

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2019. május 15.**

# **ÉLELMISZERIPAR ISMERETEK**

## **EMELT SZINTŰ ÉRETTSÉGI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

**Útmutató a vizsgázók teljesítményének értékeléséhez**  
(az értékelő tanárok részére)

A feleletválasztásos tesztfeladatnál csak az egyértelmű javítás fogadható el!

**A javítási-értékelési útmutatóban feltüntetett válaszokra kizárólag a megadott pontszámok adhatók.**

**A megadott pontszámok további bontása csak ott lehetséges, ahol erre külön utalás van. Az így kialakult pontszámok csak egész pontok lehetnek.**

**Kifejtendő kérdések**

1.

**12 pont**

A szétválasztó művelet az élelmiszeriparban gyakran előforduló művelet, mely többnyire két vagy több fázisból álló **heterogén diszperz rendszer fázisainak elválasztását** jelenti.

A heterogén diszperz rendszerben diszpergáló közegben diszperz fázis van elosztatva. A rendszer lehet: szuszpenzió, emulzió, hab, füst, köd.

A diszperz rendszerek összetevőire bontását valamilyen közegáramláson alapuló szétválasztó művelettel valósítjuk meg. Ilyen művelet az ülepités, a szűrés és a préselés.

Az ülepités egyik fajtája a gravitációs ülepités.

**Gravitációs ülepitésnek nevezük azt a szétválasztó műveletet, amelynek során a heterogén rendszereket gravitációs erőterben választják szét.**

Az ülepités mozgatóereje az ülepedő részecskére ható erők.

**Hajtóereje** a diszperziós közeg és a diszperz fázis közötti **sűrűségkülönbség**.

**Az ülepedő részecskére ható erők:** gravitációs, felhajtó, közegellenállási.

A közegellenállási erő **addig növekszik**, amíg a részecskékre ható erők **egyensúlyba nem kerülnek. Ekkor az erők vektori eredője 0 lesz**, így a részecskék egyenletesen (állandó sebességgel) mozognak tovább. Az így kialakuló sebességet **ülepedési sebességnek ( $v_{\bar{u}}$ ) nevezük**. Az ülepedési sebesség a művelet során végig állandó marad, tehát ennek ismeretében számíthatjuk ki egy adott berendezésben az ülepedési időt, valamint az ülepitő berendezés teljesítményét. Az ülepités másik fontos jellemzője **az ülepitésre alkalmazott Re-szám**.

A Re-számban jellemző hosszként az ülepitendő részecske átmérője szerepel. Az áramlási sebesség megfelelője pedig a részecske ülepedési sebessége. A sűrűség és viszkozitás a közegre vonatkozik, amelyben a részecske ülepszik:

$$Re_{\bar{u}} = \frac{d \cdot v_{\bar{u}} \cdot \rho}{\eta}$$

Az ülepitési idő ismerete a kívánt folyadékmennyiség szétválasztásához szükséges berendezés méretének meghatározásához szükséges. **A részecskék ülepedési ideje nem lehet több, mint a tartózkodási idő, tehát:**

$$t_{\bar{u}} \leq t_a$$

Azoknak a részecskéknek az átmérőjét, amelyeknek **ülepedési ideje megegyezik a közeg átáramlási idejével ( $t_{\bar{u}} = t_a$ ), határszemcse-átmérőnek** nevezzük.

**Ülepedési sebesség**

Az ülepedési sebességet az ülepedés jellegétől függően különböző összefüggéssel határozzuk meg.

Például **lamináris ülepedés** ( $Re_{\bar{u}} < 1$ ) esetén:

$$v_{\bar{u}} = \frac{d_e^2 \cdot (\rho_r - \rho) \cdot g}{18 \cdot \eta}$$

**A gravitációs ülepitő berendezések lehetnek szakaszos vagy folytonos működésűek.**

**A gravitációs ülepités néhány élelmiszeripari alkalmazása:**

- porlasztva szárítás,
- kristályosítás,
- osztályozás.

**Értékelésnél:**

Célja, fogalma:	2 pont
Mozgatóereje	2 pont
Ülepedési Re-szám	2 pont
Ülepedési idő	2 pont
Ülepedési sebesség	2 pont
Élelmiszeripari alkalmazás	2 pont

2.

**5 pont**

A vitaminok a szervezet működésének, anyagcserájének szabályozásában részt vevő szerves vegyületek, amelyek többsége a szervezetben nem keletkezik, ezért az embereknek növényi és állati eredetű táplálékkal kell hozzájutniuk.

Élettani jelentőségük:

- a szervezet anyagcsere-folyamatainak szabályozása,
- a sejtek, szövetek, szervek normális működésének szabályozása,
- ellenálló képesség növelése, fertőzések elleni védelem biztosítása,
- a növekedés szabályozása,
- csont- és vérképzés elősegítése,
- izom, idegműködés szabályozása.

A vitaminokat az ábécé betűivel jelölik.

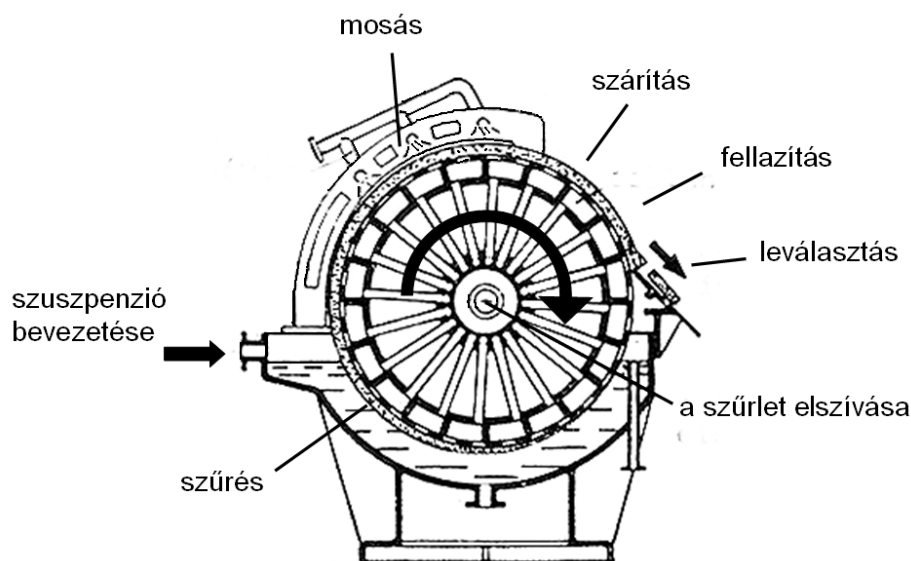
Lehetnek: vízben oldódóak (B-vitamincsoport és a C-vitamin)  
zsírban oldódóak A-, D-, E-, K-vitaminok

**Értékelésnél:**

Fogalom	1 pont
Élettani jelentőség:	2 pont
Jelölés és oldhatóság:	2 pont

3.

5 pont



Forrás: Papp László: Élelmiszeripari műveletek és folyamatok

A berendezés neve: Dobszűrő

A vízszintes tengelyű dob egyharmadáig a szürendő anyagot tartalmazó kádba merülve lassan forog. A szűrőfelületet a dob palástja alkotja. A dob belsejében vákuumot hoznak létre, és ezáltal a szűrlet beáramlik a dobba, így az iszap kívülről ráakódik a dob falára, ahonnan aztán egy kés folyamatosan leválasztja. A szűrletet a dob belsejéből kiszivattyúzzák. Külön előnye a folytonos dobszűrőnek, hogy amíg a dob lassú forgásával az iszap eljut a leszedőig, addig az iszapot mossák és szárítják. Az iszapot a leszedő előtt sűrített levegővel fellazítják.

**Értékelésnél:**

Berendezés neve: 1 pont

Működése: 4 pont

4.

**8 pont**

- Szárazanyag-, illetve nedvességtartalom meghatározása: Az élelmiszerekben található, hő hatására elpárologtatható szabad és kötött víz mennyisége.
- Hamutartalom meghatározása: Az élelmiszer szerves alkotóinak tökéletes elégetése után visszamaradó anyag = ásványianyag-tartalom.
- Homoktartalom meghatározása: a hamutartalom 10%-os forró HCl-ban oldhatatlan része.
- Extrakt-tartalom: Kivonaton a vizsgált anyagból a megfelelő oldószerrel kivonható anyagokat értjük, az oldószer minőségétől függően megkülönböztetünk vizes, alkoholos és egyéb (pl. éteres) kivonatot.

4 x 2 = **8 pont****Tesztfeladatok**

1.

**3 pont**

Elnevezés	Fogalom	Jel	Mértékegység
Tömeg %	<b>Azt mutatja meg, hogy 100 g oldatban hány g az oldott anyag.</b>	m/m	%
Térfogat %	Azt mutatja meg, hogy 100 cm <sup>3</sup> oldatban hány cm <sup>3</sup> az oldott anyag.	V/V	%
Anyagmennyiség koncentráció	Megmutatja, hogy 1 dm <sup>3</sup> oldatban hány mól oldott anyag van.	<b>c</b>	<b>mol/dm<sup>3</sup></b>

Minden hibátlan sor 1 pont.

3 x 1 = **3 pont**

**2. Többszörös választás****4 pont**

- A. 1., 4. igaz
- B. 1., 2., 4., igaz
- C. 2., 3., 4., igaz
- D. 1., 3., 4. igaz
- E. mindegyik igaz

a) Alkoholos erjedés **B**

1. Szénhidrátok, szőlőcukor anaerob lebontása.
2. Piroszőlősav szén-dioxid-vesztéssel és redukcióval etilalkohollá alakul.
3. Egy molekula egyszerű szénhidrátból egy molekula etilalkohol és két molekula szén-dioxid keletkezik.
4. Az alkoholos erjedés káros is lehet.

b) A starterkultúra **A**

1. A starterkultúránál a tartósítóiparban a homogén kultúra alkalmazása előnyös.
2. Azért előnyös a homogén kultúra alkalmazása, mert hosszabb ideig tart az erjedés.
3. A kovászérés részfolyamata az élesztőgombák szaporodása és az alkoholos erjedés.
4. A sajtok érlelésében a penészgombáknak és a propionsav baktériumoknak van szerepük.

c) Ecetsavas erjedés **D**

1. Az ecetsav baktériumok az alkoholt ecetsavvá és vízzé oxidálják.
2. Az ecetsavas erjedésnél nincs szükség a levegő oxigénjére.
3. Részleges oxidatív lebonyolítási folyamat, melynek során szerves sav képződik.
4. Az ecetgyártáskor lejátszódó ecetsavas erjedéshez a levegő oxigénjére is szükség van.

d) Tejsavas erjedés **C**

1. A tiszta tejsavas erjedéskor glükózból vagy galaktózból két molekula tejsav keletkezik, és szén-dioxid szabadul fel.
2. A tejsav ízesítő hatása jellegzetes.
3. A kevert tejsavas erjedésnél a cukorból csak részben keletkezik tejsav, mellette kisebb mennyiségű alkohol, ecetsav, szén-dioxid és hidrogéngáz keletkezik.
4. Heterofermentatív erjesztéssel készítik a silózott takarmányokat is.

**4 x 1 = 4 pont**

3. 4 pont

Élelmiszer-fertőzésről akkor beszélünk, ha az étellel élő **kórokozókat** vagy **élősködőket** visznek a fogyasztó szervezetébe.

Élelmiszer-mérgezésnek nevezzük azokat a **megbetegedéseket**, amelyeket bizonyíthatóan az **elfogyasztott** étellel okozott, de az emberről emberre **nem** terjed.

Az étellel-mérgezés oka lehet **természetes** eredetű mérgezőanyag, **véletlenül** vagy szándékosan étellelbe került **mérgezőanyag**, baktérium és gombatoxin.

2 helyes válasz 1 pont

4 x 1 = 4 pont

4. 3 pont

- Konjugált kettős kötések tartalmazó polién szénhidrogén, főként a sárgarépa, paprikában és a spenótban fordul elő, az A<sub>1</sub>-vitamin provitaminja: **β-karotin**
- A kloroplasztin nemfehérje részeként előforduló forbinváz vegyület, a középpontjában egy magnéziumatommal, a zöld növények fotoszintézisében fontos szerepet játszik: **klorofil**
- Négy pirrol-gyűrűt tartalmazó narancssárga epeszínezék, a hemoglobin bomlásterméke, a sárgaság mérőszáma: **bilirubin**

3 x 1 = 3 pont

5. 6 pont

a. Azonosítsa az óraüvegeken található anyagokat, és értelmezze a tapasztaltakat az egyes anyagok esetén!

**1. óraüvegen: pudingpor van, keményítőtartalma kékül meg a jóddal hatására**

**2. óraüvegen: szőlőcukor van, mert a glükóz nem lép reakcióba a jóddal**

**3. óraüvegen: C-vitamin van (ami kettős kötése révén első lépésként addíciós reakcióba lép a jóddal)**

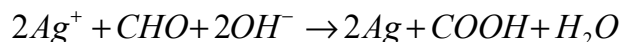
3 x 1 = 3 pont



- b. Milyen további kísérlettel tudná a szőlőcukrot kimutatni a fenti három anyag közül? Ismertesse a kísérlet lényegét, és egyenlettel mutassa be a változásokat!

**Ezüsttükör próbával**

Lúgos közegben a glükóz az  $\text{Ag}^+$ -ionokat melegítés hatására redukálja.



3 x 1 = 3 pont

6.

2 pont

A: savszám	a, száradóképesség
B: elszappanosítási szám	b, avasodás mértéke
C: jódszám	c, zsírsavak lánc hosszúsága
D: peroxid szám	d, a zsíradék frissessége

<b>A</b>	<b>c</b>
<b>B</b>	<b>d</b>
<b>C</b>	<b>a</b>
<b>D</b>	<b>b</b>

Két helyes válasz 1 pontot ér.

2 x 1 = 2 pont

7.

1 pont

A desztillálás célja általában a folyadék **megtisztítása** vagy különböző folyadékok **elkülönítése**. Mivel a folyadékokra jellemző a forráspontjuk, általában a **forráspont-különbség** alapján elkülöníthetők.

8.

2 pont

- .....**I**.....Ismertek az előídező mikrobák.  
 .....**H**.....Nem ismert a toxinja.  
 .....**I**.....Jól leírhatók, jellemzőek a tünetek.  
 .....**H**.....Minden mérgezést exotoxin okoz.

Két helyes válasz 1 pontot ér.

2 x 1 = 2 pont

9.

2 pont

A sűrűségmérésre használt eszközök egy része az **úszás** elvén működik. Ezeket az eszközöket **areométernek**, illetve fokolónak nevezzük. Az areométer alul kiszélesedő **sörét-** vagy higanynehezékekkel, esetleg higanyos **hőmérővel** ellátott vékony **üvegcső**. A száron a **sűrűség** vagy a folyadékkeleg összetétele olvasható le. Ha az areométert folyadékba helyezük, **lesüllyed** vagy úszik. Minél **kisebb** a folyadék sűrűsége, annál mélyebbre süllyed.

4 helyes válasz 1 pont.

10. Többszörös választás:

4 pont

- A. 1., 2., 3. igaz
- B. 1., 3. igaz
- C. 2., 3. igaz
- D. csak a 4. igaz
- E. mind a 4 igaz

**A fluidágy legfontosabb jellemzői:**

1. a közeg áramlási sebessége,
  2. a közeg nyomásesése,
  3. a fluidágy rétegvastagsága,
  4. a fluidizált szemcsék mérete.
- .....**E**.....

**A keverésnél:**

1. minél nagyobb a turbulencia, annál rövidebb a keverési idő.
2. minél nagyobb a keverő fordulatszáma, annál kisebb energia szükséges a keveréshez.
3. a keverők a folyadékban végzett mozgásuk következtében lamináris vagy turbulens áramlást idéznek elő.
4. A keverő által felvett teljesítmény a keverő átmérőjének harmadik hatványától függ.

.....**B**.....

**Az emulgeálás:**

1. Egymásban oldódó folyadékok homogenizálásának művelete.
2. Emulzió előállítására szolgáló művelet.
3. Előkészítő műveletei: keverés, hőkezelés, a nemkívánatos anyagok eltávolítása.
4. Hőkezeléssel a folyadékok viszkozitása nő, ezáltal elősegítjük a homogenizálást.

.....**C**.....

**Az aprításnál:**

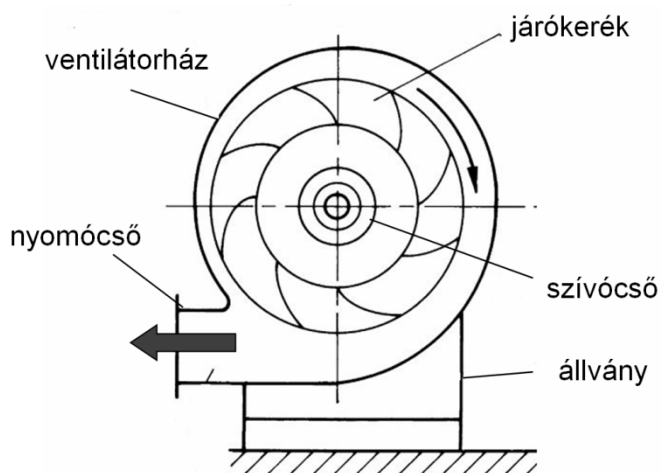
1. A szilárd részecskéket összetartó kohéziós erőt kell legyőzni.
2. Megkülönböztetünk: durva és finom aprítást.
3. A rideg anyagokat nyomással, ütéssel célszerű aprítani.
4. A szemcsék felülete olyan nagy lehet a térfogatához képest, hogy a szemcsék újra egyesülnek, összetapadnak.

.....**E**.....

4 x 1 = 4 pont

11.

5 pont



5 x 1 = 5 pont

Forrás: Papp László: Élelmiszeripari műveletek és folyamatok

**12. Többszörös választás:****4 pont**

- A. 1., 2., 3. igaz
- B. 1., 3. 4. igaz
- C. 2., 4. igaz
- D. csak a 4. igaz
- E. mind a 4 igaz

Írja a megfelelő betűt a kipontozott részre!

**A diffúziót befolyásoló tényezők:**

1. a mennyiségi arányok,
2. a test alakja,
3. a vándorló komponens diffúziós állandója,
4. a szilárd test legkisebb mérete,

..E..

**A hőkezelés időtartama, hőfoka függ:**

1. a mikrobák számától, fajtájától,
2. a közeg pH-jától,
3. az áru fertőzöttségétől,
4. a közeg viszkozitásától.

..A..

**A gravitációs lamináris ülepedés sebessége függ:**

1. a részecske méretétől,
2. az ülepedési, súrlódási tényezőtől,
3. a közeg viszkozitásától,
4. a közeg hőmérsékletétől,

...B...

**A hőcserélőkben a lerakódások oka:**

1. a hőcserélő falának anyaga,
2. a víz változó keménységét okozó sók forralás hatására történő kiválása,
3. a közeg áramlási sebessége,
4. a fehérjék és más szerves vegyületek kicsapódása az oldatból és rásülése a falra.

....C..

**4 x 1 = 4 pont**

**Számítási feladat****1. feladat****5 pont**

$$w_{be} = 70\% \quad \rightarrow \quad s_{be} = 100 - 70 = 30\%$$

$$w_{ki} = 20\% \quad \rightarrow \quad s_{ki} = 100 - 20 = 80\%$$

$$\underline{m_{be} = 1000 \text{ kg}}$$

$$m_{ki} = ?$$

$$W = ?$$

$$W = m_{be} - m_{ki}$$

1 pont

$$\frac{m_{be} \cdot s_{be}}{100} = \frac{m_{ki} \cdot s_{ki}}{100} \quad \rightarrow \quad m_{ki} = \frac{m_{be} \cdot s_{be}}{s_{ki}}$$

2 pont

$$m_{ki} = \frac{1000 \cdot 30}{80} = 375 \text{ kg}$$

1 pont

$$W = 1000 - 375 = 625 \text{ kg}$$

1 pont

**2. feladat****5 pont**

$$A = 5 \text{ m}^2$$

$$\delta = 20 \text{ mm} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$\lambda = 20 \text{ W/(m} \cdot \text{°C)}$$

$$t_1 = 125 \text{ °C}$$

$$t_2 = 45 \text{ °C}$$

$$\alpha_1 = 1000 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{°C)}$$

$$\underline{\alpha_2 = 125 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{°C)}}$$

$$k =$$

$$\Phi =$$

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{1000} + \frac{0,02}{20} + \frac{1}{125}}$$

3 pont

$$\phi = k \cdot A \cdot \Delta t = 100 \cdot 5(125 - 45) = 40 \text{ kW}$$

2 pont

**3. feladat****10 pont**

$$v = 0,8 \text{ m/s}$$

$$\rho = 0,95 \text{ g/ml} = 950 \text{ kg/m}^3$$

$$t = 12,5 \text{ perc} = 750 \text{ s}$$

2 pont

$$\underline{m = 280 \text{ kg}}$$

$$d = ?$$

$$q_m = \frac{m}{t}$$

1 pont

$$q_v = \frac{q_m}{\rho}$$

1 pont

$$A = \frac{q_v}{v}$$

1 pont

$$A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} \quad 1 \text{ pont}$$

$$q_m = \frac{280 \text{ kg}}{750 \text{ s}} = 0,373 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \quad 1 \text{ pont}$$

$$q_v = \frac{0,373 \frac{\text{kg}}{\text{s}}}{950 \text{ kg/m}^3} = 3,9 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad 1 \text{ pont}$$

$$A = \frac{3,9 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}}{0,8 \text{ m/s}} = 4,87 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \quad 1 \text{ pont}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 4,87 \cdot 10^{-4}}{3,14}} = 0,025 \text{ m} \quad 1 \text{ pont}$$

#### 4. feladat 10 pont

$$h = 15,69 \text{ m}$$

$$L = 9,31 \text{ m}$$

$$D = 10 \text{ mm} = 0,01 \text{ m}$$

$$\lambda = 2 \cdot 10^{-2}$$

$$\rho = 1 \text{ g/cm}^3 = 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$\eta = 4 \cdot 10^{-4} \text{ N}\cdot\text{s/m}^2$$

$$\text{Re} =$$

$$q_v =$$

$$q_v = A \cdot v \quad 1 \text{ pont}$$

$$(L + h)_1 = \frac{v^2}{2 \cdot g} \left(1 + \lambda \frac{L}{D}\right) \quad 3 \text{ pont}$$

$$\text{Re} = \quad 1 \text{ pont}$$

$$\text{Re} = \frac{D \cdot v \cdot \rho}{\eta}$$

$$(9,31 + 15,69) = \frac{v^2}{19,62} \left(1 + 0,02 \frac{9,31}{0,01}\right) \quad 2 \text{ pont}$$

$$v = 5 \text{ m/s}$$

$$q_v = 0,01^2 \cdot \frac{3,14}{4} \cdot 5 = 3,925 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \quad 2 \text{ pont}$$

$$\text{Re} = \frac{0,01 \cdot 5 \cdot 1000}{0,0004} = 1,25 \cdot 10^5 \text{ turbulens}$$

1 pont