Azonosító jel:

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

KÉMIA

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**minden vizsgázó számára**

**2022. május 10. 8:00**

Időtartam: 240 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 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 megoldásrészletet áthúz, akkor az nem értékelhető!
* A számítási feladatokra csak akkor kaphat maximális pontszámot, ha a megoldásban fel- tünteti a számítás főbb lépéseit is!
* Figyeljen a jelölések, mértékegységek helyes használatára, valamint az adatpontosságra!
* Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

# Táblázatos feladat

***Hasonlítsa össze a nátriumot és a két nátriumvegyületet a megadott szempontok szerint!***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **NaOH** | **NaI** | **Na** |
| Halmazállapota (25 °C, 101,3 kPa) | **1.** | **2.** | **3.** |
| Vízbe téve, az oldó- dást/reakciót köve-  tően a keletkező oldat kémhatása | **4.** | **5.** | **6.** |
| A fent készített vizes oldatba  AgNO3-oldatot ada- golva a megfigyel- hető tapasztalat | **7.** | **8.** | **9.** |
| A folyamat ionegyenlete | **10.** | **11.** |  |
|  | vizes oldatban:  **12.** | vizes oldatban:  **13.** | **14.** |
| Reakciója klórgázzal (reakcióegyenlet) |  |  |  |
| A fenti reakcióban a klór… | **15.** | **16.** | **17.** |
| Válaszlehetőségek:   * oxidálódik; * redukálódik; * oxidálódik és redu- kálódik; * oxidációs száma nem változik. |  |  |  |

*12 pont*

# Esettanulmány

***Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon a kérdésekre!***

**A micellás víz**

Sokan – akiknek nincsenek megfelelő kémiai ismereteik – az elmúlt években azt gondolták, hogy a tudósok megint valami teljesen újfajta anyagot találtak ki, amikor megjelent a gyógy- szertárakban és drogériákban a micellás víz, mint az arctisztítás soha nem látott újdonsága.

Márpedig a micella nem újdonság. Például aki valaha is mosakodott szappannal, és látta utána a lavórban vagy a mosdókagylóban a mosakodó vizet, az rengeteg micellával „találkoz- hatott”. A micellákat olyan, úgynevezett amfipatikus molekulák alkotják, amelyeknek egyik fele vízoldékony, a másik pedig zsíroldékony. Ez a tulajdonság a molekularészletek polaritásá- val függ össze.

Az ilyen molekulákból (vagy ionokból) álló vegyületek felületaktívak, azaz eltérő polaritású fázisok határán ún. filmet, egyrétegű (monomolekuláris) hártyát hoznak létre úgy, hogy az azo- nos polaritású részek egy irányban állnak. Tenzideknek is nevezik őket, mert például a víz fel- színén egy rétegben összegyűlő szappan anionok hatására csökken a víz felületi feszültsége. A vizes oldatok felszínén az amfipatikus molekulák hidrofil vége nyúlik bele a vizes fázisba.

A felületaktív mosószerek tisztító hatásának a lényege, hogy mosás (a tisztítani kívánt ruha- darab dörzsölése) közben a szennyeződés a ruha felületéről a micellák belsejébe kerül és a mo- sóvízzel együtt távozik.

A szappan ugyanilyen micellák segítségével hajtja végre tisztító hatását, de lúgos kémhatása miatt erősen kiszárítja a bőrt. A micellás vízben a szappantól eltérő szerves vegyületek alkotják a micellákat, amelyek nem változtatják meg a víz pH-ját. Amikor a micellás vízzel megnedve- sített pamutpárnát végigsimítjuk az arcunkon, akkor a micellák „szétnyomódnak” a párna bő- rünk felőli felületén, és a párna felszínén hoznak létre monomolekuláris hártyát. A molekulák párna felszínétől elálló végei kölcsönhatásba kerülnek az eltávolítandó, apoláris jellegű smink anyagával, kvázi „feloldják”, és a párna mozgatásával eltávolíthatjuk azt a bőr felületéről.

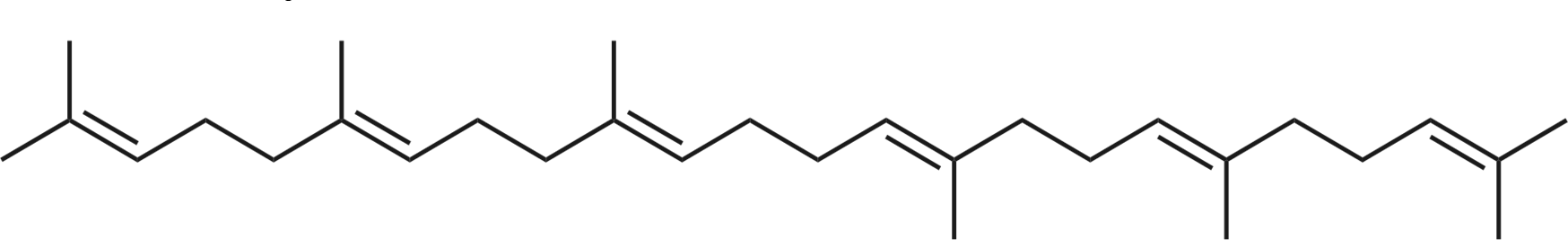
A micellás víz a micellákat alkotó szerves molekulákon kívül számos adalékanyagot tartal- maz. A különféle szintetikus, illetve természetes illatanyag a használat közben fokozza a jó közérzetet, ezzel elősegíti, hogy ismét használni kívánjuk a terméket. A vegyületek egy része (pl. az etilén-diamin-tetraecetsav nátriumsója, röviden EDTA) a micellák stabilizálásáért fele- lősek, mások (általában két- vagy többértékű alkoholok) a bőr hidratációját biztosítják. Ugyan a micellás víz elvileg nem tartalmaz tartósítószert, de valójában mégis. Sok micellás víz tartal- maz például nátrium-benzoátot, amelynek ismert a tartósító hatása, de a gyártó cég ezt más, általában stabilizáló hatására hivatkozva adja a termékhez. Emiatt természetesen tovább is el- tartható a folyadék. Ugyanakkor az adalékok közül több irritáló hatású lehet a bőrre, így az arra érzékenyeknek nem tanácsos az ilyen termék használata.

Az úgynevezett kétfázisú micellás vizek a vizes fázis mellett egy olajos fázist is tartalmaznak azzal a céllal, hogy a smink eltávolítása közben a pamutpárnára került olajos fázis rögtön visz- szapótolja a bőr zsírtartalmát. Ezért erre a célra speciális összetételű olajokat használnak, amit a gyártó cég nem győz elégszer hangsúlyozni. Az utóbbi időben elterjedten reklámozott argán- olaj lehet az egyik alkotórésze ennek az olajos fázisnak.

Az argánolajat a Marokkóban őshonos argánfa (*Arganiaspinosa*) magjából nyerik. Ott az argánolajat étkezési és kozmetikai célra is használják: szokás például belemártogatni a kenyeret és úgy fogyasztani reggelire, de előszeretettel keverik bele kuszkuszba és adják tésztákhoz is. Kozmetikai felhasználása szépészeti célokat szolgál, de alkalmazzák bőrbetegségek kezelésére is. Az olaj trigliceridjeiben igen nagy arányban vannak telítetlen karbonsavláncok (a telített

zsírsavláncok aránya mindössze 18,0%), és számos egyéb, biológiailag fontos vegyületet tar- talmaz, mint amilyen például az E-vitamin, különféle hasznos fenolszármazékok (kávésav, va- nillinsav stb.), karotinoidok és a szkvalén. A szkvalén izoprénszármazék, tiszta állapotban szín- telen, olajszerű folyadék. Több biológiailag fontos vegyület (pl. koleszterin, illetve szteroid hormonok) kiindulási anyaga.

A szkvalén molekulája:



*(Forrás: https://hu.wikipedia.org/wiki/Arg%C3%A1nolaj alapján)*

## Fogalmazza meg minél pontosabban, hogy mit nevezünk micellának!

1. **A feladat szövegében sok olyan szó fordul elő, amelyet a kémikusok gyakran használ- nak rokonértelmű kifejezésként, még ha nem is teljesen ugyanaz a jelentésük. Ossza egy-egy csokorba a következő „rokonértelmű” szavakat: *apoláris*, *poláris*, *hidrofil*, *hid- rofób*, *vízoldékony*, *zsíroldékony*!**

## Milyen polaritású molekularészletet tartalmaz a micellás vízben lévő micellák belseje?

1. **Milyen tulajdonságúnak kell lennie a pamutpárna szövetének ahhoz, hogy a micellás víz „sminklemosó” hatása jól érvényesülhessen?**

## Egy micellás víz összetételében szerepel a propilén-glikol (szabályos neve propán-1,2- diol). Mi lehet a szerepe ennek a vegyületnek ebben a termékben?

1. **Mi az előnye a kétfázisú micellás vizeknek az egyfázisúhoz képest?**

## Sorolja fel az argánolaj szövegben említett összetevőit!

1. **Mi a szkvalén összegképlete? Királis-e a molekulája?**

*9 pont*

# Egyszerű választás

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

1. **Az alábbi állítások közül melyik hibátlan?**
   1. Az ammónia molekulatömege 17 g.
   2. Minden atom tömegszáma egész szám.
   3. A moláris térfogat mértékegysége mol/dm3.
   4. Az izotópok molekulatömege 1-1 grammal tér el egymástól.
   5. Az atomban a protonok és neutronok száma mindig egyenlő.

## Az alábbiak közül melyik olyan dipólusmolekula, amelyben a ligandumok tetraéderes elrendeződésűek?

* 1. C2H4
  2. SO2
  3. CH2O
  4. CH2Cl2
  5. SiCl4

## Az alábbiak közül melyik esetben oxidálódik a kénatom?

* 1. Ha a kén vassal reagál.
  2. Ha a forró tömény kénsavoldat rézzel reagál.
  3. Ha a híg kénsavoldat vassal reagál.
  4. Ha a kénhidrogénes víz ólom(II)-nitrát-oldattal lép reakcióba.
  5. Ha a kén-dioxid jódos vízzel reagál.

## Melyik *helytelen* megállapítás a katalizátor működésével kapcsolatban?

* 1. Gyorsítja az adott kémiai reakciót.
  2. Kisebb aktiválási energiájú utat nyit meg.
  3. Úgy vesz részt a reakcióban, hogy a végén eredeti állapotában marad vissza.
  4. A megfordítható kémiai reakciókat mindkét irányban gyorsítja.
  5. A megfordítható reakcióban minden anyag egyensúlyi koncentrációját növeli, de az egyensúlyi állandó értékét nem befolyásolja.

## Melyik atom oxidálódik a következő kémiai reakcióban?

3 As2S3 + 28 HNO3 +4 H2O = 6 H3AsO4 + 9 H2SO4 + 28 NO

* 1. Csak az As.
  2. Csak a N.
  3. Csak a S.
  4. Az As és a S.
  5. A N és az O.

## Egy vegyület híg vizes oldata színtelen, savas kémhatású, NaOH-oldat hatására fehér csapadék válik ki belőle, amely a lúg feleslegében feloldódik. Az alábbiak közül melyik vegyületről lehet szó?

* 1. Al2(SO4)3
  2. MgSO4
  3. H2SO4
  4. HNO3
  5. Fe(NO3)3

## Melyik állítás helyes a cinkkel bevont vaslemez megsérülése után (nedvesség hatására) kialakuló helyi elemre?

* 1. A vasatomok redukálódnak.
  2. A vas a katód.
  3. A cinkatomok nem alakulnak át, megvédik a vasat a korróziótól.
  4. A levegő oxigénjének nincs szerepe a lejátszódó folyamatokban, csak a víznek.
  5. A cink kisebb standardpotenciálú, mint a vas, ezért redukálja a vasat.

## Melyik állítás *hibás* a különböző kémiai részecskék méretével kapcsolatban?

* 1. A báriumionnak kisebb a sugara, mint a báriumatomnak.
  2. A jodidon sugara nagyobb, mint a jódatomé.
  3. A káliumatom nagyobb sugarú, mint a nátriumatom.
  4. A kalciumion nagyobb sugarú, mint a szulfidion.
  5. A káliumatom nagyobb sugarú, mint kalciumatom.

*8 pont*

# Kísérletelemző feladat

Öt sorszámozott kémcsőben folyadékok vannak, amelyekről tudjuk, hogy a következő anya- gok: N,N-dimetilacetamid, propán-1-ol, ciklohexán, ciklohexén, hangyasav

A sorszámozott kémcsövek kis részleteivel az alábbi vizsgálatokat végezzük el. A tapasztalatok egy részét rögzítettük a táblázatban.

## A megadott tapasztalatok alapján töltse ki az üres cellákat, és adja meg a vegyületek nevét!

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1.** | **2.** | **3.** | **4.** | **5.** |
| Vízben oldás | oldódik | nem oldó- dik | oldódik | oldódik | nem oldó- dik |
| Az oldat kémhatása |  |  |  |  |  |
| A brómos vizet (szo- bahőmérsékleten)… | elszíntele- níti | elszíntele- níti | nem szín- teleníti el | nem szín- teleníti el | nem szín- teleníti el |
| Nátriummal színtelen gázt… | fejleszt | nem fej- leszt | nem fej- leszt | fejleszt | nem fej- leszt |
| Az ezüsttükörpróbát… (adja / nem adja) |  |  |  |  |  |
| A vegyület neve |  |  |  |  |  |

1. **Írja fel a brómos víz elszíntelenedésének reakcióegyenletét mindkét pozitív reakció ese- tén! (A szerves vegyületek esetében a konstitúciót is mutassa!) Nevezze meg a szerves terméket!**

## Írja fel a nátriummal történő reakció egyenletét tetszés szerint az egyik vegyületre, és nevezze meg a szerves terméket!

1. **Írja fel a pozitív ezüsttükörpróba egyenletét az adott vegyület(ek) esetében!**

*15 pont*

# Elemző és számítási feladat

Három elektrolizáló cellában három különböző vegyület vizes oldatát elektrolizáljuk platina elektródok között. A vegyületek: HCl (A), H2SO4 (B), Na2SO4 (C).

## Mindhárom esetben az egyik elektródon ugyanaz a gáz fejlődik. Melyik elektródon (név és pólus)? Írja fel valamelyik esetben az adott elektródfolyamat egyenletét!

1. **Az elektrolízis során hogyan változik az egyes oldatok pH-ja? (nő, csökken, nem válto- zik)**

A: ……………….. B: ……………….. C: ………………..

## Az elektrolízis során hogyan változik az oldott anyag koncentrációja? (nő, csökken, nem változik)

A: ……………….. B: ……………….. C: ………………..

## Ha a három cellában azonos ideig, azonos áramerősséggel elektrolizálunk, akkor a ka- tódon fejlődő gázok térfogataránya (azonos hőmérséklet és nyomás esetén):

*V*(A) : *V*(B) : *V*(C) =

## Ha a három cellában azonos ideig, azonos áramerősséggel elektrolizálunk, akkor az anódon fejlődő gázok térfogataránya (azonos hőmérséklet és nyomás esetén):

*V*(A) : *V*(B) : *V*(C) =

## Ha a három cellában azonos ideig, azonos áramerősséggel elektrolizálunk, akkor az elektródokon fejlődő gázok térfogataránya (azonos hőmérséklet és nyomás esetén):

*V*(A)katód : *V*(A)anód : *V*(B)katód : *V*(B)anód : *V*(C)katód : *V*(C)anód =

1. **Az egyik elektrolizáló cellában mindkét elektródon 500–500 cm3 (25 °C, 101,3 kPa) gáz fejlődött 1,00 óra alatt. Számítsa ki az elektrolízis átlagos áramerősségét!**

*11 pont*

# Számítási feladat

Egy szén-monoxid–oxigén gázelegyet felrobbantunk, majd az eredeti hőmérsékletre hűtünk. A visszahűtött gáz sűrűsége 29,0 °C-on és 98,0 kPa nyomáson 1,24 g/dm3.

## Határozza meg a keletkezett gázelegy átlagos moláris tömegét, és állapítsa meg, melyik két gázt tartalmazza ez az égéstermék! Határozza meg az égéstermék térfogatszázalé- kos összetételét!

1. **Határozza meg a kiindulási gázelegy térfogatszázalékos összetételét!**

*9 pont*

# Számítási feladat

65,0 tömegszázalékos tömény salétromsavoldat áll a rendelkezésünkre, amelynek sűrűsége 1,40 g/cm3.

## 2,00 dm3 5,00 mol/dm3 koncentrációjú salétromsavoldat előállításához mekkora térfo- gatú tömény oldatra van szükség?

1. Az oldat készítése közben mértük, hogy 1350 cm3 desztillált víz volt szükséges a hígításhoz. **Határozza meg a 5,00 mol/dm3-es salétromsavoldat sűrűségét! (A desztillált víz sűrű- ségét tekintsük 1,00 g/cm3-nek.)**
2. A salétromsavoldattal egy másik kísérlet során keletkezett 12,00-es pH-jú szennyvizet kí- vánnak ártalmatlanítani.

## Hány köbméter szennyvizet lehetne elvileg semlegesíteni a 2,00 dm3 5,00 mol/dm3-es salétromsavoldattal? (Tételezzük fel, hogy az oldat lúgos pH-ját csak erős bázisok okozzák.)

1. A salétromsav több okból sem szerencsés választás szennyvizek közömbösítésére. Például az oldatba kerülő nitrátion is környezetszennyező anyagnak számít. De más gondot is okoz- hat az elővigyázatlan közömbösítés.

**Milyen pH-jú oldat keletkezett volna a c) kérdésben szereplő ártalmatlanítás során, ha a 2,00 dm3 5,00 mol/dm3 koncentrációjú salétromsavoldattal 0,900 m3 12,00-es pH-jú szennyvizet próbáltunk volna ártalmatlanítani? (Az oldatok térfogata összeadható.)**

*10 pont*

# Elemző és számítási feladat

A normális láncú oktán standard képződéshője –125,2 kJ/mol. Egy izomerének molekulája csak első- és negyedrendű szénatomot tartalmaz. Ha ennek az izomernek és a normális láncú oktán- nak azonos tömegű mintáját összekeverjük, majd az elegyből 1,000 g-ot elégetünk, akkor 48,40 kJ hő felszabadulását mérjük (miközben szén-dioxid-gáz és cseppfolyós víz keletkezik).

## Írja fel a vizsgált elágazó szénláncú oktánizomer konstitúcióját, és adja meg szabályos nevét!

1. **Írja fel az oktán tökéletes égésének reakcióegyenletét és számítsa ki a reakcióhőt a nor- mális láncú oktán esetén!**

## k*H*(CO2/g/) = –393,5 kJ/mol, k*H*(H2O/f/) = –285,8 kJ/mol

1. **Határozza meg a vizsgált minta égéshőjét kJ/mol mértékegységben!**
2. **Határozza meg az elágazó szénláncú izomer égéshőjét és a vegyület standard képződés- hőjét!**

*10 pont*

# Számítási feladat

Egy egyértékű amin 1,80 g-jából desztillált vízzel 500 cm3 oldatot készítünk. A pH-ját 11,62-nek mérjük. Az oldat 25,00 cm3-es részleteit – megfelelő indikátor mellett – 0,1015 mol/dm3 koncentrációjú sósavval titráljuk. Az átlagfogyás 8,78 cm3.

## Határozza meg az amin moláris tömegét és összegképletét!

1. **Határozza meg az amin bázisállandóját!**
2. 100 cm3 11,00-es pH-jú oldatot készítünk a vizsgált amin oldatából.

## A fenti 500 cm3 oldatból hány cm3-t kell ehhez kimérni és vízzel felhígítani?

*14 pont*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | pontszám | |
| maximális | elért |
| 1. Táblázatos feladat | 12 |  |
| 2. Esettanulmány | 9 |  |
| 3. Egyszerű választás | 8 |  |
| 4. Kísérletelemző feladat | 15 |  |
| 5. Elemző és számítási feladat | 11 |  |
| 6. Számítási feladat | 9 |  |
| 7. Számítási feladat | 10 |  |
| 8. Elemző és számítási feladat | 10 |  |
| 9. Számítási feladat | 14 |  |
| Jelölések, mértékegységek helyes használata | 1 |  |
| Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények meg- adása számítási feladatok esetén | 1 |  |
| **Az írásbeli vizsgarész pontszáma** | **100** |  |

dátum javító tanár

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

dátum dátum

javító tanár jegyző