

Azonosító
jel:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2008. május 15.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2008. május 15. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

| | |
|----------------|--|
| Pótlapok száma | |
| Tisztázati | |
| Piszkozati | |

OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS
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!

Földgázból értékes szénhidrogének - oxidáció nélkül

Vegyipari célokra a földgáz metán összetevőjéből oxigén jelenlétében etént, etint és szén-monoxidot gyártanak – meglehetősen drágán. Ennek során a metán egy része kárba vész, mert belőle kevésbé értékes széndioxid keletkezik. Az elmúlt években újra és újra erőfeszítést tettek – kevés sikerrel – arra, hogy metánból az oxidáció megkerülésével hozzanak létre hosszabb láncú szénhidrogéneket.

A Nancy-i Egyetem kutatóinak beszámolója szerint ez most nekik sikerült. Ők a sokféle célra szolgáló Euro Pt-1 jelű platínakatalizátoron a metánt egyszerűen átöblítik. Ekkor a gáz egy részéből nyomban etán (és hidrogén) lesz. Ám a platina felületén metánmolekulák meg is tapadnak, s több közülük hidrogénatomot veszít. Ezek az aktív, telítetlen nyílt szénláncú molekulák egymással nagyobb szénhidrogén-molekulákká állnak össze, s széndioxiddal a katalizátor felületéről le lehet őket mosni. Ugyancsak eltávolíthatók a katalizátor felületéről a még telítetlen szénhidrogének is. Ezek hidrogén hatására telítetté válnak. A késztermék összetétele erősen függ a reakció körülményeitől.

A metánmolekulák redukciós összekapcsolásának az oxidációshoz képest számos előnye van. Így az, hogy a folyamat nem 800, hanem már 250 Celsius-fokon végbemegy, a fel nem használt metán veszteség nélkül visszavezethető a folyamatba, s olyan termékek keletkeznek, amelyeket egyébként kőolajból gyártanak.

A platínakatalizátor viszonylag tartós, de arra még nem alkalmas, hogy a segítségével földgázból ipari méretben gyártsanak hosszabb láncú szénhidrogéneket.

Élet és Tudomány, 1991. október 11, Bild der Wissenschaft

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

a) Írja fel az acetilén metánból való ipari előállításának reakcióegyenletét!

b) A szöveg szerint milyen vegyületeket állítottak elő metánból, oxigén jelenlétében?

c) Mik az oxidációs eljárás hátrányai?

d) Milyen vegyületeket állítottak elő a Nancy-i Egyetem kutatói?

e) Mik a redukciós módszer előnyei?

f) Mi a redukciós módszer hátránya?

| | |
|---------|--|
| 10 pont | |
|---------|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

2. Elemző és számítási feladat

A fémek salétromsavban való oldásakor a fém-nitrátok keletkezése mellett a fém standardpotenciáljának és a salétromsavoldat töménységének függvényében különböző gázok keletkezhetnek: hidrogén, nitrogén, különböző nitrogénvegyületek (leginkább nitrogén-oxidok) és azok keverékei.

A következő feladat információi alapján írja fel és rendezze a réz adott töménységű salétromsavban való oldódásának egyenletét és válaszoljon a feltett kérdésekre!

56,0 tömeg%-os, $1,26 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű HNO_3 -oldatban rézport oldottunk fel. A keletkező nitrogén-monoxid – nitrogén-dioxid gázelegy sűrűsége $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -on és standard nyomáson $1,55 \text{ g/dm}^3$.

- a) Fejleszthet-e valamilyen töménységű savoldatból hidrogént a réz ? Miből következett erre?
- b) Számítsa ki a keletkező gázelegy anyagmennyiség-százalékos összetételét!
- c) A keletkezett gázelegy komponensei vízzel teli gázmosón át bocsátva szétválaszthatók-e? Miért?
- d) Írja fel és rendezze a réz oldása során lejátszódó reakciók egyenleteit!

| | |
|---------|--|
| 11 pont | |
|---------|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

3. Táblázatos feladat

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

| | NH ₃ | HCl |
|--|-----------------|-----|
| Halmazállapota (25 °C-on, standard nyomáson) | 1. | 2. |
| Szilárd halmazában lévő legerősebb rácsösszetartó erő | 3. | 4. |
| Vízoldhatósága (25 °C-on, standard nyomáson): jó, rossz | 5. | 6. |
| Vizes oldatának kémhatása | 7. | 8. |
| Vizes oldatához feleslegben AgNO₃-oldatot öntve mindkét esetben csapadék keletkezik. | | |
| – A keletkezett csapadék színe | 9. | 11. |
| – A lejátszódó reakció ionegyenlete | 10. | 12. |
| Egy-egy tetszőleges sójának hétköznapi neve (a két válasz különböző legyen!) | 13. | 14. |
| Reakciójuk egymással | 15. | |
| – A reakció egyenlete | | |
| Az előző reakció termékét vízben oldjuk. | 16. | |
| – A vizes oldat kémhatása | | |
| – A kémhatás indoklása (ionegyenlettel) | 17. | |

15 pont

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

4. Táblázatos feladat

Táplálékaink sokszínűségében egyre többféle tejtermék található. Sokak által kedveltek a különböző ízű joghurtok. Ezek sok értékes tápanyagot tartalmaznak. Van bennük fehérje, szénhidrát (az alacsony energiatartalmúakban cukorpótló édesítőszer), szerves sav, zsír, gyümölcsdarabok (vagy azok ízét pótló aromák).

Az alábbi táblázat egy gyümölcsízű joghurt néhány szerves összetevőjére vonatkozik.

A megadott információk alapján azonosítsa, majd jellemezze a vegyületeket a táblázatban szereplő szempontok szerint!

| A vegyület összegképlete | 1. | $C_3H_6O_3$ | $C_7H_{14}O_2$ | $C_{57}H_{110}O_6$ |
|---|---------------------------------|----------------|--|--|
| Név | Szacharóz | 2. | 3. | |
| Vegyületcsoport pontos megnevezése | 4. | 5. | 6. | 7. |
| Tartalmaz-e a molekula királis C-atomot? | 8. | igen | 9. | 10. |
| Adja-e az ezüst- tükörpróbát? | 11. | | | |
| Hidrolízisének termékei | savas hidrolízis: 12. és 13. | nem hidrolizál | lúgos (NaOH) hidrolízis: n-pentanol és nátrium-acetát | lúgos (NaOH) hidrolízis: glicerín és 14. |
| Szerepe(i) a jog- hurtban, mint élelmiszerben | 15. | savanyú ízt ad | gyümölcsaroma | 16. |

14 pont

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

5. Egyszerű választás

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

1. Hány párosítatlan elektront tartalmaz az alapállapotú ${}_{15}\text{P}$ atom?

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 5

2. Az alábbiak közül melyik részecske a legkisebb méretű?

- A) Oxidion
- B) Neonatom
- C) Szulfidion
- D) Magnéziumion
- E) Argonatom

3. Melyik sor tartalmaz azonos térszerkezetű részecskéket?

- A) NH_3 , PH_3 , SO_3
- B) CH_4 , NH_4^+ , PO_4^{3-}
- C) CO_2 , SO_2 , C_2H_2
- D) CO_3^{2-} , SO_3 , H_3O^+
- E) CS_2 , H_2S , SO_2

4. Melyik molekula *nem* tartalmaz delokalizált elektronokat?

- A) Etén
- B) Pirrol
- C) Benzol
- D) Fenol
- E) Formamid

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

5. Az alábbiak közül melyik vegyület szilárd halmazában a legerősebb a rácsösszetartó erő?

- A) Formaldehid
- B) Metanol
- C) Ecetsav
- D) Glicin
- E) Metil-amin

6. Az alábbiak közül melyik folyamat minden esetben exoterm?

- A) Szublimáció
- B) Égés
- C) Oldás
- D) Olvadás
- E) Kationok képződése szabad atomokból

7. Az alábbi gázok közül melyiknek nincs környezetszennyező hatása?

- A) SO_2
- B) CO
- C) NO_2
- D) Ne
- E) HCl

8. Az alábbiak közül melyik vegyület a 2-metilbuta-1,3-dién (2-metil-1,3-butadién) konstitúciós izomerje?

- A) ciklopentén
- B) but-2-in (2-butin)
- C) 2,3-dimetilbut-2-én (2,3-dimetil-2-butén)
- D) 2,2-dimetilpropán (2,2-dimetil-propán)
- E) 2-metilbut-1-én (2-metil-1-butén)

9. Az alábbi folyamatok közül melyik nem redoxireakció?

- A) Fertőtlenítés hypoval.
- B) Vízkő oldása ecetsavval.
- C) A bor megecetesedése.
- D) A vaskapu rozsdásodása.
- E) Hajszőkítés.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

10. Az alábbi szerves vegyületek közül (25 °C-on, standard nyomáson) melyik oldódik vízben a legjobban?

- A) Piridin
- B) Fenol
- C) Etil-acetát
- D) Dietil-éter
- E) Palmitinsav

11. Melyik esetben védjük a leghatékonyabban a korróziótól a vasat?

- A) Ha állandóan nedvesen tartjuk a felületét.
- B) Ha belakkozzuk a felületét.
- C) Ha cinkkel vonjuk be a felületét.
- D) Ha ónnal vonjuk be a felületét.
- E) Ha olajfestékkel befestjük a felületét.

12. Az alábbi állítások közül kémiai szempontból melyik helyes?

- A) A cukor felolvad a teában.
- B) A vízkő nem más, mint kalcium.
- C) A kakaó készítésekor a kakaópor a tejjel szuszpenziót képez.
- D) Forró paraffinolaj levegőben való elporlasztásával füst képződik.
- E) Az édesvízben több a cukor, mint a tengervízben.

| | |
|---------|--|
| 12 pont | |
|---------|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

6. Számítási feladat

Határozza meg annak a nyílt láncú, telített, egyértékű primer aminnak az összegképletét és nevét, melynek nitrogéntartalma 31,1 tömeg%!

| | |
|--------|--|
| 6 pont | |
|--------|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

7. Számítási feladat

Egy részben oxidálódott kalciumminta 121,6 mg-ját 500 cm³ vízben oldva a gyakorlatilag változatlan térfogatú oldat pH-ját 12,0-nek mértük.

(Tegyük fel, hogy a képződött vegyület teljes mértékben disszociál.)

a) Írja fel és rendezze a lejátszódó kémiai folyamatok reakcióegyenletét!

b) Számítsa ki a minta anyagmennyiség-százalékos összetételét!

c) A kalciumnak hány százaléka oxidálódott?

| | |
|---------|--|
| 10 pont | |
|---------|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

8. Számítási feladat

200 gramm telített nátrium-karbonát-oldatot platinaelektrodokkal elektrolizálunk 80,0 °C-on, 2,00 A áramerősséggel. Az elektrolízis során vízbontás történt.

80,0 °C-on a telített nátrium-karbonát-oldat 31,4 tömeg%-os, a kiváló só sztöchiometrikus összetételű, 1 molja 10 mol vízzel kristályosodik.

a) Mekkora tömegű vizet bontottunk el az elektrolízis közben, ha 13,3 gramm kristályvizes só kiválását tapasztaltuk?

b) Mennyi ideig tartott az elektrolízis?

Ezt a feladatrészt az a) kérdésre adott választól függetlenül is megoldhatja. Ekkor számolja ki, hogy 4,05 gramm tömegű víz bontása mennyi ideig tartott volna!

| | |
|---------|--|
| 10 pont | |
|---------|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

9. Számítási feladat

1,00 mol propán-2-ol és 2,00 mol propánsav elegyítésekor képződött egyensúlyi rendszer 41,8 tömeg% észtert tartalmaz.

a) Írja fel a reagáló vegyületek konstitúcióját és az észterképződés egyenletét!

b) Az alkohol hány %-a alakult át?

c) Számítsa ki az észteresítés egyensúlyi állandóját!

| | |
|---------|--|
| 10 pont | |
|---------|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

| | maximális pontszám | elért pontszám |
|--|-----------------------|-------------------|
| 1. Esettanulmány | 10 | |
| 2. Elemző és számítási feladat | 11 | |
| 3. Táblázatos feladat | 15 | |
| 4. Táblázatos feladat | 14 | |
| 5. Egyszerű választás | 12 | |
| 6. Számítási feladat | 6 | |
| 7. Számítási feladat | 10 | |
| 8. Számítási feladat | 10 | |
| 9. Számítási feladat | 10 | |
| Jelölések, mértékegységek helyes használata | 1 | |
| Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén | 1 | |
| ÖSSZESEN | 100 | |

javító tanár

Dátum: _____

| | elért pontszám | programba beírt pontszám |
|------------|-------------------|--------------------------------|
| Feladatsor | | |

javító tanár

jegyző

Dátum: _____

Dátum: _____