

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2026. május 14.**

# KÉMIA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2026. május 14. 8:00**

Időtartam: 150 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**OKTATÁSI HIVATAL**

## 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!***

### **Koffeinmentes-e a koffeinmentes kávé?**

A koffeintartalmú italok fogyasztása, beleértve a kávé is, szív- és érrendszeri betegségek esetén nem javasolt. Bár ezt a szigorú tiltást nem [minden tekintetben] támasztják alá a koffein vérnyomásemelő és szívritmust befolyásoló hatását vizsgáló tanulmányok. Mégis azt mondhatjuk, hogy nem túlzó ez az óvatosság, mivel a fent említett betegségek és szövődményeik nagy egészségügyi kockázatot jelentenek. Azoknak, akik nem tudnak lemondani a kávéfogyasztás nyújtotta élvezetekről, alternatív megoldást jelenthet a koffeinmentes kávé fogyasztása.

A koffeinmentes kávék (őrölt kávé, instant kávé) jellemzően drágábbak az azonos márkájú, de koffeintartalmú termékeknél. De vajon tényleg koffeinmentes a koffeinmentes kávé? Több helyen felmerült már, hogy a koffeinmentes kávék íze elmarad a koffeines termékektől. A koffeinmentes kávék tényleg kevésbé ízletesek, mint a koffeintartalmú kávék? Valódi alternatíva lehet tehát a koffeinmentes kávé, vagy ez is csak egy marketingfogás?

Olyan kávénövény, amely koffeinmentes kávébabbal rendelkezne, nem létezik. A koffeint a még zöld kávészemekből vonják ki, majd ezután a kávébabot pörkölési folyamatnak vetik alá. A kávé koffeinmentesítésére több módszer is létezik, azonban a boltok polcain kapható termékek többsége az úgynevezett direkt eljárással készül, amely során közvetlenül szerves oldószerrel (diklórmétán, etil-acetát) végzik a kivonást. A teljes koffeinmentesítésnek fizikai és kémiai korlátja van [...], emiatt gyakorlatilag a teljes koffeinmentesítés kivitelezhetetlen. [...]

A Szegedi Tudományegyetem Farmakognóziai Intézetében hét terméket vizsgáltunk meg. [...] Az alacsony koffeintartalom kézzelfoghatóbbá válik, ha összehasonlítjuk más termékekkel. Egy adag koffeinmentes kávé átlagosan 2 mg koffeint tartalmaz. Ez azt jelenti, hogy körülbelül 40 csésze koffeinmentes kávé tartalmaz annyi koffeint, mint 1 csésze eszpresszó. Irodalmi adatokon alapuló becslések alapján 1 csésze fekete tea 25 adag, 1 doboz kóla 20 adag, 1 tábla feketecsokoládé 12,5 adag koffeinmentes kávéval ekvivalens. Figyelembe véve, hogy az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) 400 mg-ban maximalizálja az egészséges napi koffeinbevittelt (4-5 csésze koffeines kávé), bár a koffeinmentes kávé valójában nem teljesen koffeinmentes, mégis normál mennyiségű fogyasztása nem jelent kockázatot a szív- és érrendszeri betegségek esetén.

A koffein rendkívül keserű ízű vegyület. A kávé jellegzetes ízéért azonban nem a koffein, hanem sokkal inkább a pörkölési folyamat során kialakuló aromaanyagok felelősek. Elméletben a csökkent koffeintartalom nem befolyásolja az ízt.

A koffeinmentesítési eljárások finomításával (indirekt eljárás, Swisswater, szuperkritikus extrakció) elérhető a szelektív koffeinmentesítés is, azaz csak a koffein vonódik ki, az aromaanyagok a kávébabban maradnak. A koffeinmentes kávé rossz ízének a mítoszát organoleptikus (érzékszervekkel érzékelhető) vizsgálattal közelítettük meg. Kísérletünk során az általunk vizsgált legkisebb koffeintartalmú kávékat hasonló koffeintartalmú termékekkel vetettük össze. A Szegedi Tudományegyetem Farmakognóziai Intézetének dolgozói a kávéitalokat íz és illat alapján, vakon értékelték. A kóstolók feladata volt megtippelni, hogy koffeinmentes-e a vizsgált kávé. A kísérlet során az egyik koffeinmentes kávé bizonyult a legfinomabbnak. Azt, hogy a kóstolt kávé koffeinmentes-e, csak 50%-ban tudták helyesen megtippelni a kóstolók. Ugyan a mérés nem reprezentatív, de úgy tűnik, hogy a koffeinmentes kávé rossz íze csupán mítosz.

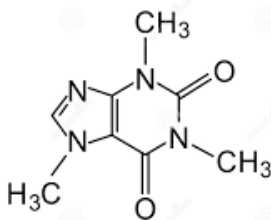
A feladat bázisszövege az eredeti forrásszöveg módosításával (rövidítésével, nyelvtani egyszerűsítésével), de az eredeti szöveg integritásának megtartása mellett jött létre.

Az eredeti szöveg forrása:

<https://patikamagazin.hu/koffeinmentes-e-a-koffeinmentes-kave/>

Utolsó letöltés dátuma: 2022. február 17.

a) A koffein konstitúciós képlete alapján adja meg a vegyület molekulaképletét!



b) A szöveg alapján kiknek nem javasolná a koffeintartalmú italok fogyasztását?

c) Adja meg a kávé direkt eljárással történő koffeinmentesítése során használt oxigéntartalmú szerves oldószer nevét és képletét!

d) A becslések szerint hány doboz kóla tartalmaz ugyanannyi koffeint, mint egy csésze eszpresszó kávé?

e) Mi adja meg a kávé jellegzetes ízét?

f) Fontos kérdés, hogy a csökkentett koffeintartalmú kávé megkülönböztethető-e ízléssel a koffeines terméktől. Mire jutottak ezzel kapcsolatban a szegedi vizsgálatban?

g) Ez a vizsgálati eredmény összhangban van-e a szöveg alapján várható következtetéssel? Válaszát indokolja!

8 pont	
--------	--

## 2. Egyszerű választás

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

1. Melyik állítás nem igaz a következő részecskére:  ${}^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$  ?

- A) Rendszáma 20.
- B) Tömegszáma 40.
- C) Protonjainak száma 20.
- D) Neutronjainak száma 20.
- E) Elektronjainak száma 22.

2. Melyik molekulában a legnagyobb a központi atom kovalens vegyértéke?

- A)  $\text{SO}_2$
- B)  $\text{SO}_3$
- C)  $\text{NH}_3$
- D)  $\text{CH}_4$
- E)  $\text{CH}_2\text{O}$

3. Melyik esetben keletkezik kolloid oldat?

- A) Vízben kevés konyhasót oldunk.
- B) Vízben kevés keményítőt oldunk.
- C) Benzint és alkoholt elegyítünk.
- D) Alkoholt és vizet elegyítünk.
- E) Grafitot keverünk össze vízzel.

4. Melyik állítás nem igaz a katalizátorra?

- A) Növeli a reakció sebességét.
- B) Csökkenti a reakcióhoz szükséges aktiválási energiát.
- C) Az egyensúlyi folyamatokat a termékképződés irányába tolja el.
- D) A reakcióhőt nem befolyásolja.
- E) A reakció végén változatlanul visszamarad.

5. A Daniell-elemben...

- A) a réz az anód.
- B) a cink oxidálódik.
- C) a katód negatív töltésű.
- D) az anódon redukció történik.
- E) a cink az oxidálószer.

**6. Ezüstsínű könnyűfém, mely védőrétege miatt levegőn eltartható:**

- A) az alumínium.
- B) az ezüst.
- C) a kalcium.
- D) a réz.
- E) a kálium.

**7. Melyik az a vegyület, amely oldódik vízben és növeli a vízkeménységet?**

- A)  $\text{NaHCO}_3$
- B)  $\text{MgCl}_2$
- C)  $\text{CaCO}_3$
- D)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- E)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

**8. A háztartásban fellelhető anyagok közül mivel kevertük össze a tejfölt, ha az jódotat hatására megkékült?**

- A) Tejjel.
- B) Cukorral.
- C) Vízzel.
- D) Olajjal.
- E) Liszttel.

**9. A hexán konstitúciós izomere a...**

- A) 2-metilhexán.
- B) 2-metilpentán.
- C) 2,2-dimetilhexán.
- D) szőlőcukor.
- E) minden alkán.

**10. A glikol és glicerín közös tulajdonsága, hogy...**

- A) alkoholok.
- B) vizes oldatuk lúgos kémhatású.
- C) bennük a szén- és hidrogénatomok aránya 1 : 2.
- D) a zsírokban, olajokban kötötten megtalálhatók.
- E) molekulájuk szénatomszáma azonos.

**11. Az alább felsoroltak közül melyik telített szénláncú, polimerizációs műanyag?***PVC, polietilén, teflon*

- A) Csak a PVC.  
 B) Csak a polietilén.  
 C) Csak a teflon.  
 D) Mindhárom.  
 E) Egyik sem.

**12. Fosszilis tüzelőanyagok égetésekor keletkező, savas esőt okozó gáz:**

- A) NH<sub>3</sub>  
 B) CO  
 C) CO<sub>2</sub>  
 D) SO<sub>2</sub>  
 E) HCl

12 pont

**3. Négyféle asszociáció***Írja a megfelelő betűjelet a feladat végén található táblázat megfelelő ablakába!*

- A) Hidrogén-klorid  
 B) Kénsav  
 C) Mindkettő  
 D) Egyik sem

1. Molekulája poláris.
2. 25°C-on, standard légköri nyomáson színtelen gáz.
3. Tömény vizes oldata higroszkópos.
4. Híg oldata oldja a cinket.
5. Híg oldata a szódával gázfejlődés közben reagál.
6. Híg oldatában a vasat oldva sárga (barnás) oldat keletkezik.
7. Tömény oldata oldja a rezet.
8. Tömény oldata a cukrokat elszenesíti.
9. Tömény salétromsavval alkotott (megfelelő arányú) elegye a királyvíz.
10. Laboratóriumokban gyakran felhasznált sója a rézgálic.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

10 pont

#### 4. Táblázatos feladat

A következő táblázat a nátriumra, a klórra és egymással alkotott vegyületeikre vonatkozik. A táblázat sorszámozott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott értelemszerű válaszát!

Az elem neve	Nátrium	Klór
A periódusos rendszer mely csoportjába tartozik? Az elemcsoport nevét adja meg!	1.	2.
Alapállapotú atomjában a vegyértékelektronok száma	3.	4.
Az elem rácstípusa	5.	6.
Színe, halmazállapota (25 °C, standard légköri nyomás)	7.	8.
Vízzel való reakciójának egyenlete	9.	10.
A két elem reakciójának egyenlete	11.	
<b>A képződött vegyület...</b>		
rácstípusa	12.	
a rácspontokban elhelyezkedő részecskék kémiai jele	13.	
vízben való oldásakor az oldat hőmérséklete ... (nő, csökken) Az anyag oldódása endoterm folyamat.	14.	
vizes oldatának kémhatása	15.	
Szilárd halmazállapotban vezeti-e az elektromos áramot?	16.	

13 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 dolgozathoz sem kerül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.

A választott feladat betűjele:

#### A) Elemző és táblázatos feladat

A táblázatba foglalt tulajdonságok az alábbi anyagokra vonatkoznak:

- A) szén-dioxid      B) ammónia      C) oxigén      D) oltott mész  
E) metán              F) etén              G) benzol      H) aceton

Írja be a táblázatba a megfelelő anyag(ok) betűjelét, és válaszoljon a kérdésekre is! (Amennyiben több megoldás is létezik, elegendő egyet megadnia.)

Tulajdonság	Az anyag betűjele	Válaszok, megoldások
Szilárd halmazára jellemző a szublimáció	1.	2. Molekulájának szerkezeti képlete:
Molekulájában minden atom egy síkban van	3.	4. Éghető anyag. Levegőn begyűjtva égésére jellemző:
Szobahőmérsékleten folyékony, vízzel korlátlanul elegyedik	5.	6. Egy jellemző felhasználása:
Elszínteleníti a brómos vizet	7.	8. A reakció típusa:
Molekulája delokalizált elektronokat tartalmaz	9.	10. Szilárd halmazára jellemző rácsösszetartó erő:
Színtelen gáz, jellemző reakciója a szubsztitúció	11.	12. Egy példareakció egyenlete:
A felsoroltak közül két szerves anyag, amelyek egymással reagálnak	13.	14. A reakció egyenlete:
Létezik allotróp módosulata	15.	16. Allotróp módosulatának természetbeni képződéséhez szükséges feltétel:
Addíciós folyamatban etanol állítható elő belőle	17.	18. A reakció egyenlete:
Könnyen cseppfolyósítható gáz	19.	20. Ipari előállításának egyenlete:

**B) Számítási feladat**

Az égetett mészhosszú ideig állt a levegőn, így egy része elkarbonátosodott. Ennek mértékének megállapításához azonos tömegű (és összetételű) mintákat vizsgáltunk meg. Az egyik mintát tömegállandóságig hevítve  $88,2 \text{ cm}^3$   $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard légköri nyomású gáz keletkezését tapasztaltuk.

a) Írja fel a hevítés során lejátszódó reakció egyenletét!

b) Mekkora tömegű kalcium-karbonátot tartalmazott a minta?

Egy másik mintából nagy mennyiségű vízzel kioldottuk az egyik komponenst, majd leszűrtük a kapott szuszpenziót. A szűrlet térfogatát  $500 \text{ cm}^3$ -re kiegészítettük. Megmértük az oldat pH-ját, amely 12,0-nek adódott.

c) Írja fel az oldás során lejátszódó reakció egyenletét!

d) Mekkora tömegű kalcium-oxidot tartalmazott a minta?

e) Határozza meg, hogy az eredetileg tárolt tiszta kalcium-oxid hány %-a karbonátosodott el!

f) Mekkora térfogatú  $1,80 \text{ mol/dm}^3$  anyagmennyiség-koncentrációjú sósavra van szükség egy – a fent vizsgáltakkal azonos tömegű – minta feloldásához?  
(Ha nem sikerült meghatározni a tömegeket, számoljon  $1,00 \text{ gramm}$ , a komponenseket azonos tömegben tartalmazó keverékkel.)

13 pont	
---------	--

## 6. Táblázatos feladat

A következő táblázat oszlopai azonos tapasztalati képletű,  $C_nH_{2n}O_n$  összetételű vegyületekre vonatkoznak. A táblázat sorszámozott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott értelemszerű válaszát!

$n$ értéke	1.	$n = 2$	2.
A vegyület neve	<i>formaldehid</i>	3.	4.
Tiszta halmazában kialakulnak-e hidrogénkötések?	5.	<i>igen</i>	6.
Funkciós csoportja alapján a szerves vegyületek mely csoportjába tartozik?	7.	8.	<i>monoszacharid, aldóz</i>
Halmazállapota (25 °C, standard légköri nyomás)	9.	10.	11.
Vízoldhatósága (jó, rossz)	12.	13.	14.
Vizes oldatának kémhatása	<i>semleges</i>	<i>savas</i>	<i>semleges</i>
Adja-e az ezüsttükörpróbát?	15.	<i>nem</i>	16.
Egy jellemző tulajdonsága (jelentőség, felhasználás)	<i>Sejtméreg, baktériumölő hatású.</i>	17.	<i>Kötötten a legelterjedtebb szerves molekula.</i>

13 pont

### 7. Kísérletelemző és számítási feladat

A táblázat három színtelen folyadék jellemzőire vonatkozik. Adja meg a táblázat hiányzó adatait, majd válaszoljon a feltett kérdésekre is!

Név	Hexán	Kloroform	Víz
Sűrűség	0,655 g/cm <sup>3</sup>	1.	1,00 g/cm <sup>3</sup>
Forráspont	69 °C	61,2 °C	100 °C
Olvadáspont	-95 °C	-63,5 °C	0 °C
Moláris tömeg	2.	119,5 g/mol	18 g/mol
1,00 mol anyag térfogata	3.	80,7 cm <sup>3</sup>	4.
Elegyedik-e benzinnel?	5.	6.	nem
Elegyedik-e vízzel?	7.	nem	igen

a) Mely anyag(ok) folyadék halmazállapotú(ak) -50 °C-on?

b) Mi történik, ha a hexánt légköri nyomáson 100 °C -ról 50 °C -ra hűtjük?

A halmazállapot-változás neve:

A folyamat termokémiai szempontból:

c) Jódot oldunk a folyadékokban. Két esetben sötétlila oldat keletkezik, az egyik esetben pedig halványsárgás lesz a folyadék.

Melyik esetben lesz halványsárgás a folyadék?

Mi történik, ha ehhez az oldathoz hexánt öntünk, majd alaposan összerázzuk a kémcső tartalmát? Válaszában adja meg a keletkező fázisok számát, színét és elhelyezkedését!

- d) A három folyadékból 2 – 2 cm<sup>3</sup>-t egy kémcsőben szeretnénk egymásra rétegezni úgy, hogy három fázis keletkezzen. Milyen sorrendben öntsük a folyadékokat a kémcsőbe?

Először a ....., majd a .....,

végül a .....

- e) Miután a folyadékokat egymásra rétegeztük, a kémcsőt ledugaszoltuk, majd erősen összeráztuk. Néhány perc várakozás után mit fogunk tapasztalni? Húzza alá a megfelelő választ!

- A) Homogén elegy keletkezik.  
B) Megmarad a három fázis.  
C) Kétfázisú rendszer keletkezik, a fázisok térfogata közel azonos.  
D) Kétfázisú rendszer keletkezik, amelyben az egyik fázis térfogata kb. kétszerese a másiknak.

- f) Írja fel a hexán tökéletes égésének reakcióegyenletét, és számítással határozza meg a folyamat reakcióhőjét!

A képződéshő adatok:  $\Delta_k H(\text{hexán}) = -213 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_k H(\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \text{ kJ/mol}$ ,  
 $\Delta_k H(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -286 \text{ kJ/mol}$ .

16 pont	
---------	--

### 8. Számítási feladat

Rendelkezésünkre áll 150 gramm 10,0 *m/m*%-os nátrium-szulfát-oldat. Ebből szeretnénk telített oldatot készíteni. A kísérlet hőmérsékletén 100 gramm víz 20,0 gramm nátrium-szulfátot képes feloldani, a telített oldat sűrűsége 1,20 g/cm<sup>3</sup>.

- a) Mekkora tömegű szilárd nátrium-szulfátot oldjunk még fel a kiindulási oldatban, hogy telített oldat keletkezzen?
- b) Hány gramm vizet kellene a kiindulási oldatból elpárologtatni, hogy telített oldat keletkezzen?
- c) Határozza meg a telített oldat anyagmennyiség-koncentrációját mol/dm<sup>3</sup>-ben!
- d) A kiindulási oldatot 50,0 gramm szilárd nátrium-szulfáttal kevertük össze. Hány tömegszázalékos lett a keletkező oldat?
- e) 200 gramm telített nátrium-szulfát-oldatot azonos tömegű nátrium-hidroxid- és kénsavoldat összeöntésével állítottunk elő. Hány tömegszázalékos volt a nátrium-hidroxid-oldat?

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

Név: ..... osztály: .....

---

	pontszám	
	maximális	elért
1. Esettanulmány	8	
2. Egyszerű választás	12	
3. Négyféle asszociáció	10	
4. Táblázatos feladat	13	
5. Alternatív feladat	13	
6. Táblázatos feladat	13	
7. Kísérletelemző és számítási feladat	16	
8. Számítási feladat	15	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

Feladatsor	pontszáma <b>egész számra</b> kerekítve	
	elért	programba beírt

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

\_\_\_\_\_

jegyző