

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2024. május 16.**

# KÉMIA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2024. május 16. 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. Hány darab elektron van egy  $\text{HCO}_3^-$  ionban?

- A) 31
- B) 32
- C) 61
- D)  $3,2 \cdot 10^{24}$
- E)  $1,86 \cdot 10^{25}$

2. Melyik állítás nem igaz?

- A) A galvánelemekben kémiai energia alakul át elektromos energiává.
- B) A galvánelemben az anódon oxidáció játszódik le.
- C) A timföld-olvadék elektrolízisekor a katódon alumínium válik le.
- D) A pozitív standardpotenciálú fémek semmilyen savval nem reagálnak.
- E) A legkisebb standardpotenciálú fémek vízzel is reagálnak hidrogén fejlődése közben.

3. Melyik esetben nem játszódik le redoxireakció?

- A) Sósavat elektrolizálunk.
- B) Szén-dioxidot nyeletünk el nátrium-hidroxid-oldatban.
- C) Propán-bután gázt égetünk el.
- D) Nátriumdarabkát vízbe dobunk.
- E) A vas rozsdásodása során.

4. Melyik állítás nem igaz a  $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$  reakcióra ( $\Delta_r H < 0$ )?

- A) A nyomás növelése az egyensúlyt az ammóniaképződés irányába tolja el.
- B) A hőmérséklet emelése az ammónia képződésének irányába tolja el az egyensúlyt.
- C) Az ammónia bomlása anyagmennyiség-növekedéssel járó folyamat.
- D) Nitrogén hozzáadása a gázelegyhez az ammóniaképződés irányába tolja el a reakciót.
- E) Katalizátor hozzáadására az egyensúlyi elegy összetétele nem változik meg.

**5. Melyik vegyület nem adja az ezüstitűkőpróbát?**

- A) Aceton
- B) Formaldehid
- C) Acetaldehid
- D) Glükóz
- E) Metanal

**6. Melyik állítás nem igaz az alábbiak közül?**

- A) A tojásfehérje-oldat makromolekulás kolloid rendszer.
- B) Az emulzió két folyadékkomponensből álló diszperz rendszer.
- C) A ködben szilárd részecskék vannak szétosztatva a gáz-halmazállapotú diszperziós közegben.
- D) A szappanoldat kolloid rendszer.
- E) A kolloidkémia megalapítója Zsigmondy Richárd volt.

**7. Az alábbi, szénhidrogénekkal kapcsolatos állítások közül melyik nem igaz?**

- A) Az alkánokra jellemző reakció a szubsztitúció.
- B) Az etén jellemző reakciója az addíció.
- C) A szénhidrogéneket nagy mennyiségben a földgázból és a kőolajból nyerik.
- D) A benzol kormozó lánggal ég.
- E) Az alkánok polimerizációs reakciójával műanyagok állíthatók elő.

**8. Melyik vegyület nem fordulhat elő a konyhában mint élelmiszer?**

- A) Ecetsav
- B) Nátrium-hidrogén-karbonát
- C) Nátrium-klorid
- D) Glükóz
- E) Aceton

9. A  $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2 \text{H}_2\text{O}(\text{f})$  folyamat reakcióhője  $\Delta_r H = -572 \text{ kJ/mol}$ . Melyik állítás nem igaz erre a folyamatra?

- A) A  $\text{H}_2\text{O}(\text{f})$  képződéshője  $-286 \text{ kJ/mol}$ .
- B) A reakció már szobahőmérsékleten magától megindul.
- C) A folyamat exoterm.
- D) A folyamat hőfejlődéssel jár.
- E) 9,00 g víz képződése során 143 kJ energia szabadul fel.

10. Melyik alapállapotú atomban van ugyanannyi elektron az első elektronhéjon, mint a legkülső elektronhéjon?

- A) Li
- B) Mg
- C) Ne
- D) C
- E) I

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

## 2. Esettanulmány

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

„Nadrágzsebéből elővette a csokis süteményt és odamutatta az elképzelt hallgatónak.

– Bizonyos okokból az a gyanúm, hogy arzénnel van megmérgezve.

Elképzelt hallgatója összezsugorodott a rémülettől.

– Bizonyára tudja, hogy régebben előfordult ilyesmi – folytatta a mesterdetektív könyörtelenül.

– És vannak olyan esetek, amelyeket bűnutánzásnak mondunk. Nagyon közönséges eset, hogy a bűnöző ellopja valamelyik korábbi büntett ötletét.

– De hát honnan lehet tudni, vajon valóban arzén van-e benne? – kérdezte az elképzelt hallgató, és tehetetlenül, tanácstalanul bámult a csokis sütire.

– Egy kis próbát csinálunk – mondat nyugodtan a mesterdetektív. – A Marsh-féle arzénpróbát. Ezt akarom most elvégezni.

Elképzelt hallgatója csodálkozó pillantással nézett körül az öltözőben.

– Kiváló laboratóriuma van itt Blomkvist úrnak. – állapította meg. – Mint látom, Blomkvist úr ügyes vegyész!

– Na igen, ügyes ... hosszú életem tekintélyes részét kémiai tanulmányoknak szenteltem – ismerte be a mesterdetektív. – Tudja fiatal barátom, a kémiának és a kriminalisztikai technikának kéz a kézben kell haladnia.

Szegény szülei, ha itt volnának, megerősíthetnék, hogy a mesterdetektív hosszú életének tekintélyes részét valóban a kémiai tanulmányok foglalták le, éppen ebben az öltözőfülkében. Bár ők feltehetően másképpen fejezték volna ki ezt. Az ő véleményük szerint közelebb járunk az igazsághoz, ha elismertjük, hogy ismételten megpróbálta levegőbe röptetni önmagát és a házat olyan kutatói szenvedély kielégítése érdekében, amely nincs arányban ismereteivel.

Ám a képzeletbeli hallgatóban semmi sem élt a szülőkre jellemző gyanakvásból. Érdeklődve figyelt, amikor a mesterdetektív egy sor hozzávalót szedett le valamelyik polcról, egy spirituszéget<sup>1</sup> meg különböző üvegcsöveket és tégelyeket.

– Hogyan készül a próba, amelyet Blomkvist úr említett? – érdeklődött tudásra szomjasan.

A mesterdetektív csak arra várt, hogy kioktathassa.

– Mindenekelőtt egy hidrogéngáz-szerkezetre van szükségünk – mondta tanárosan. – Ilyesmim van. Egész egyszerűen egy tégely, és ebbe a tégelybe beleteszek két cinkdarabot kénsavba.

---

<sup>1</sup> borszeszegő

Ekkor hidrogéngáz képződik. Érti, kérem? Hamármost valamilyen formában arzént társítunk hozzá, olyan gáz képződik, amelynek a neve arzénhidrogén,  $H_3As$ . A gázt ezen az üvegcsövön kivezetjük, tovább engedjük, és egy csőben vízmentes kalciumkloriddal megtisztítjuk, és aztán továbbmegy ezen a keskenyebb csövön. A spirituszégővel felmelegítjük a gázt, pontosan itt a szűkületnél. És akkor, érti kérem, a gáz különválik hidrogénre és szabad arzenikumra, és az arzenikum lecsapódik az üvegcső falaira, mint egy tükröző szürkésfekete lepedék. Ez az úgynevezett arzenikumtükör. Remélem, hallott már róla, ifjú barátom?

Ifjú barátja egy szót sem hallott róla, de azért feszült érdeklődéssel kísértte a mesterdetektív előkészületeit.

– Ne feledje, kérem – mondta a mesterdetektív, amikor végül is meggyújtotta a spirituszégőt –, én semmiképpen nem mondtam, hogy a csokoládé valóban tartalmaz arzént. Csupán rutinvizsgálatot végzek, és hön kívánom, hogy gyanúm megalapozatlan legyen.

Aztán csend lett a napsütötte öltözőfülkében. A mesterdetektívet annyira lefoglalta a munka, hogy teljesen megfeledkezett ifjú barátjáról.

Most már meleg az üvegcső. A csokoládé egy darabkáját porrá zúzta, és egy tölcséren keresztül beöntötte a hidrogéngáz-szerkezetbe. Azután visszafojtott lélegzettel várt.

Jóságos isten, ott van! Az arzéntükör! Iszonyú bizonyítéka annak, hogy igaza van. Úgy meredt az üvegcsőre, mintha nem akarna hinni a szemének. Szíve mélyén mindvégig kételkedett. Most már nem kételkedhet. Ez azt jelenti ... valami iszonyút jelent!

Reszkető kézzel eloltotta a spirituszégőt. Képzletbeli hallgatója eltűnt. Abban a pillanatban tűnt el, amikor az ügyes mesterdetektív átváltozott a megrémült kis Kallévá.”

*A szöveg forrása: Astrid Lindgren: Az ifjú mesterdetektív (Fordította: Lontay László), Móra Ferenc Könyvkiadó, Budapest, 1971, 236-238. oldal*

a) Mely kiindulási anyagok felhasználásával állítja elő a mesterdetektív a kísérletéhez szükséges gázt?

Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!

b) A fenti gáz előállítására számos más lehetőség van. Az alábbiak közül melyik az a reagenspár, amely reakciójában nem keletkezik a fenti gáz? Karikázza be az egyetlen helyes válasz betűjelét!

- A) alumínium + sósav
- B) alumínium + híg kénsavoldat
- C) réz + tömény kénsavoldat
- D) cink + sósav
- E) nátrium + ecetsavoldat

c) Melyik kémiai elem vegyületeinek kimutatására használható a Marsh-próba?

d) Adja meg a mérgezett csokoládéból a gázfejlesztő készülékben képződő anyag képletét és halmazállapotát (a kísérlet körülményei között)!

e) Írja fel a mérgezett csokoládéból képződő anyag hevítése során lejátszódó reakció egyenletét!

f) A kísérlet során lényeges, hogy a spirituszégővel a „hidrogéngáz-szerkezet”-től távol melegítsük az elvékonyodó üvegsövet. **Miért?**

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



### 3. Elemző feladat

a) Írja fel az alábbi szerves vegyületek konstitúcióját!

1,2-diklóretán:

etén:

etanol:

ecetsav:

acetaldehid:

etil-acetát:

b) Egészítse ki a következő reakciókat a fenti szerves vegyületek, valamint az alábbiakban megadott szervesetlen anyagok nevének beírásával! A reakciókban a szerves vegyületek többször is szerepelhetnek, és nem kell mindegyik szervesetlen anyagot felhasználnia!



A) ..... + ..... → etil-acetát + víz

B) ..... → etén + víz (tömény kénsavoldat jelenlétében)

C) ..... + ammóniás ezüst-nitrát-oldat → ..... + ..... + víz

D) etanol + réz(II)-oxid → ..... + ..... + víz

E) ..... + ..... → 1,2-diklóretán

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

#### 4. Kísérletelemző feladat

Négy gázfelfogó hengerben az alábbi gázokat fogtuk fel:

A henger:  $\text{NO}_2$

B henger:  $\text{NH}_3$

C henger:  $\text{CO}$

D henger:  $\text{HCl}$

a) Mely henger(ek)ben van színes gáz? Adja meg a gáz(ok) színét is!

.....

b) Mely gáz(oka)t tudtuk felfogni víz alatt (veszteség nélkül)?

.....

c) Két gáz nagyon jól oldódik vízben (mindkettővel elvégezhető a szökőkút-kísérlet). **Melyek ezek? Adja meg az így kapott oldat kémhatását!**

A gázt tartalmazó henger betűjele: ..... az oldat kémhatása: .....

A gázt tartalmazó henger betűjele: ..... az oldat kémhatása: .....

d) Az egyik gázhoz (amely szagtalan) égő gyújtópálcát tartva, a gáz meggyullad és kékes lánggal ég.

**Melyik ez a gáz? Írja fel az égés reakcióegyenletét!**

A gázt tartalmazó henger betűjele: ..... az égés egyenlete: .....

e) Ha a B és D hengerek tartalmát összekeverjük, füst keletkezik, és fehér szilárd anyag rakódik a henger falára.

Mi a fehér szilárd anyag neve? .....

Írja fel a két gáz között lejátszódó reakció egyenletét!

.....

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

## 5. Táblázatos feladat

Töltse ki a következő táblázatot!

	Kén-dioxid	Szén-dioxid	Kalcium-oxid
Képlete	1.	2.	3.
Halmazállapota szobahőmérsékleten, légköri nyomáson	4.	5.	6.
Rácstípusa szilárd halmazállapotban	7.	8.	9.
Vízzel való reakciója során keletkező termék <i>képlete</i> és <i>neve</i>	10.	12.	14.
	11.	13.	15.
Egy példa a felhasználására	16.	17.	18.
Környezeti hatása	19.	20.	
Egy olyan reakció egyenlete, amelynek során keletkezik	21.	22.	23.

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

A választott feladat betűjele:

### A) Elemző feladat

Csoportosítsa az adott szempontok szerint a következő elemeket és vegyületeket!  
Használja a vegyjeleket és képleteket!

Na

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

CH<sub>4</sub>

S<sub>8</sub>

CaCl<sub>2</sub>

Kémiai elemet jelöl: .....

Molekulát jelöl: .....

Az anyag ionos kötést (is) tartalmaz: .....

Az anyag kovalens kötést (is) tartalmaz: .....

## B) Számítási feladat

Rendelkezésünkre áll  $250 \text{ cm}^3$   $1,20 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósav, melynek sűrűsége  $1,02 \text{ g/cm}^3$ .

a) Hány tömegszázalékos az oldat HCl-ra nézve?

b) Mennyi lesz az oldat anyagmennyiség-koncentrációja, ha a  $250 \text{ cm}^3$  oldatot  $1000 \text{ cm}^3$ -re hígítjuk desztillált vízzel?

c) Mekkora térfogatra kellene hígítani a kiindulási  $250 \text{ cm}^3$  oldatot desztillált vízzel, hogy a hígított oldat pH-ja 1,00 legyen?

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

### 7. Számítási és elemző feladat

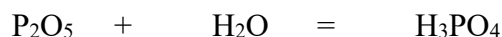
10,0 dm<sup>3</sup> 25 °C-os, standard légköri nyomású gázelegy 15,0 térfogatszázalék etánt, 40,0 térfogatszázalék etént, valamint hidrogén-klorid-gázt tartalmaz.

- a) Írja fel a gázelegy komponensei között lejátszódó lehetséges reakció egyenletét!
- b) Mely anyagokat fogja tartalmazni a kapott gázelegy, ha a gázelegyben a megadottnak megfelelő körülmények között teljesen végbemegy a reakció? Válaszát számítással is támassza alá! (A reakció terméke is gáz-halmazállapotú az adott körülmények között.)
- c) Számítsa ki a reakció lejátszódása utáni gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

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

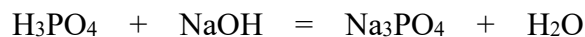
**8. Számítási feladat**

Ha a difoszfor-pentaoxidot ( $P_2O_5$ ) vízbe tesszük, foszforsav keletkezik, az alábbi rendezendő reakcióegyenletnek megfelelően:



- a) **Rendezze a fenti reakcióegyenletet!**
- b) **Ha 500 g vízbe 100 g difoszfor-pentaoxidot teszünk, hány tömegszázalékos oldatot kapunk foszforsavra nézve?**
- c) **Hány tömegszázalékos oldatot kapunk, ha 500 g vízhez 100 g 84,0 tömegszázalékos foszforsavoldatot keverünk?**
- d) **Mekkora térfogatú 1,20 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú NaOH-oldat közömbösíti a c) részfeladatban kapott oldatot?**

A közömbösítés rendezendő reakcióegyenlete:



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

	pontszám	
	maximális	elért
1. Egyszerű választás	10	
2. Esettanulmány	11	
3. Elemző feladat	16	
4. Kísérletelemző feladat	13	
5. Táblázatos feladat	17	
6. Alternatív feladat	9	
7. Számítási és elemző feladat	9	
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