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

**É R E T T S É G I V I Z S G A • 2 0 1 7 . o k t ó b e r 1 9 .**

KÉMIA

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2017. október 19. 14:00**

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 állítás igaz a 40Ca2+- és 35Cl– - ionra?**
2. Megegyezik a rendszámuk.
3. Megegyezik a tömegszámuk.
4. Ugyanannyi elektront tartalmaznak.
5. Ugyanannyi neutront tartalmaznak.
6. Ugyanannyi protont tartalmaznak.

## Melyik állítás *nem* igaz a nitrogénre?

1. A 2. periódus eleme.
2. Az V. főcsoport tagja.
3. Molekulája háromszoros kötést tartalmaz.
4. A nitrogénatom mindig három kovalens kötést alakít ki.
5. Rácsát diszperziós kölcsönhatás tartja össze.

## Melyik párosítás esetén *nem* egyezik meg a részecskék téralkata?

1. Ammóniamolekula és oxóniumion
2. Metánmolekula és szén-tetraklorid-molekula
3. Ammóniumion és metánmolekula
4. Vízmolekula és kén-dioxid-molekula
5. Szén-dioxid-molekula és kén-dioxid-molekula

## Az alumínium atomból az ionjának képződése…

1. oxidáció.
2. redukció.
3. sav-bázis átalakulás.
4. egyesülés.
5. exoterm átalakulás.

## A só közé homok keveredett. Milyen művelettel (műveletekkel) nyerhető ki a keverékből a tiszta só?

1. Desztillációval.
2. Vízben való oldással és szűréssel.
3. Vízben való oldással, szűréssel és bepárlással.
4. Mágnes segítségével.
5. Csak kémiai reakció(k) segítségével.

## 20 ◦C-on 100 gramm víz 45 gramm keserűsót képes feloldani. Melyik esetben keletkezik telített oldat?

1. 25 gramm víz és 12 gramm keserűsó összekeverésekor.
2. 25 gramm víz és 10 gramm keserűsó összekeverésekor.
3. 25 gramm víz és 8 gramm keserűsó összekeverésekor.
4. 25 gramm víz és 6 gramm keserűsó összekeverésekor.
5. 25 gramm víz és 4 gramm keserűsó összekeverésekor.

## A következő egyensúlyi folyamatot hogyan lehetne az ammónia képződésének irányába eltolni?

**N2(g) + 3 H2(g) 2 NH3(g) Δ*rH* = – 92 kJ/mol**

1. Melegítéssel.
2. Vas katalizátor alkalmazásával.
3. A nitrogén koncentrációjának csökkentésével.
4. A nyomás növelésével.
5. A hidrogén koncentrációjának csökkentésével.

## A kénsavra vonatkozó állítások közül melyik hamis?

1. Sói a szulfátok.
2. Sűrűsége nagyobb a víz sűrűségénél.
3. Hígítása erősen exoterm folyamat.
4. Tömény oldata a választóvíz.
5. Tömény oldata a cukrokat elszenesíti.

## Az alábbiak közül melyik vegyület okozhat változó vízkeménységet?

1. CaCO3
2. Ca(HCO3)2
3. CaCl2
4. Mg3(PO4)2
5. NaHCO3

## Az etanolra vonatkozó állítások közül melyik hamis?

1. 70 %-os oldatát fertőtlenítésre használják.
2. Gabonafélékből is előállítható.
3. Benzinnel elegyedik.
4. Vizes oldata savas kémhatású.
5. Glükózból szeszes erjedéssel keletkezik.

## A keményítőre vonatkozó állítások közül melyik hamis?

1. Több millió glükóz-egység építi fel.
2. Az amilóz hélix-szerkezetű.
3. Hideg vízben rosszul oldódik.
4. Jóddal kék színreakciót ad.
5. Növényi tartaléktápanyag.

## A zsírok és olajok…

1. mindig szilárd halmazállapotúak.
2. mindig növényi eredetűek.
3. vízben jól oldódnak.
4. peptid-kötéseket tartalmaznak.
5. észter-kötéseket tartalmaznak.

## Mi a PVC monomerjének összegképlete?

1. C2H4.
2. C2F4.
3. C2H3Cl.
4. C5H8.
5. C3H6.

## Az alábbiak közül melyik vegyület forráspontja a legmagasabb?

1. Metán
2. Propán
3. Aceton
4. Acetaldehid
5. Glicin

14 pont

# Esettanulmány

***Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon az alább feltett kérdésekre tudása és a szöveg alapján!***

**Fogkrém savsemlegesítő technológiával**

A fluorid – amely bizonyítottan csökkenti a fogszuvasodás gyakoriságát – 60 évvel ezelőtt lett a fogkrémek alkotórésze. Most egy újabb, a maga nemében úttörő termék kerül a piacra. Ez a fogkrém a fluoridvegyületek fogszuvasodást megelőző hatását nagyban támogatva már a fogszuvasodás kezdeti szakaszában kifejti hatását.

A fogkrém technológiája segít a fogzománc károsodása és a fogszuvasodás kialakulása előtt semlegesíteni – a foglepedék baktériumai által – a cukrok lebontásából termelt savakat, valamint fiziológiás szintre visszaállítani a foglepedék pH értékét. A különösen fejlett technológiának köszönhetően, a fogkrém a fogszuvasodás kezdeti szakaszában az ásványi sók kioldódását 50%-kal, az új fogszuvasodás kialakulásának gyakoriságát pedig 20%-kal csökkenti a csak fluoridot tartalmazó fogkrémekhez képest.

Még egy szigorú diéta sem képes teljesen megvédeni minket a szénhidrátfogyasztástól, hiszen a mai kor emberének tápláléka tele van ún. „rejtett cukrokkal”. Általában nem tudatosul bennünk, hogy az általunk elfogyasztott élelmiszerek többsége cukrot is tartalmaz. Itt nem csak az édességekben található szacharózról, valamint a tej és tejtermékekben lévő laktózról, és az üdítőitalokról van szó. Még az olyan egészséges ételek is, mint a gyümölcsök és a gyümölcs- levek fogyasztása is hozzájárul a fogszuvasodás kialakulásához a bennük található nagy mennyiségű fruktóz miatt. A megkérdezettek közel egyharmada úgy gondolja, hogy ha megeszik egy almát, az ugyanolyan hatásos, mintha fogat mosna! Miközben egy nagy alma körülbelül 27 g monoszacharidot tartalmazhat, amely 5 teáskanál cukornak felel meg.

A baktériumok a cukrokból anyagcseréjük során savakat termelnek – elsősorban tejsavat (2-hidroxipropánsav) –, amelyek a demineralizáció (ásványianyag-vesztés) és ezáltal a fog- szuvasodás legfőbb okozói. A kérdés az, hogyan semlegesíthetjük ezeket a savakat? Kiderült, hogy az arginin, amelyet az orvostudományban már évek óta alkalmaznak, segíthet ebben – tájékoztatott Dr. Alberth Márta a Debreceni Egyetem tanszékvezetője.



*Az arginin szerkezete*

A széles körben elvégzett klinikai vizsgálatok eredményei megerősítik azt a tényt, hogy egy forradalmi és igen jól használható új termékkel van dolgunk, amely a természet erejének hatékony felhasználásával, nemcsak megelőzi a fogszuvasodás korai tüneteinek kialakulását, hanem vissza is fordítja a folyamatot. A szánkban élő számos baktérium képes ugyanis lebontani az arginintornitinné (2,5-diamino-pentánsavvá), szén-dioxiddá és ammóniává, s e folyamat révén semlegesíteni a cukorsavakat. Kalcium és fluorid jelenlétében – amit a fogkrém kalcium-karbonát, ill. nátrium-monofluor-foszfát formájában tartalmaz – megin- dulhat a remineralizáció, azaz a fogzománc visszaépülése: vagyis a fogszuvasodás akár vissza is fordítható.

Érdemes nagyobb hangsúlyt fektetnünk a szájhigiéniára, hiszen a fejlett európai országokhoz képest nem állunk jó helyen. Fogkeféből évente átlagosan másfelet használunk el, pedig 3 havonta kellene újat venni, sőt egyes betegségek után is a fogkefe cseréje indokolt a fogorvosok szerint. A friss kutatás alapján Magyarországon évente átlagosan csak 3,8 (!) – tehát negyedévente 1 – tubus fogkrémet vásárolunk, szájvízből pedig Nagy-Britanniában évente átlagosan háromszor annyi fogy, mint nálunk. A legfontosabb a megfelelő technikával végzett rendszeres fogmosás, különösen a cukrot tartalmazó ételek után. A cukorsav-semlegesítővel ellátott fogkrémek használatával növelhetjük fogaink védelmét és csökkenthetjük a fogszu- vasodás kockázatát.

*(Forrás: Burne, Robert A., and Robert E. Marquis. "Alkali production by oral bacteria and protection against dental caries." FEMS microbiology letters 193.1 (2000): 1-6. alapján)*

## Milyen kémiai folyamat révén okoznak a cukrok fogszuvasodást?

1. **Helyettesíti-e az alma fogyasztása a fogmosást? Indokolja válaszát!**

## Hogyan változik a nyál, ill. a foglepedék pH-ja cukortartalmú étel elfogyasztása után?

1. **Rajzolja fel a konstitúciós képletét annak a szövegben említett anyagnak, amely közvetlenül felelős a foglepedék pH-jának említett változásáért!**

## Nevezzen meg két olyan funkciós csoportot, amelyet az arginin molekulája tartalmaz!

1. **Sorolja fel a cikkben bemutatott fogkrém hatóanyagait, amelyek szerepet játszanak a fogszuvasodás megelőzésében, ill. visszafordításában!**
2. **Az arginin lebontásának szervetlen termékei közül melyik felelős a fogszuvasodást gátló hatásért? Miért?**

10 pont

# Négyféle asszociáció

***Az alábbiakban az anyagi halmazok két típusát kell összehasonlítania. Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!***

1. Kolloid rendszer
2. Valódi oldat
3. Mindkettő
4. Egyik sem
5. Ez keletkezik, ha 10 g konyhasót 100 g vízzel rázunk össze.
6. Ez keletkezik, ha 1 kg konyhasót 1 liter vízzel rázunk össze.
7. Ez keletkezik, ha 1 g szappanforgácsot 1 liter vízzel rázunk össze.
8. Ez keletkezik, ha homokot vízzel keverünk össze.
9. A tojásfehérje vizes oldata ebbe a csoportba tartozik.
10. A víz és etil-alkohol elegye ebbe a csoportba tartozik.
11. A gélek ebbe a csoportba tartoznak.
12. Az ilyen anyagi halmazok mindig többkomponensűek.
13. A vas- és kénpor keveréke ebbe a csoportba tartozik.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.** | **2.** | **3.** | **4.** | **5.** | **6.** | **7.** | **8.** | **9.** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

9 pont

# Kísérletelemző feladat

Azonos körülmények között (25 ◦C-on, standard légköri nyomáson) három átlátszó, azonos tömegű és egyaránt 500 cm3 térfogatú üveghengert töltöttünk meg különböző gázokkal.

Az „A” hengert hidrogénnel, a „B” hengert oxigénnel,

a „C” hengert pedig klórral.

## Adja meg a tartályokban lévő gázok színét!

1. **Melyik tartályban van a legnagyobb tömegű gáz? Válaszát indokolja!**

## Melyik tartály tartalmazza a legtöbb molekulát? Indokolja válaszát, és számítsa ki a választott tartályban lévő molekulák számát!

1. **Az egyik tartályban lévő gáz előállításakor az üveghengert szájával lefelé tartottuk. Melyik gáz esetében és miért jártunk így el?**

## A hengerek megtöltésekor fel lehet-e fogni víz alatt – számottevő veszteség nélkül – az egyes gázokat? Indokolja válaszát!

**A henger: B henger: C henger:**

## Adja meg az egyik gáz egy lehetséges laboratóriumi előállításának egyenletét!

1. **Karikázza be, melyik esetben keletkezne nagyobb tömegű reakciótermék! Válaszát indokolja!**

## A és B hengerekben lévő gázok reakciójakor

* 1. **A és C hengerekben lévő gázok reakciójakor**
1. **A C hengerben lévő gáz (megfelelő körülmények között) reagálna metánnal, illetve etilénnel is. Adja meg a reakciók egyenletét és típusát!**

15 pont

# Táblázatos feladat

***A következő táblázatban három különböző, 6 szénatomot tartalmazó szerves vegyület szerepel. Töltse ki a táblázat üresen hagyott celláit!***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **A vegyület neve** | **Benzol** | **Fenol** | **Glükóz** |
| **Összegképlete** | **1.** | **2.** | **3.** |
| **A szerves anyagok mely csoportjába tartozik?** | **4.** | **5.** | **6.** |
| **Halmazállapota (25◦C-on, standard légköri nyomáson)** | **7.** | **8.** | **9.** |
| **Molekulája tartalmaz-e hidroxil-csoportot?** | **10.** | **11.** | **12.** |
| **A molekulában delokalizált elektronpárok száma** | **13.** | **14.** | **15.** |
| **Élettani hatása vagy jelentősége** | **16.** | **17.** | **18.** |
| **Közülük az egyik adja az ezüsttükör-próbát. Melyik az? Adja meg a pozitív próbáért****felelős funkciós csoport nevét és képletét!** | **19.** |
| **Közülük az egyik levegőn könnyen meggyújtható és erősen kormozó lánggal ég.****Melyik vegyület az?** | **20.** |

14 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 táblázatba foglalt tulajdonságok az alábbi anyagokra vonatkoznak:*

## Fe B) CO C) H2S D) MgO

**E) SiO2 F) NH3 G) HNO3 (10 tömegszázalékos oldata)**

*Írja be a táblázatba a megfelelő anyag(ok) betűjelét, és válaszoljon a kérdésekre is! (Amennyiben több megoldás is létezik, elegendő egyet megadni!)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Ennek a két anyagnak a reakciójával egy fontos, műtrágyaként használható anyag állítható elő. (1.)****Írja fel az előállítás egyenletét! (2.)** | **1. ……. és …….****2.** |
| **A természetben nagy mennyiségben megtalálható, atomrácsos anyag. (3.)** | **3.** |
| **Színtelen, szagtalan gáz. (4.)** | **4.** |
| **Írjon egy példát arra, hogyan keletkezhet a mindennapokban! (5.)** | **5.** |
| **Fenolftaleines vízben oldva színváltozást** | **6.** |
| **tapasztalunk. (6.)** |  |
| **Adja meg a kémhatás-változásért felelős** | **7.** |
| **részecske nevét!(7.)** |  |
| **SO2-dal való reakciója során sárga,** | **8.** |
| **szilárd anyag keletkezik. (8.)****Adja meg a reakció egyenletét! (9.)** | **9.** |
| **Ez a két anyag gázképződés nélkül reagál** | **10. .……. és …….** |
| **egymással. (10.)** |  |
| **Adja meg a reakció egyenletét (11.)** | **11.** |
| **és típusát is! (12.)** | **12.** |
| **Ez a két anyag gázfejlődés közben reagál** | **13. .……. és …….** |
| **egymással. (13.)** |  |
| **Adja meg a reakció egyenletét (14.)** | **14.** |
| **és a keletkező oldat színét! (15.)** | **15.** |

# Számítási feladat

2016-ban Rióban a nyári olimpiák történetében az eddigi legnagyobb méretű és legnagyobb tömegű érmeket adták át. Minden érem 500 grammos volt, de nem mindegyik abból készült, amit a neve takar.

Az érmekről az információkat a következő táblázatban foglaltuk össze:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **A medál neve** | **Aranyérem** | **Ezüstérem** | **Bronzérem** |
| Összetétele (tömeg %) | 98,8 % ezüst,bevonva 24 karátos (tiszta) arannyal | 100 % ezüst | 95,0 % rezet és 5,0 % cinket tartalmazó ötvözet |
| (\*) Előállítási ára (dollár) | 565 | 315 | 2,4 |
| Az olimpián kiosztott érmek száma | 812 | 812 | 814 |
| A magyar sportolók által elnyert érmek száma | 8 | 3 | 4 |

Az arany sűrűsége 19,3 g/cm3, az ezüst sűrűsége pedig 10,5 g/cm3.

## Melyik érem nem az, amit a neve takar?

* + 1. **Az ezüstérem és az aranyérem közül melyik a nagyobb térfogatú? Számítsa ki a két érem térfogatának különbségét!**

## Tegyük fel, hogy bármely érem értéke (\*) két dologból tevődik össze: 2 dollár előállítási költségből és a felhasznált fémek árából. Számítással határozza meg, hogy az érmek készítésekor hányszorosa volt az arany ára az ezüst árához képest!

* + 1. **Elvileg mekkora térfogatú tömény salétromsav-oldatra volna szükség a magyarok által elnyert ezüstérmek feloldásához, ha**

## az oldatot 50,0 %-os feleslegben alkalmazzuk,

* + - * **a tömény oldat 68,0 tömegszázalékos, sűrűsége 1,40 g/cm3,**
			* **a lejátszódó reakció egyenlete: Ag + 2 HNO3 = AgNO3 + NO2 + H2O.**

15 pont

# Számítási feladat

A henna egy gyorsnövekedésű, örökzöld bokor levelének szárított, por formában elterjedt népszerű festékanyaga. Természetes vöröses-barna színét a növény levelében jelen lévő festékanyag, a lawsone adja. A festékanyag a bőrben, hajszálban, körömben lévő keratinnal érintkezve vörös elszíneződést okoz, emiatt is nevezik vörös hennának.

A lawsone tömegszázalékos összetétele a következő:

68,97 % szén, 27,58 % oxigén, 3,45 % hidrogén.

## Számítással határozza meg a lawsone moláris tömegét, ha tudjuk, hogy molekulája 3 db oxigénatomot tartalmaz!

1. **Határozza meg a lawsone molekulaképletét!**

8 pont

# Számítási feladat

Az építkezés után megmaradt égetett mész levegőn állva elkarbonátosodott. Az átalakulás mértékét szeretnénk meghatározni. A vizsgálathoz használt 5,12 gramm tömegű mintát, mely kalcium-oxidot és kalcium-karbonátot tartalmaz, levegőn hevítjük. A hevítés során a minta tömege 1,76 grammal csökken.

## Írja fel a hevítés során lejátszódó reakció egyenletét!

1. **Számítással határozza meg, hogy mekkora tömegű kalcium-karbonátot tartalmazott a vizsgált minta!**

## A tárolt égetett mész hány %-a karbonátosodott el?

1. **A kiindulási keverék mekkora térfogatú 2,40 mol/dm3 koncentrációjú sósavval reagálna? Adja meg a lejátszódó reakció(k) egyenletét is!**

## A hevítés utáni anyagból mekkora tömeget kellene vízben oldani, hogy 500 cm3 pH = 12,0-es oldatot kapjunk?

15 pont

|  |  |
| --- | --- |
|  | pontszám |
| maximális | elért |
| 1. Egyszerű választás | 14 |  |
| 2. Esettanulmány | 10 |  |
| 3. Négyféle asszociáció | 9 |  |
| 4. Kísérletelemző feladat | 15 |  |
| 5. Táblázatos feladat | 14 |  |
| 6. Alternatív feladat | 15 |  |
| 7. Számítási feladat | 8 |  |
| 8. Számítási feladat | 15 |  |
| **Az írásbeli vizsgarész pontszáma** | **100** |  |

dátum javító tanár

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

dátum dátum

javító tanár jegyző