

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2007. október 31.

KÉMIA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2007. október 31. 14:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS
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!
- 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 és válaszoljon a kérdésekre!

Zöld motorok

Autónk kipufogója rövidesen nem bocsát ki egyebet, mint tiszta vízgőzt.

Mindannyian szeretjük az autót, csak hogy van vele egy apró probléma: a szén-dioxid. Kis mennyiségben nem igazán ártalmas, csak hogy bolygónk valamennyi autója dönti magából, és széles körben ezt tartják a globális felmelegedés fő okozójának.

De mit is tehetünk? Mondjunk le szeretett autónkról és motorkerékpárunkról, szálljunk biciklire? Képzeljünk el inkább egy olyan környezetbarát autót, amelynek kipufogójából csak vízpára gomolyog. Egy Európában nemrég megjelent, hidrogénüzemű motorral felszerelt autó megmutatja, hogy akkor is autózhatunk majd, ha nem benzint tankolunk a kútnál. A hidrogénüzemű autó hasonlít egy normális autóhoz, mert belsőégésű motorja van. Az ilyen motorok már 120 éve működnek, és jól beváltak: üzemanyagot égetnek el, a nyomás dugattyút mozgat, amely a főtengelyt és végül a kereket forgatja.

Az üzemanyag azonban nem csupán benzin vagy gázolaj lehet, hiszen egy megfelelő kialakítású belsőégésű motor működhet földgázzal, metánnal, etil-alkohollal, vagy akár hidrogénnel is. A hidrogén elégeésekor – amihez a levegő oxigénjére van szükség – nem szén-dioxid keletkezik, hanem víz. Sőt a motor teljes üzemi folyamata is a vízzel kezdődik – nevezetesen a hidrogéngáz előállításával.

Miért nem járunk már ma hidrogénautóval?

Azért, mert lehet ugyan hidrogénnel motort működtetni, de ez azért nem olyan egyszerű. A gázt 350 bar nyomáson kell tárolni – ez körülbelül 175-ször akkora, mint az autó guminyomása. A fő akadály azonban az, hogy nincsenek töltőállomások.

A szakértők többsége szerint hosszabb távon nem a hidrogénüzemű belsőégésű motoros autóké a jövő. Igazából a tüzelőanyag-cella felé tartunk. Ez is hidrogént használ fel, de nem robotanyszerű égés zajlik le benne, hanem közvetlenül fejleszt elektromos áramot, amelyet egyszerű, csendes, megbízható és kipróbált eszközzel, közönséges villanymotorral használunk fel az autó hajtására. A fő visszatartó erő abban, hogy nincsenek még tüzelőanyag-cellás autók, hogy ez a technika körülbelül tízszer drágább a mainál – de az árak esnek.

Hosszú távon arra törekszünk, hogy nagy mennyiségben állítsunk elő hidrogént elektrolízissel, tehát a víz elektromos bontásával. Ehhez a megújítható energiaforrásokból – szélkerékkel, napcellával, vízturbinával állíthatjuk elő az elektromos áramot. Minden ország a számára legalkalmasabb módszert választhatja – Izland például a geotermikus energiát, Afrika a napsugárzást.

(Egy autós reklámmagazin alapján)

a) Milyen anyagot használunk, illetve mit lehetne használni a belsőégésű motorok működtetéséhez? Soroljon fel legalább négy lehetőséget!

b) Írja fel a metán, az etanol és a hidrogén égésének egyenletét!

c) Milyen akadályai vannak ma még a hidrogénautók használatának? Soroljon fel két példát!

d) Mi a különbség a hidrogénüzemű belsőégésű motoros, illetve a tüzelőanyag-cellás autók között?

e) A hidrogén előállításának egyik módja az elektrolízis. Soroljon fel legalább három példát, milyen megújuló energiaforrásokat használhatnak az elektrolízis energiaigényének biztosítására!

f) Ipari méretekben hidrogént izzó szén és vízgőz reakciójával is előállíthatunk. Írja fel a folyamat reakcióegyenletét!

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

2. Elemző feladat

Sokan gondolják úgy, egészségesen étkeznek, ha cukormentes termékeket választanak. A kereskedelemben kapható élelmiszerek csomagolásán levő "hozzáadott cukor nélkül" kifejezés kizárólag a háztartási cukorra vonatkozik, azaz a szacharózra. A keményítőből (kukorica, rizs, krumpli, búza) származó cukrot tartalmazó élelmiszerek cukormentesként jelölhetők meg, ami a fogyasztó félrevezetése.

A következő nevek mögött szintén cukor rejtőzik: *glükóz, fruktóz, gyümölcscukor, szacharóz, maltóz, nyerscukor, glukózszirup, rizsszirup, juharszirup, méz, invertcukor, laktóz, farin, kukoricaszirup, maltodextrin, malátacukor, mannit, melasz, répacukor, szőlőcukor.*

a) Milyen funkciós csoportokat tartalmaznak a cukrok?

b) A szövegben felsorolt cukrok között több is kétszer szerepel, más-más néven. Párosítsa az alábbi neveket, amelyek ugyanazt a vegyületet jelentik: glükóz, fruktóz, gyümölcscukor, szacharóz, répacukor, szőlőcukor!

c) Adja meg a glükóz és a fruktóz nyítláncú szerkezeti képletét (konstitúció)!

d) Írja fel az egyik vegyület gyűrűs szerkezeti képletét (konstitúció)!

e) A szövegben szereplő cukrok közül soroljon fel két különböző diszacharidot!

f) A szénhidrátok melyik csoportjába sorolható a keményítő?

g) Milyen monomerekből (alapegységekből) épül fel a keményítő?

h) Rendelkezésre állnak az alábbi vegyszerek: ammóniás ezüst-nitrát-oldat, salétrom-savoldat, nátrium-hidroxid-oldat, réz(II)-szulfát-oldat, Lugol-oldat. Melyik vegyszerrel tudja azonosítani a keményítőt? Válaszát indokolja!

16 pont	
---------	--

3. Négyféle asszociáció

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

- A) Daniell-elem (működés közben)
- B) Sósav elektrolízise
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1.	A katódon redukció játszódik le.	
2.	Az anódon klórgáz keletkezik.	
3.	Az anódon cink válik le.	
4.	A katód a pozitív pólus.	
5.	A rendszerben kémiai energia alakul elektromos energiává.	
6.	A folyamat során a katódon fém válik le.	
7.	A folyamatban az elektródokon keletkező gázok anyagmennyiség aránya 1:1.	
8.	Az elektromotoros ereje standard körülmények között 1,1 V.	
9.	Az anód környezetében az oldat fenoltalein hatására megpirosodik.	
10.	Az elektródok közös elektrolitoldatba merülnek.	

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

4. Egyszerű választás

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

1. Milyen vegyületcsoportba sorolhatók a zsírok?

- A) Karbonsavak sói.
- B) Éterek.
- C) Észterek.
- D) Aldehidek.
- E) Aminok.

2. Az alábbi reakcióra vonatkozó állítások közül melyik *hamis*?



- A) Redoxi reakció.
- B) Az egyensúlyi elegy összetétele a nyomás változtatásával nem változtatható.
- C) Az egyensúlyi elegy összetétele katalizátor alkalmazásával nem változtatható.
- D) Az egyensúlyi elegy összetétele a hőmérséklet változtatásával nem változtatható.
- E) A reakció az alsó nyíl irányába endoterm.

3. Brönsted-bázisnak nevezzük azokat az anyagokat,

- A) amelyek vízben oldva hidroxidionokra disszociálnak.
- B) amelyek elektronleadásra képesek.
- C) amelyek a vízmolekuláknak protont képesek átadni.
- D) amelyek proton felvételére képesek.
- E) amelyek bázisállandója 1-nél nagyobb érték.

4. Melyik állítás *hamis*?

- A) A gipsz, a rézgálic és a keserűsó is szulfátiont tartalmazó vegyületek.
- B) A salétromsav erős sav.
- C) A kvarc ionrácsos vegyület.
- D) A kriolit alumíniumot és fluort tartalmazó ásvány.
- E) A választóvíz és a királyvíz is oldja az ezüstöt.

5. Melyik vegyület enyhe oxidációja eredményez ketont?

- A) Glikol
- B) Propánsav
- C) Propán-2-ol
- D) Etanol
- E) Propanal

6. Az alábbi molekulák közül melyik apoláris?

- A) H₂O
- B) SO₂
- C) SO₃
- D) NH₃
- E) HCHO

7. Melyik vegyület oldódik legrosszabbul vízben az alábbiak közül?

- A) Metanol
- B) Hangyasav
- C) Szén-tetraklorid
- D) Konyhasó
- E) Rézgálic

8. Az alábbi fémek közül melyik nem fejleszt hidrogéngázt sósavból?

- A) Magnézium
- B) Alumínium
- C) Vas
- D) Kalcium
- E) Réz

8 pont

5. Táblázatos feladat

Gázok laboratóriumi előállítása

A táblázatban szereplő gázok egy szilárd anyag és egy folyadék (oldat) reakciójával állíthatók elő. Töltsé ki olvashatóan a táblázat számozott celláit!

Reakció-partner (vegyjel, képlet)	Reakció-partner (vegyjel, képlet)	A fejlődő gáz neve	Az előállítás reakcióegyenlete	Milyen módon fogható fel a gáz ?	
				Víz alatt (igen vagy nem)	Szájával felfelé vagy lefelé tartott üveghengerben
KMnO ₄	cc. HCl	1.		2.	3.
4.	5.	Szén-dioxid	6.		7.
CaC ₂	8.	9.		11.	12.
13.	14.	Nitrogén-dioxid			15.

19 pont

6. 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 dolgozathól 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! Ha reakció nem játszódik le, ezt vízszintes vonallal vagy szöveggel jelezze!

	Etil-alkohol	Acetaldehid
Szabályos név	1.	2.
Szerkezeti képlet	3.	4.
Halmazállapot (25 °C, 101 kPa)	5.	6.
Vízoldhatóság	7.	8.
A vizes oldatának kémhatása	9.	
Reakciója nátriummal (reakcióegyenlet)	10.	
Reakciója ammóniás ezüst- nitrát-oldattal (Végbemenő reakció esetén reakció- egyenletet, ellenkező eset- ben „nem reagál” választ írjon!)	11.	12.

B.) Számítási feladat

34,1 tömegszázalék propanolt és 65,9 tömegszázalék acetont tartalmazó keverék 88,0 grammját tökéletesen elégetjük.

$A_r(\text{H}) = 1,0$; $A_r(\text{C}) = 12,0$; $A_r(\text{O}) = 16,0$;

a) Írja fel a két komponens tökéletes égésének egyenletét!

b) Számítsa ki a keverék összetevőinek tömegét és anyagmennyiségét!

c) Mekkora tömegű víz keletkezik az égés során?

d) Mekkora térfogatú, standard nyomású, 25 °C-os szén-dioxid keletkezik az égés során?

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

7. Számítási feladat

Egy 200 literes hordó „kénezésekor” 10 g elemi ként tartalmazó, úgynevezett „kénlapot” égetnek el. (1 liter = 1 dm³)

$A_r(\text{S}) = 32$;

a) Írja fel az égetés egyenletét!

b) A hordók kénezése során a fejlődő gáz baktérium- és gombaölő hatású. A folyamat közben a kéntartalmú gázból híg kénsavoldat keletkezik. Határozza meg a kén oxidációs számát a kéntartalmú gázban és a kénsavban! Állapítsa meg, hogy kémiai szempontból milyen szerepet tölt be a kéntartalmú gáz a baktérium- és gombaölő hatás közben!

c) Mekkora anyagmennyiségű kén-dioxid kerül a hordóba a fenti kénlap elégetésekor?

d) Számítsa ki a kénlap elégetését követően a hordóban levő gáz térfogatszázalékos összetételét 25 °C-on, standard nyomáson! (Tételezzük fel, hogy a levegő 78,0 % nitrogént, 21,0 % oxigént és 1,00 % szén-dioxidot tartalmaz.)

e) Ha bedugaszoljuk a hordót a kénezés során, változik-e a hordóban a nyomás, miután a benne lévő gáz eredeti hőmérsékletére hűlt vissza? Válaszát indokolja!

18 pont	
---------	--

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Esettanulmány	15	
2. Elemző feladat	16	
3. Négyféle asszociáció	10	
4. Egyszerű választás	8	
5. Táblázatos feladat	19	
6. Alternatív feladat	14	
7. Számítási feladat	18	
ÖSSZESEN	100	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám	programba beírt pont- szám
Feladatsor		

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: