Név: ........................................................... osztály:......

**É R E T T S É G I V I Z S G A • 2 0 1 8 . m á j u s 1 8 .**

KÉMIA

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2018. május 18. 8:00**

Időtartam: 120 perc

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

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA**

**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!

# Egyszerű választás

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

1. **Melyik elemnek nincs(enek) allotróp módosulata(i)?**
2. Nitrogén
3. Oxigén
4. Kén
5. Foszfor
6. Szén

## Melyik folyamat endoterm az alábbiak közül?

1. Fagyás
2. Égés
3. Párolgás
4. Tömény savak hígítása
5. Lecsapódás

## A sósav elektrolízise során…

1. a katódon elektronleadás történik.
2. csak az egyik elektródon történik gázfejlődés.
3. az anódon oxigéngáz fejlődik.
4. a pozitív póluson oxidáció történik.
5. a katódon színes gáz fejlődik.

## Az alábbi anyagoknak – egy kivétellel –ugyanaz a vegyület a fő összetevője. Melyik a kivétel?

1. Mészkő
2. Márvány
3. Vízkő
4. Timföld
5. Cseppkő

## A felsorolt vegyületpárok – egy kivétellel – egymásnak konstitúciós izomerjei. Melyik a kivétel?

1. pentán, 2,2-dimetilpropán
2. ciklohexán, 2-metilpent-1-én
3. etil-acetát, propánsav
4. propanal, aceton
5. heptán, 3-etilpentán

5 pont

# Esettanulmány

***Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget, és válaszoljon a kérdésekre!***

A szilikon azon műanyagcsoport elnevezése, ahol a polimer szerkezet alapját sziloxán lánc alkotja, vagyis a vegyületek "gerincét" egymáshoz kapcsolódó szilícium- és oxigénatomok alkotják.

**A szilikon polihisztora (részletek Nagy József professzorral készült interjúból)**

* *Milyen anyag a szilikon*?
* Szervetlen polimer: lényegében olyan, mint a szilikátok, de az a különbség, hogy szerves csoportokat tartalmaz, így egy rideg, törékeny, kerámia- vagy üvegszerű anyaggal szemben olajokat, gyantákat, elasztomereket, gumikat lehet belőle gyártani. A természetes és a szerves alapú szintetikus gumi sem a hideget, sem a magasabb hőt nem bírja, a szilikongumi viszont alig változik –60 és 200 °C fok között. Ezért kezdték el használni a bombázógépekben. Ha a hagyományos gumiszigetelésű kábel meggyullad, rövidzárlat keletkezik. A szilikongumival szigetelt vezetékek jóval magasabb hőmérsékleten gyulladnak meg, akkor le is égnek, de kerámiaréteg képződik, és nem alakul ki rövidzárlat. A kedvező égési tulajdonságok mellett sok más előnye is van a szilikonnak, például jobban komprimálható (összenyomható), mint a szénhidrogén olajok, ezért lökésgátló olajnak, sőt szigetelőolajnak is használták a tankokban.

A háború után rájöttek, hogy a szilikon a polgári életben is használható, és ma minden iparág alkalmazza, legfőképpen az építőipar és a vegyipar – például azért, mert hidrofób, tehát lepereg róla a víz, állja a hideget és a meleget, fiziológiailag inert, rendkívül jó szigetelő.

Az épületeken a homlokzatokat kezelik szilikonnal: nagyon kevés anyagra van szükség, ezért a falak áteresztik a levegőt és a gőzt, de lepereg róluk. … A szilikonos védelem jó megoldás; a szilikonból még homlokzatfestéket, hézagtömítő kiteket is gyártanak. A múzeumokban is használják a szilikont állagmegőrzésre, de tovább megyek: a szétvert Pietà törésfelületeiről szilikonnal vették le a törésmintát és ennek segítségével pótolták az elpusztult részeket. … A szilikonnal készült művészfesték olyan időtálló, mint az üveg. …

Szintén rengeteg szilikonszigetelőt használ például a műszeripar, az autóipar, a hír- adástechnika, ahol kisebb feszültségek fordulnak elő. A ragasztószalagot, a tapétát azért tudjuk könnyen lehúzni, mert a hordozó szilikonozva van.

Engem elsősorban az orvosi alkalmazás izgat, ezen a területen értem el a legtöbb eredményt. Mivel a szilikon fiziológiailag inert, nagyon alkalmas lágy implantátumok készítésére. Az „átkos”-ban (rendszerváltás előtt) nem tudtuk importálni a drága ujjízületeket, a kéz kisebb csontjait, könyökízületeket, különböző szondákat. A kórházakat mi láttuk el ezekkel az implantátumokkal.

Ugyancsak kísérleteztek intraokuláris lencsék gyártásával. Ezeket szürkehályog esetén használják: eltávolítják a biológiai lencsét, és beültetnek helyette egy műanyagot.

*(A teljes interjú a Magyar Kémikusok Lapja 2016. októberi számában jelent meg.)*

## A szövegből keressen egy példát olyan szilíciumot és oxigént tartalmazó anyagra, amely törékeny, és egy példát olyanra, amely rugalmas! Az utóbbi anyagoknál milyen összetételbeli különbség eredményezi a rugalmasságot?

1. **A kvarc is szilíciumot és oxigént tartalmazó vegyület. Adja meg a kvarc kémiai nevét és képletét! Milyen rácstípus jellemzi ezt a vegyületet?**

## Mit nevezünk polimerizációnak? Írjon egy példát (egyenlettel) polimerizációra!

1. **Adja meg annak a vegyületnek a nevét, amiből kiindulva állítják elő a (szénalapú) műgumit! A szerves vegyületek mely csoportjába tartozik ez a vegyület?**

## Mi az előnye a szilikonguminak a szintetikus gumihoz képest?

1. **Milyen további előnyös tulajdonságai vannak a szilikonoknak? A szöveg alapján sorolja fel a szilikonok (legalább) három előnyös tulajdonságát!**
2. **Soroljon fel három olyan iparágat vagy alkalmazási területet, ahol nagy mennyiségben használnak szilikonokat!**

12 pont



# Négyféle asszociáció

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

1. Kovalens kötés
2. Ionos kötés
3. Mindkettő
4. Egyik sem
5. Másodrendű kémiai kötés.
6. Elsőrendű kémiai kötés.
7. Közös elektronpár révén alakul ki.
8. A szilárd nátrium-szulfátban megtalálható.
9. Csak vegyületekben fordul elő.
10. Ez eredményezi az ecetsavnak a molekulatömegéhez képest viszonylag magas forráspontját.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.** | **2.** | **3.** | **4.** | **5.** | **6.** |
|  |  |  |  |  |  |

6 pont

# Táblázatos feladat

***Az alábbi táblázatban, az első oszlopban szereplő csoportok képletét egészítse ki „NH2” csoporttal. Ezt követően értelemszerűen töltse ki a táblázatot!***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Csoport** | **A vegyület neve** | **A részecskék között ható legerősebb**  **kölcsönhatás** | **Halmazállapot (25 °C-on,**  **standard**  **nyomáson)** | **Vizes oldatának kémhatása** |
| H– | **1.** | **5.** | **9.** | **13.** |
| CH3– | **2.** | **6.** | **10.** | **14.** |
|  | **3.** | **7.** | **11.** |  |
| HOOC–CH2– | **4.** | **8.** | **12.** |  |

10 pont

***Kísérletek etanollal***

# Kísérletelemző feladat

1. Egy főzőpohárba kiöntöttünk 12,00 cm3 etanolt, és lemértük a tömegét, amely 9,4716 grammnak adódott.

**Mennyi az etanol sűrűsége?**……………………………………………………………….

## Milyen az etanol sűrűsége a vízhez képes? Tegye ki a megfelelő relációjelet (<, >, =)!

*víz…* *etanol*

1. A kiöntött etanolt ugyanekkora térfogatú vízhez öntjük.

**A kapott oldat kémhatása**:…………………………………………………...……………

1. Kémcsőbe kevés (kb. 2-2 cm3) etanolt, tömény kénsavoldatot és ecetsavat öntünk, és óvatosan vízfürdőn melegítjük.

## A keletkezett termék (szobahőmérsékleten vizsgálva):

szaga: ……………….. színe: ……………….. halmazállapota: …………..

## Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!

………………………………………………….....................................................................

**Rajzolja fel a keletkezett termék szerkezeti képletét**! ………………………….............

A termék neve: ………………...............................................................................................

Vegyületcsoport neve (funkciós csoportja alapján): ….........……………………………….

1. Kémcsőben levő etanolba felhevített réz(II)-oxidot teszünk.

## Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét! Jelölje a reakcióban az oxidálószert és a redukálószert!

……………………………………………………………………………………………...

**Rajzolja fel a keletkezett termék szerkezeti képletét**! ………………………….............

A termék neve: ………………...….........…………………………………………………...

Vegyületcsoport neve (funkciós csoportja alapján): ………………………………………...

1. Fülke alatt porcelántálba kb. 1 cm3 etanolt teszünk és égő gyújtó pálcát tartunk a folyadékhoz.

## Mi történik?

**Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét**! …………………………………………………..

16 pont

# Táblázatos feladat

***Ebben a feladatban három kémiai elemet kell összehasonlítania. Töltse ki a táblázat üresen hagyott celláit!***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A legnagyobb mennyiségben előforduló izotóp vegyjele (feltüntetve a rendszámot  és a tömegszámot) | 40Ca  20 | 56Fe  26 | **1.** |
| Protonok száma az atomban | **2.** | **3.** | **4.** |
| Neutronok száma az atomban | **5.** | **6.** | 16 |
| Az elem rácstípusa | **7.** | **8.** | **9.** |
|  | **10.** | **11.** |  |
| Az atomjából kémiai reakció során képződő egyszerű ion(ok) képlete |  | **12.** | S2– |
|  | **13.** | **14.** | **16.** |
| Lehetséges oxidja(i)nak képlete |  | **15.** | **17.** |
|  | **18.** |  | **19.** |
| Az oxidok vízzel való reakciója |  |  |
| során keletkező termék képlete és  neve *(ahol nincs folyamat, azt* |  | **20.** |
| *vízszintes vonallal jelezze)* |  |  |

15 pont

# Alternatív feladat

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

**A választott feladat betűjele:**

# Elemző feladat

***A következő, hétköznapokban is használt vegyületek jellemző tulajdonságait és reakcióit kell megadni. Adja meg a felsorolt vegyületek képletét, és írja a megfelelő helyre a felsorolt anyagok egyikét:***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| marónátron | ……………………… | szóda | …………………….. |
| oltott mész | ……………………… | szódabikarbóna | …………………….. |

* + 1. Erős bázis, a zsíroldásra használt háztartási szerek alkotórésze:

………………………….

**Milyen folyamat játszódik le a zsírok és a fenti vegyület között?**

……………………………………………………………………………………………….

* + 1. Az építőiparban használják, pl. a malter egyik összetevője: ………………………………..

A malter megkötésében szerepet játszik a fenti vegyület szén-dioxiddal lejátszódó reakciója.

**Írja fel a reakció egyenletét!**…………………………………………………….………...

* + 1. Vizes oldata enyhén lúgos kémhatású, gyomorbántalmakra használt gyógyszer alkotórésze lehet, amely a gyomorban felgyülemlett sósavat tudja közömbösíteni:

……………………………..

## Írja fel a közömbösítés egyenletét!

……………………………………………………………………………………………….

* + 1. A mosószerek alkotórésze lehet, többek között, mint vízlágyítószer: ……………………...

## Adja meg a vízlágyítás során keletkező csapadék képletét!

……………………………………………………………………………………………….

# Számítási feladat

A víz keménysége 1 német keménységi fok (1 NK°) akkor, ha a kalcium- és magnéziumionok együttes koncentrációja 1,79·10–4 mol/dm3. A mosás során a 25,00 l mosóvízhez 130,0 g olyan mosóport adunk, amelynek 1,50 tömegszázaléka vízmentes nátrium-foszfát.

## Rendezze a vízlágyítás során lejátszódó reakciók egyenleteit!

Ca2+ + Na3PO4 = Ca3(PO4)2 + Na+

Mg2+ + Na3PO4 = Mg3(PO4)2 + Na+

## Ha a mosáshoz használt csapvíz keménysége 7,20 NK°, a mosópor hozzáadását követően hány NK° lesz a mosóvíz keménysége (feltételezzük, hogy egyéb vízlágyító anyagot nem tartalmaz a mosószer)?

10 pont

**A *dissous*-gáz**

# Elemző és számítási feladat

A *dissous*-gáz oldott gázt jelent (dissous francia szó = oldott), de általában a lánghegesztéshez használt acetilént értjük alatta. Gázpalackban tárolásának az a nehézsége, hogy nagy nyomáson nem cseppfolyósítható: palackozáshoz azt a tulajdonságát használják fel, hogy jól oldódik acetonban. A *dissous*-gáz befogadására szolgáló palackok belsejét valamilyen porózus masszával töltik ki, amely magába szívja a gázzal telített acetont. A porózus anyag általában kovaföld, azbeszt, cement és faszén keverékéből áll. A megfelelő lánghoz az acetilén-oxigén keverési aránya 1:1, azaz 1 m3 gázhoz 1 m3tiszta oxigén szükséges, mivel a tökéletes égéshez szükséges további oxigént a környező levegőből veszi fel.

## Egy gázpalackban 16 liternyi aceton van, amit kb. 2 MPa nyomáson acetilénnel telítenek. Ilyen körülmények között 1 liter aceton 7,50 kg acetilént képes feloldani. Hány m3 25 °C-os, standard nyomású acetilént lehet kinyerni ebből a palackból, feltételezve, hogy az acetilén teljes mennyisége eltávozik?

1. **Írja fel az acetilén tökéletes égésének reakcióegyenletét!**

**Ha az acetilén 1,00 m3-éhez 1,00 m3azonos állapotú oxigént kevernek, hány m3 további azonos állapotú levegőre van szükség a tökéletes égéshez?** (A levegő 21,0 térfogatszázalék oxigént, 79,0 térfogatszázalék nitrogént tartalmaz.)

## Lánghegesztéshez más éghető gázt, így pl. hidrogént is használnak. Számítással állapítsa meg, hogy 1,00–1,00 kg acetilén vagy hidrogén elégetése során szabadul fel nagyobb hőmennyiség!

Δk*H*(H2O(f)) = –286,0 kJ/mol, Δk*H*(CO2(g)) = –394 kJ/mol,

Δk*H*(acetilén(g)) = 228 kJ/mol

1. **A fenti két gáz közül melyik alkalmazása szennyezi kevésbé a levegőt? Válaszát indokolja!**

16 pont

# Számítási feladat

Egy ismeretlen vegyület 40,0 tömegszázalék szenet, 6,67 tömegszázalék hidrogént és 53,33 tömegszázalék oxigént tartalmaz. A vegyületből oldatot készítünk: 300,0 g vízben 100,0 g vegyületet oldunk fel. A kapott oldat 1,600 mol/dm3 koncentrációjú, sűrűsége 1,152 g/cm3.

## Hány tömegszázalékos a készített oldat?

1. **Mennyi az ismeretlen vegyület moláris tömege?**

## Mi a vegyület molekulaképlete?

10 pont

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | pontszám | |
| maximális | elért |
| 1. Egyszerű választás | 5 |  |
| 2. Esettanulmány | 12 |  |
| 3. Négyféle asszociáció | 6 |  |
| 4. Táblázatos feladat | 10 |  |
| 5. Kísérletelemző feladat | 16 |  |
| 6. Táblázatos feladat | 15 |  |
| 7. Alternatív feladat | 10 |  |
| 8. Elemző és számítási feladat | 16 |  |
| 9. Számítási feladat | 10 |  |
| **Az írásbeli vizsgarész pontszáma** | **100** |  |

dátum javító tanár

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

dátum dátum

javító tanár jegyző