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

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

KÉMIA

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2021. május 11. 8:00**

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!***

**Az élelmiszerek tartósítása**

Az élelmiszerek tartósítása megakadályozza az élelmiszerek természetes romlási folyamatát, lehetővé teszi a hosszabb ideig való eltarthatóságot.

Az ételek romlásának, fogyasztásra való alkalmatlanná válásának sokféle oka van. Lehet fizikai természetű, melyet általában a fény, a hőmérséklet, illetve a levegő páratartalma idéznek elő; kémiai, mely leggyakrabban a levegő oxigénjének hatására történő oxidáció; végül lehet biológiai, amikor különböző mikroorganizmusok, általában gombák (penész, élesztő) vagy baktériumok okoznak változásokat az élelmiszerben.

A tartósítás történhet fizikai és kémiai módszerekkel, illetve azok kombinációjával.

A tartósítás előnyei mellett meg kell említeni a konzerválási technikák, technológiák hátrányos következményeit is. A tartósított élelmiszerek tápértéke, élvezeti értéke és vitamintartalma általában alacsonyabb, mint a kiindulási alapanyagoké. A kémiai tartósítószerek károsak is lehetnek a szervezetre. Ezért törekedni kell arra, hogy lehetőleg minél kevesebb tartósítószerrel kezelt élelmiszert fogyasszunk.

A fizikai természetű tartósítási módszerek közül igen elterjedt a hőkezelés, mely leggyakrabban az ún. pasztőrözést (Louis Pasteur francia tudós után), illetve az ultramagas hőmérsékleten való kezelést jelenti (UHT, az angol „ultra hightemperature” rövidítése) és célja az élelmiszerekben esetlegesen jelenlevő mikroorganizmusok elpusztítása. Hatékonyan pasztőrözni általában folyékony élelmiszereket lehet, pl. tejet vagy sört. A hagyományos eljárás során 65 fokon 30 percig, vagy 85 fokon 5 percig végzik a hőkezelést.

A mikroorganizmusok elpusztítása a célja a sterilezésnek is, amelynek számos formája létezik. Ilyen az ultraibolya fénnyel való besugárzás, illetve a gyenge ionizáló sugárzás alkalmazása. A hűtés és fagyasztás tartósító hatása azon az elven alapul, hogy a legtöbb mikroba alacsony hőmérsékleten – néhány kivételtől eltekintve – nem szaporodik. Mivel a lehűtött élelmiszerekben a mikroorganizmusok nem pusztulnak el, a felengedett élelmiszert azonnal el kell fogyasztani, nem szabad visszahűteni. Az átmenetileg felmelegedett ételben ugyanis szaporodásnak indulhatnak a mikroorganizmusok. Ugyanilyen okokból nem szabad a feldolgozás során és a kereskedelmi láncban sem megszakítani a hűtési láncot.

Az élelmiszerek víztartalmának csökkentése is gátolja a baktériumok és a gombák szaporodását, ezért az aszalás, a besűrítés és a szárítás is alkalmas a konzerválásra.

Kombinált fizikai módszer a liofilizálás, ami tulajdonképpen fagyasztva szárítást jelent. Célja szintén a víz elvonása. Kiválóan alkalmas pl. tojáspor, tejpor készítésére, de ezzel a módszerrel készülnek az űrhajósok ételei is.

Hagyományos kémiai tartósítási módszer az ún. savanyítás. Az *ecetsav* (ételecet, borecet, almaecet stb.) tartósító hatása évszázadok óta ismert, és azon alapul, hogy savas közegben a mikroorganizmusok nem szaporodnak. Az ecet nemcsak a tartósítást szolgálja, hanem élettani szempontból is előnyös, mert könnyíti a húsételek, zsírok emésztését. Az eceten kívül használják még savanyításra a citromsavat is.

Elterjedt kémiai tartósítószer az iparban és a háztartásokban a nátrium-benzoát (a benzoesav nátriumsója), ami jellegzetes, kissé kellemetlen mellékízéről sokféle élelmiszerben gyakran felismerhető. Nagy mennyiségben káros hatású, ezért az élelmiszeriparban ma már csak korlátozottan alkalmazzák, főleg a konzervek tartósítására.

A háztartásokban a nátrium-benzoát mellett gyakran használják a szalicilsavat (szalicil) is tartósításra, ami nagyobb mennyiségben károsítja a gyomor nyálkahártyáját. Egyes emberek fokozottan érzékenyek rá.

A kombinált fizikai-kémiai konzerválási technológiák közül a leghétköznapibb a sózás, ami erőteljes vízelvonáson alapul. Elsősorban a húsfélék tartósítására alkalmazzák a konyhasót 1-10%-os koncentrációban. A só hatására a hús elveszti víztartalmának jelentős részét, ami gátolja a mikroorganizmusok szaporodását. Lényegében hasonló a hatása a befőttek, lekvárok készítésére használt cukornak is.

A tartósítás történhet pácolással, mely során általában olajos-fűszeres-sós páclében áztatják az élelmiszert, legtöbbször húsféléket. A páclé sói vizet vonnak el a húsból, az olaj pedig védőbevonatot alkot a felületén, megakadályozza oxidációját.

A füstöléssel történő hőkezelés denaturálja a fehérjéket, ezenkívül szárítja is az élelmiszert, csökkenti víztartalmát.

*(Forrás: https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszettudomanyok/az-egeszseges-eletmod/az-egeszseges-*

*eletmod/elelmiszerhigienia/az-elelmiszerek-tartositasa)*

## Sorolja fel a tartósított élelmiszerek hátrányait!

1. **Sorolja fel a tartósító eljárások azon egyszerű fizikai módszereit, amelyet otthon is használhatunk! (Legalább négy példa megadása.)**

## Mi a közös a következő konzerválási eljárásokban? aszalás besűrítés sózás füstölés

1. **Mi a liofizálás?**

## Egy meleg nyári napon fagyasztott árut vásároltunk a boltban. Mire hazaértünk, az kissé felengedett. Szabad-e visszafagyasztani az ilyen élelmiszert? Indokolja válaszát!

1. **Adja meg három, a kémiai tartósításban használt anyag nevét és képletét!**

*12 pont*

# Egyszerű választás

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

1. **Melyik állítás *nem igaz* a halogénekre?**
   1. Alapállapotú atomjaik azonos számú vegyértékelektront tartalmaznak.
   2. Atomjaik mérete a csoportban lefelé haladva csökken.
   3. A csoportban lefelé haladva nő a relatív atomtömegük.
   4. A csoportban lefelé haladva csökken az eletronegativitásuk értéke.
   5. Egyszerű ionjaik nemesgáz-szerkezetűek.
2. **Melyik sor tartalmaz kizárólag olyan molekulákat, amelyek apolárisak?**
   1. CO2, H2O, SO2
   2. CO2, CH4, SO2
   3. CCl4, H2O, SO3
   4. CO2, CCl4, SO3
   5. CH2O, H2O, SO2

## Melyik az az állítás, amely az ionrácsos és atomrácsos anyagokra egyaránt jellemző?

* 1. Vízben oldódnak.
  2. Szilárd halmazukban vezetik az elektromosságot.
  3. Képviselői lehetnek elemek és vegyületek is.
  4. Kicsi a keménységük.
  5. A rácsukat elsőrendű kötések tartják össze.

## 10 gramm propánt égetünk el az éppen szükséges mennyiségű oxigénben. Az égésterméket végül 25 °C-ra lehűtjük, a nyomás légköri. Melyik állítás *nem teljesül* az alábbiak közül?

* 1. Nagyobb tömegű víz keletkezik, mint szén-dioxid.
  2. Nagyobb térfogatú szén-dioxid keletkezik, mint víz.
  3. Nagyobb anyagmennyiségű víz keletkezik, mint szén-dioxid.
  4. Az égetéshez szükséges oxigén tömege nagyobb, mint 10 gramm
  5. Az égéstermék tömege azonos a propán és az oxigén együttes kiindulási tömegével.

## Melyik esetben történik kémiai átalakulás?

* 1. Vasszöget teszünk réz(II)-szulfát oldatába.
  2. Rézdrótot teszünk sósavba.
  3. Ezüstöt teszünk sósavba.
  4. Ezüstöt helyezünk cink-szulfát oldatába.
  5. Rézdrótot helyezünk cink-szulfát oldatába.

## A felsorolt anyagok közül melyik képes növelni a vízkeménységet?

* 1. trisó
  2. keserűsó
  3. kősó
  4. foszforit
  5. szóda

## Az etil-alkohol konstitúciós izomere…

* 1. a dimetil-éter.
  2. a metil-formiát.
  3. az acetaldehid.
  4. az acetamid.
  5. az ecetsav.

## A but-2-én molekula 2. számú szénatomján egy H-atomot etilcsoportra cserélünk ki. A kapott molekula neve:

* 1. 2-etilbut-2-én
  2. 3-etilbut-2-én
  3. 3-metilpent-3-én
  4. 3-metilpent-2-én
  5. hex-2-én

1. **Melyik állítás *nem igaz* a piridinre?**
   1. Összegképlete C5H5N.
   2. Aromás rendszer.
   3. Kellemetlen szagú folyadék (25°C-on, légköri nyomáson).
   4. Vízben oldódik.
   5. Származékai nukleotidalkotók.
2. **A DNS hidrolízisinek termékei között *nem található meg* a(z)…**
   1. 2-dezoxi-D-ribóz.
   2. foszforsav.
   3. adenin.
   4. uracil.
   5. citozin.

*10 pont*

# 3. Négyféle asszociáció

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

* + 1. HCl
    2. NH3
    3. Mindkettő
    4. Egyik sem

1. Molekulája tartalmaz nemkötő elektronpár(oka)t.
2. Molekulája apoláris.
3. 25 °C-on, légköri nyomáson halmazállapota folyadék.
4. Szúrós szaga van.
5. Előállításakor a gázfelfogó hengert szájával lefelé kell tartani.
6. Vizes oldatát enyhén melegítve az oldat koncentrációja csökkenni fog.
7. Fenolftaleines vízhez adva színváltozás tapasztalható.
8. Vízben oldva az oldat pH-ja csökkenni fog.
9. Előállítása elemeiből egyensúlyra vezető folyamat.

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

*9 pont*

# Táblázatos feladat

***A következőkben a kérdések két gázra, és az azok reakciója során keletkező anyagra vonatkoznak. A táblázat sorszámozott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott értelemszerű válaszát!***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **A gáz neve** | **hidrogén** | **etén** |
| **A gázt alkotó molekula szerkezeti képlete** | **1.** | **2.** |
| **A gázt alkotó molekula polaritása** | **3.** | **4.** |
| **Oldhatósága vízben (rossz, jó, kitűnő)** | **5.** | **6.** |
| **Reakciója klórgázzal, a kapott termék neve** | **7. A reakció egyenlete:**  **9. A termék neve:** | **8. A reakció egyenlete:**  **10. A termék neve:** |
| **Reakciója oxigénnel, tapasztalatok** | **11. A reakció egyenlete:**  **13. Mit tapasztalunk, ha hidrogén–oxigén gázelegyet gyújtunk be?** | **12. A reakció egyenlete:**  **14. Mit tapasztalunk, ha az etént levegőn gyújtjuk meg?** |
| **A hidrogén és az etén reakciója (katalizátor jelenlétében)** | **15. A reakció egyenlete:** | |
| **16. A reakció típusa:** | |
| **17. A kapott termék homológ sorának neve és általános összegképlete:** | |

*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:**

# Táblázatos feladat

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **A folyamat megnevezése** | **A kiindulási anyag(ok) neve** | **A folyamat reakcióegyenlete** |
| **A gyomorsav lekötése szódabikarbónával** | **1.** | **2.** |
| **Mészégetés** | **3.** | **4.** |
| **Vízkő keletkezése forraláskor** | **5.** | **6.** |
| **7.** | **8.** | C6H12O6 = 2 CH3CH2OH + 2 CO2 |
| **9.** |  | **10.** |
|  | glicerin-trisztearát, | C57H110O6 + = |
|  | nátrium-hidroxid | ………….…… + …………….. |

# Számítási feladat

20 °C-on reagáltattunk telített kalcium-klorid-oldatot szódaoldattal. Az összeöntött oldatok tömege azonos volt. A reakcióban 20,0 gramm csapadék keletkezett, a kapott 155 gramm tömegű oldat pedig csak egyetlen oldott anyagot, nátrium-kloridot tartalmazott.

## Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!

1. **Hány tömegszázalékos nátrium-klorid-oldat keletkezett?**

## Határozza meg, hogy 20 °C-on 100 gramm víz mekkora tömegű kalcium-kloridot képes feloldani!

1. **Számítsa ki a felhasznált szódaoldat anyagmennyiség-koncentrációját, ha tudjuk, hogy az oldat sűrűsége 1,12 g/cm3!**

*10 pont*

# Elemző feladat

*A táblázatban szereplő tulajdonságok a következő anyagokra vonatkoznak:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **A)** kalcium | **B)** salétromsav | **C)** ribóz |
| **D)** réz | **E)** kénsav | **F)** glicin |

**Írja be a táblázat második oszlopába *egy* megfelelő anyag betűjelét, és válaszoljon a feltett kérdésekre is!** (*Több helyes válasz esetén is elegendő egyetlen anyag megadása!*)

|  |  |
| --- | --- |
| Halmazállapota (25◦C-on és légköri nyomáson) folyadék: | **1.** |
| Ionrácsban kristályosodik: | **2.** |
| 25◦C-on és légköri nyomáson szilárd halmazállapotú, a halmazában kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás a hidrogénkötés: | **3.** |
| Levegőn állva eloxidálódik: | **4.** |
| Nehézfém: | **5.** |
| Amfoter, vízzel való reakciójában proton leadására és felvételére is képes: | **6.** |
| Az ***E)*** tömény vizes oldatában feloldódik, és színes oldat keletkezik: | **7.** |
| Tömény sósavval alkotott elegye a királyvíz:  - Adja meg a királyvíz egy jellemző felhasználását! **(9.)** | **8.** |
| Vízben oldva gázfejlődés közben lúgos kémhatású oldat keletkezik:  - Vízzel való reakciójának egyenlete: **(11.)** | **10.** |
| Ónnal alkotott ötvözeteit a képzőművészet szobrok készítésére használja:  - Az ötvözet neve: **(13.)** | **12.** |
| Tömény oldata ***C)*** - t elszenesíti: | **14.** |
| Tömény oldatának hatására a fehérjék irreverzibilisen kicsapódnak oldatukból: | **15.** |

*15 pont*

# Számítási feladat

A kén - a só, a mészkő, a szén és a kőolaj mellett - a vegyipar 5 legfontosabb alapanyaga közé tartozik. Többnyire kötötten, vegyületeiben fordul elő, de jelentős mennyiségű elemi kén keletkezik a kőolajfinomítás melléktermékeként, illetve a vulkánkitörések során. A vulkáni gázokból származó kén keletkezését leíró egyenlet a következő:

2 H2S + SO2 = 3 S + 2 H2O

## 32 gramm kén-dioxid átalakulásakor hány darab atomot tartalmaz a keletkező kén?

1. **Azonos tömegű kénhidrogént és kén-dioxidot elegyítve a reakció lejátszódása után melyik gáz marad feleslegben?**
2. A kénszalagot a borászatban a hordók fertőtlenítésére használják. Egy darab kénszalag elkészítéséhez 5,0 gramm elemi kén szükséges.

## Hány darab kénszalag készítéséhez elegendő kén keletkezik 100 g kénhidrogén átalakulásakor?

1. Kénhidrogén keletkezik, ha szulfidos ércek savakkal reagálnak. A gáz képződését leíró egyik lehetséges átalakulás egyenlete:

FeS + 2 HCl = FeCl2 + H2S

## Számítsa ki, hogy 500 cm3 20,0 tömegszázalékos, 1,10 g/cm3 sűrűségű sósav reakciójakor mekkora anyagmennyiségű kénhidrogén keletkezik!

1. A kén-dioxid gáz előállítható a pirit (FeS2) pörkölésével.

## Rendezze a reakció egyenletét, majd számítsa ki, hogy 90 kg pirit pörkölésével elvileg mekkora térfogatú, 25°C-os, légköri nyomású kén-dioxid keletkezik!

A rendezendő egyenlet:

FeS2 + O2 = Fe2O3 + SO2

*15 pont*

# Elemző és számítási feladat

## Fertőtlenítő hatású vegyület azonosítása

Számos olyan szerves vegyületet ismerünk, amely fertőtlenítő hatással rendelkezik. A következőkben egy orvosi eszközök sterilizálására is használható vegyületet szeretnénk azonosítani.

1. A fertőtlenítő hatású vegyületet levegőfeleslegben tökéletesen elégetve szén-dioxid és vízgőz keletkezett. Az égetéskor keletkezett füstgázt tömény kénsavat tartalmazó gázmosón vezettük át.

## Húzza alá, mit *nem* tartalmaz a gázmosóból kiáramló elegy!

vízgőz szén-dioxid nitrogén oxigén

A vízmentesített füstgáz szén-dioxid-tartalmát szeretnénk meghatározni. Két gázmosó áll rendelkezésünkre.

1. : meszes vízzel töltött,
2. : nátrium-hidroxid-oldatot tartalmazó.

## Melyik gázmosó alkalmas a szén-dioxid megkötésére? Adja meg a megfelelő betűjele(ke)t!

A szén-dioxid *kimutatására* csak az egyik gázmosó alkalmas.

## Adja meg a szén-dioxid kimutatására alkalmas gázmosó betűjelét!

* 1. **Mi tapasztalható a kimutatás során?**

## Írja fel a kimutatás során lejátszódó reakció egyenletét!

1. Az égetési adatokat elemezve a fertőtlenítő vegyület tömegszázalékos összetétele a következőnek adódott: 60,0 % szén, 8,0 % hidrogén, 32,0 % oxigén.

## Határozza meg a vegyület tapasztalati képletét!

1. **Határozza meg a vegyület molekulaképletét, ha tudjuk, hogy a gőzének azonos állapotú metángázra vonatkoztatott relatív sűrűsége 6,25!**
2. A molekula konstitúciójának azonosítása érdekében vizsgálatokat végeztünk, melyek során az alábbiak derültek ki az ismeretlen anyagról:

* molekulája nem tartalmaz elágazást
* szénlánca telített
* a vegyület pozitív ezüsttükörpróbát ad
* vizes oldata semleges kémhatású
* molekulája 3 db –CH2– csoportot tartalmaz
* molekulájában csak egyféle funkciós csoport található

## Egyszerű kémcsőkísérletben milyen reagenssel lehet vizsgálni egy szerves vegyület szénláncának telítettségét? Milyen tapasztalat utal telítetlen szénláncra?

1. **Milyen funkciós csoport jelenlétére utal a pozitív ezüsttükörpróba?**

## Milyen funkciós csoport jelenlétét zárja ki az oldat kémhatása?

1. **A fentiek ismeretében adja meg a vegyület molekulájának konstitúcióját!**

*15 pont*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | pontszám | |
| maximális | elért |
| 1. Esettanulmány | 12 |  |
| 2. Egyszerű választás | 10 |  |
| 3. Négyféle asszociáció | 9 |  |
| 4. Táblázatos feladat | 14 |  |
| 5. Alternatív feladat | 10 |  |
| 6. Elemző feladat | 15 |  |
| 7. Számítási feladat | 15 |  |
| 8. Elemző és számítási feladat | 15 |  |
| **Az írásbeli vizsgarész pontszáma** | **100** |  |

dátum javító tanár

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

dátum dátum

javító tanár jegyző