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

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

KÉMIA

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2021. október 21. 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!

# Esettanulmány

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

**A TÁPLÁLKOZÁS „MÉRGEI”**

A táplálkozás az élet alapvető jelensége. Ha az élelmiszerek olyan anyagokat tartalmaznak, amelyek megzavarják, gátolják vagy kóros mértékben fokozzák a szervezet biokémiai folyamatait, és ezáltal működési zavart okoznak – ekkor beszélhetünk mérgezésről. Amikor a táplálkozással kapcsolatban mérgekről beszélünk, egyrészt gondolhatunk az élelmiszereinkben előforduló vélt vagy valós mérgező anyagokra, ezek kockázatai és kezelésük tudományos kérdések. Másrészt beszélhetünk a manapság divatos „méregtelenítésről”, mely nagy részben a tudományos gondolkodás határain kívül esik.

A **méregtelenítés** elméleti alaptézise, hogy a szervezet „mérgeződése” szerepet játszik egyes megbetegedések, különösen a krónikus, civilizációs megbetegedések kialakulásában, ennek alapján a méregtelenítésnek megelőző és terápiás hatást is tulajdonítanak. Az elmélettel rokon a lúgosítás koncepciója, amelyet a mérgeződés egy speciális válfaja, az „elsavasodás” ellenszereként ajánlanak, amikor is a szervezet sav-bázis egyensúlya tolódik el, s emiatt jelennek meg betegségek. A test pH-ját is azonban – a gyomrot kivéve – homeosztatikus folyamatok tartják igen szűk határok között, így a szervezetünk nem savasodik el, ezért a javasolt lúgosító terápiák értelmetlenek.

Az alternatív gyógyászat számos módszert felsorakoztat, mely a mérgeződés kimutatására vagy a méregtelenítés támogatására szolgál, ezeknek valójában semmiféle ilyen hatásuk nincs. A kamu módszerek tipikus példája a méregtelenítő lábfürdő, mely az elektrolízis elvén alapuló szemfényvesztés – a vizet nem a szervezetből távozó méreganyagok, hanem az elektródákból kiváló szervetlen vegyületek (pl. vas-hidroxid) festik meg.

A „méregtelenítési eljárások” alkalmazására jelentős szolgáltatói piac épült napjainkra, az esetek többségében valójában ártalmatlanok, de közvetve akár károsak is lehetnek – egy kezdődő cukorbetegséget méregtelenítéssel kezelni értelmetlen, és a hatásos beavatkozást is késleltetheti.

A szervezetbe kerülő anyagok döntő többségét a szervezet anyagcsere-folyamataiban lebontja: szén-dioxidra, vízre vagy más egyszerű szerves vagy szervetlen molekulára (pl. ammónia, tejsav, aceton, stb.). Ezek az erre szolgáló funkciók révén gond nélkül távoznak a szervezetből. Azon anyagok esetében, melyeknél a teljes lebontás nem hajtható végre, a kiválasztó mechanizmusok lépnek életbe: nagyrészük a vizelettel kiürül a szervezetből, valamint az anyagok kis részénél - ez elsősorban a vízben rosszul oldódó anyagokra jellemző- sem a lebontás, sem a kiürítés nem mehet végbe, ezért valamilyen lerakódás formájában a szövetekbe kerülnek. Ahhoz, hogy a szervezetben mérgezés alakuljon ki, az kell, hogy a bevitel és a lebontás, ürítés képessége között komoly egyensúlyvesztés jöjjön létre. Erre általában komoly szervi megbetegedés (a vese- vagy májfunkció zavara) vagy anyagcserezavar (a lebontást végző enzimek működési zavara) esetében kerül sor. A mérgező hatáshoz az is szükséges, hogy az adott anyag a szervezet működésében komoly, akár életet veszélyeztető zavart tudjon okozni, és ez elérjen egy adott szintet. Ha ezek a folyamatok nem működnek kielégítően, megfelelő oki vagy tüneti terápiát kell alkalmazni, ami többnyire valamilyen gyógyszeres beavatkozást jelent.

Valamivel nagyobb realitása van a **környezeti szennyezők**től való félelemnek. E területen leginkább a higany és más nehézfémek szintje lehet aggasztó, melyek az ipari tevékenységgel, vagy akár vulkáni aktivitással összefüggésben kerülhetnek a természetbe és hajlamosak bizonyos élelmiszerekben feldúsulni (pl. tengeri élőlények). A környezeti szennyezést valódi veszélyforrásnak kell tekinteni, de a fejlett országokban ezen anyagok jelenlétét folyamatosan és szigorúan ellenőrzik, a határérték feletti szennyezést tartalmazó termékeket pedig kivonják a forgalomból és megsemmisítik. Természetesen az ellenőrzés nem teljes körű, érvényesülnek az emberi hibák okozta jelenségek, és fizikailag lehetetlen minden élelmiszer minden gyártási tételét ellenőrizni, de a folyamatba épített és utólagos ellenőrzési lépések a kockázat jelentős csökkenését eredményezik.

*(Forrás: https://tudomany.hu/cikkek/meleg-sandor-a-taplalkozas-mergei-110411)*

1. **Az emberi szervezetben az alábbi pH értékek jellemzők: nyál 7,2, gyomornedv: 2,00, artériás vér: 7,35-7,45. Ez alapján hol van savas kémhatás a szervezetben?**
2. **Soroljon fel 5 olyan egyszerű vegyületet, amelyekké a szervezetbe bekerülő anyagok döntő többsége lebomlik!**
3. **Mely vegyület(ek) keletkezik(keletkeznek) a felsorolt vegyületek közül a szervezet energiatermelése, pl. a szénhidrátok elégetése során?**

**Példaként írja fel a glükóz tökéletes égésének egyenletét!**

1. **Mikor alakulhat ki a szervezetben mérgezés normális táplálkozás, egészséges élelmiszerek fogyasztása esetén?**
2. **A szöveg alapján nevezzen meg olyan környezeti szennyező anyagokat, amelyek szervezetbe kerülésének számottevő kockázata van!**
3. **Mi történik, ha az 5) pontban említett szennyezők a fehérjékkel kölcsönhatásba lépnek?**

*8 pont*

# Egyszerű választás

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

1. Melyik állítás **nem igaz**?
   1. A rendszám megegyezik az atomban levő elektronok számával.
   2. A kationokban a protonok száma nagyobb, mint az elektronoké.
   3. A tömegszám a protonok és elektronok számának összege.
   4. Egy elem izotópjaiban a protonok száma megegyezik, de a neutronok száma eltérő.
   5. A kémiai elemeket azonos rendszámú atomok alkotják.
2. Melyik állítás **nem igaz**?
   1. A reakciósebesség csökken, ha a hőmérsékletet csökkentjük.
   2. A reakciósebesség növelhető katalizátor alkalmazásával.
   3. Az egyensúlyi folyamatok a hőmérséklet csökkentésének hatására az endoterm reakció irányába tolódnak el.
   4. A sav-bázis folyamatokban protonátmenet történik.
   5. A redoxireakciókban elektronátmenet történik.
3. Melyik elem atomrácsos szerkezetű?
   1. Alumínium
   2. Arany
   3. Nátrium
   4. Nitrogén
   5. Szilícium
4. Melyik esetben játszódik le redoxireakció?
   1. Vas rozsdásodása.
   2. Mészoltás.
   3. Timföld előállítása alumínium-hidroxidból.
   4. Vízkő oldása ecetsavval.
   5. Cseppfolyós levegő frakcionált desztillációja.
5. Melyik állítás **igaz** a metánra és a kénhidrogénre is?
   1. Szagtalan.
   2. Vízben oldódik.
   3. Szobahőmérsékleten és légköri nyomáson gáz-halmazállapotú.
   4. Molekulájának központi atomján van nemkötő elektronpár.
   5. Dipólus molekulákból áll.
6. Az alábbi anyagok közül melyik **nem** szénhidrogénekből áll?
   1. Benzin
   2. Dízelolaj
   3. Étolaj
   4. Világítóolaj (petróleum)
   5. Paraffin
7. Az alábbi elemek közül melyik **nem** fordul elő elemi állapotban a természetben?
   1. Oxigén
   2. Alumínium
   3. Nitrogén
   4. Kén
   5. Nátrium
8. Az alábbi oxidok közül melyik **nem** oldódik vízben?
   1. Szén-dioxid
   2. Szén-monoxid
   3. Kén-dioxid
   4. Kalcium-oxid
   5. Nitrogén-dioxid
9. Mely vegyület **nem** keletkezhet a nukleinsavak hidrolízisekor?
   1. Foszforsav
   2. Ribóz
   3. Dezoxiribóz
   4. Uracil
   5. Pirrol
10. Melyik oldat pH-ja a legkisebb?
    1. 0,010 mol/dm3 koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat
    2. Egy oldat, amelyben a [OH–] = 10–12 mol/dm3
    3. Egy oldat, amelyben az [H3O+] = 0,010 mol/dm3
    4. 0,100 mol/dm3 koncentrációjú sósav
    5. 0,100 mol/dm3 koncentrációjú kálium-hidroxid-oldat
11. Hány db H2-molekulát tartalmaz 245 dm3 25 C-os, 0,10 MPa nyomású hidrogéngáz?

**A)** 6·1024

**B)** 10

**C)** 1,2·1025

**D)** 3·1023

**E)** 3·1024

*11 pont*

# Táblázatos feladat

***A táblázat sorszámozott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott értelemszerű válaszát!***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Név** | **NaCl** | **NH4Cl** | **CCl4** | **HCl** |
| A vegyület neve | **1)** | **2)** | **3)** | **4)** |
| Halmazállapota szoba- hőmérsékleten és légköri nyomáson | **5)** | **6)** | **7)** | **8)** |
| Rácstípusa | **9)** | **10)** | **11)** | **12)** |
| Vizes oldatának kémhatása | **13)** | **14)** |  | **15)** |

*15 pont*

# Elemző és számítási feladat

**Az etanol**

**Az etanol előállítása**:

A bioetanolt egyre nagyobb mennyiségben használják fel, többek között gépjárművekben üzemanyagként. Az előállítása nagy cukortartalmú növényekből vagy cellulózból történik.

1. Rendezze a glükózból való előállításának egyenletét!

C6H12O6 = CH3CH2OH + CO2

1. 2,00 liter etanol előállításához elvileg mekkora tömegű glükózra van szükség? (Az etanol sűrűsége 0,789 g/cm3.)
2. Etanol előállítható eténből kiindulva is, addíciós reakcióban. Írja fel az előállítás reakció- egyenletét!

**Az etanol reakciói**:

1. A bioetanol üzemanyagként való használata során az etanol tökéletesen elég. Írja fel az égés reakcióegyenletét!
2. Mennyi energia szabadul fel 2,00 liter (bio)etanol elégetése során, ha az égésterméket szobahőmérsékletre hűtjük vissza?

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

Δk*H* (CH3CH2OH(f)) = –278 kJ/mol

1. Az etanol a CuO-val való reakcióban szintén oxidálódik. Milyen vegyületté alakul ebben az esetben az alkohol? Adja meg a keletkező vegyület nevét és konstitúciós képletét!
2. Írja fel a reakció egyenletét!

*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

**Nitrogéntartalmú vegyületek**

A leírt jellemzők alapján adja meg az alábbi vegyületek **képletét** és **nevét**! Válaszoljon az adott vegyületre vonatkozó további kérdésekre!

1. A nitrogén hidrogénnel alkotott legegyszerűbb vegyülete: képlete: ………………… neve: ……………………

Vízben való oldódásának egyenlete: ………………………………………………………

A keletkezett oldat kémhatása: …………………………………..

1. Hidrogénből, oxigénből és nitrogénből álló vegyület, tömény oldata erélyes oxidálószer: képlete: ………………… neve: …………………….

Húzza alá az(oka)t a fém(ek)et, amely(ek)et a tömény oldat felold: arany ezüst réz vas

1. Az a) és b) pontban megadott vegyületek egymással való reakciója során keletkező vegyület:

képlete: ………………… neve: …………………….

Írjon egy példát a vegyület felhasználására! …………………………...……………….

1. A legegyszerűbb aminosav:

képlete: ………………………… neve: …………………….

A vegyület rácstípusa: …………………………..

# Számítási feladat

750,0 cm3 0,120 mol/dm3 koncentrációjú foszforsavoldatot, melynek sűrűsége 1,00 g/cm3, nátrium-hidroxid-oldattal közömbösítünk, miközben trisó keletkezik.

1. **Írja fel a közömbösítés egyenletét!**
2. **Hány gramm 8,00 tömegszázalékos nátrium-hidroxid-oldat közömbösíti a fenti oldatot?**
3. **Mennyi a keletkezett só anyagmennyisége?**
4. **Hány tömegszázalékos az oldat a keletkezett sóra nézve?**

*14 pont*

# Kísérletelemző feladat

Három fémlemezzel kísérletezünk: ***alumíniumlemez, cinklemez, rézlemez***.

1. Keresse ki a négyjegyű függvénytáblázatból az egyes fémek standardpotenciál-értékeit!

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | alumínium | cink | réz |
| **°(V)** |  |  |  |

*Írja le, hogy a következő kísérletek elvégzése során mit tapasztalunk, és adja meg a lejátszódó reakció egyenletét! (Ha nem történik reakció, azt egy vízszintes vonallal jelezze!)*

1. Mindhárom lemezt 2,0 mol/dm3 koncentrációjú sósavba helyezzük és rövid ideig állni hagyjuk:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| fém | egy tapasztalat megadása | reakcióegyenlet |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

1. A cinklemezt 1 mol/dm3 koncentrációjú réz(II)-szulfát oldatba helyezzük.

tapasztalat: …………………………………………………………………………………..

reakcióegyenlet: ……………………………………………………………...

1. Az alumíniumlemezt 1 mol/dm3 koncentrációjú réz(II)-szulfát oldatba helyezzük.

tapasztalat: …………………………………………………………………………………..

reakcióegyenlet: ……………………………………………………………...

1. A rézlemezt 1 mol/dm3 koncentrációjú cink(II)-szulfát oldatba helyezzük.

tapasztalat: …………………………………………………………………………………..

reakcióegyenlet: ……………………………………………………………..

1. Állítson össze egy működő galvánelemet a réz/réz(II)-szulfát, cink/cink(II)-szulfát és alumínium/alumínium(III)-szulfát elektródok közül kiválasztott két elektród felhasználásával:

|  |  |
| --- | --- |
| **katód** | **anód** |
| pólus: | pólus: |
| elektród anyaga: | elektród anyaga: |

Számítsa ki az összeállított galvánelem elektromotoros erejét!

*18 pont*

# Elemző feladat

**Lúgos oldatok a mindennapokban**

A háztartásokban, mindennapokban gyakran használunk lúgos kémhatású oldatokat.

1. A lefolyótisztítók többsége tartalmaz nátrium-hidroxidot, ami alkalmas a zsírok

„elbontására”. Milyen vegyületcsoportba tartoznak a zsírok? Jelölje meg a helyes választ!

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A) alkánok | B) aromás vegyületek | C) karbonsavak |
| D) éterek | E) észterek | F) szénhidrátok |
| G) aminosavak |  |  |

Milyen reakció játszódik le nátrium-hidroxid hatására (lúgos közegben) ezzel a vegyület- típussal? Jelölje a helyes választ!

* 1. égés B) hidrolízis C) addíció

D) szubsztitúció E) elimináció

Írja fel a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét a kiválasztott vegyületcsoport egy egyszerű képviselőjével!

…………………………………………………………………………………………….

1. A nátrium-karbonátot (szódát) régen a háztartásokban használták állati zsiradékokból szappan készítésére. Minél pontosabban határozza meg, hogy milyen típusú vegyületek a szappanok!

……………………………………………………………………………………………. Írja fel egy tetszőleges szappan képletét! ……………………………………………….

1. Ha valakinek „ég a gyomra”, az arra utal, hogy fokozódik a gyomorsavtermelése és ez égő érzést okoz a gyomorban, nyelőcsőben. Kevés szódabikarbónával enyhíthető a gyomorégés. Írja fel a reakciót, amelyben a szódabikarbóna reagál a gyomorsav sósavtartalmával!

…………………………………………………………………………………………….

1. A szalmiákszesz ammónia vizes oldata. Régen ájult, bódult emberek „felélesztésére” gyakran használták oly módon, hogy a szalmiákszeszes üveget az illető orra alá tették. Ma is gyakran használják pl. darazsak elriasztására.

A szalmiákszesz milyen fizikai tulajdonságát használják ki a fenti eljárásokban?

…………………………………………………………………………………………….

*9 pont*

# Számítási feladat

Egy 887,0 g tömegű gázelegy 3,16 tömegszázalék etént, 8,79 tömegszázalék etint, valamint klórgázt tartalmaz. A klórgáz reakcióba lép a két szénhidrogénnel (megfelelő körülmények között), és a reakció mindkét szénhidrogénnel teljes mértékben lejátszódik.

1. **Számítsa ki a kiindulási gázelegy térfogatszázalékos összetételét!**
2. **Írja fel a két szénhidrogén klórgázzal lejátszódó reakciójának egyenletét!**
3. **Számítsa ki a keletkezett elegy anyagmennyiség-százalékos összetételét!**

*11 pont*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | pontszám | |
| maximális | elért |
| 1. Esettanulmány | 8 |  |
| 2. Egyszerű választás | 11 |  |
| 3. Táblázatos feladat | 15 |  |
| 4. Elemző és számítási feladat | 14 |  |
| 5. Alternatív feladat | 14 |  |
| 6. Kísérletelemző feladat | 18 |  |
| 7. Elemző feladat | 9 |  |
| 8. Számítási feladat | 11 |  |
| **Az írásbeli vizsgarész pontszáma** | **100** |  |

dátum javító tanár

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

dátum dátum

javító tanár jegyző