

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

# KÉMIA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2020-as Nat szerint tanulók számára

**2023. május 18. 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. Egyszerű választás

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

### 1) Melyik állítás igaz?

- A) A periódusos rendszer főcsoportjainak elemei között atom-, ion- és molekularácsban kristályosodó is található.
- B) Az I. és II. főcsoport minden eleme fémrácsban kristályosodik.
- C) A hidrogénkötés elsőrendű kémiai kötés.
- D) A fémes kötés elsőrendű kémiai kötés.
- E) A dipólus-dipólus kölcsönhatás a legerősebb másodrendű kötés.

### 2) Melyik állítás nem igaz?

- A) A reakciók sebessége mindig nő a hőmérséklet növelésével.
- B) Egyensúlyra vezető reakciók esetén egyensúlyi állapotban a kiindulási anyagok és a termékek is jelen vannak.
- C) Sav és bázis reakciója során közömbösítés játszódik le.
- D) Redoxireakciókban elektronátmenet történik.
- E) Csapadékképződéses reakciókban az oldószerben jól oldódó szilárd anyag keletkezik.

### 3) Az alábbi kísérletek elvégzése során melyik esetben nem tapasztalunk gázfejlődést?

- A) Rézdrótot sósavba teszünk.
- B) Kis darab nátriumot vízbe teszünk.
- C) Sósavat elektrolizálunk.
- D) Kis darab kalciumot vízbe teszünk.
- E) Cinklemezt sósavba teszünk.

### 4) Melyik oldat színes az alábbiak közül?

- A) Ezüst-nitrát-oldat
- B) Réz(II)-klorid-oldat
- C) Salétromsavoldat
- D) Nátrium-szulfát-oldat
- E) Magnézium-klorid-oldat

### 5) Etil-acetáthoz nátrium-hidroxid-oldatot öntünk. Az alábbiak közül melyik anyag nem lehet jelen a reakcióelegyben?

- A) Nátrium-acetát
- B) Etil-acetát
- C) Etanol
- D) Víz
- E) Aceton

6) Melyik anyag nem gáz-halmazállapotú szobahőmérsékleten és légköri nyomáson az alábbiak közül?

- A) Ammónia
- B) Klór
- C) Hidrogén-klorid
- D) Kén
- E) Kén-dioxid

7) Melyik állítás nem igaz a standard Daniell-elemre?

- A) Galvánelem.
- B) Az anódján oxidáció zajlik le.
- C) A katódja réz-szulfát-oldatba merülő rézlemez.
- D) A pozitív pólus a cink-szulfát-oldatba merülő cinklemez.
- E) Az elektromotoros erejét az  $\mathcal{E}^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) - \mathcal{E}^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})$  összefüggéssel számíthatjuk ki.

8) A felsorolt tulajdonságok közül négy mind az *acetaldehidre*, mind az *acetonra* jellemző. Melyik az az egy tulajdonság, amely nem jellemző mindkét vegyületre?

- A) Adja a Fehling-próbát.
- B) Szilárd halmazállapotban molekularácsban kristályosodik.
- C) Színtelen anyag.
- D) Oxocsoportot tartalmaz.
- E) Vízen oldódik.

9) Melyik állítás nem igaz?

- A) Az ózon az oxigén allotróp módosulata.
- B) Az ózon a felső és az alsó légrétegekben egyaránt képződik.
- C) Az ózonkoncentráció növekedése a levegőben nem káros az egészségre.
- D) Az ózonréteg vékonyodását a különböző halogéntartalmú szénhidrogének is elősegítik.
- E) A felső légrétegben jelen levő ózon elnyeli a káros UV-sugárzást.

10) Melyik állítás nem igaz az 0,100 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú sósavra?

- A) 500,0 cm<sup>3</sup> oldat 0,0500 mol HCl-t tartalmaz.
- B) Az oldatba cseppentett fenolftalein hatására az oldat színtelen marad.
- C) Az oldat pH-ja 1,00.
- D) Az oldat 1000 cm<sup>3</sup>-ét 0,0100 mol nátrium-hidroxid közömbösíti.
- E) Az oldatban  $[\text{OH}^-] = 1,00 \cdot 10^{-13}$  mol/dm<sup>3</sup>.

11) A felsoroltak közül melyik állítás igaz a szén-monoxidra és a szén-dioxidra egyaránt?

- A) Vízen kitűnően oldódik.
- B) Sűrűsége nagyobb, mint az azonos állapotú levegőé.
- C) A vasgyártás során redukálószerként viselkedik.
- D) A metán égése során keletkezhet.
- E) Színtelen és jellegzetes szagú anyag.

**12) A felsorolt anyagokat csapvízhez adjuk. Melyik esetben nő meg számottevő mértékben a víz keménysége?**

- A) Kalcium-foszfát
- B) Nátrium-foszfát
- C) Magnézium-klorid
- D) Kálium-klorid
- E) Keményítő

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

## 2. Esettanulmány

***Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon az alább feltett kérdésekre tudása és a szöveg alapján!***

### SZENNYEZÉS A SAJÓN

#### **Megkezdődött a Sajó szennyezésének megállítása**

„[2022.] május végén elkezdődtek a Sajó szlovákiai szakaszán február óta tartó szennyezés megállítását célzó munkálatok.

[...] A Rozsnyó (Rožňava) járásbeli alsósajói (Nižná Slaná) Siderit állami ércbányából naponta 1,5 millió liter erősen szennyezett víz kerül a folyóba, mely 4,2 tonna vasat, 38 tonna szulfátot, 1,7 tonna cinket, fél tonna mangánt és 5 kilogramm arzént tartalmaz. [...] A Sajó szlovákiai szakaszán először február közepén észlelték a folyó vizének vöröses elszíneződését, amiről később kiderült, hogy az alsósajói vasércbányából kifolyó víz okozta, amely a 2008-ig működő Siderit egykori bányatelepéről került a folyóba. Az eddigi vizsgálatok eredménye szerint a folyó vizében a vas mennyisége 12-szer magasabb a határértéknél, továbbá emelkedett mangán-, szulfát- és arzéntartalmat is kimutattak. [...]

Bár korábban olyan hírek láttak napvilágot, hogy a folyó élővilága az érintett szakaszon teljesen kipusztult, ez szerencsére nem teljesen pontos. Az adott szakasz ugyan élethetlenné vált, ám az élővilág jelentős része el tud vándorolni a területről. Amennyiben a szennyezés megszüntetésére irányuló munkálatok sikerrel járnak, egy idő után a most károsodott folyószakaszra is visszatér majd az élet.” [1]

#### **Sokat javult a Sajó vízminősége az elmúlt napokban**

„A szlovákiai Alsósajó (Nižná Slaná) egykori vasércbányájából a Sajóban érkező szennyezés mértéke jelentősen csökkent azt követően, hogy lezárult a veszélyhelyzet elhárításának május 28-án kezdődött első szakasza – írta meg a [Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Hírportál].

A szlovák gazdasági minisztérium múlt heti hivatalos közlése szerint folyamatosan javul a Sajó vízminősége. A vegyi elemzések azt mutatták, hogy 80 százalékkal csökkent a folyóba kerülő szennyezett víz vas- és egyéb ásványianyag-tartalma. A korábban sötét rozsdavörös színűről világosabbra váltó folyóvíz megjelenését a helyi környezetvédők beszámolóí is megerősítették. [...]

A Sajó élővilágát a felső szakaszon teljesen megsemmisítő szennyezés esetleges magyarországi hatásaival kapcsolatban az Országos Vízügyi Főigazgatóság nemrégiben összeállítást készített. [...] Kezdetben áttételesen értesültek arról, hogy a volt bányaterületről kikerülő anyag a vas(III)-oxid mellett toxikus fémeket is tartalmaz, úgymint arzént, kadmiumot és nikkelt. A szennyezés helyszíne megközelítőleg 80 kilométerre található a magyar határtól, amely távolság – mint írták – többszörösen is elég ahhoz, hogy a vízzel hozott szennyezőanyag kiülepedjen, valamint a becsatlakozó vízfolyások, például a Rima folyó vízhozamának hatására tovább híguljon. [...] Fontosnak tartották azonban megjegyezni, hogy a Sajót vörösré színező vas(III)-oxid ugyan jellegzetes színhatással bír, és befolyásolja a víz ízét is, de nem káros az egészségre. A vízből mért toxikus fémek közül a mostani szennyezésnél az arzén- és a kadmiumtartalmat vizsgálták, ezek pedig valamennyi időszakban a határérték alatt voltak a magyar folyószakaszon az elmúlt négy hónap során.” [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://www.vg.hu/zoldgazdasag/2022/05/megkezdodott-a-sajo-szennyezese-nek-megallitasa>

[2] <https://sokszinuvidék.24.hu/mozaik/2022/06/28/sajo-sajo-szennyezese-szennyezese-folyo/>

*Az utolsó letöltések dátuma: 2023. január 20.*

- a) Milyen anyag okozta a Sajó vizének vörös színét? Adja meg a nevét!
- b) A hétköznapi életben hol találkozhatunk a szennyezett folyó színét okozó anyaggal?
- c) Milyen módon csökken, illetve csökkenthető a folyóban levő szennyező anyagok koncentrációja? Két lehetőséget soroljon fel!
- d) Mennyi volt a Sajóba ömlő szennyvíz arzéntartalma mg/liter egységben kifejezve?
- e) A bányából kikerülő szennyezett vízben az arzén mellett más mérgező anyagok, fémvegyületek is találhatóak. Adja meg két ilyen vegyület képletét! A vegyületekben a fémionok +2 töltésűek. Anionként a szövegben említett iont tüntesse fel!

7 pont	
--------	--

**3. Elemző és számítási feladat****A szőlő és a bor cukortartalma és a mustgáz**

A szőlő cukortartalmának nagy része glükóz (A), de tartalmaz fruktózt (B) és szacharózt (C) is.

- a) Sorolja be a fenti háromféle cukrot a megadott tulajdonságokhoz! Válaszként a vegyület neve mellett szereplő betűt írja be a megfelelő cellába! Egy tulajdonsághoz több válasz is tartozhat, és egy vegyület több helyre is besorolható. Ahová nem tud egy vegyületet sem besorolni, abba a rubrikába X-et tegyen!

szénhidrát	1.
észter	2.
aminosav	3.
monoszacharid	4.
diszacharid	5.
poliszacharid	6.
egymásnak konstitúciós izomerjei	7.
vízben jól oldódik	8.
szilárd halmazállapotú (25 °C-on, légköri nyomáson)	9.
jóddal kék színreakciót ad	10.

- b) A must erjedésekor a szőlő cukortartalma etanollá alakul, miközben szén-dioxid-gáz keletkezik. Írja fel a glükóz esetén a reakció egyenletét!

*A következő számításokban vegyük úgy, hogy a szőlőben lévő cukor kizárólag glükóz!*

100,0 kg szőlőből mustot készítenek, majd ez a pincében „kiforr”, és bor lesz belőle. 100,0 kg szőlőből 70,0 liter bor készül. 100,0 g szőlő 16,0 g cukrot tartalmaz, míg az elkészült bor 1 literében 10,0 g glükóz van.

- c) Hány tömegszázalékos a bor glükózra nézve, ha a bor sűrűsége 1,07 g/cm<sup>3</sup>?

A must erjedésekor nagy körültekintéssel kell a borospincét megközelíteni a keletkező szén-dioxid (mustgáz) miatt. Az alábbi számítással szemléltethetjük, hogy mennyi gáz keletkezik 100 kg szőlőből készült must erjedésekor.



- d) Számítsa ki a fenti adatok alapján, hogy a 100 kg szőlőből készült must erjedésekor elvileg hány  $\text{dm}^3$  25 °C-os, standard légköri nyomású gáz fejlődik, ha a szőlő feldolgozása során a szőlő cukortartalmának 75,0 %-a kerül a mustba!

19 pont	
---------	--

#### 4. Kísérletelemző feladat

Négy óraüvegen négy szilárd anyag volt (A, B, C, D): oltott mész, kalcium-klorid, mészkő és nátrium-karbonát. Mind a négy szilárd anyaggal két kísérletet végeztünk el: fél vegyszeres kanálnyi anyagot vízbe tettünk, illetve fél vegyszeres kanálnyi anyagot 2 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú sósavba tettünk, és vizsgáltuk, hogy mi történik.

A anyag: a vegyület vízben és sósavban is oldódott, mindkét esetben színtelen oldatot kaptunk.

B anyag: a vegyület vízben és sósavban is oldódott, a sósavval való reakció során gázfejlődést tapasztaltunk, és mindkét kísérletben színtelen oldatot kaptunk.

C anyag: a vegyület vízben rosszul oldódott, de sósavban oldódott, és ekkor színtelen oldatot kaptunk.

D anyag: a vegyület vízben nem oldódott, de sósavban oldódott, gázfejlődést tapasztaltunk és színtelen oldatot kaptunk.

- a) A kísérleti tapasztalatok alapján töltsse ki a táblázatot!

óraüveg jelölése	az óraüvegen levő vegyület képlete	a sósavval való reakció egyenlete (ha nem játszódik le kémiai reakció, akkor <b>abba a rubrikába X-et tegyen</b> )
A	1.	5.
B	2.	6.
C	3.	7.
D	4.	8.

- b) Két kísérletben gázfejlődést tapasztaltunk. Mit tapasztaltunk volna, ha a keletkező gáz útjába égő gyújtópálcát tettünk volna? Válaszát indokolja!

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

### 5. Táblázatos és elemző feladat

A táblázatban atomok, illetve egyszerű ionok adatai szerepelnek. Töltse ki a hiányzó cellákat, és válaszoljon a táblázat alatt szereplő kérdésekre!

a)

Pontos jelölés	Protonok száma	Elektronok száma	Neutronok száma
${}^{23}_{11}\text{Na}$	1.	2.	3.
${}^{35}_{17}\text{Cl}$	4.	5.	6.
7.	16	16	16
8.	17	17	20
${}^{23}_{11}\text{Na}^+$	9.	10.	11.
${}^{35}_{17}\text{Cl}^-$	12.	13.	14.
15.	20	18	20

b) Szerepelnek-e a táblázatban izotóp atomok? Ha igen, melyek azok? Az izotópok pontos jelölésével válaszoljon!

c) Számítsa ki, hány db proton van 100 g NaCl-ben!

13 pont

## 6. 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) Elemző feladat

- a) Az élelmiszerek és a háztartási szerek között számos különböző kémhatású oldatot találunk. Töltse ki a táblázatot: írja fel az alábbi élelmiszerekben, illetve háztartási anyagokban a kémhatást okozó vegyület (melyet aláhúzással jelöltünk) képletét, és adja meg az adott élelmiszer, illetve háztartási anyag kémhatását! (Vegyük úgy, hogy az oldatok esetleges további összetevői nem befolyásolják az oldat kémhatását!)

élelmiszer / háztartási szer	oldott vegyület képlete (ami meghatározza az oldat kémhatását)	kémhatás
<u>ecetet</u> tartalmazó salátalé	1.	2.
<u>konyhasót</u> tartalmazó lé (pl. kovászos uborka készítéséhez)	3.	4.
<u>etil-alkohol</u> -tartalmú ital	5.	6.
üditő, amelynek ízesítésére <u>foszforsavat</u> használtak	7.	8.
<u>szénsavas</u> ásványvíz	9.	10.
<u>nátrium-hidroxidot</u> tartalmazó zsíroló	11.	12.
<u>ammóniát</u> tartalmazó tisztítószer	13.	14.

- b) A felsorolt oldatokba univerzális indikátorpapírt mártunk. Milyen színű lesz az indikátorpapír, ha az oldat kémhatása

savas: .....

semleges: .....

lúgos: .....

## B) Számítási feladat

A háztartási ecetet általában 10, 15 vagy 20 %-os töménységben hozzák forgalomba. Az ecetes flakonról azonban leesett a címke, így az ecet töménységét közömbösítési reakció segítségével határoztuk meg, a következőképpen: az ecet  $5,00 \text{ cm}^3$ -ét  $100,0 \text{ cm}^3$ -re hígítottuk desztillált vízzel. Megmértük, hogy az így készített oldatot  $108,0 \text{ cm}^3$   $0,121 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat közömbösítette.

a) **Mennyi volt a készített  $100,0 \text{ cm}^3$  oldatban az ecetsav anyagmennyiség-koncentrációja?**

b) **Hány tömegszázalékos volt az eredeti ecet, ha a sűrűsége  $1,05 \text{ g/cm}^3$ ?**

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

## 7. Elemző feladat

**Klórmetánt, 1,2-diklóretánt, polietilént,** illetve **etanolt** szeretnénk előállítani, az alábbi kiindulási anyagok felhasználásával: **metán, etén, klór, hidrogén-klorid, víz.**

Válassza ki az adott vegyületek előállításához megfelelő kiindulási anyag(oka)t (névvel vagy képlettel sorolja fel)! Írja fel a reakció egyenletét, és adja meg a reakció típusát (szerves kémiai szempontból)!

**klórmetán:**

kiindulási anyag(ok): .....

a lejátszódó reakció egyenlete:.....

a reakció típusa: .....

**1,2-diklóretán:**

kiindulási anyag(ok): .....

a lejátszódó reakció egyenlete:.....

a reakció típusa: .....

**polietilén:**

kiindulási anyag(ok): .....

a lejátszódó reakció egyenlete:.....

a reakció típusa: .....

**etanol:**

kiindulási anyag(ok): .....

a lejátszódó reakció egyenlete:.....

a reakció típusa: .....

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

## 8. Számítási feladat

A háztartásokban fűtésre használt földgáz közel teljes mennyisége metán.

- a) **Tételezzük fel, hogy a gáz 98,0 V/V% metánt, és 2,0 V/V% nem éghető komponenseket tartalmaz. Az alábbi adatok felhasználásával számítsa ki, hogy 1,00 m<sup>3</sup> 25 °C-os, standard légköri nyomású földgáz elégetésekor hány kJ hő keletkezik!**

$$\Delta_k H(\text{CH}_4) = -74,4 \text{ kJ/mol}; \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}, \text{f}) = -286 \text{ kJ/mol}; \Delta_k H(\text{CO}_2) = -394 \text{ kJ/mol}$$

- b) **Ha egy lakás fűtésére egy téli hónapban 8000 MJ (1 MJ = 10<sup>6</sup> J) hőenergia szükséges, akkor hány m<sup>3</sup> földgázt kell felhasználniuk a fűtéshez?**

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



	pontszám	
	maximális	elért
1. Egyszerű választás	12	
2. Esettanulmány	7	
3. Elemző és számítási feladat	19	
4. Kísérletelemző feladat	13	
5. Táblázatos és elemző feladat	13	
6. Alternatív feladat	10	
7. Elemző feladat	16	
8. Számítási feladat	10	
<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