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

**É R E T T S É G I V I Z S G A • 2 0 1 8 . o k t ó b e r 1 8 .**

KÉMIA

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2018. október 18. 14:00**

Időtartam: 120 perc

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

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA**

**Fontos tudnivalók**

* 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 nem igaz az N2 + 3 H2** ⇌ **2 NH3 reakcióra?**
2. A hőmérséklet növelése a felső nyíl irányába tolja el az egyensúlyt.
3. Katalizátor jelenlétében nő a reakció sebessége.
4. A nyomás csökkentése az alsó nyíl irányába tolja el az egyensúlyt.
5. Hidrogén hozzáadása a kiindulási elegyhez a felső nyíl irányába tolja el az egyensúlyt.
6. Az ammóniát az iparban ezzel a reakcióval állítják elő.

## A Cl–- ionra nem igaz, hogy…

1. egyszerű anion.
2. benne az elektronok száma nagyobb, mint a protonok száma.
3. alkálifémionokkal ionos vegyületet képez.
4. páratlan számú elektront tartalmaz.
5. benne az elektronok száma ugyanannyi, mint az argonatomban.

## Melyik állítás igaz?

1. A molekularácsos anyagok szobahőmérsékleten és légköri nyomáson mindig gáz-halmazállapotúak.
2. Csak elemek kristályosodnak molekularácsban.
3. A molekularácsos anyagok olvadás- és forráspontja magas.
4. A molekularácsot kovalens kötés tartja össze.
5. Az oxigén mindkét allotróp módosulata molekularácsban kristályosodik.

## Milyen kémhatású oldatot kapunk, ha nátrium-hidroxidot oldunk vízben?

1. Savas.
2. Semleges.
3. Lúgos.
4. Lehet savas és lúgos is, attól függően, hogy mennyi az oldat koncentrációja.
5. A nátrium-hidroxid nem oldódik vízben.

## A nátrium-klorid-oldat 11,7 *m/m*%-os, ha…

1. 100,0 cm3 oldatban 11,7 g nátrium-klorid van.
2. 100,0 cm3 oldatban 11,7 mol nátrium-klorid van.
3. 100,0 mol oldatban 11,7 mol nátrium-klorid van.
4. 1000 g oldatban 2,00 mol nátrium-klorid van.
5. 1000 g oldatban 11,7 g nátrium-klorid van.

## Tekintsük a következő reakciót:

**2 C2H6(g) + 7 O2(g) = 4 CO2(g) + 6 H2O(g) Δ*rH*= –2858 kJ/mol**

## Melyik állítás igaz 1 mol etán elégetése esetén?

1. 2858 kJ hő nyelődik el
2. 1429 kJ hő szabadul fel
3. 2858 kJ hő szabadul fel
4. 5916 kJ hő nyelődik el
5. 1429 kJ hő nyelődik el

## Melyik állítás nem igaz?

1. Az etanol és a metil-amin vizes oldata is lúgos kémhatású.
2. A benzolra és az alkánokra is jellemző a szubsztitúciós reakció.
3. Halogénezett szénhidrogének szubsztitúciós és addíciós reakcióban is képződhetnek.
4. A PVC és a teflon is polimerizációs reakció terméke.
5. Az alkénekre és alkinokra is jellemző az addíciós reakció.

## Melyik folyamatban nem keletkezik szén-dioxid?

1. Gyémánt égése.
2. Mészégetés.
3. Szódabikarbóna és ecet reakciója.
4. Égetett mész és sósav reakciója.
5. Mészkő kiválása kemény karsztvízből.

8 pont

# Esettanulmány

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

**Az olvadásnak indult permafrosztból kiáramló metán turbó fokozatra kapcsolja a klímaváltozást**

A klímaváltozás kapcsán elsősorban a szén-dioxid kerül elő, mint az ember által legnagyobb mennyiségben kibocsátott üvegházhatású gáz. Van azonban egy másik gáz, amely miatt egyre jobban aggódnak a tudósok. A metánról van szó, melynek üvegházhatása a szén-dioxidnál 21-szer erősebb, és melynek mennyisége - a permafroszt olvadása miatt - egyre csak növekszik a légkörben. A permafroszt jelentése állandó fagy vagy örökfagy. Olyan talajra használjuk ezt a kifejezést, mely legalább két éven keresztül fagyott állapotban van.

***Ez egy ördögi kör!***

Eredetileg a metán a fagyott talajban stabil állapotban van, elzárva a külvilágtól. Az olvadás miatt azonban egyre több halmozódik fel a talaj felső rétegeiben, így végül csak idő kérdése, és kiszabadul a légkörbe. Azonban minél több metán jut ki, természetszerűleg annál nagyobb mértékben nő a hőmérséklet is ... - Ennek következtében pedig még több metán szabadul fel. Egyes modellek szerint emiatt 2100-ig 120 gigatonna (milliárd tonna) metán és szén-dioxid kerülhet a légkörbe, csak a sarkvidékekről …

A problémára már a 90-es évek végén felfigyeltek a tudósok, miután Alaszkában és Szibériában soha nem tapasztalt mértékben kezdett felolvadni a talaj. 2005-ben Szergej Kirpotyin és Judith Maquand tudósok több mint 900 ezer négyzetkilométerre becsülték annak a területnek a kiterjedését, ahol akkoriban olvadásnak indult a permafroszt - és számításuk kizárólag Szibériára korlátozódott, tehát nem kalkuláltak például a Himalája térségével.

De nem csak a szárazföldön, a sarkvidéki tengerek felolvadó aljzatából is komoly mennyiségű metán szabadul fel. Az Alaszkai Egyetem munkatársai a Kelet-szibériai peremtengerben végeztek méréseket. A vizsgált területen az átlag vízmélység ötven méter alatt van, és mint kiderült, metánban gazdag. A tudósok akusztikai vizsgálatokkal mérték a vízben felszálló buborékokat: a metán koncentrációját vízben és a felszínén is elemezték. Becsléseik szerint, a Kelet-szibériai-tengerből évente 17 megatonna metán jut az atmoszférába. Számos tanulmány igyekszik meghatározni a fagyba zárt metán mennyiségét. Larry

Smith (UCLA) becslése szerint 70 milliárd tonnáról van szó. Az újabb becslések szerint több száz milliárd tonnányi metán és CO2 vár arra, hogy a permafroszt olvadása által a légkörbe jusson …

***Óriási kráterek***

A permafroszt olvadásának talán legdöbbenetesebb következményei azok az óriás kráterek, amelyek egyre másra kerülnek elő Szibéria távoli területein. A sarkkörtől 400 km-re északra fekvő, szibériai Jamal-félszigeten, mely nem mellesleg a világ egyik legfontosabb földgázlelőhelye, már több óriás krátert találtak. A tudósok szerint több tucatnyi lehet még a térségben, és várható, hogy idővel egyre több jön létre.

Orosz kutatók több expedíciót is indítottak már a kráterekhez. Az egyik óriás mélyedés alján 9,6 %-os metánkoncentrációt mértek, ami 50 ezerszer több, mint a levegő átlagos metántartalma. A tudósok többsége úgy véli, a lyukak a talajban felhalmozódott

fagyott metán-hidrát olvadása nyomán keletkeztek. Ezeknek a krátereknek a kutatása egyébként egyáltalán nem veszélytelen, hiszen nem lehet tudni, legközelebb épp hol történik metán- kiáramlás, amely ha begyullad, szinte elolthatatlan.

*(Forrás: ecolounge (Ökoportál Magazin) 2016. 08. 10.)*

## A metán – szövegben leírt – légkörbe jutása önmagát erősítő folyamat. Indokolja meg, hogy miért!

1. **Adja meg a metán fizikai sajátságait!**

## szín: ………………… szag: …………………

**halmazállapot (szobahőmérsékleten, standard nyomáson): ………………..**

## vízben való oldhatóság: ……………………….

1. **A fentiek alapján észlelhetik-e az emberek érzékszerveikkel a metán jelenlétét?**

## Miért veszélyes a szövegben említett kráterek kutatása? Írja fel a veszélyt jelentő folyamat reakcióegyenletét!

1. **Egy nap alatt átlagosan hány m3 metán szabadul fel a Kelet-szibériai-tengerből? A gáz térfogatát 25,0 °C hőmérsékletre és standard légköri nyomásra számítva adja meg! (1 megatonna = 106 tonna)**
2. **A mélyedésben méréseket végző kutatók biztosra vették, hogy a hatalmas metánkoncentráció folyamatos szivárgás eredménye, vagyis nem régebb óta felhalmozódott gázról van szó. Mire alapozták feltevésüket?**

12 pont

# Négyféle asszociáció

***Írja a megfelelő betűjelet a feladat végén található táblázat megfelelő cellájába!***

1. Oxidáció
2. Redukció
3. Mindkettő
4. Egyik sem
5. Ilyen folyamat, ha egy atomból negatív töltésű ion keletkezik.
6. Protonfelvétel.
7. A vasszög felületén megy végbe, amikor réz(II)-szulfát-oldatba merítjük.
8. A működő galvánelemben lejátszódó folyamat.
9. Elektrolíziskor a katódon végbemenő folyamat.
10. A kén égése során, a kénnel történő folyamat.
11. A tiszta vízben minden külső behatás nélkül folyamatosan zajlik.
12. A vas korróziója során történik.

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

8 pont

# Kísérletelemző feladat

***A klór reakciói***

1. Egy üveglappal lefedett nagyméretű üveghengerben klórgáz van.

**Milyen színt látunk az üveghengerben?** …………………..

1. A klórgázba felmelegített nátriumdarabkát teszünk. Heves reakció játszódik le.

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

A keletkezett termék … színe: ………………………

halmazállapota (25 °C-on és légköri nyomáson): ……………………………...

rácstípusa (szilárd halmazállapotban): ……………………………………….

A kapott termékhez desztillált vizet adunk. A kapott oldat …

színe: …………………….……… kémhatása: ……….…………………………..

1. A klór a hidrogénnel is hevesen reagál.

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

A keletkezett termék …

színe: ………………………

halmazállapota (25 °C-on és légköri nyomáson): ……………………………...

rácstípusa (szilárd halmazállapotban): ……………………………………….

A kapott termékhez desztillált vizet adunk. A kapott oldat …

színe: …………………….……… kémhatása: ……….…………………………..

1. Keményítőt tartalmazó színtelen kálium-jodid-oldatba klórgázt vezetünk. Az oldatban színváltozás történik.

**Milyen színű a keletkezett oldat?** ………………………………….

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

## Oxidáló- vagy redukálószerként viselkedik-e a klór az egyes reakciókban?

.……………………………………………………………………………….

1. A klór megfelelő körülmények között a metánnal is reagál.

## Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét és adja meg a reakció típusát!

……………………………………..…..…… ……………………

16 pont

# Elemző és táblázatos feladat

Az alábbi ábra az ***aldehidek, alkánok, alkoholok és karbonsavak*** 2 szénatomos tagjának forráspontját ábrázolja.



140

120

**D**

100

80

**C**

60

40

20

**B**

0

-20

-40

-60

-80 **A**

-100

Forráspont (°C)

Ez alapján töltse ki a következő táblázatot:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| vegyület- csoport | a 2 szénatomos tag neve | a 2 szénatomos tag konstitúciója | a molekulái között ható legerősebb  kölcsönhatás | betűjele a grafikonon |
| **aldehidek** | **1.** | **2.** | **3.** | **4.** |
| **alkánok** | **5.** | **6.** | **7.** | **8.** |
| **alkoholok** | **9.** | **10.** | **11.** | **12.** |
| **karbon- savak** | **13.** | **14.** | **15.** | **16.** |

## A felsorolt vegyületeket megkíséreljük forró réz(II)-oxiddal reagáltatni. Csak egy esetben tapasztaljuk vörös színű anyag keletkezését.

**Melyik anyag esetén?**

## Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!

1. **A felsorolt vegyületek közül melyik adja a Fehling-reakciót?**

## Mit tapasztalunk a kísérlet során?

1. **Írja fel a karbonsav reakcióját nátrium-hidroxiddal és adja meg a szerves termék nevét!**

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

Négy fém – az alumínium, nátrium, réz és vas – azonosítását különböző oldási kísérletekkel végezzük. Adja meg, hogy a leírt kísérlet alapján melyik fémet lehet azonosítani!

* 1. Vízbe téve az egyik fém hevesen reagál.

## Melyik ez a fém?

**Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!**

## Hogyan tároljuk ezt a fémet a laboratóriumban és miért?

* 1. A megmaradó három fém közül csak az egyik oldódik tömény salétromsavoldatban.

## Melyik ez a fém?

**Miért nem reagál a másik két fém tömény salétromsavval?**

* 1. A megmaradó mindkét fém oldódik híg kénsavoldatban.

## Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét mindkét fém esetén!

A reakció befejeződése után az egyik fémmel nyert oldat színes.

## Melyik ez a fém?

**Milyen színű a kapott oldat?**

# Számítási feladat

Egy vas–alumínium porkeverék 21,0 *m/m*% alumíniumot tartalmaz. A porkeverék 3,22 g tömegű mintáját 130,0 cm3 1,45 mol/dm3 koncentrációjú, 1,03 g/cm3 sűrűségű sósavba tesszük.

## Írja fel a lejátszódó reakcióegyenletet/reakcióegyenleteket!

* 1. **Hány gramm hidrogén-klorid marad az oldatban az oldódás befejeződése után?**
  2. **Mekkora térfogatú 25,0 °C-os, standard nyomású gáz fejlődik a reakció során?**

13 pont

# Elemző és számítási feladat

## Nitrogéntartalmú heteroaromás vegyületek

A négy legfontosabb nitrogéntartalmú heteroaromás vegyület közül 2 öttagú és 2 hattagú gyűrűs vegyület, ugyanakkor 2 vegyület molekulájában 1 nitrogénatom, 2 vegyület molekulájában pedig 2 nitrogénatom van. Azonosítsa a vegyületeket a leírás alapján, és válaszoljon a további kérdésekre!

## A vegyület *m/m*%-os összetétele: 60,0 *m/m*% C, 5,00 *m/m*% H és 35,0 *m/m*% N. Adja meg a vegyület nevét és konstitúciós képletét!

1. **Öttagú gyűrűs vegyület, a porfirinváz felépítésében vesz részt. Adja meg a vegyület nevét és konstitúciós képletét!**

## Molekulánként 1 nitrogénatomot tartalmazó hattagú gyűrűs heteroaromás vegyület. Rendkívül kellemetlen szagú, szobahőmérsékleten vízzel korlátlanul elegyedik. Adja meg a vegyület nevét és konstitúciós képletét!

1. **A negyedik vegyület molekulája öttagú gyűrűt tartalmaz, a purinváz alkotója. Adja meg a vegyület nevét és konstitúciós képletét!**
2. **A DNS, illetve RNS bázisainak felépítésében a purin mellett a fenti vegyületek egyike szintén részt vesz vázalkotóként. Nevezze meg a vegyületet!**

12 pont

# Számítási feladat

5,60 g etént hidrogén-kloriddal keverünk össze. A két komponens reakcióját követően a gázelegyet 2,00 dm3 desztillált vízen vezetjük keresztül. Az így kapott, változatlan térfogatú oldat pH-ja 1,00.

## Írja fel a két komponens között lejátszódó reakció egyenletét!

1. **Adja meg a reakció típusát és a keletkezett termék nevét!**

## Számítsa ki a kiindulási gázelegy *m/m*%-os és *n/n*%-os összetételét!

16 pont

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | pontszám | |
| maximális | elért |
| 1. Egyszerű választás | 8 |  |
| 2. Esettanulmány | 12 |  |
| 3. Négyféle asszociáció | 8 |  |
| 4. Kísérletelemző feladat | 16 |  |
| 5. Elemző és táblázatos feladat | 15 |  |
| 6. Alternatív feladat | 13 |  |
| 7. Elemző és számítási feladat | 12 |  |
| 8. Számítási feladat | 16 |  |
| **Az írásbeli vizsgarész pontszáma** | **100** |  |

dátum javító tanár

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

dátum dátum

javító tanár jegyző