

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2007. május 15.

KÉMIA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2007. május 15. 8:00

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 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!

Jön a biobenzin - Mennyi lehet az üzemanyagban az alkohol?

Megkezdte a bioetanol-tartalmú benzin forgalmazását a Mol Rt. az év második felében – jelentette néhány nappal ezelőtt az olajtársaság. A Mol-kutaknál tankolható benzinbe két százaléknyi arányban keverik majd a mezőgazdasági eredetű etanoltól előállított etil-tercier-butil-étert (ETBE).

Amúgy a bioetanol üzemanyagként történő felhasználása nem új találmány. Az etanol már az első belsőégésű motorok megszületésekor szóba került lehetséges energiaforrásként, de akkor az olajszármazékok alacsony ára kiszorította. Az elmúlt években elsősorban oktánszámnövelő tulajdonságai miatt, adalékként kísérleteztek vele, s csak az olajválságok idején került újra szóba a benzin etanolra cserélése. A benzinüzemű járművekben a benzin 22 százaléka helyettesíthető a motor komolyabb átalakítása nélkül etanollal, dízelüzem esetén ugyanez az arány 5 százalék. A teljes etanol üzemhez speciális, de a hagyományos motoroktól nem sokban különböző szerkezetekre van szükség.

A környezetbarát anyagot az uniós gyártók az EU szorgalmazására kezdték a hagyományos üzemanyaghoz keverni. Egyrészt környezetvédelmi okokból (a bioetanol után kevesebb káros égéstermék kerül a levegőbe), másrészt pedig a mezőgazdasági termékfelesleg (gyümölcs, gabona) felhasználása végett. Magyarországon először a Mol százhalombattai finomítójában állítják elő a bioadalékokat.

(Népszabadság, 2005. június 16.)

Energia - környezet – gazdaság - A biodízel és a bioetanol mint alternatív motorikus üzemanyag - Technikai trendek és kilátások

Bioetanol

A motoralkoholok közül a világon a legelterjedtebben alkalmazott bioüzemanyag a bioetanol (víztelenített alkohol). A bioetanol használhatják a kőolaj alapú üzemanyag helyettesítőjeként, vagy a benzinbe keverve. A keverés történhet közvetlenül is, de a leggyakrabban éterezés, izobutilénnel való reakció előzi meg. A kőolaj-finomítás melléktermékeként kapott izobutilén addíciója során jön létre az etil-tercier-butil-éter (ETBE), ami jelentős, növényi eredetű etanoltartalma miatt bioüzemanyagnak tekinthető.

(Internetes forrás, 2002.)

a) Írja fel az etanol konstitúcióját!

b) Rajzolja fel az ETBE konstitúciós képletét, ha tudja, hogy etanoból és izobutanoból (izobutanol = 2-metilpropán-1-ol) vízkilépéssel keletkezik!

c) Funkciós csoportja alapján mely vegyületcsoportba tartozik az etanol és az ETBE?

d) Miből állítják elő a bioetanol?

e) A gabona keményítőt tartalmaz, amelynek hidrolízisével szőlőcukorhoz jutunk. Ennek megfelelő körülmények közötti erjesztése, majd a kapott oldat desztillálása és a desztillált termék teljes víztelenítése eredményezi a bioetanol. Írja fel a szőlőcukor erjesztésekor végmenő folyamat reakcióegyenletét!

f) Miért környezetbarát anyag a bioetanol a benzinhez képest?

g) Miért tekinthető bioüzemanyagnak a bioetanol és az ETBE?

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

2. Egyszerű választás

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

1. Hány darab elektron található a 20-es rendszámú elem, 40-es tömegszámú atomjának 40 g-jában?

- A) 40
- B) 20
- C) $6 \cdot 10^{23}$
- D) $1,2 \cdot 10^{25}$
- E) $2,4 \cdot 10^{25}$

2. Melyik állítás írja le helyesen a kémiai elem fogalmát? Azokat az anyagokat nevezzük elemeknek,

- A) amelyeknek atomjai nem kapcsolódnak kémiai kötéssel.
- B) amelyekben azonos tömegszámú atomok kovalens kötéssel kapcsolódnak.
- C) amelyekben azonos molekulák vannak.
- D) amelyek azonos rendszámú atomokból állnak.
- E) amelyek azonos kémiai kötéssel kapcsolódó atomokból épülnek fel.

3. Hess tétele szerint

- A) a kémiai reakciók csak egyféle úton mehetnek végbe.
- B) a képződéshő sosem egyezik meg a reakcióhővel.
- C) a reakcióhő szempontjából lényegtelen az anyagok halmazállapota.
- D) a reakcióhő csak a kezdeti és végállapottól függ.
- E) a reakcióhő a részfolyamatok sorrendjétől függ.

4. Melyik állítás igaz az elektrolízisre?

- A) Az anódon oxidáció játszódik le.
- B) A folyamat során kémiai energia elektromos energiává alakul át.
- C) Az elektrolizáló cellában a katód a pozitív pólus.
- D) A sósav elektrolízisekor hidrogén- és oxigéngáz fejlődik.
- E) Az alumíniumot timföld oldatelektrolízisével állítják elő.

5. Melyik vegyületben található +5 oxidációs számú atom?

- A) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- B) KNO_2
- C) N_2O_3
- D) KMnO_4
- E) Na_3PO_4

6. A grafit

- A) a szén molekularácsos módosulata.
- B) kristályrácsában minden szénatomot 4 másik vesz körül azonos távolságban.
- C) jó szigetelő.
- D) magas olvadáspontú.
- E) vízben oldódik.

7. A növényi olajok

- A) olvadáspontja magasabb, mint a zsíroké.
- B) észterek.
- C) savval főzve szappanná alakulnak.
- D) molekulája három glicerinmolekulát tartalmaz.
- E) telített szénláncú vegyületek.

8. Melyik sorban szerepelnek olyan vegyületek, amelyek mindegyike adja az ezüsttükör-próbát?

- A) Aceton, butanon, formaldehid
- B) Acetaldehid, formaldehid, butanon
- C) Propanol, ecetsav, glükóz
- D) Aceton, ecetsav, maltóz
- E) Glükóz, acetaldehid, cellobióz

9. A szén-tetraklorid nem oldódik vízben, mert

- A) az egyik szerves vegyület, a másik nem.
- B) az egyik apoláris, a másik dipólusmolekulából áll.
- C) az egyikben van hidrogén, a másikban nincs.
- D) az egyikben vannak H_3O^+ és OH^- ionok, a másikban nincsenek.
- E) a szén-tetraklorid kémiai reakcióba lép a vízzel.

10. Melyik egyenlet jelöl olyan kémiai reakciót, melyben szerves vegyület oxidálódik?

- A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{Na} \rightarrow$
 B) $2 \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{cc. H}_2\text{SO}_4}$
 C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow$
 D) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \rightarrow$
 E) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaO} \rightarrow$



10 pont

3. Négyféle asszociáció*Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!*

- A) Kovalens kötés
 B) Hidrogénkötés
 C) Mindkettő
 D) Egyik sem

1.	Elsőrendű kötés.	
2.	A leggyengébb másodrendű kötés.	
3.	Molekularácsos anyagokban előforduló kötés.	
4.	Atomrácsos anyagokban előforduló kötés.	
5.	Csak ellentétes töltésű ionok között jöhet létre.	
6.	Csak elemek halmazában jöhet létre.	
7.	Csak vegyületek halmazában alakulhat ki.	
8.	Létrejöttéhez feltétel oxigén, nitrogén vagy fluor jelenléte.	
9.	Ez okozza a víz kiugróan magas olvadáspontját.	
10.	Két atom között kialakulhat belőle egyszeres és kettős kötés is.	

10 pont

4. Táblázatos feladat

Töltse ki olvashatóan a táblázat számozott celláit!

Szerves kémiai reakciótípusok

Kiindulási anyag	Reakciópartner	Reakciótermék(ek) neve	Reakcióegyenlet	A reakció típusa
1. Etén		2. 3.		Addíció
4. Metán	Klór	5.		6.
7.		Poli-vinil-klorid		8.
9. Benzol	Bróm (+ katalizátor)	10.		11.

14 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!

	Nátrium	Réz
Halmazállapota, színe (25°C, 101 kPa)	1.	2.
A belőle képződő kation kémiai jele	3.	4.
Reagál-e vízzel? Ha igen, akkor reakcióegyenlet felírása	5.	6.
Reagál-e sósavval? Ha igen, akkor reakcióegyenlet felírása	7.	8.
Reakciója feleslegben alkalmazott klórral (egyenlet)	9.	10.
Klórral alkotott sója vizes oldatának színe	11.	12.
Felhasználása (1-1 példa) (jelölje, hogy elemi forma vagy melyik vegyülete formájában)	13.	14.

B.) Számítási feladat

Egy alumínium-réz keverék összetételét szeretnénk megállapítani. A keverékből 11,75 g-ot 500,0 cm³ 2,00 mol/dm³ koncentrációjú sósavba tettünk. A reakció során 7,35 dm³ 25 °C-os, standardnyomású gáz fejlődött.

$A_r(\text{H}) = 1,0$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5$; $A_r(\text{Al}) = 27,0$; $A_r(\text{Cu}) = 63,5$

a) Írja fel a lejátszódó folyamat(ok) reakcióegyenletét!

b) Mi volt a keverék tömegszázalékos összetétele?

**c) Mekkora lett a sósav anyagmennyiség-koncentrációja a reakció befejeződése után?
(Az oldat térfogatát a reakció befejeződése után is tekintse 500,0 cm³-nek!)**

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

6. Elemző és számítási feladat

A vegyipar több eljárásában használnak különféle katalizátorokat, a hétköznapi szóhasználat azonban a gépjárművek véggáztisztítóját érti ez alatt.

Otto-motoros gépkocsiknál a „háromutas” katalizátort alkalmazzák, amely a véggázokban levő el nem égett szénhidrogéneket (pl. oktán) szén-dioxiddá és vízzé, a szén-monoxidot szén-dioxiddá oxidálja, a nitrogén-oxidokat (pl. nitrogén-dioxidot) pedig nitrogénre és oxigénre bontja.

Egy gépkocsi véggázában az átalakítandó *anyagok* (oktán, szén-monoxid és nitrogén-dioxid) térfogataránya: 10,0 : 60,0 : 30,0.

**a) Írja fel reakcióegyenlettel, hogy a gépkocsi véggázának egyes komponensei milyen átalakulást szenvednek:
oktán:**

szén-monoxid:

nitrogén-dioxid:

b) Számítsa ki, hogy a katalizátor tökéletes működése esetén milyen összetételű (mólszázalék) termékelegy keletkezik a fent említett három gázból!

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

7. Számítási feladat

Azonos térfogatú 2,00-es pH-jú sósavat és 13,0-as pH-jú nátrium-hidroxid-oldatot elegyítünk. Az oldatok sűrűsége minden esetben $1,00 \text{ g/cm}^3$.

a) Milyen lesz a keletkezett oldat kémhatása? Válaszát számítással indokolja!

b) Mennyi lesz az elegyítés után kapott oldat koncentrációja a keletkezett sóra nézve?

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

8. Elemző feladat

Ammónia szivárgott - Személyi sérülés szerencsére nem történt, de szagot éreztek a környéken lakók

Ammónia szivárgott egy debreceni üzem hűtőrendszeréből kedden délután – közölte a Hajdú-Bihar Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság vezetője. A Monostorpályi út egyik üzemének hűtőrendszeréből szivárgott az ammónia, amit a kikerkező tűzoltók vízköddel lekötöttek. Az üzem területén nem mértek olyan ammónia-koncentrációt, ami az egészségre káros lett volna.

(Tipp (újság), 2005. július 9.)

Jellemezze az ammóniát!

a) Rajzolja le a szerkezeti képletét, adja meg a molekula alakját, polaritását!

b) Írja le az ammónia fizikai tulajdonságait!

színe:

szaga:

halmazállapota (25°C, 101kPa):

c) Mutassa be az ammónia oldódását vízben! (Húzza alá a megfelelő választ!)

jól oldódik

kis mértékben oldódik

elhanyagolhatóan kevés oldódik

Ha oldódik az ammónia vízben, oldatának kémhatása:

(Reakcióegyenlettel is szemléltesse!)

Ammónia előállítás

d) Az iparban az ammóniát egy exoterm, egyensúlyi folyamatban állítják elő kb. 400 °C-on, 20-30 MPa nyomáson. Írja fel az ammónia ipari előállításának reakcióegyenletét!

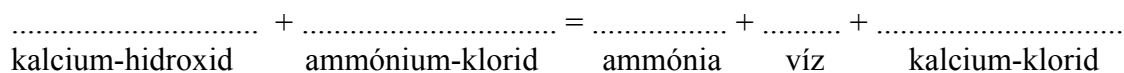
e) Kedvez-e az egyensúly szempontjából az ammónia képződésének

– az alkalmazott magas hőmérséklet?

– az alkalmazott nagy nyomás?

Válaszát indokolja!

f) Laboratóriumban szilárd ammónium-kloridból kalcium-hidroxid segítségével állítunk elő ammóniát. Írja fel és rendezze az előállítás reakcióegyenletét az alábbi sémának megfelelően!



g) Az ammónia kétféle előállítási reakciója között van-e redoxireakció? Melyik? Ez esetben mi az oxidálószer és a redukálószer?

h) Írjon két példát az ammónia felhasználására!

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

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Esettanulmány	10	
2. Egyszerű választás	10	
3. Négyféle asszociáció	10	
4. Táblázatos feladat	14	
5. Alternatív feladat	15	
6. Elemző és számítási feladat	15	
7. Számítási feladat	11	
8. Elemző feladat	15	
ÖSSZESEN	100	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám	programba beírt pontszám
Feladatsor		

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: