobel-díjas kémikus a metanolgazdaságról (részlet)

„Abban az üzemanyagcellában, amelyet mi kifejlesztettünk, metil-alkoholt égetünk. A metil-alkoholt is úgy kell felfogni, mint energiátároló anyagot. Energia kell az előállításához, ezt az energiát tároljuk metanol formájában. Amikor aztán a metanolt elégetjük, a befektetett energiát visszakapjuk. Ugyanúgy, mint ahogyan a szénhidrogének, a kőolajtermékek vagy a földgáz, a széntartalom mindig szén-dioxiddá, a hidrogéntartalom pedig vízzé alakul. Persze, mondhatnánk, hogy környezetvédelmi szempontból ez a módszer is ugyanolyan káros, mint a ma használt üzemanyagok, hiszen szén-dioxidot termel, ami üvegházhatású gáz, és nagymértékben hozzájárul a Föld klímaváltozásához.

A lényeges különbség az, hogy a szén-dioxidot hidrogénnel vissza lehet alakítani metil-alkohollá, új üzemanyaggá. Ez nem százmillió évig tart, mint a kőolaj vagy a földgáz természetes keletkezése, hanem a kémiai folyamat rövid idő alatt végbemegy az üzemben. Az embernek így lehetősége lesz, hogy megfelelő szintetikus szén-dioxid körforgást alakítson ki.

A szén-dioxid hidrogénezésekor általában csak kisebb százalékban keletkezik metil-alkohol, és nagyobb mennyiségben hangyasav és formaldehid. A mi munkánkban azonban ezeket is át tudjuk metanollá alakítani, így ez a technológiai probléma is megoldható.

Ugyanakkor a metil-alkohol nyersanyagként is felhasználható: előállíthatók belőle mindazok a termékek, amelyeket ma kőolajból és földgázból nyerünk. Egy igen egyszerű katalitikus folyamatban lehet belőle etilént (etént) vagy propilént (propént) készíteni. Ezekből pedig mindazokat a termékeket, amiket ma a kőolajipar és a vegyipar olajból vagy földgázból állít elő.”

(Élet és Tudomány: 2005/27.)

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

a) Írja fel a metil-alkohol égésének reakcióegyenletét!

b) A cikk szerint milyen módon lenne kialakítható a szintetikus szén-dioxid körforgás?

c) Írja fel a szén-dioxid metil-alkohollá történő átalakítása során keletkező egyéb szerves vegyületek nevét és szerkezeti képletét!

d) Írja fel az égési egyenletüket azoknak a szénhidrogéneknek, amelyek metil-alkoholból előállíthatók!

e) Jellemezze a metil-alkoholt fizikai tulajdonságai alapján (halmazállapot szobahőmérsékleten és standard nyomáson, szín, szag, forráspont)!

9 pont		
--------	--	--

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

2. Elemző feladat

Laboratóriumban a következő gázokat állítjuk elő: szén-dioxid, kén-dioxid, ammónia, etén.

a) Írja fel a gázok laboratóriumi előállításának reakcióegyenleteit!

b) Jellemezze a gázok fizikai tulajdonságait: szín, szag, levegőhöz viszonyított sűrűség!

c) Az alábbiakban néhány kimutatási eljárást sorolunk fel. A megfelelő eljárás mellé tüntesse fel a fentiek közül annak a gáznak a nevét vagy képletét, amely az adott módszerrel kimutatható! (Mind a négy gáz csak egyszer szerepelhet!)

Módszer	Gáz
Lugol-oldat (kálium-jodidos jóddoldat) elszíntelenítése	
Fenolftaleines vízbe vezetve ciklámen színű lesz az oldat	
Meszes vízbe vezetve az oldat megzavarosodik	
Brómos víz elszíntelenítése	

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

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

3. Táblázatos feladat

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

	Kénsav	Foszforsav	Hangyasav
Képlete	1.	2.	3.
Molekulájának szerkezeti képlete (a nemkötő elektronpárok feltüntetésével)	4.	5.	6.
A molekulák központi atomjának oxidációs száma	7.	8.	9.
Egy tetszőleges, vízben oldható sójának képlete és neve	10. 11.	12. 13.	14. 15.
A választott só vizes oldatának kémhatása	16.	17.	18.

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

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

4. Egyszerű választás

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

1. Melyik sorban vannak növekvő erősségük sorrendjében a kémiai kötések?

- A) Dipólus-dipólus kölcsönhatás, fémes kötés, hidrogénkötés.
- B) Diszperziós kölcsönhatás, hidrogénkötés, kovalens kötés.
- C) Diszperziós kölcsönhatás, hidrogénkötés, dipólus-dipólus kölcsönhatás.
- D) Fémes kötés, dipólus-dipólus kölcsönhatás, diszperziós kölcsönhatás.
- E) Egyikben sem.

2. A szilárd nátrium-hidroxid és víz között lejátszódó folyamat neve:

- A) Oldódás.
- B) Sav-bázis folyamat.
- C) Közömbösítés.
- D) Hidrolízis.
- E) Olvadás.

3. Melyik vegyület levegőben való égése a legerősebben kormozó, azonos körülmények között?

- A) Etán
- B) Etén
- C) Propán
- D) Propén
- E) Etin

4. Melyik vegyület nem reagál megfelelő töménységű nátrium-hidroxid-oldattal?

- A) Etil-klorid
- B) Metil-formiát
- C) Fenol
- D) Metil-alkohol
- E) Terilén

5. Melyik az a sor, amelyben mind a négy alapvető rács típusra találunk példát?

- A) K, H₂, H₂S, Ar.
- B) Br₂, Ba, CsF, KI.
- C) NaCl, H₂O, SiO₂, Ca.
- D) He, N₂, Si, NaF.
- E) Ne, CaO, Cu, NH₃.

5 pont		
--------	--	--

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

5. Négyféle asszociáció

Írja a megfelelő betűjelet a feladat végén található táblázat megfelelő ablakába!

- A) A cink ($\varepsilon^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{V}$)
- B) Az ezüst ($\varepsilon^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80\text{V}$)
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Alapállapotú atomja párosítatlan elektront tartalmaz.
2. Szabad levegőn a felületét védő oxidréteg vonja be.
3. Híg savakban hidrogénfejlődés közben oldódik.
4. Vízzel közönséges körülmények között reakcióba lép.
5. Lúgoldatban hidrogénfejlődés közben oldódik.
6. Tömény salétromsavoldatban nitrogén-oxidok fejlődése közben oldódik.
7. A Zn^{2+}/Zn rendszerből és az Ag^+/Ag rendszerből összeállított galványcella katódja.
8. A réz(II)ionokat képes elemi rézzé redukálni.
9. Vastárgyakon alkalmazott bevonata aktív korrózióvédelemnek tekinthető.
10. Ionjait az ólom redukálhatja.

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

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

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

6. Számítási feladat

A kőszén átlagosan 2,50 tömeg% ként tartalmaz. Az erőműben ezt a szenet 50,0 %-os levegőfelesleggel égetik el. (A kőszén tekintse kénnel szennyezett tiszta, elemi szénnek! Az égés során kén-trioxid keletkezését nem feltételezzük! A levegőt 21,0 térfogatszázalék O_2 és 79,0 térfogatszázalék N_2 elegyének tekintse!)

Számítsa ki a távozó füst térfogatszázalékos összetételét!

Írja fel a lezajló reakciók egyenleteit is!

9 pont		
--------	--	--

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

7. Számítás és elemzés

Két telített szénhidrogén moláris tömegének különbsége 2,01 g/mol. A kisebb moláris tömeg a másiknak 97,21 százaléka.

a) Határozza meg a két szénhidrogén képletét!

b) Írja föl mind a két szénhidrogén telített konstitúciós izomerjeinek szerkezeti képletét és nevezze el azokat!

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

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

8. Számítási feladat

Ammónium-szulfát előállításához $2,00 \text{ dm}^3$ térfogatú, 20,0 tömeg%-os, $1,14 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű kénsavoldatba sztöchiometrikus mennyiségű ammóniagázt vezetünk.

a) Mekkora térfogatú $27,0 \text{ °C}$ -os, $1,11 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomású ammóniagázra van szükség?

b) Milyen kémhatású lesz a keletkező oldat?

c) Hány tömeg% lesz a keletkező oldat?

11 pont		
---------	--	--

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

9. Számítási feladat

90,0 cm³ 12,00-es pH-jú nátrium-hidroxid-oldatot elektrolizálunk grafit-elektrodok között. Az elektrolízist 25,0 A-es áramerőséggel végeztük. Az elektrolízis végén az oldat pH-ja 1,00-gyel tér el a kiindulási oldat pH-jától. (Az oldat sűrűségét mindvégig 1,00 g/cm³-nek tekintjük.)

Mennyi ideig zajlott az elektrolízis?

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

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

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

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

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

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

	elért pontszám	maximális pontszám
1. Esettanulmány		9
2. Elemző feladat		13
3. Táblázatos feladat		13
4. Egyszerű választás		5
5. Négyféle asszociáció		10
6. Számítási feladat		9
7. Számítás és elemzés		13
8. Számítási feladat		11
9. Számítási feladat		15
Jelölések, mértékegységek helyes használata		1
Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén		1
ÖSSZESEN		100

javító tanár

	elért pontszám	programba beírt pontszám
Feladatsor		

javító tanár

jegyző