

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 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!

A must kémiai összetétele

A must főtömege víz. A must cukortartalma 5–47% között lehet, egyéb oldottanyag-tartalma pedig 2–6%-ot tehet ki, víztartalma 55–95% között van (átlagban 70–88% között szokott lenni).

A bor víztartalma nagyobb, mint a musté, mert a cukortartalom fele szén-dioxid alakjában eltávozik, az oldottanyag-tartalom egy része pedig az erjedés alatt oldhatatlan alakban kiválik.

A mustban levő cukor nem egységes, javarészt két cukorféleségből tevődik össze: a glükózból és a fruktózból. A levelek szervesanyag-termelésének első felismerhető terméke a keményítő. Ez cukorrá alakul és a levelekből a bogyóba vándorol. A vándorlás alatt lehetséges, hogy újból keményítővé változik. A bogyóba jutott cukornál ilyenemű visszaalakulás – eddig még ismeretlen okokból – már nem lehetséges. Keményítő a bogyóban csak a fejlődés legkezdetibb szakaszában mutatható ki.

A teljesen kierjedt, fruktózt és glükózt nem tartalmazó (ún. „csontszáraz”) bor a Fehling-oldatot még redukálja. A fenti jelenséget előidéző redukálóanyagok nem erjeszthető pentózok. 113-féle megvizsgált borban, literenként 0,252-1,199 g L-arabinózt találtak, ezenkívül még D-arabinózt és xilózt is, de metilpentózokat nem tudtak kimutatni. Később a szőlő minden részében mutattak ki pentózokat és metilpentózokat. A héjban, magban kocsányban több pentóz van, mint metilpentóz; a mustban az arány fordított. A friss szőlő és a mazsola között nincsen nagy különbség.

A pentózok tehát a szőlő mustjának alkotórészei, s mivel nem erjeszthetők, a borba is bekerülnek.

*(A feladat a következő könyv szövege alapján készült:
Soós István: Borászati kémia, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 1955)*

- a) Miért nagyobb a bor víztartalma, mint a musté?
- b) Milyen szénhidrátok találhatóak a mustban?
- c) Milyen folyamatban alakul át a must borrá?
- d) Fogalmazza meg a folyamat kémiai lényegét! Írja fel a folyamat reakcióegyenletét is!
- e) Adja meg a folyamat kiindulási anyagának és termékeinek szerkezeti képletét!
- f) Miért veszélyes a bor képződése közben a pincében tartózkodni?
- g) Melyik funkciós csoportot tartalmazó vegyületek mutathatók ki a Fehling-próbával?
- h) Mivel magyarázható, hogy a teljesen kiejedt bor is adja a Fehling-próbát?
- i) Oxidatív körülmények között, mikroorganizmusok hatására a bor alkoholtartalma csökken, miközben íze kellemetlenül savanyúvá válik. Miért? Adja meg a folyamatban keletkező vegyület szerkezeti képletét is!

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

2. Egyszerű választás

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

1. Melyik az a sor, amelyben a vegyületek *nem* a forráspont emelkedő sorrendjében vannak felsorolva?

- A) Metán, propán, etanol.
- B) Etán, butén, ecetsav.
- C) Metanol, acetilén, hangyasav.
- D) Metán, etán, propán.
- E) Acetilén, propán, bután.

2. Válassza ki az egyetlen helyes állítást!

- A) A kén-dioxid molekulái között hidrogénkötés lép fel.
- B) A periódusos rendszer csoportjaiban az atomi méret a moláris atomtömeg növekedésével csökken.
- C) Az ecetsav vizes oldata lúgos kémhatású.
- D) Az etén katalitikus vízaddíciója propanolt eredményez.
- E) A kalcium hidrogénfejlődés közben reagál a vízzel.

3. Melyik az a sor, amelyben az összes feltüntetett anyag ezüstitükörpróbája pozitív?

- A) Acetaldehid, aceton, formaldehid.
- B) Glükóz, maltóz, formaldehid.
- C) Glükóz, szacharóz, cellobióz.
- D) Ecetsav, maltóz, cellobióz.
- E) Aceton, szacharóz, ecetsav.

4. A kötési energia megadja

- A) 1 mol anion töltést okozó elektronjának eltávolításához szükséges energiabefektetést.
- B) 1 mol anyag szabad atomokká alakításához szükséges energiabefektetést.
- C) a molekula kötéseinek felszakításához szükséges energiát.
- D) az adott kovalens kötés felszakításához szükséges energiát 1 mol molekulában.
- E) a vizsgált halmaz 1 móljának megolvasztásához szükséges energiabefektetést.

5. Melyik az a sor, melyben az összes felsorolt anyag 25 °C-on és standard nyomáson szilárd halmazállapotú?

- A) Nátrium-klorid, rézgálic, bróm.
- B) Higany, kén, nátrium.
- C) Kén, nátrium-karbonát, szódabikarbóna.
- D) Vörösfoszfór, kénsav, alumínium.
- E) Hidrogén-klorid, réz, ólom.

6. Az alábbi anyagok közül melyik az a 25 °C-on, standard nyomáson gáz-halmazállapotú anyag, amelynek belégzése kis koncentrációban is mérgezést okoz?

- A) A klór.
- B) A nitrogén.
- C) A fehérfoszfor.
- D) A metanol.
- E) Az oxigén.

7. Melyik két anyag kölcsönhatása során figyelhető meg gázfejlődés?

- A) Ezüst és nátrium-hidroxid-oldat.
- B) Réz és desztillált víz.
- C) Sósav és kalcium-karbonát.
- D) Magnézium-oxid és víz.
- E) Konyhasó és sósav.

8. Melyik gyenge sav?

- A) A kénsav.
- B) A hidrogén-klorid.
- C) A salétromsav.
- D) Az ecetsav.
- E) Az összes felsorolt vegyület.

9. A kémiai reakciók sebessége

- A) a hőmérséklet növelésével csökken.
- B) katalizátor alkalmazásával megnövelhető.
- C) a nyomás növelésével soha nem változik.
- D) a kiindulási anyagok koncentrációjának csökkentésével nő.
- E) exoterm folyamatokban a hőmérséklet csökkentésével nő.

10. Az alábbi halmazok közül melyikben *nem* lép fel hidrogénkötés a molekulák között?

- A) A vízben.
- B) A hangyasavban.
- C) Az etil-acetátban.
- D) Az etanolban.
- E) A cseppfolyós ammóniában.

11. Szubsztitúciónak nevezzük azt a folyamatot, melynek során

- A) a molekula halogénatomot vesz fel.
- B) a molekulák kettős kötése felbomlanak, és óriásmolekula keletkezik.
- C) két molekula melléktermék keletkezése nélkül kapcsolódik.
- D) a molekula egyik atomja más atomra vagy atomcsoportra cserélődik.
- E) oxigénatom kerül a molekulába.

12. Melyik állítás *nem* jellemző a kénsavra?

- A) Jól elegyedik a vízzel.
- B) Roncsolja a szerves vegyületeket.
- C) Képes redukálni több fémot.
- D) Fontos ipari alapanyag.
- E) Tömény oldatának sűrűsége nagyobb a vízénél.

13. A vas

- A) vízben jól oldódik.
- B) szulfidjának oxidációjával állítható elő.
- C) a higanynál nagyobb sűrűségű.
- D) vezeti az elektromos áramot.
- E) elemi állapotban is előfordul a természetben.

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

3. Négyféle asszociáció

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

- A) Nátrium
- B) Alumínium
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1.	Jellegzetes lángfestést ad.	
2.	Szobahőmérsékleten folyékony halmazállapotú.	
3.	Nehézfém.	
4.	Vízzel csak az oxidréteg eltávolítása után lép reakcióba.	
5.	Híg savakban hidrogénfejlődés közben oldódik.	
6.	Puha, késsel vágható anyag.	
7.	Ionrácsos szerkezetű.	
8.	Lúgok vizes oldatából oxigént fejleszt.	
9.	Hidratált ionjai színtelenek.	
10.	Egyik fontos vegyülete a mészégetés kiindulási anyaga.	
11.	Alapállapotú atomja egy párosítatlan elektront tartalmaz.	
12.	Petróleum alatt tároljuk.	

12 pont

4. Táblázatos feladat

A szénhidrogének fizikai és kémiai tulajdonságai, gyakorlati jelentősége

Töltse ki olvashatóan a táblázat számozott celláit!

Név	Szerkezeti képlet	Tulajdonság
Benzol	1.	Nitrálásának reakcióegyenlete (a körülmények feltüntetésével): 2.
3.	4.	Gáz-halmazállapotú alkán, oxigéngázra vonatkoztatott sűrűsége 0,9375.
5.	6.	Az alkének homológ sorának első tagja. Tökéletes égésének reakcióegyenlete: 7.
Izoprén	8.	Ipari jelentősége: 9.
10.	11.	Az alkének homológ sorának második tagja, polimerizációjával fontos műanyag állítható elő.

15 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:	<input type="text"/>
--------------------------------	----------------------

A) Elemző feladat

Redoxi reakciók, elektrokémia

Cinklemez helyezzünk réz(II)-szulfát vizes oldatába, s benne fél óráig állni hagyjuk.

a) Milyen színű a réz(II)-szulfát-oldat a cinklemez behelyezése előtt? Mely részecskék okozzák ezt a színt?

b) Milyen változások észlelhetők az oldatban és a lemez felületén fél óra elteltével?

c) Írja fel a végbement folyamat reakcióegyenletét!

d) Mi oxidálódott, mi redukálódott a fenti reakcióban?

e) Jelölje azt a galvánelemet (celladiagram), mely cink- és rézelektrodokból, illetve cink-szulfát- és réz(II)-szulfát-oldatok felhasználásával állítható elő!

f) Írja fel a katód- és anódfolyamat reakcióegyenletét ebben a galváncellában!

Katódfolyamat:

Anódfolyamat:

g) Számítsa ki a cella elektromotoros erejét standard körülmények között (25 °C, standard nyomás, az elektrodok 1 mol/dm³ koncentrációjú oldatokba merülnek)!

h) Egy másik galvánelem katódja szintén réz, elektromotoros ereje (standard nyomáson, 25 °C hőmérsékleten és 1 mol/dm³ fémion-koncentrációnál) 0,57 V. Számítással és a függvénytáblázat segítségével határozza meg, milyen anyagi minőségű elektródot használtunk anódként ebben a cellában!

B) Számítási feladat

292,0 g 25,0 tömeg%-os sósavat elektrolizálunk. A katódon 12,25 dm³ 25 °C-os, standard nyomású gáz keletkezett.

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

a) Írja fel az elektródfolyamatok reakcióegyenletét!

b) Hány gramm és hány mól sósavat tartalmazott az oldat az elektrolízis megkezdése előtt?

c) Mekkora anyagmennyiségű gáz keletkezett a katódon és az anódon?

d) Számítsa ki az oldat tömegcsökkenését!

e) Számítással határozza meg a keletkező oldat tömegét és tömegszázalékos összetételét!

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

6. Elemző és számítási feladat

Négy, megjelölt kémcsőben a következő anyagok $0,100 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú vizes oldatait találjuk:

A) Kálium-hidroxid

B) Nátrium-karbonát

C) Ammónium-klorid

D) Salétromsav

Az oldatok kémhatását indikátorpapírral vizsgáljuk.

a) Milyen kémhatásúak a fenti oldatok?

b) Írja fel a kémhatást okozó folyamatok ioneqnyenletét a B-, C- és D-jelű kémcsőben!

c) Hány g oldott anyagot tartalmaz az A-jelű oldat $2,000 \text{ dm}^3$ -e?

$A_r(\text{O}) = 16,0$; $A_r(\text{H}) = 1,0$; $A_r(\text{K}) = 39,1$

d) Számítsa ki az A- és D-jelű oldatok pH-ját!

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

7. Számítási feladat

Egy háztartási vízkőoldót vizsgálunk, amely 18 tömegszázalékos foszforsavoldatnak tekinthető, sűrűsége pedig $1,09 \text{ g/cm}^3$.

$A_r(\text{O}) = 16,0$; $A_r(\text{Ca}) = 40,0$; $A_r(\text{P}) = 31,0$; $A_r(\text{C}) = 12,0$; $A_r(\text{H}) = 1,0$

a) Számítsa ki , hány gramm foszforsav található az oldat 500 cm^3 -ében!

b) Számítsa ki a foszforsav anyagmennyiségét is!

c) Számítsa ki az oldat anyagmennyiség-koncentrációját!

d) Mekkora tömegű vízkő távolítható el az 500 cm^3 vízkőoldó segítségével? (A vízkövet tekintjük tiszta kalcium-karbonátnak és a veszteségektől tekintsünk el!) Az alábbi reakcióegyenlet alapján számoljon:



e) Mekkora térfogatú standard nyomású, $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os gáz keletkezik a fenti folyamat során?

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

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Esettanulmány	16	
2. Egyszerű választás	13	
3. Négyféle asszociáció	12	
4. Táblázatos feladat	15	
5. Alternatív feladat	15	
6. Elemző és számítási feladat	15	
7. Számítási feladat	14	
ÖSSZESEN	100	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám	programba beírt pontszám
Feladatsor		

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: