

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2023. május 18.**

# KÉMIA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2012-es Nat-ra épülő vizsgakövetelmények szerint

**2023. május 18. 8:00**

Időtartam: 120 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!***

### **A célkitűzés a nulla metánkibocsátás elérése**

„Ahogy gyorsul az éghajlatváltozás, úgy alakulnak át a szektorok az energiától a közlekedésen át a mezőgazdaságig. A lendület látványos, de így is évtizedekbe telhet, mire az előnyöket látjuk. Ezzel szemben a szemünk előtt van egy gyorsabb hatást produkáló, azonnali teendő: a metánkibocsátás csökkentése. Energetikai szakértők szerint el kell kezdenünk ugyanolyan komolyan kezelni a metánkibocsátás kérdését, mint ahogyan az olaj- és gázipar a biztonságot.

A metán gyorsabban távozik a légkörből, mint a szén-dioxid, de nagyobb mértékben melegít: a Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) szerint az ipari forradalom kezdete óta bekövetkezett globális hőmérséklet-emelkedés 30%-áért felelős. Ez a kérdés mára olyannyira előtérbe került az éghajlati vitában, hogy több mint 100 nemzeti kormány írta alá a globális metánkibocsátási kötelezettségvállalást. Mindez reflektorfénybe helyezi az olaj- és gázkitermelést, amely 2021-ben az ember által okozott globális metánkibocsátás mintegy 22%-áért volt felelős. Bár az IEA adatai szerint az energiaágazat metánkibocsátása tavaly elmaradt az energiafelhasználás általános növekedésétől, mégis mintegy 5%-kal nőtt.

[A metán a természetben is előforduló üvegházhatású gáz, amely főként a szerves anyagok rothadási folyamataiból származik. A legnagyobb veszélyforrást az olvadó tundraövezetek mocsár- és lápterületeinek kibocsátása jelenti. Legnagyobb mennyiségben emberi tevékenység nyomán jut a légkörbe. Az energiaszektor, a mezőgazdaság (pl. rizstermesztés, állattenyésztés), a hulladékgazdálkodás és a szennyvízkezelés is felelős a metánkibocsátásért. A kőolaj- és földgázkitermelés során, valamint a földgázz szállító csővezetékek repedéseiből származó metánmennyiség is fokozza a felmelegedést.]

[A metánt] a szén-dioxid után a második legfontosabb üvegházhatású gázként tartják számon. Azonban mintegy 200-szor kisebb mennyiségben van jelen a légkörben, és átlagosan csak egy évtizedig marad meg ott – míg a szén-dioxid évszázadokig. [...]

Az olaj- és gáziparnak radikálisan meg kell változtatnia a metánnal kapcsolatos gondolkodásmódját, és a fokozatos változtatás elvét feladva át kell térni a radikálisabb lépések megtételére – vallja Bjørn Otto Sverdrup, az Olaj- és Gázipari Éghajlatváltozási Kezdeményezés (OGCI) végrehajtó bizottságának elnöke.

[Véleménye szerint] a százalékos csökkentésnél nagyobb léptékben kell gondolkodnunk, és arra kell összpontosítanunk, hogy a nulla metánt kell elérnünk. [...]

A CERAWEEK 2022 alkalmával a 12 legnagyobb olaj- és gázipari vállalat vezérigazgatói elindították és támogatták a *Cél a zéró metánkibocsátás elérése* [elnevezésű] kezdeményezést. A vállalatok egyetértettek abban, hogy az iparág gyakorlatilag minden metánkibocsátása elkerülhető és elkerülendő – és arra fognak törekedni, hogy 2030-ra közel nullát érjenek el.

A kezdeményezést már aláírta a QatarEnergy és számos támogató szervezet. [...]

Az OGCI tagvállalatai együttesen a globális olaj- és gázkitermelés közel 30%-át teszik ki, ez súlyt ad nekik a metánkibocsátás elleni küzdelemben, de egyedül nem tudják megoldani a problémát. A kezdeményezés az összes olaj- és gázipari vállalat előtt nyitva áll, továbbá olyan támogatókat is várnának, akik segíthetnének a metánlábnyomuk felszámolásában. [...]

A kezdeményezéshez való csatlakozással az aláírók nyilvános szándéknyilatkozatot tesznek, és az érdekelték számára bizonyítaniuk kell, hogy milyen ütemben haladnak a nulla kibocsátási cél elérése felé. A lényeg annak felismerése, hogy a fokozatos változtatások ideje lejárt. Szemléletváltásra van szükség, amely azon a meggyőződésen alapul, hogy gyakorlatilag az iparágból származó metánkibocsátás teljes egészében elkerülhető és elkerülendő – állítja Sverdrup.”

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

*Az eredeti szöveg forrása:*

*<https://nrgreport.com/cikk/20220725/a-nulla-metan-elerese-az-egyetlen-elfogadhato-celkituzes-es-legalabb-anyira-fontos-mint-az-ellatasbiztonsag/>*

*Utolsó letöltés dátuma: 2022. 07.25.*

- a) Írjon két konkrét példát arra, hogyan kerülhet emberi tevékenység által metán a légkörbe!
- b) Ha  $1,00 \text{ m}^3$  levegőben  $400 \text{ cm}^3$  szén-dioxid van, akkor a levegő mekkora térfogatú metánt tartalmaz?
- c) Rajzolja fel a metán és a szén-dioxid szerkezeti képletét! Adja meg a molekulák alakját és polaritását is!
- d) A metán mely kémiai tulajdonsága felelős azért, hogy kevesebb ideig tartózkodik a levegőben, mint a szén-dioxid?
- e) Hogyan vélekednek az OGCI tagvállalatai a metánkibocsátásról? Két választ adjon!
- f) Ha az olaj- és gáziparban sikerült volna elérni a zéró metánkibocsátást, hány %-kal csökkent volna az emberi tevékenység által a légkörbe kerülő metán mennyisége a 2021. évi adat alapján?

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

## 2. Egyszerű választás

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

1. Melyik anyag molekulái között *nem* alakul ki hidrogénkötés?

- A) Víz
- B) Ammónia
- C) Hidrogén-fluorid
- D) Szárazjég
- E) Hangyasav

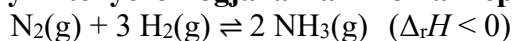
2. Melyik vegyületben *nem* található delokalizált elektronrendszer?

- A) Piridin
- B) Pirrol
- C) Glikol
- D) Benzol
- E) Grafit

3. Kémcsőben olajat vízzel elegyítettünk, majd alaposan összeráztuk. A keletkező rendszer neve:

- A) hab.
- B) emulzió.
- C) szuszpenzió.
- D) homogén rendszer.
- E) valódi oldat.

4. Az ammónia ipari szintézisekor melyik tényező fogja az ammónia képződésének irányába eltolni az egyensúlyt?



- A) A nyomás növelése.
- B) Melegítés.
- C) A nitrogén koncentrációjának csökkentése.
- D) Az ammónia koncentrációjának növelése.
- E) Katalizátor alkalmazása.

5. Melyik folyamat endoterm?

- A) Mészoltás.
- B) Mészégetés.
- C) Benzin égetése.
- D) A vízgőz lecsapódása.
- E) Kénsav oldódása vízben.

**6. Melyik folyamat során *nem* keletkezik szén-dioxid?**

- A) Benzin égetése.
- B) Gyomorsav megkötése szódabikarbónával.
- C) Változó vízkeménység megszüntetése forralással.
- D) Mészégetés.
- E) Mész száradása a falon.

**7. A kénsavra vonatkozó állítások egyikébe hiba csúszott. Melyik ez az állítás?**

- A) Kétértékű erős sav.
- B) Tömény oldata oldja az ezüstöt.
- C) Tömény oldata kicsapja a fehérjéket.
- D) Tömény oldata a választóvíz.
- E) Vízelvonószer.

**8. Melyik a legmagasabb forráspontú a felsorolt anyagok közül?**

- A) Propán
- B) Acetilén
- C) Aceton
- D) Formaldehid
- E) Ammónia

**9. A propil- és izopropil-csoportok összekapcsolásából származtatható molekula tudományos neve:**

- A) izopropil-propán
- B) propil-izopropán
- C) 2-metilpentán
- D) 3-metilpentán
- E) hexán

**10. Melyik vegyület oldata *nem* adja az ezüstitükörpróbát?**

- A) Szacharóz
- B) Szőlőcukor
- C) Maltóz
- D) Ribóz
- E) Acetaldehid

### 11. Melyik párosítás hibás?

- A) Szent-Györgyi Albert – C-vitamin  
B) Pauling – elektronegativitás  
C) Alfred Nobel – dinamit  
D) Mengyelejev – periódusos rendszer  
E) Hevesy György – peptidkötés

### 12. Az alumínium levegőn eltartható, mert...

- A) rosszul megmunkálható.  
B) felületét oxidréteg védi.  
C) pozitív a standardpotenciálja.  
D) könnyűfém.  
E) felülete ezüstös csillogású.

12 pont

### 3. Négyféle asszociáció

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

- A) Etán  
B) Etén  
C) Mindkettő  
D) Egyik sem

1. Az alkánok homológ sorának tagja.
2. 25 °C-on, standard légköri nyomáson folyadék halmazállapotú.
3. Levegőn meggyújtva kormozó lánggal ég.
4. Elszínteleníti a brómos vizet.
5. Benzinben oldódik.
6. Molekulája apoláris.
7. Köznapi neve: acetilén.
8. Jellemző reakciója a szubsztitúció.
9. Vízzel reagáltatva (megfelelő körülmények között) etil-alkohol állítható elő.
10. Polimerizálva csomagolóanyag állítható elő belőle.

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

10 pont

#### 4. Táblázatos feladat

*A következő táblázat két szerves folyadékra, és a reakciójukból előállítható szerves anyagra vonatkozik. A táblázat sorszámozott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott értelem szerű választát!*

Név	1.	2.
Konstitúció	<b>CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH</b>	3.
A halmazában kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás megnevezése	4.	5.
Vízoldhatósága (rossz, jó, korlátlan)	6.	7.
Oxidációjának egyenlete	CuO-dal: 8.	Tökéletes égése: 9.
Egy lehetséges előállításának egyenlete	10.	
Jelentősége, felhasználása (egy konkrét példa)	11.	12.
<b>A két anyag reakciója során keletkező szerves termék:</b>		
Konstitúciója	<b>CH<sub>3</sub>COOCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub></b>	
Neve	13.	
Halmazállapota (25 °C, standard légköri nyomás)	14.	
Reakciója NaOH-oldattal (egyenlet)	15.	

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 dolgozathól 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!*

Az elem neve	magnézium	réz
Elhelyezkedése a periódusos rendszerben (periódus, csoport)	1.	2.
A tömör fém felületének színe	3.	4.
A fém sűrűség szerinti besorolása	5.	6.
Vizes oldatban előforduló ionjának töltése, és az oldat színe	7.	8.
A fémre sósavat öntünk. Ha van reakció, a reakció egyenlet felírása vagy <i>nincs reakció.</i>	9.	10.
<b>A fémek reakciója oxigénnel</b>		
a reakció egyenlete	11.	12.
a reakció típusa részecskeátmenet szerint	13.	14.
a reakció típusa energiaváltozás szerint	15.	exoterm
a kapott oxid színe	16.	fekete

## B) Számítási feladat

A rézről és magnéziumról szóló feladat megoldásához használja a következő táblázat adatait!

	<b>réz</b>	<b>magnézium</b>
Moláris tömege	63,5 g/mol	24,3 g/mol
Izotópjai és azok számának %-os előfordulása	$^{63}_{29}\text{Cu}$ : 69,2% $^{65}_{29}\text{Cu}$ : 30,8%	$^{24}_{12}\text{Mg}$ : 79,0% $^{25}_{12}\text{Mg}$ : 10,0% $^{26}_{12}\text{Mg}$ : 11,0%
Sűrűsége	8,96 g/cm <sup>3</sup>	1,74 g/cm <sup>3</sup>
Standardpotenciálja	$\varepsilon^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$	$\varepsilon^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,36 \text{ V}$

- a) Hány darab neutron tartalmaz 1 db  $^{65}_{29}\text{Cu}$  atom?
- b) Hány darab elektront tartalmaz 1 db  $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$  ion?
- c) Hány gramm  $^{25}_{12}\text{Mg}$ -izotópot tartalmaz 100 gramm magnézium? Az izotóp relatív atomtömegét egyszerűsítésképpen vegye egyenlőnek a tömegszámával!
- d) Írja fel a rézelektrodból és magnéziumelektrodból összeállított standard galvánelem katódreakcióját, és határozza meg az elem elektromotoros erejét!
- e) A két fém keverékéből 2,00 grammot feleslegben vett híg salétromsavoldatba tettünk. A keverék egy része feloldódott, miközben 735 cm<sup>3</sup> 25 °C, standard légköri nyomású gáz fejlődött. Határozza meg a keverék anyagmennyiség-százalékos összetételét!

12 pont

## 6. Elemző feladat

Azonosítsa a tulajdonságok alapján a periódusos rendszer főcsoportjainak (25 °C-on, standard légköri nyomáson) *szilárd* halmazállapotú elemeit, majd válaszoljon a feltett kérdés(ek)re!

a) A 3. periódus atomrácsos eleme, mely a földkéregben az oxigén után a második leggyakoribb elem (tömegszázalékban számítva).

1. Az elem vegyjele:.....

2. Az elem oxidjának rács típusa:.....

b) Ipari előállításának alapanyaga a bauxit.

3. Az elem vegyjele:.....

4. Alapállapotú atomjában a vegyértékelektronok száma:.....

5. Feloldható-e az elem sósavban? Válaszát indokolja!.....

6. Feloldható-e az elem tömény salétromsavoldatban? Válaszát indokolja!  
.....

c) A 3. periódus eleme, allotróp módosulatai különböző színűek.

7. Az elem vegyjele:.....

8. Égésének rendezett egyenlete:.....

d) Sárga színű, vízben nem oldódó, szilárd anyag.

9. Az elem vegyjele:.....

10. Az elem égetésének egyenlete:.....

11. Az égetéskor kapott oxid molekulájának alakja és polaritása:.....  
.....

e) Két jellemző felhasználása: tüzelőanyag és redukálószer.

12. Az elem vegyjele:.....

13. Nagy keménységű allotróp módosulatának neve:.....

14. Az elektromosságot vezető allotróp módosulatának neve:.....

15. Vas(III)-oxiddal való reakciójának rendezett

egyenlete:.....

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

## 7. Kísérletelemző és számítási feladat

Azonos körülmények között három egyforma,  $0,50 \text{ dm}^3$  térfogatú üveghengert töltöttünk meg különböző gázokkal:

- az **A** hengert **hidrogén-kloriddal**,
- a **B** hengert **ammóniával**,
- a **C** hengert **klórgázzal**.

A vizsgálat körülményei között a gázok moláris térfogata  $25,0 \text{ dm}^3/\text{mol}$ .

- a) Az egyik üveghenger színes gázt tartalmaz.  
**Adja meg a henger betűjelét és a gáz színét!**
  
- b) **Melyik üveghenger tartalmazza a legnagyobb tömegű gázt? Indokolja választát!**
  
- c) **A gázok felfogásakor mely eset(ek)ben kellett az üveghengert szájával felfelé tartanunk?**  
**Adja meg az üveghenger(ek) betűjelét és indokolja választát!**
  
- d) **A tartályok megtöltésekor egyik gázt sem lehet (veszteség nélkül) víz alatt felfogni. Miért?**
  
- Írja fel a vízben legrosszabbul oldódó gáz vízzel való reakciójának egyenletét!**
  
- e) **A gázokat fenolftaleines vízbe vezetve melyik esetben tapasztalunk színváltozást?**  
**Adja meg az üveghenger betűjelét és a kapott oldat színét!**

- f) Az üveglappal lezárt **A** és **B** hengereket szájukkal egymás felé fordítottuk.  
Az üveglapok eltávolítása után mit tapasztaltunk?

Adja meg a lejátszódó reakció egyenletét!

- g) Az **A** hengerben lévő összes gáz felhasználásával mekkora térfogatú 2,00-es pH-jú oldat készíthető desztillált vízzel?

- h) A **B** hengerben lévő ammónia oldásához legalább mekkora térfogatú vízre van szükség? A vizsgált körülmények között az ammónia telített oldata 30,0 m/m%-os.

- i) Mindhárom gáz mérgező, és sajnos megvan a veszélye annak, hogy emberi gondatlanságból a levegőbe kerülhetnek.

A hidrogén-klorid-gáz keletkezése miatt melyik műanyagot szigorúan tilos otthon elégetni?

Mely (a háztartásokban is megtalálható) folyadékok összeöntésekor keletkezhet klórgáz?

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

### 8. Számítási feladat

A maltol (E636) egy a természetben is előforduló vegyület. Karamellhez hasonló illata miatt aromaként és ízfokozóként is használják, elsősorban pékáruk és sütemények készítésénél.

**a) Határozza meg a maltol tapasztalati képletét, ha a vegyület tömegszázalékos összetétele a következő: 57,14% szén, 4,76% hidrogén, 38,1% oxigén!**

**b) Mennyi a maltol moláris tömege, ha tudjuk, hogy 0,0250 mólnyi mennyiségét elégetve ugyanannyi hő szabadul fel, mint 3,15 grammjának égetésekor!**

**c) Az a) és b) részben kiszámoltak alapján határozza meg a maltol molekulaképletét!**

A maltából naponta  $1,0 \text{ mg}$ /testtömegkilogramm a javasolt maximális beviteli érték. Egy 24 fős csoportban, ahol a testsúly átlagosan  $50 \text{ kg}$ , annyi kifli fogyott, hogy éppen elfogyasztották a maltol javasolt maximális mennyiségét. Egy darab kifli átlagosan  $20 \text{ mg}$  maltolt tartalmaz.

A csoport által elfogyasztott maltából elvileg  $120 \text{ cm}^3$   $1,00 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű telített oldat készíthető.

**d) Összesen hány kiflit fogyasztottak el a csoport tagjai?**

**e) Hány tömegszázalékos a maltol telített oldata?**

<i>12 pont</i>	
----------------	--

	pontszám	
	maximális	elért
1. Esettanulmány	10	
2. Egyszerű választás	12	
3. Négyféle asszociáció	10	
4. Táblázatos feladat	13	
5. Alternatív feladat	12	
6. Elemző feladat	15	
7. Kísérletelemző és számítási feladat	16	
8. Számítási feladat	12	
<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