KÉMIA

**É R E T T S É G I V I Z S G A ● 2 0 1 1 . m á j u s 1 2 .**

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2011. május 12. 8:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

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

**NEMZETI ERŐFORRÁS MINISZTÉRIUM**

**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 hasz- nálata 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!

10 pont

# Négyféle asszociáció

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

1. Réz
2. Kalcium
3. Mindkettő
4. Egyik sem

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** | **Alapállapotú atomjában az elektronok 4 db héjon helyezked- nek el.** |  |
| **2.** | **Alapállapotú atomja 2 db párosítatlan elektront tartalmaz.** |  |
| **3.** | **Vegyületeiben egyik jellemző oxidációs száma +2.** |  |
| **4.** | **Alkáliföldfém.** |  |
| **5.** | **Nehézfém.** |  |
| **6.** | **Hideg vízben feloldható.** |  |
| **7.** | **Levegőn lassan, teljesen eloxidálódik.** |  |
| **8.** | **A Daniell-elem pozitív pólusa.** |  |
| **9.** | **Oxidjának színe kék.** |  |
| **10.** | **Kationjának mérete kisebb, mint az atomé.** |  |

* 1. **Esettanulmány *Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon a kérdésekre!* Kén-dioxid a légkörben és a környezetszennyezés**

Az, hogy a füst és a kéntartalmú ködök szennyezik a levegőt, nem újkeltű probléma,

1661-ből származik az egyik legrégebbi értekezés e témakörben („A füst és bűz birodalma, avagy a kiszipolyozott London füstös levegője szülte bosszúságok”).

Hatalmas mennyiségű, a természetben lejátszódó folyamatokból származó illékony kénvegyület van a környezetben. Különösen vulkanikus folyamatok eredményeképpen nagy mennyiségű kén-dioxid, kisebb mennyiségű kén-hidrogén, kén-trioxid, elemi kén és szulfát- tartalmú por juthat a környezetbe. Globális mértékben ez kevesebb mint egy százalékát teszi ki az illékony kénvegyületeknek. A legfontosabb forrásnak a kéntartalmú vegyületek biológiai redukciója tekinthető. Ilyenkor leginkább kén-hidrogén képződik, de más vegyületek (pl. fém- szulfidok) szintén keletkeznek. A légkörbe kerülő kénvegyületek egyik forrása a tengervíz is, melyben a szulfát a második leggyakoribb anion, anyagmennyisége egyhetede a kloridénak. Bár a szél által elfújt tengervízpermet sok ként szállít, ezek környezeti hatása nem jelentős. Sokkal veszélyesebb azon illékony kénvegyületeknek, főleg a kén-dioxidnak a hatása, ame- lyek az emberi lakókörnyezetből és az ipari tevékenység során kerülnek a légkörbe. Az így képződött kén-dioxid mennyisége mintegy 200 millió tonnára becsülhető évente, miközben az összes természeti folyamatban felszabaduló kén mennyisége 3,1.108 tonna évente. Sajnos, éppen a képződés természetéből adódóan a kén-dioxid a sűrűn lakott területek szívében képződik. Itt okoz nagy rombolást az emberek és állatok légzőszerveiben, az épületekben, és legveszélyesebb módon – a „savas esők” által – a növényekben, a tavak vizében és általában a vízi életben. A magas kéményekkel való szétoszlatás nem igazi megoldás, mivel ez pusztán csak más régiókba juttatja a füstöt és a gázokat. Például annak a SO2/H2SO4 szennyezésnek, ami Svédország tavait, folyóit szennyezi, csak egytizede ered a svédországi kibocsátásból, másik egytizede Nagy-Britanniából, négyötöde pedig Észak-Európából származik.

A kén-dioxid kibocsátás fő forrása a szén alapú villamosenergia-termelés. Ez (más, szén és koksz alapú technológiákkal együtt) a kibocsátás 60%-át teszi ki. Elvileg a szennyezés csak a kén-dioxidnak a véggázokból való teljes eltávolításával kerülhető el, de a törvényben előírt teljes eltávolítás műszakilag és gazdaságilag is elérhetetlen. Sokféle eljárás áll rendel- kezésre a kén-dioxid-koncentráció egészen alacsony értékre való csökkentésére, de a nagy- mértékű áramtermelés és háztartási szén- és olajtüzelés még mindig a kén-dioxid számottevő kibocsátását eredményezik. A kén-dioxid eltávolítható „mésztejes” (Ca(OH)2) mosással. Egy másik lehetőséget jelent a kén-dioxid részleges redukciója kén-hidrogénné, majd a két gáz átalakítása kénné és vízzé.

*„Greenwood: Az elemek kémiája” alapján*

1. **Kémiai értelemben mi a különbség a füst és a köd között?**
2. **Adja meg két olyan vegyület molekulájának az alakját és polaritását, mely a vulkáni folyamatok eredményeként kerül a levegőbe!**
3. **Számítással határozza meg, mekkora a tengervíz szulfát-koncentrációja, ha a klorid- ion jelenléte 30 g/dm3?**
4. **Hányszor több kén szabadul fel a természeti folyamatokban évente ahhoz képest, mint amennyi kén az emberi lakókörnyezetből és az ipari tevékenységből együttesen a légkörbe kerülő kén-dioxidban megtalálható? A számítás menetét írja le!**
5. **Írjon 3 példát arra, hogy milyen károkat okoz a légkörbe került kén-dioxid!**
6. **Írjon fel egy rendezett egyenletet, amely a kén-dioxid levegőből történő eltávolítását mutatja!**

15 pont

# Egyszerű választás

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

**1.) Melyik vegyület szilárd halmazában alakul ki hidrogénkötés?**

1. CH4
2. NH3
3. CH2O
4. C2H4
5. C2H2

**2.) A következő atomok közül melyik tartalmazza a legtöbb neutront?**

**35Cl, 36S, 36Ar**

1. A 35Cl - atom.
2. A 36S - atom.
3. A 36Ar - atom.
4. A 36S és 36Ar ugyanannyit tartalmaz.
5. Mindhárom atom ugyanannyit tartalmaz.

**3.) A következő állítások a kénsavra és salétromsavra vonatkoznak. Melyik állítás nem igaz mindkét savra?**

1. Vízzel kitűnően elegyedik.
2. Híg oldatában a vas oldódik.
3. Tömény oldata a fehérjékkel sárga színreakciót ad.
4. Tömény oldata a nitrálóelegy alkotórésze.
5. Tömény oldata az alumíniumot passziválja.

**4.) A következő folyamatokkal kapcsolatos kijelentések egyikébe hiba csúszott. Melyik az?**

1. A sósav elektrolízisénél a negatív póluson klórgáz keletkezik.
2. A vasgyártás során a koksz redukál, ötvöz, égése pedig biztosítja a kohóban a megfelelő hőmérsékletet.
3. A timföld elektrolízisekor a kriolittal csökkenthető az elektrolízis hőmérséklete.
4. Az acélgyártás lényege, hogy a széntartalom csökkentésével a fém jobb mechanikai tulajdonságokkal rendelkezzen.
5. A bakelit gyártásának alapanyagai a fenol és a formaldehid.

**5.) A hidrogén-jodid elemekből való képződésének folyamata nem tolódik el egyik irányba sem, ha az eredetileg gáz-halmazállapotú egyensúlyi rendszerben**

1. a nyomást növeljük.
2. a hidrogén mennyiségét növeljük.
3. a hőmérsékletet növeljük.
4. a hidrogén-jodid mennyiségét növeljük.
5. a jód mennyiségét csökkentjük.

**6.) Az etán tökéletes égésének termokémiai egyenlete a következő:**

**2 C2H6(g) + 7 O2(g) = 4 CO2(g) + 6 H2O(f) Δr*H* = –3122 kJ/mol**

**Melyik megállapítás *helytelen* az alábbiak közül?**

1. 2 mol etán elégetéséhez 7 mol oxigéngáz szükséges.
2. 1 dm3 etán elégetéséhez 3,5 dm3 (azonos állapotú) oxigéngáz szükséges.
3. 1 gramm etán elégetésekor 52 kJ hő szabadul fel.
4. 1 mol etán tökéletes elégésekor 3122 kJ hő szabadul fel.
5. 2 mol etán elégetésekor 108 cm3 víz keletkezik (4 ºC, standard nyomás)

**7.) Az alábbiak közül melyikben található a legnagyobb oxidációs számú nitrogénatom?**

1. Az ammóniában.
2. A pétisó hatóanyagában.
3. Az ammónium-kloridban.

**D** A nitrogén-dioxidban.

**E)** A nitrogénben.

**8.) A C6H12 konstitúciós izomerek elnevezésének egyikébe hiba csúszott. Melyik elnevezés nem szabályos?**

1. ciklohexán
2. 2,2-dimetilbut-3-én
3. hex-3-én
4. 2-metilpent-2-én
5. 2,3-dimetilbut-2-én

8 pont

# Alternatív feladat

***A következő feladatnak – érdeklődési körétől függően – csak az egyik változatát kell megol- dania. A vizsgadolgozat megfelelő helyén meg kell jelölnie a választott feladat betűjelét (A vagy B). Amennyiben ez nem történne meg, és a választás ténye a dolgozatból sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értéke- lésre.***

**A választott feladat betűjele:**

# Elemző feladat

Tekintsük a következő, egyaránt két szénatomot és heteroatomo(ka)t is tartalmazó szerves vegyületeket!

***glicin etanol acetaldehid glikol etil-amin acetamid dimetil-éter***

***Az alábbiakban adja meg a megfelelő vegyület(ek) nevét , illetve válaszoljon a feltett kérdésekre is!***

* 1. A felsoroltak közül melyik többértékű alkohol? Adja meg a tudományos nevét is!
	2. Egymás konstitúciós izomerei:
	3. Delokalizált *π*-kötés(eke)t tartalmaz:
	4. Kristályrácsát ionkötés tartja össze. Adja meg a rácspontokban lévő részecskék szerkeze- tét (konstitúció, félkonstitúciós képlet)!
	5. 25 ºC-on, standard nyomáson szilárd halmazállapotú:
	6. A felsoroltak közül a legalacsonyabb forráspontú:
	7. Vizes oldata lúgos kémhatású:
	8. Amfoter. Írjon fel egy példaegyenletet, amikor bázisként viselkedik!
	9. Adja az ezüsttükörpróbát. Írja fel és rendezze az egyenletet!
	10. Redoxireakcióval egymásba átalakíthatók. Írja fel a megfelelő reakció egyenletét!

# Számítási feladat

Berger francia vegyészről nevezték el a fehér köd előállítására szolgáló „Berger-keveréket”, mely cinket, cink-oxidot és szén-tetrakloridot tartalmaz. Működése azon alapszik, hogy a reakciók során erősen higroszkópos cink-klorid keletkezik, mely a levegő nedvességével sűrű, átlátszatlan ködöt eredményez. A lejátszódó folyamatok a következők:

Zn + ZnO + CCl4 = 2 ZnCl2 + CO 2 Zn + CCl4 = 2 ZnCl2 + C

A folyamat során szén is képződik, ami miatt a köd gyakran szürkés árnyalatúvá válik. A keverék gyufával is meggyújtható. A keveréket az elkészítés után azonnal fel kell hasz- nálni, különben az oldószer elpárolog. A feleslegben alkalmazott szén-tetraklorid elpárolgása a rendkívül mérgező foszgén keletkezését is okozhatja.

40,7 gramm frissen előállított Berger-keverék tömegszázalékos összetétele a követ- kező: 25,0 % Zn, 25,0 % ZnO, 50,0 % CCl4.

* 1. **Mekkora tömegű cink-klorid keletkezik a keverékből, ha tudjuk, hogy a komponen- sek közül a ZnO maradéktalanul elreagált?**
	2. **A fenti keverék azonnali felhasználásakor kell-e tartanunk foszgén keletkezésétől?**

13 pont

* 1. **Legalább mekkora tömegű vízzel képes ködöt képezni a keverékből keletkezett cink- klorid? (A kísérlet hőmérsékletén 100 gramm víz 541 gramm cink-kloridot képes felol- dani.)**

# Elemző feladat A nátrium-hidroxid és reakciói

1. Adja meg a NaOH hétköznapi nevét!
2. Néhány NaOH-pasztillát óraüvegre helyeztünk, majd levegőn állni hagytuk. Egy idő elteltével azt tapasztaltuk, hogy a pasztillák felülete elfolyósodott.
* A NaOH mely tulajdonságával magyarázhatjuk a tapasztaltakat?
1. A szertárban sok ideje álló NaOH-os dobozban lévő összetapadt szilárd anyagból kis mennyiségű mintát veszünk. Óraüvegre tesszük, majd sósavat cseppentünk rá. Pezsgést tapasztalunk.
* A levegő melyik alkotórészét kötötte meg állás közben a nátrium-hidroxid?
* Írja fel a megkötődési reakció egyenletét!
* Írja fel a sósav rácseppentésekor végbemenő reakció egyenletét!
1. Két kémcső (ismeretlen sorrendben) ecetsav, illetve fenol (nem telített) vizes oldatát tartalmazza.
* Azonosítható-e a kémcsövek tartalma NaOH-oldat segítségével? Indokolja válaszát!
* Az alábbi anyagok közül melyik alkalmas az ecetsav és a fenol megkülönböztetésére? Karikázza be a kémiai jelét!

Na NaHCO3 KOH

* Adja meg az azonosításokhoz szükséges reakció(k) egyenletét!
1. Kémcsőben lévő NaOH-oldatba kevés glicerin-trisztearátot helyezünk, majd tartósan melegítjük a kémcső tartalmát.
* Mi a folyamat hétköznapi neve?
* Adja meg a termékek nevét!

13 pont

14 pont

# Táblázatos feladat

***Töltse ki az alábbi táblázatot!***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **A molekula neve:** | **Buta-1,3-dién** | **Vinil-klorid** |
| **A molekula konstitúciója:** | **1.** | **2.** |
| **A molekulában lévő σ-kötések száma:** | **3.** | **4.** |
| **A molekulában lévő π-kötések száma:** | **5.** | **6.** |
| **Halmazállapota:****(25 ºC, standard nyomás)** | **7.** | **8.** |
| **Egy jellemző reakciójának neve:** | **9.** | **10.** |
| **Reakciója 1:1 anyagmennyiség- arányú brómmal, a termékek konstitúciójának jelölésével:** | **11.** |  |
| **Etinből való előállítás egyenlete:** |  | **12.** |
| **Melyik műanyagot gyártja belőle****az ipar?** | **13.** | **14.** |

15 pont

# Elemző és számítási feladat

Egy 12,25 dm3 térfogatú tartály 25 ºC-os, standard nyomású hidrogén- és klórgáz elegyét tartalmazza. A tartályban elektromos szikra segítségével beindítjuk a reakciót. A reakció végén a színtelen gázelegyben a keletkezett hidrogén-klorid tömege 14,6 gramm. A hidrogén- kloridot vízben elnyeletve pH = 2,00-es oldatot állítottunk elő.

1. **Mely anyagok felhasználásával állíthatók elő laboratóriumban a gázok?**
* **a hidrogén:**
* **a klór:**
1. **Hogyan kell tartani a gázfelfogó hengert az egyes gázok előállításakor?**
* **hidrogén felfogásakor szájával:……………………**
* **klór felfogásakor szájával:…………………………**
* **Indokolja röviden válaszát!**
* **Számítással (vagy megfelelő számadatok összehasonlításával) is támassza alá vála- szát!**
1. **Számítsa ki, mekkora térfogatú 2,00-es pH-jú oldatot állítottunk elő!**
2. **Határozza meg a kiindulási gázelegy térfogatszázalékos összetételét!**

12 pont

# Számítási feladat

Egy kétkarú mérleg serpenyőin egy-egy főzőpohárban salétromsavoldat van. Mindkét oldat térfogata 100 cm3, koncentrációja 2,00 mol/dm3, sűrűsége pedig 1,065 g/cm3. A mérleg egyensúlyban van.

András az egyik főzőpohárba 5,00 gramm mészkőport szórt. Béla azt a feladatot kapta, hogy ettől kisebb tömegű szilárd anyaggal érje el, hogy az ő oldalára billenjen a mérleg (vagyis az ő oldalán legyen nehezebb a főzőpohár tartalma). Némi számolgatás után Béla 3,00 gramm kalcium-reszeléket helyezett a főzőpohárba. Mindkét főzőpohárban a szilárd anyagok mara- déktalanul feloldódtak.

1. **Írja fel a lejátszódó reakciók egyenleteit!**
2. **Jól oldotta-e meg a feladatot Béla? Válaszát számítással is támassza alá!**
3. **Határozza meg András főzőpoharában a reakció utáni oldat tömegszázalékos Ca(NO3)2-tartalmát!**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | maximális pontszám | elért pontszám |
| **1. Négyféle asszociáció** | **10** |  |
| **2. Esettanulmány** | **15** |  |
| **3. Egyszerű választás** | **8** |  |
| **4. Alternatív feladat** | **13** |  |
| **5. Elemző feladat** | **13** |  |
| **6. Táblázatos feladat** | **14** |  |
| **7. Elemző és számítási feladat** | **15** |  |
| **8. Számítási feladat** | **12** |  |
| **Az írásbeli vizsgarész pontszáma** | **100** |  |

javító tanár

dátum

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | elért pontszám **egész számra**kerekítve | programba beírt **egész** pontszám |
| Feladatsor |  |  |

javító tanár jegyző

dátum

dátum