

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2021. május 11.

KÉMIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2021. május 11. 8:00

Időtartam: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

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!

1. 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 tartósítószerrel 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. pasztörözést (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 pasztörözni 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 sterilizálásnak is, amelynek számos formája létezik. Ilyen az ultraibolya fénnel 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 besűrités 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 úrhajósok 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 húselecek, zsírok emésztését. Az eceten kívül használják még savanyításra a citromsavat is.

Elterjedt kémiai tartósítószer az iparban és a háztartásokban a nátrium-benzoát (a benzooesav 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>)

- a) **Sorolja fel a tartósított élelmiszerek hátrányait!**
- b) **Sorolja fel a tartósító eljárások azon egyszerű fizikai módszereit, amelyet otthon is használhatunk! (Legalább négy példa megadása.)**
- c) **Mi a közös a következő konzerválási eljárásokban?**
aszalás besűrités sózás füstölés
- d) **Mi a liofizálás?**
- e) **Egy meleg nyári napon fagyasztott árut vásároltunk a boltban. Mire hazaértünk, az kissé felengedett. Szabad-e visszafagyasztani az ilyen élelmiszert? Indokolja választát!**
- f) **Adja meg három, a kémiai tartósításban használt anyag nevét és képletét!**

12 pont	
---------	--

2. Egyszerű választás

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

1. Melyik állítás nem igaz a halogénekre?

- A) Alapállapotú atomjaik azonos számú vegyértékelektront tartalmaznak.
- B) Atomjaik mérete a csoportban lefelé haladva csökken.
- C) A csoportban lefelé haladva nő a relatív atomtömegük.
- D) A csoportban lefelé haladva csökken az elektronegativitásuk értéke.
- E) Egyszerű ionjaik nemesgáz-szerkezetűek.

2. Melyik sor tartalmaz kizárólag olyan molekulákat, amelyek apolárisak?

- A) CO₂, H₂O, SO₂
- B) CO₂, CH₄, SO₂
- C) CCl₄, H₂O, SO₃
- D) CO₂, CCl₄, SO₃
- E) CH₂O, H₂O, SO₂

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

- A) Vízben oldódnak.
- B) Szilárd halmazukban vezetik az elektromosságot.
- C) Képviselői lehetnek elemek és vegyületek is.
- D) Kicsi a keménységük.
- E) A rácsukat elsőrendű kötések tartják össze.

4. 10 gramm propánt égetünk el az éppen szükséges mennyiségű oxigénben. Az égéstermék végül 25 °C-ra lehűtjük, a nyomás légköri. Melyik állítás nem teljesül az alábbiak közül?

- A) Nagyobb tömegű víz keletkezik, mint szén-dioxid.
- B) Nagyobb térfogatú szén-dioxid keletkezik, mint víz.
- C) Nagyobb anyagmennyiségű víz keletkezik, mint szén-dioxid.
- D) Az égetéshez szükséges oxigén tömege nagyobb, mint 10 gramm
- E) Az égéstermék tömege azonos a propán és az oxigén együttes kiindulási tömegével.

5. Melyik esetben történik kémiai átalakulás?

- A) Vasszőget teszünk réz(II)-szulfát oldatába.
- B) Rézdrótot teszünk sósavba.
- C) Ezüstöt teszünk sósavba.
- D) Ezüstöt helyezünk cink-szulfát oldatába.
- E) Rézdrótot helyezünk cink-szulfát oldatába.

6. A felsorolt anyagok közül melyik képes növelni a vízkeménységet?

- A) trisó
- B) keserúsó
- C) kősó
- D) foszforit
- E) szóda

7. Az etil-alkohol konstitúciós izomere...

- A) a dimetil-éter.
- B) a metil-formiát.
- C) az acetaldehid.
- D) az acetamid.
- E) az ecetsav.

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

- A) 2-etilbut-2-én
- B) 3-etilbut-2-én
- C) 3-metilpent-3-én
- D) 3-metilpent-2-én
- E) hex-2-én

9. Melyik állítás nem igaz a piridinre?

- A) Összegképlete C_5H_5N .
- B) Aromás rendszer.
- C) Kellemetlen szagú folyadék ($25^\circ C$ -on, légköri nyomáson).
- D) Vízben oldódik.
- E) Származékai nukleotidalkotók.

10. A DNS hidrolízisinek termékei között nem található meg a(z)...

- A) 2-dezoxi-D-ribóz.
- B) foszforsav.
- C) adenin.
- D) uracil.
- E) citozin.

10 pont	
---------	--

3. Négyféle asszociáció

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

- A) HCl
- B) NH₃
- C) Mindkettő
- D) 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	
--------	--

4. 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	
---------	--

5. 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:

A) Táblázatos feladat

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

A folyamat megnevezése	A kiindulási anyag(ok) neve	A folyamat reakcióegyenlete
A gyomorsav leköttése szódabikarbónával	1.	2.
Mészégetés	3.	4.
Vízkeletkezése forraláskor	5.	6.
7.	8.	$C_6H_{12}O_6 = 2 CH_3CH_2OH + 2 CO_2$
9.	glicerin-trisztearát, nátrium-hidroxid	10. $C_{57}H_{110}O_6 + \dots =$ $\dots + \dots$

B) 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.

- a) **Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!**
- b) **Hány tömegszázalékos nátrium-klorid-oldat keletkezett?**
- c) **Határozza meg, hogy 20 °C-on 100 gramm víz mekkora tömegű kalcium-kloridot képes feloldani!**
- d) **Számítsa ki a felhasznált szódaoldat anyagmennyiség-koncentrációját, ha tudjuk, hogy az oldat sűrűsége 1,12 g/cm³!**

10 pont	
---------	--

6. Elemző feladat

A táblázatban szereplő tulajdonságok a következő anyagokra vonatkoznak:

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

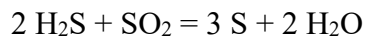
Írja be a táblázat második oszlopába egy megfelelő anyag betűjelét, és válaszoljon a feltett kérdésekre is! (Több helyes válasz esetén is elegendő egyetlen anyag megadása!)

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 ötvözetait 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

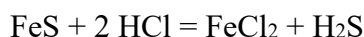
7. Számítási feladat

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:



- a) **32 gramm kén-dioxid átalakulásakor hány darab atomot tartalmaz a keletkező kén?**
- b) **Azonos tömegű kénhidrogént és kén-dioxidot elegyítve a reakció lejátszódása után melyik gáz marad feleslegben?**
- c) 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?

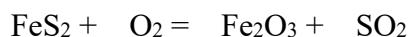
- d) Kénhidrogén keletkezik, ha szulfidos ércek savakkal reagálnak. A gáz képződését leíró egyik lehetséges átalakulás egyenlete:



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

- e) 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:



15 pont	
---------	--

8. 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.

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

1) **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.

(A): meszes vízzel töltött,

(B): nátrium-hidroxid-oldatot tartalmazó.

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

A szén-dioxid kimutatására csak az egyik gázmosó alkalmas.

3) **Adja meg a szén-dioxid kimutatására alkalmas gázmosó betűjelét!**

4) **Mi tapasztalható a kimutatás során?**

5) **Írja fel a kimutatás során lejátszódó reakció egyenletét!**

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

6) **Határozza meg a vegyület tapasztalati képletét!**

- 7) **Határozza meg a vegyület molekulaképletét, ha tudjuk, hogy a gőzének azonos állapotú metángázra vonatkoztatott relatív sűrűsége 6,25!**
- c) A molekula konstitúciójának azonosítása érdekében vizsgálatokat végeztünk, melyek során az alábbiak derültek ki az ismeretlen anyagról:
- molekulája nem tartalmaz elágazást
 - szénlánc telített
 - a vegyület pozitív ezüstitűkörpróbát ad
 - vizes oldata semleges kémhatású
 - molekulája 3 db $-CH_2-$ csoportot tartalmaz
 - molekulájában csak egyféle funkciós csoport található
- 8) **Egyszerű kémcsőkísérletben milyen reagenssel lehet vizsgálni egy szerves vegyület szénláncának telítettségét? Milyen tapasztalat utal telítetlen szénláncra?**
- 9) **Milyen funkciós csoport jelenlétére utal a pozitív ezüstitűkörpróba?**
- 10) **Milyen funkciós csoport jelenlétét zárja ki az oldat kémhatása?**
- 11) **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

Feladatsor	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt

dátum

dátum

javító tanár

jegyző