KÉMIA

**É R E T T S É G I V I Z S G A ● 2 0 1 0 . m á j u s 1 3 .**

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2010. május 13. 8:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

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

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS 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!

# Esettanulmány

***A szöveg és a kémiai ismeretei alapján válaszoljon az alábbi kérdésekre!***

**Tavak és esők a Titan felszínén**

A legújabb felfedezések szerint a Titanon mégis vannak szénhidrogén-tavak, sőt, a déli pólus környékén esőzések és viharok is kialakulhatnak!

A 2005. januárban a felszínre leszálló Huygens-szonda vizsgálatai óta is okoz meglepetéseket a Szaturnusz legnagyobb holdja, a Titan. A misszió adatainak kiértékelése során sok ellentmondásos elmélet látott napvilágot a holdon bőségesen előforduló metánnal kapcsolat- ban. A Huygens látogatása előtt a kutatók úgy vélték, a felszínen talán létezhetnek folyékony szénhidrogén-tavak, tengerek, azonban ezt a szonda mérései nem tudták alátámasztani. A közelmúltban a Cassini által készített képek talán véglegesen eldönthetik a kérdést.

A július 21-i radarfelvételeken az északi pólus környékén sötét foltok láthatók, amelyeket a tudósok folyékony metán- vagy etántavaknak gondolnak. A földi tó- és folyóhálózatokhoz hasonlóan a Titanon is léteznek olyan csatornák, amelyek a tavakból indulnak ki, illetve oda torkollanak bele. Külön érdekesség, hogy néhány tó szélén még üledékszerű lerakódások is megfigyelhetőek. A fotók az északi szélesség 80. foka körül készültek, és nagyjából 450 km x150 km-es területet ábrázolnak.

A Titan a tavakon kívül másban is nagyon hasonlít Földünkre. R. Hueso és A. Sánchez-Lavega (Universidad del País Vasco, Bilbao) elmélete szerint a déli pólus környékén feltűnő felhők arra engednek következtetni, hogy néha metánesők öntözik a felszínt, sőt, akár viharok is kialakulhatnak! A hold légköre főként nitrogénből és szénhidrogénekből áll, és a metánnak ugyanolyan körforgása lehet, mint a víznek a Földön. A legnagyobb viharok a Szaturnusz holdján akkor alakulhatnak ki, amikor a légkör relatív metántelítettsége a középső troposzférában eléri a 80%-ot. Ilyenkor az 1-5 mm átmérőjű esőcseppek szabályos özönvízszerű esőzések formájában érik el a felszínt. Jelenlegi tudásunk szerint a Titan a Földön kívül az az égitest a Naprendszerben, amelyen folyékony tavak, illetve esőzések léteznek.

*Szerző: Szilágyi Judit | 2006. július 31., hétfő Forrás: JPL Image Release; R. Hueso & A. Sánchez-Lavega, Nature, 2006. júl. 27*

## Metántavak a Titanon

A Cassini űrszonda legújabb eredményei alapján a Szaturnusz legnagyobb holdján ma is léteznek tavak, ráadásul aktív „metánkörzés” működhet.

A Szaturnuszt és környezetét vizsgáló Cassini-szonda 2006. július 22-i Titan- közelítése során végzett radarmérések folyékony metánból álló tavak felfedezését eredményezték. A Nature folyóiratban publikált tanulmányban amerikai kutatók összesen mintegy 75, 3-70 km-es tó létezéséről számoltak be, melyek a radarképeken sötét foltokként azonosíthatók.

Számos jel utal arra, hogy az észlelt sötétebb területei valóban folyadékkal feltöltött mélyedések. A gyenge radarvisszhangot adó sima felszín, a földi tavakhoz nagyon hasonló alak, illetve az a tény, hogy mindegyik a környezeténél alacsonyabban fekvő területen helyezkedik el, mind alátámasztja, hogy valódi tavakról van szó. Földi megfelelőikhez hasonlóan igen sokfélék lehetnek: egyesek többé-kevésbé kiszáradtak, míg másokban a folyékony anyag szintje magasabb. A csak részben feltöltött mélyedések közül némelyekben

talán soha nem volt jelentősebb mennyiségű folyadék, mások azonban talán éppen kiszáradóban vannak. A legalább részben kiszáradt tavak határozott peremet mutatnak, amelyek radarfényessége a környező területhez hasonló, így ezek az elpárolgott folyadék után szárazra került tófenéknek tekinthetők.

Tizenöt esetben olyan teljesen feltöltött, mindenféle eróziós hatástól mentesnek tűnő képződményt figyeltek meg, amelyek hasonlóak a földi becsapódási medencékben, illetve vulkáni kalderákban keletkezett tavakhoz. Csoportos előfordulásuk és jól behatárolt méreteik valószínűtlenné teszik a becsapódásos eredetet, és inkább a vulkanikus keletkezést támasztják alá. Más tavaknál éles, rendkívül tagolt és csipkézett partvonal figyelhető meg. Egyesek radarfényessége a középpontjuk felé haladva fokozatosan csökken, ami folyóvizekkel, illetve felszín alatti folyamokkal állhat kapcsolatban. Más tavak láthatóan kiterjedt, kanyargós csatornarendszerrel bírnak, hasonlóan a kiterjedt földi árterületekhez. Sok esetben a partvonal közelében fényes foltok láthatók, amelyek valószínűleg a felszín fölé emelkedő szigetek.

„Jéghegyek” létezése azonban nem valószínű – legtöbb anyag egyszerűen elsüllyedne a folyékony szénhidrogénekben. .....

*Szerző: Molnár Péter | 2007. január 12., péntek Forrás: NASA/JPL, 2007. január 3.*

Ismertek az alábbi adatok:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Op (°C)** | **Fp (°C)** |
| metán | –182,5 | –161,5 |
| etán | –183,3 | –88,6 |

## Milyen jelek utalnak arra, hogy valódi tavak vannak jelen a Titanon? (három megfigyelést soroljon fel)

1. **Mi a feltételezés a tavak eredetéről?**

## Melyik az a két vegyület, amely a korábbi feltételezések szerint a tavakat alkotja? Adja meg a vegyületek nevét és összegképletét! Melyik vegyületcsoportba tartoznak ezek a vegyületek?

1. **Karikázza be azon hőmérséklet-adat(ok) betűjelét, amely(ek) lehet(nek) a Titan tavai környékén, ha feltételezzük, hogy a Föld légköri nyomásával megegyező nyomás uralkodik ott is!**
   1. 25 °C
   2. 0 °C

**C)** –80 °C

**D)** –170 °C

**E)** –180 °C

**F)** –200 °C

## Ha „télen” minden tó befagyna, legalább milyen hőmérséklet alá kellene lehűlnie a hold felszínének?

1. **Ha összehasonlítja a Föld és a Titan légkörének összetételét, miben azonos és miben különbözik a kettő?**

## A Földön a tengervíz többek között nagymennyiségű kősót tartalmaz. Lehetnek-e

**„sós tavak” a Titanon? (A válaszát indokolja!)**

12 pont

# Egyszerű választás

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

1. **Hány darab proton van 2 mol Na+-ionban?**

**A)** 2 db

**B)** 1,21024 db

**C)** 1,321025 db

**D)** 1,21025 db

**E)** 20 db

## Melyik reakcióban változik legnagyobb mértékben egy-egy kénatom oxidációs száma?

1. S + O2 = SO2
2. SO2 + H2O = H2SO3
3. 2 H2S + SO2 = 3 S + 2 H2O
4. S + 6 HNO3 = H2SO4 + 6 NO2 + 2 H2O
5. Cu + 2 H2SO4 = CuSO4 + SO2 + 2 H2O

## Melyik vegyület *nem* monomere valamely makromolekulának?

1. Propén
2. Klór-etén
3. Dimetil-éter
4. Glicin
5. Izoprén

## Melyik anyag színes?

1. Klórgáz
2. Kén-hidrogén-gáz
3. Fenolftaleint tartalmazó ecetsavoldat
4. Aceton
5. Etanol

## Melyik vegyület *nem* reagál nátrium-hidroxiddal?

1. Etanol
2. Etil-acetát
3. Ecetsav
4. Fenol
5. Hidrogén-klorid

## A piaci ellenőr az alábbi élelmiszerek vizsgálatát végezte el jóddal (Lugol- oldattal). Valamennyi esetben kék elszíneződést tapasztalt. Melyik élelmiszert hamisították?

1. Burgonya
2. Liszt
3. Zsemlemorzsa
4. Tejföl
5. Kenyér

## Melyik vegyületnek nincs szerepe egy ház téglafalának felépülése során?

1. Szilícium-dioxid
2. Kalcium-oxid
3. Nátrium-hidrogén-karbonát
4. Víz
5. Szén-dioxid

## Melyik vegyület szilárd halmazában *nem* alakulhat ki hidrogénkötés?

1. Propanol
2. Propanon
3. Propánsav
4. Hidrogén-fluorid
5. Ammónia

## Melyik állítás igaz az alábbiak közül?

1. A szénnek összesen két allotróp módosulata van.
2. A levegő megnövekedett szén-dioxid-tartalma a legfőbb tényező a nagy mennyiségű savas eső kialakulásában.
3. Csak a grafit égése eredményez szén-dioxidot, a gyémántból szén-monoxid keletkezik.
4. A szén-dioxid a vasgyártás során közvetve redukálja a vasércet.
5. A levegő megnövekedett szén-dioxid-tartalma miatt fokozódik az üvegházhatás.

## Melyik az a fém, amely sem vízben, sem sósavban, sem nátrium-hidroxid- oldatban nem oldódik?

1. Alumínium
2. Cink
3. Ezüst
4. Kalcium
5. Vas

10 pont

# 3. Négyféle asszociáció

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

* 1. Benzol
  2. Piridin
  3. Mindkettő
  4. Egyik sem

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** | Szénhidrogén. |  |
| **2.** | Hattagú gyűrűt tartalmazó aromás vegyület. |  |
| **3.** | 25 °C-on, standard nyomáson gáz-halmazállapotú vegyület. |  |
| **4.** | Vízzel jól elegyedik. |  |
| **5.** | Vízzel szemben bázisként viselkedik. |  |
| **6.** | Vízzel szemben savként viselkedik. |  |
| **7.** | A nukleinsavak felépítője. |  |
| **8.** | A fehérjék egyik alkotóegysége. |  |
| **9.** | Régebben a denaturált szesz készítéséhez használták. |  |
| **10.** | Molekulájában öt elektron delokalizálódott. |  |

10 pont

# Alternatív feladat

***A következő feladatnak – érdeklődési körétől függően –* csak az egyik változatát kell megoldania*. 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:**

*John Frederic Daniell* (1790–1845), a Royal Society titkára, majd elnöke, aki 1836-ban feltalálta a róla elnevezett réz-cink galvánelemet, végre magyarázatot talált arra, hogy miért gyűlnek össze savas, illetve lúgos anyagok az elektródok környékén, és miért szabadul fel hidrogén- és oxigéngáz az elektródokon.

*Dr. Balázs Lóránt, A kémia története*

# A.) Táblázatos feladat

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rendszer** | **Elektród** | **Pólus előjele** | **Lejátszódó folyamat egyenlete** | **Reakció típusa**  **(oxidáció, redukció)** |
| **Daniell-elem** | Katód | **1.** | **3.** | **5.** |
| Anód | **2.** | **4.** | **6.** |
| **Sósav elektrolízise** | Katód | **7.** | **9.** | **11.** |
| Anód | **8.** | **10.** | **12.** |

# B.) Számítási feladat

A szertár polcán 50,00 g 30,00 tömeg%-os CuSO4- és 50,00 g 30,00 tömeg%-os NiSO4-oldat található.

*A*r(H) = 1,000, *A*r(O) = 16,00, *A*r(S) = 32,10, *A*r(Ni) = 58,70, *A*r(Cu) = 63,50

°( Cu2+/Cu) = 0,340 V, °( Ni2+/Ni) = –0,257 V

## Hány cm3 1,00 mol/dm3 koncentrációjú réz(II)-szulfát-, illetve nikkel(II)-szulfát- oldatot készíthetünk a szertárban talált két oldatból?

* 1. **Az elkészített két oldatot galvánelemmé kapcsoljuk össze a megfelelő fémelektródok használatával.**

## Írja fel a katód- és az anódfolyamat reakcióegyenletét!

* 1. **Mennyi az így készített galvánelem elektromotoros ereje?**

12 pont

# Kísérletelemző és számítási feladat

## Hidrogén-klorid-gázt fogunk fel egy gömblombikban. Hogyan tartsuk a lombikot? Válaszát indokolja!

1. **Ha a gázbevezetőhöz tömény ammóniaoldatos üvegbotot tartunk, fehér füst keletkezik.**

## Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét?

1. **Mi a keletkező szilárd anyag neve (ami a füstöt alkotja)?**

## A lombikot egy olyan dugóval zárjuk le, amelyben egy üvegcső van. Egy csepp vizet juttatunk az üvegcsövön keresztül lombikba, és az üvegcsövet lezárva a lombikot összerázzuk. Ezután, a lombikot belenyomjuk egy lakmusszal megfestett vízzel teli kádba úgy, hogy a dugóban levő üvegcső beleérjen a vízbe.

**Mit tapasztalunk, ha az üvegcső lezárását a víz alatt megszüntetjük?**

## Mi a kísérlet magyarázata?

1. **Látunk-e színváltozást a kísérlet során? Ha igen, milyen változást? Válaszát indokolja!**

## 1225 cm3 25 °C hőmérsékletű, standard nyomású hidrogén-klorid-gázt annyi vízben oldunk, hogy 500,0 cm3 oldatot nyerjünk. Mennyi lesz az elkészített oldat anyagmennyiség-koncentrációja?

1. **Mennyi az elkészített oldat pH-ja?**

15 pont

# Táblázatos feladat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Nátrium-hidroxid** | **Kénsav** | **Nátrium- klorid** |
| Képlete | **1.** | **2.** | **3.** |
| Köznapi neve | **4.** | **—** | **5.** |
| Halmazállapota (25 °C, 101 kPa) | **6.** | **7.** | **8.** |
| Színe | **9.** | **10.** | **11.** |
| 1,00 mol/dm3 koncentrációjú oldatukat elegyítjük.  Írja fel az elegyítés során lejátszódó folyamat egyenletét! | **12.** | | **—** |
| Milyen térfogatarányban kell elegyíteni az oldatokat a reakció teljes lejátszódásához? | **13.** | | **—** |

13 pont

1. **Számítási feladat**

A diklórmetán és a kloroform (triklórmetán) gyakran használt szerves oldószerek. A két oldószer sűrűsége: diklórmetán: 1,327 g/cm3,

kloroform: 1,483 g/cm3.

*A*r(H) = 1,000, *A*r(C) = 12,00, *A*r(Cl) = 35,50,

## Írja fel a kétféle oldószer előállításának reakcióegyenletét metánból és klórból kiindulva! Adja meg a reakciók típusát!

1. **Egy oldószerelegy 30,00 tömeg% diklórmetánt és 70,00 tömeg% kloroformot tartalmaz. Mekkora térfogatú oldószerek elegyítésével készült az elegy 500,0 g-ja?**
2. **A fenti elegy előállításához mekkora térfogatú, 25 °C-os, standard nyomású metán- ból kell kiindulni?**

14 pont

# Számítási feladat

A fotoszintézis során szén-dioxidból és vízből szerves anyagok képződnek fényenergia hatására, miközben oxigén keletkezik. A folyamat leegyszerűsített bruttó (rendezendő) egyenlete az alábbi módon adható meg:

CO2(g) + H2O(f)

*h**ν* 

C6H12O6(sz) + O2(g)

*A*r(H) = 1,000, *A*r(C) = 12,00, *A*r(O) = 16,00

Ismertek az alábbi adatok:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **CO2(g)** | **H2O(f)** | **C2H5OH(f)** | **C6H12O6(sz)** |
| Képződéshő (kJ/mol) | –394,0 | –286,0 | –278,0 | –1275 |

## Határozza meg a fotoszintézis reakcióhőjét!

1. **Elvileg mekkora energia szükséges 1,000 kg szőlőcukor fotoszintézis során való keletkezéséhez?**

## A bor képződésekor, a többek között fotoszintézissel keletkező szőlőcukor alkoholos erjedéssel alkohollá alakul.

**Írja fel az alkoholos erjedés rendezett reakcióegyenletét!**

## Számítsa ki az erjedés reakcióhőjét! A fotoszintézisnél beépült energia hány százaléka szabadul fel az alkoholos erjedés során?

14 pont

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

javító tanár

Dátum:

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

javító tanár jegyző

Dátum: Dátum: