jel:

**3 1 .**

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

KÉMIA

**o k t ó b e r**

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2 0 0 7 .**

**2007. október 31. 14:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

**V I Z S G A**

**●**

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

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS MINISZTÉRIUM**

**É R E T T S É G I**

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

**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 megoldásában feltünteti a számítás főbb lépéseit is!
* Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

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

# Esettanulmány

***Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget! A szöveg és ismeretei alapján válaszoljon a kérdésekre!***

**Acél**

A hettiták birodalmában a kalybok már i. e. 1500 körül is készítettek acélt úgy, hogy a vastárgyat izzó szénnel hozták érintkezésbe. Ők fedezték fel az acél edzését is, amellyel üvegkeménységű fémet nyertek. A híres keleti fegyvereket valószínűleg ezen a módon készítették még évezredeken át; tőlük jutott az arab világba, s innen eredt a damaszkuszi és toledói kardpengék legendás híre.

1744-ben *Huntsman* fedezte fel az ún. tégelyacélgyártást, amelynél az olvasztás során a vas és a szén közvetlen érintkezését elkerülte, így a vas a feldolgozáskor nem szennyeződhetett. Az öntöttvas nagy széntartalmát más módon is eltávolíthatták, s 1766-ban *Georg* és *Thomas Cranage* lángkemencés módszert dolgozott ki acélgyártásra. 1784-ben *Cort* oxigéntartalmú vasércet adagolt a nagy széntartalmú vashoz, és az olvasztásnál levegőt is átvezetett az olvadék felett. Ezzel biztosította a szén kiégését.

A 19. század nagyipari követelményeinek nem felelt meg egyik korábbi eljárás sem, így *Bessemer* újabb módszert keresett: a vasolvadékból levegőbefúvással égette ki a széntartalom egy részét. *Bessemer* első konverterét 1855-ben építette. Ez még mozdíthatatlan kemence volt. 1860-ban azonban már billenős konvertert szabadalmaztatott. Ezt alakjáról és felfedezőjéről „Bessemer-körté”-nek nevezték. Foszfortartalmú vasércekből azonban csak rendkívül törékeny acélt tudtak készíteni, ezért újabb módszert kerestek ezek feldolgozására. 1875-ben *Thomas* és *Gilchrist* a konverterbélés és a salakosító anyagok alkalmas megválasztásával megoldotta a problémát. Az elhasználódott bélést és salakanyagokat később műtrágyázásra is felhasználták „Thomas-salak” néven.

1856-ban *Siemens* a birminghami üveggyárak számára jobb hőgazdálkodású eljárást dolgozott ki, amelyet *Cowper* 1857-ben a vasgyártásban is alkalmazott. Eközben Franciaországban *Martin* felfedezte azt, hogy ócskavas segítségével is lehet acélt készíteni. Eljárásánál éppen a vas-oxid, a vasrozsda biztosítja a nyersvas széntartalmának csökkentését. 1866-ban Martin szerződést kötött Siemens-szel, hogy a két módszert egyesítve új acélgyártási módszert valósítsanak meg. A Siemens-Martin-féle eljárás éppen azt hasznosította, ami világszerte mind nagyobb mennyiségben felgyűlt, a rozsdás, elhasznált ócskavasat.

*(Dr Balázs Lóránt – Dr Hronszky Imre – Sain Márton: Kémiatörténeti ABC nyomán)*

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

## Mi az acél?

1. **Mi a tégelyacélgyártás lényege?**

## Mit nevezünk Thomas-salaknak?

1. **Mi a Siemens-Martin-féle eljárás jelentősége gazdasági, ill. környezetvédelmi szempontból?**

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

## Milyen folyamat játszódott le a „Bessemer-körté”-ben?

1. **Hogyan tette gazdaságosabbá Cowper a vasgyártás energiafelhasználását?**

## A vasgyártás során a hőmérséklettől függően kétféle reakcióban keletkezik vas. Írja fel mindkét reakció egyenletét vas(III)-oxiddal!

8 pont

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

**Erős savak reakciói**

# Kísérletelemzés

Kémcsőben levő anyagokat reagáltatunk erős savakkal.

***Adja meg a várható tapasztalatokat! Ahol tartós kémiai reakció megy végbe, írja fel a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét!***

1. **Tömény kénsavat öntünk rézre, és óvatosan melegítjük a kémcsövet?**
2. **Híg sósavat adunk rézforgácshoz? Válaszát indokolja!**

## Alumíniumra tömény kénsavat öntünk? Válaszát indokolja!

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

1. **Tömény kénsav és etanol forró, kb. 160 C-os elegyét kvarchomokra csepegtetjük és a fejlődő gázt brómos vízbe vezetjük?**
2. **Kb. 65 tömegszázalékos töménységű salétromsavat öntünk ezüstre?**

13 pont

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

5 pont

# Táblázatos feladat

## Gázok előállítása laboratóriumban

***A táblázat üresen celláiba írja fel az adott gáz laboratóriumi előállításának reakcióegyenletét!***

|  |  |
| --- | --- |
| **Gáz** | **Reakcióegyenlet** |
| **H2** |  |
| **CO2** |  |
| **NH3** |  |
| **Cl2** |  |

Kémia — emelt szint

# Táblázatos feladat

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

Azonosító jel:

***A táblázat üresen hagyott celláiba olvashatóan írja be a válaszait!***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Etin** | **Benzol** | **Piridin** |
| **Szerkezeti képlete**  **(az összes kapcsolódó atom kötő és nemkötő elektronpárjának feltüntetésével)** | **1.** | **2.** | **3.** |
| **1 mol vegyület brómozási reakciójának reakcióegyenlete 1 mol brómmal** | **4. Egyenlet:**  **5.A szerves termék neve:** | 1. **Egyenlet:** 2. **A szerves termék neve:** | 1. **Egyenlet:** 2. **A szerves termék neve:** |
| **Reakció vízzel:** | 1. **Egyenlet:** 2. **A szerves termék neve:** |  | 1. **Egyenlet:** 2. **A szerves termék neve:** |

14 pont

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

**Egyensúlyi folyamatok**

# Elemző és számítási feladat

A kén-trioxid keletkezése kén-dioxidból egyensúlyra vezető folyamat: 2 SO2(g) + O2(g)  2 SO3(g) r*H* = -198 kJ/mol.

***Válaszoljon az alábbi kérdésekre! Válaszát minden esetben indokolja!***

1. **Hogyan változnak a reagáló anyagok egyensúlyi koncentrációi, ha az egyensúlyban levő gázelegy hőmérsékletét tovább emeljük?**
2. **Hogyan változnak a reagáló anyagok egyensúlyi koncentrációi, ha állandó térfogaton növeljük a nyomást?**

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

## A reakció kezdetén katalizátort adunk a kiindulási gázelegyhez. Hogyan változnak a reagáló anyagok egyensúlyi koncentrációi a katalizátor alkalmazása nélküli esethez képest?

1. **Egy kísérlet során 0,500 mol/dm3 kiindulási kén-dioxid- és 0,500 mol/dm3 kiindulási oxigénkoncentráció esetén, zárt, állandó térfogatú tartályban, adott hőmérsékleten kialakuló egyensúlyban a kén-trioxid egyensúlyi koncentrációja:**

## SO3 = 0,300 mol/dm3.

**Számítsa ki, hány százalékos a kén-dioxid, illetve az oxigén átalakulása, és mekkora az adott hőmérsékleten az egyensúlyi állandó!**

14 pont

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

# Egyszerű választás

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

1. **A nátrium-kloridra vonatkozó állítások közül melyik a helyes?**
   1. Vizes oldata lúgos kémhatású.
   2. Kristályát dipólusos molekulák alkotják.
   3. Vizes oldata ezüst-nitrát-oldattal csapadékot képez.
   4. Szilárd halmazállapotban amorf szerkezetű.
   5. Kristálya és olvadéka sem vezeti az elektromos áramot.

## A nátrium-karbonát vízzel való reakciója esetén melyik megállapítás helyes?

* 1. A reakció előrehaladtával csökken a hidroxidionok koncentrációja.
  2. A karbonátion bázis.
  3. A keletkező vizes oldat kémhatása savas.
  4. A reakció előrehaladtával csökken a hidrogén-karbonát-ionok koncentrációja.
  5. A reakció során képződő szén-dioxid az oldatból kipezseg.

## Melyik vegyület halmazában alakul ki hidrogénkötés a molekulák között?

* 1. CH3COOH
  2. HCHO
  3. H2S
  4. PH3
  5. CH3COCH3

## Melyik gázt lehet elhanyagolható veszteséggel víz alatt felfogni?

* 1. CO
  2. CO2
  3. HCl
  4. NH3
  5. SO2

## A következő, közel azonos molekulatömegű vegyületek közül melyiknek a legalacsonyabb a forráspontja?

* 1. Glikol.
  2. Propil-amin.
  3. Propán-2-ol.
  4. Propán-1-ol.
  5. Trimetil-amin.

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

## Az ammónium-kloridra vonatkozó állítások közül melyik a helyes?

* 1. HCl(g) és NH3(g) sav-bázis reakciója során keletkezik.
  2. Vizes oldatának kémhatása semleges.
  3. Szilárd kristályrácsát erős hidrogénkötések tartják össze.
  4. Olvadáspontja alacsony.
  5. Molekulái között szilárd hidrogénkötések alakulnak ki.

## A hidrogén-halogenidekre vonatkozó állítások közül melyik helyes?

* 1. A HCl forráspontja nagyobb, mint a HI forráspontja.
  2. A HF forráspontja nagyobb, mint a HCl forráspontja.
  3. A HF-ot sötétbarna üvegben kell tárolni.
  4. A HCl halmazában (25 oC, 101 kPa) hidrogénkötések alakulnak ki.
  5. A HCl elemeiből való szintézise egyensúlyra vezető kémiai reakció.

## A kalcium-klorid vizes oldatára és olvadékára vonatkozó állítások közül melyik helyes?

* 1. Indifferens elektródokkal történő elektrolízis során az anódon klórgáz fejlődik.
  2. Indifferens elektródokkal történő elektrolízis során a katódon kalcium válik le.
  3. A vizes oldat fagyáspontja nagyobb, mint az olvadéké.
  4. Mind a kettőben hidratált ionok találhatóak.
  5. Az olvadék elektrolízise során 96500 C töltés hatására bekövetkező tömegcsökkenés kisebb, mint a vizes oldat esetében.

## A hangyasavra vonatkozó állítások közül melyik a helyes (hibátlan)?

* 1. 0,100 mol/dm3 koncentrációjú vizes oldatának pH-ja 1,00.
  2. A Fehling-reakcó során ecetsavvá oxidálódik.
  3. Az ezüsttükörpróba során az ezüstionok szén-dioxiddá redukálják.
  4. Vizes oldata a brómos vizet elszínteleníti.
  5. Tömény kénsavval való reakciója során megfelelő körülmények között szén-dioxid gáz fejlődik.

9 pont

# 7. Számítási feladat

10 pont

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

Egy propán-bután gázelegy hidrogéngázra vonatkoztatott relatív sűrűsége 26,2. A gázelegyet alkotó szénhidrogéneket tökéletesen elégetjük. (A hidrogén relatív atomtömegét tekintse 1,00- nak!)

## Írja fel a propán és bután tökéletes égésének reakcióegyenletét!

**Számítsa ki a propán-bután gázelegy térfogat-százalékos összetételét!**

**Számítsa ki, legalább hányszoros térfogatú, azonos állapotú levegővel kell a gázelegyet összekeverni ahhoz, hogy a propán és a bután is tökéletesen elégjenek!** A levegő 21,0 térfogatszázalék oxigént tartalmaz.

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

# Számítási feladat

Vizes oldatot készítünk hangyasavból és egy, a természetes szénhidrátok között előforduló monoszacharidból, melyben a szén- és oxigénatomok száma megegyezik. Az oldat a két oldott anyagra nézve együttesen 35,0 tömegszázalékos. Az oldat a két, egyenként 20,0 g-os részletét vizsgáljuk. Az egyik részletet felhígítjuk 250 cm3-re, majd 10,0 cm3-es részleteit 0,100 mol/dm3-es nátrium-hidroxid-oldattal közömbösítjük. Az átlagos fogyás 24,8 cm3. A másik részlettel elvégezzük az ezüsttükörpróbát. A reakcióban 18,34 g ezüst válik ki.

## Írja fel a hangyasav nátrium-hidroxiddal való reakciójának és ezüsttükörpróbájának reakcióegyenletét!

**Számítsa ki az eredeti oldat tömegszázalékos összetételét!**

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

15 pont

## Számítsa ki az ismeretlen monoszacharid moláris tömegét!

**Adja meg az ismeretlen monoszacharid összegképletét!**

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

10 pont

# Számítási feladat

Az ólomakkumulátor működésekor lejátszódó elektródfolyamatok egyenletei: PbO2 + 2 e- + 2 H+ + H2SO4  PbSO4 + 2 H2O

Pb + H2SO4  PbSO4 + 2 e- + 2 H+

Az ólomakkumulátorban tehát a fém ólom ólom(II)-ionokká oxidálódik, miközben a ólom(IV)-oxidban lévő +4-es oxidációs számú ólom ólom(II)-ionokká redukálódik. Ezt a redoxi folyamatot kifejező egyenletet nevezzük az akkumulátor bruttó egyenletének.

Az elektródfolyamatok egyenletei alapján az ólomakkumulátor működésekor lejátszódó folyamat kiegészítendő bruttó egyenlete a következő:

….PbO2 + ….Pb + …. H2SO4  …. PbSO4 + …. H2O

Az akkumulátor működése közben keletkező ólom(II)-szulfát csapadék, nem oldódik az akkumulátorban lévő kénsavoldatban.

## Egészítse ki a bruttó egyenletet együtthatókkal!

**Számítsa ki, milyen lesz a kiindulási 500 g 36,2 tömegszázalékos kénsavoldat tömegszázalékos összetétele abban az akkumulátorban, amelyben működés közben 61 200 C töltés haladt át?**

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

# Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | maximális pontszám | elért pontszám |
| **1. Esettanulmány** | **8** |  |
| **2. Kísérletelemzés** | **13** |  |
| **3. Táblázatos feladat** | **5** |  |
| **4. Táblázatos feladat** | **14** |  |
| **5. Elemző és számítási feladat** | **14** |  |
| **6. Egyszerű választás** | **9** |  |
| **7. Számítási feladat** | **10** |  |
| **8. Számítási feladat** | **15** |  |
| **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: .................................................