

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2008. május 15.

KÉMIA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2008. 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 megoldásrészletet 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. Négyféle asszociáció

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

- A) Cink
- B) Magnézium
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1.	Vegyértékelektron-szerkezete $3s^2$.	
2.	Alapállapotú atomja 2 db párosítatlan elektront tartalmaz.	
3.	Vegyületeiben jellemző oxidációs száma +2.	
4.	Petróleum alatt tárolják.	
5.	Könnyűfém.	
6.	Hideg vízben feloldható.	
7.	Sósavval reagál.	
8.	A belőle készült fémllemezen AgNO_3 -oldat hatására fémkiválás tapasztalható.	
9.	Egyik ötvözete a sárgaréz.	

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

2. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

A bioetanol

A bioetanol kifejezés alatt olyan etil-alkoholból álló üzemanyagot értünk, melyet biológiailag megújuló energiaforrások (növények) felhasználásával nyernek abból a célból, hogy benzint helyettesítő, vagy annak adalékaként szolgáló motor-üzemanyagot kapjanak.

A bioetanol gyártásának alapanyaga általában magas cukortartalmú növény, vagy olyan növény, melyet kémiai-biológiai reakciók sorozatával cukorra lehet alakítani (pl. cukorrépa, kukorica, búza, burgonya, fa, fűfélék, gabonaszárak, szalma).

A gyártási folyamat röviden a következő:

Az alapanyagot előkészítik, melynek során cél az alapanyag szemcséinek méretcsökkentése, hogy a későbbi reakciók a lehető legnagyobb felületen mehessenek végbe. Ezután jön a hidrolízis, ahol megtörténik a szénhidrátok feldarabolása és glükózzá alakítása. Az erjesztés során történik meg az alkohol előállítása. Ennek eredménye az alacsony alkoholtartalmú (10-18%) cefre. A cefréből az alkohol kivonása több fokozatú desztillációval történik. Az így kapott alkoholt a felhasználásnak megfelelően denaturálják vagy benzinbe keverik. A maradványanyagot is kezelik, hogy annak szárazanyagtartalmát takarmányozásra lehessen használni.

A bioetanol magasabb oktánszáma, így jobb kompressziótűrése miatt a motor hatásfokát és teljesítményét is növeli. A jelenlegi (Otto-motoros) autókban ugyanakkor csak max. 20-22% arányban keverhető be. 2007 eleje óta szabványos az E85 üzemanyag egy keverék, amely 85% bioetanol és 15% benzint tartalmaz. Ezt az üzemanyagot hagyományos autókban nem lehet felhasználni, de ma már szinte az összes nagyobb autógyár kínálatában megtalálhatóak a tiszta benzin és az E85 befogadására is képes, úgynevezett rugalmasan hajtott motorokkal rendelkező járművek (Flexible Fueled Vehicle, FFV). Néhány országban a bioetanolos benzinkutak száma is rohamosan nő: Svédországban 2004. júniusában 100, 2007. márciusában már 800 ilyen benzinkút volt. Magyarországon 2007. szeptemberében összesen három ilyen kút volt.

A bioetanol elvileg semleges hatású az üvegházhatásra. A megújuló energiaforrásokhoz hasonlóan ugyanis a bioetanol elégetésekor a légkörbe kerülő szén-dioxid és más üvegház hatású gázok a következő évben felnövő növények testébe visszaépülnek. Ez az egyenlőség azonban csak akkor áll fenn, ha a felhasznált növényeket olyan helyen termesztik, ahol egyébként semmi sem volt. Előny az is, hogy bioetanol nyersanyagát ásványkincsekben szegény területeken is elő lehet állítani (így a kőolajban szegény országok importfüggősége csökkenthető), valamint a helyi munkaerő is nagyobb mértékben foglalkoztatható. A bioetanol gyártás hátránya a hagyományos energiahordozók előállításától nagyobb energiaigény. További negatívumként szokás említeni, hogy élelmezési célra használható növényeket, táplálékokat felhasználni üzemanyag-gyártás céljára akkor, amikor a Föld jelentős népessége éhezik, etikailag helytelen.

-
- a) Sorolja fel azokat a vegyületeket, amelyen formában, a szövegben szereplő „cukortartalmú” növények főként tartalmazzák a „cukrot”!
- b) A bioetanol gyártásának fő folyamatai:
1. alapanyag előkészítése
Folytassa a folyamatok felsorolását!
- c) Írja fel a szőlőcukor szeszes erjedésének egyenletét!
- d) Melyik vegyület hozzáadásával denaturálják az alkoholt?
- e) Mik az előnyei a bioetanol felhasználásának?
- f) Miért és mikor mondhatjuk, hogy a bioetanol használata semleges az üvegházhatásra?

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

3. Egyszerű választás

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

1.) Egy kivétellel az alábbi molekulákat alkotó atomok egy síkban helyezkednek el. Melyik a kivétel?

- A) SO_3
- B) NH_3
- C) CH_2O
- D) C_2H_4
- E) C_6H_6 (benzol)

2.) Molekulája az alábbiak közül a legtöbb π -kötést tartalmazza:

- A) Szén-monoxid
- B) Szén-dioxid
- C) Piridin
- D) Sztírol
- E) Metil-amin

3.) Endoterm folyamat:

- A) A mészégetés folyamata.
- B) Az ammónia szintézise.
- C) A víz fagyása.
- D) A kénsav vízben való oldása.
- E) A metán égése.

4.) Szájával felfelé tartott kémcsőben felfogható gáz:

- A) Ammónia
- B) Metán
- C) Nitrogén
- D) Szén-dioxid
- E) Hidrogén

5.) Az ammónia szintézisének egyensúlya nem tolódik el, ha az egyensúlyi rendszerben

- A) a nyomást növeljük,
- B) a hidrogén mennyiségét növeljük,
- C) a hőmérsékletet növeljük,
- D) az ammónia mennyiségét növeljük,
- E) katalizátort alkalmazunk.

6.) A következő, tudósokkal kapcsolatos állítások egyikébe hiba csúszott. Melyik az?

- A) A Hund szabály szerint az alhéjakon az elektronok maximális párosítatlanságra törekednek.
 B) Pauli határozta meg az atomok elektronegativitását.
 C) Mengyelejev nevéhez fűződik a ma használatos periódusos rendszer.
 D) Hevesy György sokat foglalkozott a radioaktivitással.
 E) Semmelweis Ignác alkalmazta először a gyógyászatban a klóros vízzel való fertőtlenítést.

7.) Vizes oldata semleges kémhatású:

- A) Hangyasav
 B) Ecetsav
 C) Etanol
 D) Oxálsav
 E) Fenol

8.) Melyik az a reakció, amely még megfelelő körülmények között sem a leírtak szerint megy végbe?

- A) $\text{CH}_4 + 2 \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2 + 2 \text{HCl}$
 B) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$
 C) $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{Cl} + \text{HCl}$
 D) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{H}_2$
 E) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br}$

9.) Melyik az a molekula, melynek összegképlete $\text{C}_4\text{H}_5\text{N}$?

- A) Dietil-amin
 B) Butánamid
 C) Pirrol
 D) Piridin
 E) Glicin

10.) A természetben nem található meg:

- A) Mészkö
 B) Kősó
 C) Keserűsó
 D) Lúgkö
 E) Gipsz

10 pont

4. 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 történne meg, és a választás ténye a dolgozathoz sem kerül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.

A választott feladat betűjele:

A) Elemző feladat

A laboratóriumban gázokat állítottunk elő, majd azokkal megtöltöttünk betűvel megkülönböztetett üveghengereket.

Az előállított gázok a következők:

acetilén, ammónia, hidrogén-klorid, klór, szén-monoxid, oxigén.

Megjelenésüket (szín, szag) és vízoldhatóságukat a következő táblázatban foglaltuk össze.

Üveghenger betűjele:	A	B	C	D	E	F
A gáz színes:	nem	nem	igen	nem	nem	nem
A gáz szagtalan:	nem	nem	nem	igen	igen	igen
Vízben jól oldódik:	igen	igen	nem	nem	nem	nem

a) Melyik gáz van a C jelű üveghengerben?

Írja fel a gáz reakcióját felmelegített vassal (a gázt feleslegben alkalmaztuk)!

b) Mit tartalmazhat az A illetve B jelű üveghenger?

Melyik gáz van az A jelű üveghengerben, ha tudjuk, hogy vizes oldatában a fenolftalein nem okoz színváltozást?

Írja fel „A” gáz vizes oldatának reakcióját égetett mészsel!

Írja fel „B” gáz reakcióját vízzel!

c) A D, E és F jelű üveghengerekben lévő gázok megkülönböztetése céljából a gázokba parázsló gyújtópálcát helyeztünk. „D” gáz esetében a parázsló gyújtópálca lánggra lobbant, „F” pedig erősen kormozó lánggal égett.

Mit tartalmazott az F jelzésű üveghenger? Írja fel a szerkezeti képletét és adja meg a molekula alakját!

Adja meg annak a szilárd anyagnak a nevét, amelyből a „D” gázt hevítéssel előállítottuk!

Melyik gázt tartalmazta az E jelzésű üveghenger?

Írja fel égésének egyenletét!

B) Számítási feladat

Ha szervezetünknek gyors energiapótlásra van szüksége, gyakran eszünk banánt vagy szőlőcukrot. Anna 2 darab banánt, Aladár pedig egy csomag (100 grammos) szőlőcukrot evett meg. Anna szerint Aladár így több kalóriát fogyasztott, mint ő. Természetesen Aladár szerint ez fordítva igaz. Pusztán az energiabevitelt tekintve kinek van igaza? Az alábbiakban felsorolt adatok segítségével számítással igazolja válaszát!

Egy banán (kb. 20 dkg) energiaértéke 206 kilokalória. 1,00 kilokalória 4,35 kJ energiának felel meg.

A szőlőcukrot a szervezet szén-dioxiddá és vízzé égeti el.

A képződéshők:

$\Delta_k H(\text{szőlőcukor}) = -1271 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_k H(\text{CO}_2) = -394 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_k H(\text{H}_2\text{O}_{(f)}) = -286 \text{ kJ/mol}$

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

5. Kísérletelemzés

Híg, illetve tömény salétromsavat reagáltattunk különböző **szilárd anyagokkal**, majd feljegyeztük a tapasztalatokat és (ahol tudtuk) leírtuk a reakciók egyenletét. Sajnos ceruzával rögzítettük ezeket, de kitörlődött táblázatunk egy része. Kedves érettségiző, tegye teljessé ezt a táblázatot!

Reakció-partner	Salétrom-sav töménysége	Tapasztalatok	Reakcióegyenlet	A reakció típusa
Kalcium-karbonát	1.	2.	3.	4.
5.	6.	7.	$\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	8.
9.	10.	11.	Xantoprotein-reakció	
alumínium	híg	12.	13.	14.

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

6. Táblázatos feladat

Töltse ki az alábbi táblázatot!

A $(\text{CH}_2\text{O})_n$ összegképletű szerves vegyületek jellemzése

„n” értéke:	1.	2.
A molekula konstitúciója:	3.	4.
Neve:	ecetsav	glicerin aldehid
A szerves vegyületek mely csoportjába tartozik?	5.	6.
Egy vagy több funkciós csoportjának megnevezése:	7.	8.
Vízoldhatósága (rossz, jó)	9.	10.
Adja-e az ezüsttükör-próbát?	11.	12.
Jelentősége vagy egy jellemző felhasználása:	13.	14.

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

7. Számítási feladat

Egy gázelegy propánt és etént tartalmaz. A gázelegy $98,0 \text{ cm}^3$ -e $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -on és standard nyomáson $12,5 \text{ cm}^3$ $0,0800 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú brómos vizet színtelenít el.

a) Adja meg a gázelegyet alkotó komponensek homológ sorainak nevét és általános összegképletét!

b) Határozza meg a gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

c) Határozza meg a gázelegy $1,00$ móljának tömegét!

d) Határozza meg a gázelegy oxigéngázra vonatkoztatott relatív sűrűségét!

12 pont	
---------	--

8. Számítási feladat

A laboratóriumban rendelkezésünkre áll 10,0 tömegszázalékos ammóniaoldat, amelynek sűrűsége $0,960 \text{ g/cm}^3$.

a) Réztárgyak szennyezett felületének megtisztítására 30,0 tömegszázalékos ammóniaoldatra volna szükségünk. 100 cm^3 10,0 tömegszázalékos ammóniaoldatban mekkora térfogatú 25°C -os, standard nyomású ammóniagázt oldjunk, hogy a kapott oldat 30,0 tömegszázalékos legyen?

b) A kiindulási, 10,0 tömegszázalékos, ammóniaoldat $42,5 \text{ cm}^3$ -ét $2,40 \text{ dm}^3$ sósavval közömbösítettük. Határozza meg a sósav pH-ját! (A sósav sűrűsége $1,00 \text{ g/cm}^3$.)

c) Milyen a sósavas közömbösítési reakcióval kapott oldat kémhatása? (Válaszát egyenlet felírásával is indokolja!) Kimutatható-e az oldat kémhatása a rendelkezésünkre álló pH-papír segítségével, ha tudjuk, hogy az csak 1,0 tömegszázalékosnál töményebb ammónium-klorid-oldatban jelez megbízhatóan?

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

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Négyféle asszociáció	9	
2. Esettanulmány	13	
3. Egyszerű választás	10	
4. Alternatív feladat	13	
5. Kísérletelemzés	14	
6. Táblázatos feladat	14	
7. Számítási feladat	12	
8. Számítási feladat	15	
ÖSSZESEN	100	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám	programba beírt pontszám
Feladatsor		

javító tanár

Jegyző

Dátum:

Dátum: