

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2023. október 19.**

# KÉMIA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2012-es Nat-ra épülő vizsgakövetelmények szerint

**2023. október 19. 14:00**

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!***

### **Mit tud a citromsav?**

„[A háztartások többségében megtalálható a citromsav, amit többnyire szörpök vagy befőttek készítésénél használnak, pedig sokkal több esetben lehetne hasznos társunk.] Élelmiszerekben elsősorban antioxidánsként (önállóan nincs ilyen hatása, de elősegíti a többi antioxidáns hatását), savanyúságot szabályozó anyagként, valamint ízesítőszerként alkalmazzák E330 néven. [...] Késlelteti a gyümölcsök oxigén hatására történő elszíneződését. Napi maximum beviteli mennyisége nincs korlátozva.

A citromsav kiválóan alkalmas háztartási készülékek (kávé- és teafőzők, egyéb kisgépek) vízkömentesítésére. [Ellentétben az ilyen célra a kereskedelemben kapható szerekkel], nem mérgező, könnyen leöblíthető, és élelmiszerboltban vagy gyógyszertárban az előbbiek árának töredékéért beszerezhető. A hasonló célra használt ecetnél is alkalmasabb, mert az utóbbi íze és szaga hosszabb ideig megmarad a kitisztított készülékekben. [...]

Alkalmazható vízlágyítóként, de természetes tisztítószerként [használható a konyhában és a fürdőszobában] is. A makacs foltok, zsíros szennyeződések ellen is hatásosan [felveszi a harcot]. Szőnyeg- és kárpittisztításra is alkalmazható otthon vagy az autóban. [Közkedvelt] adalékanyaga az élelmiszereknek és üdítőitaloknak, ami nem csak tartósít, de ízesít is. Az otthon készített gyurmák és fürdőgolyók alkotóeleme. A kozmetikumok (sampon, tusfürdő, arctisztító, szappan) is tartalmaznak kisebb-nagyobb mennyiségben citromsavat. [...]” [1]

„[...] A citromsavat – bár neve mást sugall – leggyakrabban kukoricakeményítőből (ez nagy mennyiségben, olcsón előállítható), kukoricacsíra-likőrből (ipari melléktermék), melaszból (ez is ipari melléktermék), vagy más, nagy cukortartalmú, olcsó növényi anyagból állítják elő. A természetben sok helyen megtalálható, leginkább a citrusfélékben, a citromlének például 5–8%-a citromsav. [...]

[A citromsav szilárd halmazállapota miatt könnyebben felvihető nehezen takarítható felületekre, és belekeverhető szilárd tisztítószerekbe is.] A [citromsavas víz] „porítja” a vízkövet, míg az ecet gyakran nagyobb tömböket választ le, ami eltömítheti a kávéfőzőt. [...]

[A citromsav sokoldalú felhasználásának azért van korlátja is:] ha nedves, [...] rosszul szellőző helyen feleslegben használjuk, egy idő után [penészedni kezd]. Ez történik, ha párás fürdőszobában a mosógép adagoló tartályát mindig csukva tartjuk. Ilyenkor a citromsav ecetre cserélése szinte azonnal megoldja a penészedés problémáját. [...] Ugyanígy problémás lehet a mosogató melletti csöpögtető tálca is: amennyiben naponta többször mosogatunk, és nem igazán tud kiszáradni, érdemesebb ecettel vízkömentesíteni. [...]

A citromsav akár [1200] Ft/kg áron is megvásárolható, [...] amiből 10–20 liter vízköoldó folyadékot [is] készíthetünk. A [boltok kínálatában] a legolcsóbb vízköoldó [1 literre 540 Ft-ba kerül], ráadásul veszélyes anyagokat is tartalmazhat [...].” [2]

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

*Az eredeti szövegek forrásai:*

[1] <https://hu.wikipedia.org/wiki/Citromsav>

[2] <https://tudatosvasarlo.hu/oko-takaritas-kisokos-mit-tud-a-citromsav>

Utolsó letöltés dátuma: 2020. 11. 07.

---

- a) Barackbefőtt készítésénél a meghámozott barackot további felhasználásig citromsavas vízbe tesszük. Miért?
- b) A kávéfőzők gyártói néha kimondottan tiltják az ecet használatát a készüléken lerakódott vízkő eltávolításához. Miért alkalmasabb erre a célra a citromsavas víz?
- c) Miért érdemes a háztartási eszközök vízkőmentesítésére citromsavat használni? Soroljon fel három indokot!
- d) A citromsav kristályos állapotban, száraz helyen korlátlan ideig eláll, oldatát azonban nem érdemes sokáig tárolni. Miért?
- e) Határozza meg a citromsav molekulaképletét, ha tudjuk, hogy
- moláris tömege 192 g/mol,
  - 37,5 m/m%-a szén,
  - molekulája 3 db karboxil- és 1 db hidroxilcsoportot tartalmaz,
  - molekulájában nincs az oxigéneken kívül más heteroatom!
- Gondolatmenetét is írja le!
- f) A boltokban kapható legolcsóbb vízkőoldó folyadékért legalább hányszor többet fizetünk, mint a citromsavas vízért? (Az oldat készítéshez szükséges víz árától tekintünk el.)

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

## 2. Egyszerű választás

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

1. Melyik állítás *nem igaz* a  $^{26}_{12}\text{Mg}$  atomra?

- A) Rendszáma 12.
- B) Tömegszáma 26.
- C) Protonjainak száma 12.
- D) Elektronjainak száma 12.
- E) Neutronjainak száma 12.

2. Melyik állítás *igaz* a grafitra?

- A) Molekularácsban kristályosodik.
- B) Delokalizált elektronokat tartalmaz.
- C) Nagy a keménysége.
- D) Szobahőmérsékleten nem vezeti az elektromosságot.
- E) Alacsony az olvadáspontja.

3. Desztillált vízből készített jégkockát teszünk desztillált vízbe. E pillanatban a rendszer...

- A) többkomponensű, heterogén rendszer.
- B) egykomponensű, heterogén rendszer.
- C) többkomponensű, homogén rendszer.
- D) egykomponensű, homogén rendszer.
- E) kolloid rendszer.

4. Melyik állítás *nem igaz* a katalizátorra?

- A) Csökkenti a reakció aktiválási energiáját.
- B) Növeli a kémiai reakció sebességét.
- C) Növeli a reakcióhőt.
- D) A reakció után változatlanul visszamarad.
- E) Az enzimek is katalizátorok.

5. A Daniell-elemben...

- A) a cink a katód.
- B) a katód a negatív pólus.
- C) a katódon oxidáció történik.
- D) a rézelektrodon elektronfelvétel történik.
- E) a réz a redukálószer.

**6. Színtelen, szagtalan, az azonos állapotú levegőnél kisebb sűrűségű gáz:**

- A) az ammónia.
- B) a kén-dioxid.
- C) a hidrogén-klorid.
- D) a szén-monoxid.
- E) a propán.

**7. Melyik állítás *nem igaz* az alkáliföldfémekre?**

- A) Atomjaiknak két vegyértékelektronja van.
- B) A csoportban lefelé haladva nő az atomok mérete.
- C) A csoportban lefelé haladva nő az elektronegativitásuk értéke.
- D) Két elektron leadásával képződő ionjuk nemesgáz-szerkezetű.
- E) Könnyűfémek.

**8. Az aceton és acetaldehid közös tulajdonsága, hogy...**

- A) molekulájuk oxocsoportot tartalmaz.
- B) kiváló, gyakran használt oldószerek.
- C) molekulájuk apoláris.
- D) könnyen oxidálhatók.
- E) molekulájuk azonos szénatomszámú.

**9. Az izopropil- és etilcsoport összekapcsolásából származó molekula neve:**

- A) pentán
- B) bután
- C) 2,3-dimetilpropán
- D) 3-metilbután
- E) 2-metilbután

**10. A teflon monomerje:**

- A)  $C_2F_4$
- B)  $C_2H_3Cl$
- C)  $C_2H_4$
- D)  $C_3H_6$
- E)  $CF_2Cl_2$

### 11. Melyik folyamat endoterm?

- A) Ammónia keletkezése elemeiből.
- B) Mészégetés.
- C) Mészoltás.
- D) Benzin égetése.
- E) Kénsav hígítása.

11 pont	
---------	--

### 3. Négyféle asszociáció

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

- A) Szőlőcukor
- B) Gyümölcscukor
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Molekulájának összegképlete  $C_6H_{12}O_6$ .
2. Hidrogénkötés kialakítására képes.
3. Vízen jól oldódik.
4. Nyítláncú formája tartalmaz formilcsoportot.
5. Diszacharid.
6. Molekuláiból vízkilépéssel keményítő képződhet.
7. Nyílt láncú formájából vízkilépéssel képződik a gyűrűs formája.
8. Tudományos neve: fruktóz.
9. A tömény kénsavoldat elszenesíti.

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

9 pont	
--------	--

#### 4. Táblázatos feladat

A következő táblázatban az üvegházhatás szempontjából jelentős molekulák szerepelnek. A hiányzó molekulákban a lehetséges atomok: hidrogénatom, 2. periódusbeli atom. A táblázat sorszámozott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott értelemszerű választ!

A molekula képlete	1.	2.	3.	CF <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>
A központi atom kovalens vegyértéke	4.	4	5.	4
A molekula alakja	6.	7.	tetraéder	tetraéder
A molekula polaritása	poláris	8.	9.	poláris
Szilárd halmazában kialakul-e hidrogénkötés?	igen	10.	11.	12.
Egy jellemző tulajdonsága	Sav-bázis karaktere: 13.	Mész-kőből történő előállításának egyenlete: 14.	Tökéletes égésének egyenlete: 15.	nem éghető gáz
Környezatkémiai jelentősége	Hozzájárulása a földi üvegházhatáshoz a legnagyobb.	Legnagyobb mennyiségben fosszilis tüzelőanyagok égetésekor keletkezik.	A második legfontosabb, emberi tevékenység által kibocsájtott üvegházhatású gáz.	Hatása a légkörben (az üvegházhatáson túl): 16.

12 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 dolgozathból sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.*

A választott feladat betűjele:

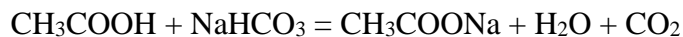
**A) Táblázatos feladat**

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

Reakciótípus	A kiindulási szerves anyag konstitúciója	Reakciópartner neve	A szerves végtermék(ek) neve
1.	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	bróm	2.
szubsztitúció	3.	4.	metil-klorid
5.	6.	nincs reakciópartner	poliizoprén
dehidrogénezés (oxidáció)	7.	8.	acetaldehid (etanal)
9.	$\text{CH}_3\text{-NH}_2$	sósav	10.
lúgos hidrolízis	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	11.	12.

### B) Számítási feladat

97,1 cm<sup>3</sup> térfogatú, 1,03 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű 20,0 tömegszázalékos ecetsavoldatba szilárd szódabikarbónát szórunk. A lejátszódó reakció egyenlete:



a) Mekkora tömegű szódabikarbónával képes reagálni az ecetsavoldat?

b) Mekkora térfogatú 25 °C-os, standard légköri nyomású gáz keletkezik a reakció során?

c) Hány tömegszázalékos a keletkező oldat a benne oldott egyetlen vegyületre nézve?

d) A keletkezett oldatból mennyi vizet kell elpárologtatni, hogy telített oldatot kapjunk?  
A vizsgálat hőmérsékletén 76,0 gramm nátrium-acetátot old 100 gramm víz.

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

## 6. Kísérletelemző feladat

### A nátrium és vegyületei

#### a) Hogyan tároljuk a nátriumot a laboratóriumban?

Egy kis darab nátriumot üvegcsőben lévő vízbe teszünk.

#### b) A táblázat soraiba írja be a kísérlet azon tapasztalatait, amelynek indoklásához a nátrium megadott adata szükséges!

A kísérlet tapasztalata	A tapasztalat indoklásához szükséges adat
1.	$\varepsilon^\circ = -2,7 \text{ V}$
2.	$\rho = 0,968 \text{ g/cm}^3$
3.	Olvadáspont: $97,7 \text{ }^\circ\text{C}$

#### c) Mi a reakció gázhalmazállapotú terméke?

A nátrium négy közismert vegyületének képlete: NaCl, NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.

#### d) Adja meg a felsorolt anyagok köznapi nevét!

NaCl:

NaOH:

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>:

Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>:

#### e) A fenti négy anyag közül válaszson ki egyet, amely vízlágyításra használható!

#### f) A szilárd anyagokat levegőn állni hagyjuk. Melyik anyag esetében történik kémiai átalakulás és miért?

g) A felsorolt vegyületek azonos rácstípusban kristályosodnak. **Adja meg a rács típusát!**

h) Az anyagok oldatához fenolftaleint cseppentve egy esetben nem tapasztalható színváltozás. **Adja meg az anyagok vizes oldatának kémhatását!**

NaCl:

NaOH:

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>:

Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>:

i) Az anyagok vizes oldatához sósavat öntve három esetben is kémiai reakció történik, de csak az egyik esetben *tapasztalható* változás.

**Melyik anyag esetén van tapasztalható változás?**

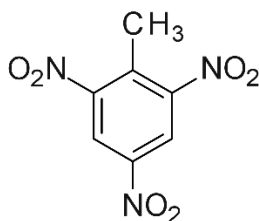
**Adja meg az egyik lejátszódó reakció egyenletét!**

17 pont	
---------	--

## 7. Elemző és számítási feladat

A TNT az egyik legnagyobb mennyiségben alkalmazott ipari és katonai robbanóanyag. Óriási előnye az igen alacsony ütés- és dörzsérzékenysége, ami jelentősen csökkenti alkalmazásának kockázatát. Kristályai 80 °C-on megolvadnak, ezzel könnyen töltényezhető, formába önthető és keverhető egyéb robbanóanyagokkal. Bomlása és spontán detonációja csak jóval e hőmérséklet felett következik be. A TNT gond nélkül tárolható nedves környezetben, és stabilitása is kiváló.

A TNT konstitúciója:

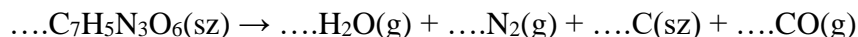


A TNT előállítható egy szénhidrogénből úgy, hogy katalizátor jelenlétében salétromsavval reagáltatjuk. Ilyenkor a szénhidrogén molekulájának 3 hidrogénatomja –NO<sub>2</sub> csoportra cserélődik ki.

a) **Mi a kiindulási anyagként használt szénhidrogén összegképlete?**

b) **A szerves kémiai reakciók mely típusába sorolható be a reakció?**

c) Rendezze a TNT bomlásának egyenletét!



d) A megadott képződéshők segítségével számítással határozza meg a TNT bomlásának reakcióhőjét!

$$\Delta_k H(\text{CO}(\text{g})) = -283 \text{ kJ/mol}; \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -242 \text{ kJ/mol}; \Delta_k H(\text{TNT}(\text{sz})) = -80,5 \text{ kJ/mol}$$

e) Tételezzük fel, hogy a TNT bomlásának körülményei között 1,00 mol gáz térfogata 50,0 dm<sup>3</sup>. Mekkora térfogatú gáz szabadul fel 1,00 gramm TNT robbanásakor?

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

## 8. Elemző és számítási feladat

A salétromsav az egyik legközismertebb erős sav és erélyes oxidálószer.

a) Ha egy tömény salétromsavoldatot és egy tömény ammóniaoldatot tartalmazó poharat egymás közelébe helyezünk, hamarosan fehér füst jelenik meg a poharak közelében.

**Húzza alá a salétromsavnak azt a két tulajdonságát, ami ezt a jelenséget magyarázza!**

Higroszkópos

Levegőn bomlik

Erélyes oxidálószer

Fényérzékeny

Illékony

Savként viselkedhet

b) A salétromsav *híg* oldatával meg lehet-e különböztetni egymástól az alumíniumot és az ezüstöt? Indoklásában adja meg, melyik fém oldódik fel!

c) A salétromsav *tömény* oldatával meg lehet-e különböztetni egymástól az alumíniumot és az ezüstöt? Indoklásában adja meg, melyik fém oldódik fel!

A laboratóriumban használt „reagens” salétromsavoldat  $2,00 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú, az oldat sűrűsége pedig  $1,07 \text{ g/cm}^3$ .

d) Hány tömegszázalékos a „reagens” salétromsavoldat?

e) Mekkora térfogatú „reagens” salétromsavoldat hígításával készíthető  $2,00 \text{ dm}^3$   $2,00$  pH-jú oldat?

f) A „reagens” salétromsavoldat  $100 \text{ cm}^3$ -ét ammóniával közömbösítjük. Hány darab ammóniamolekulával lép reakcióba az oldat?

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



	pontszám	
	maximális	elért
1. Esettanulmány	10	
2. Egyszerű választás	11	
3. Négyféle asszociáció	9	
4. Táblázatos feladat	12	
5. Alternatív feladat	12	
6. Kísérletelemző feladat	17	
7. Elemző és számítási feladat	13	
8. Elemző és számítási feladat	16	
<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