

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2022. október 20.**

# KÉMIA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2020-as Nat szerint tanulók számára

**2022. október 20. 14:00**

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!***

### Cukrok mindenféle

A mindennapokban cukorként emlegetett anyag a szénhidrátok vegyületcsaládjának egy fontos tagja, a szacharóz kémiai névre hallgat. Szerkezetét tekintve a diszacharidok közé tartozik, vagyis két egyszerűbb cukormolekula összekapcsolódásával létrejövő összetett cukorféleség, melyet az éghajlattól függően répacukornak vagy nádcukornak is neveznek. A cukornád és a cukorrépa akár 10-20% szacharózt is tartalmazhat (miközben másfajta cukrot alig). A cukorgyártás során lényegében ezt vonják ki belőlük tiszta formában, kémiai szempontból tehát a répából és nádból származó cukor azonos.

A cukorgyártás lényege az, hogy a kiindulási növényekből minden mást eltávolítanak a szacharóz mellől. Az elkülönített mellékterméket mindkét növény esetében melasznak nevezik. Itt már azonban van különbség a nád és a répa között: míg a cukornádból készült melasz alkalmas emberi fogyasztásra, addig a cukorrépából megmaradó nem. A barna cukor színe lényegében egy csekély mennyiségű cukornádmelasztól származik. Elvileg cukornádból lehet úgy barna cukrot készíteni, hogy a tisztítási folyamat közben megállnak valahol, ahol még nem fehér a termék, de ennél jóval gyakoribb az, hogy a szokásos fehér kristálycukrot készítik el, s ehhez később adnak hozzá egy kis melaszt.

A szacharóz savas közegben hidrolizál, és alkotórészeire, kétféle monoszacharidra esik szét. A kapott keveréket, amely 1:1 arányban tartalmazza a két monoszacharidot, invertcukornak nevezzük. A méz édes ízéért a benne kb. 70-80 %-ban megtalálható invertcukor felelős. A begyűjtött nektár szacharóztartalmának egy részét a méhek a gyomrukban lévő enzimek segítségével invertcukorrá alakítják. (Hogy mekkora részét, az a nektár fajtájától is függ. Az akácmezben például akár 10 gramm szacharóz is maradhat 100 grammonként.)

A cukrok másik formája a mindenki által jól ismert szőlőcukor, más néven glükóz, amely egy egyszerű szénhidrát, ezért gyorsan felszívódik. A glükóz fotoszintézis során keletkezik a növényekben, és szabad állapotban megtalálható szinte minden édes gyümölcsben. Először a must bepárlásával kristályosították ki, így lett a hétköznapi neve szőlőcukor. (Érdekes, hogy a must jelentős, a glükózzal kb. azonos mennyiségű fruktózt is tartalmaz.) A szőlőcukor kötött állapotban a cellulóz és a keményítő alkotórészeként fordul elő; a boltban kapható porított változatot keményítőtől készítik, savas hidrolízissel.

A datolyacukor készítésénél a szárított datolyát porítják. A datolyacukor javára írható, hogy azok a tápanyagok, amelyek megtalálhatóak az egész gyümölcsben, benne vannak a datolyacukorban is. A datolya – a szőlőhöz hasonlóan – elsősorban glükózt és fruktózt tartalmaz. A fruktóz, azaz gyümölcscukor lassabban emeli meg a vércukorszintet, mint a szacharóz vagy a szőlőcukor. Az összes cukor közül a fruktózt érezzük a legédesebbnek: ugyanolyan édes ízt érhetünk el 30-40%-kal kevesebb gyümölcscukorral, mint kristálycukorral vagy nádcukorral.

*(Forrás: Kovács-Csupor-Lente-Gunda: Száz kémiai mítosz és  
<https://www.origo.hu/tafelspanc/20171107-nem-jobb-dontes-a-barna-cukor-mint-a-feher.html>  
nyomán)*

a) Hogyan lehetne emberi fogyasztásra is alkalmas barnacukrot készíteni, ha kiindulási anyagként főleg cukorrépát használunk?

b) A felsorolt anyagok közül melyikre igaz, hogy szacharóz mellett, glükóz és fruktóz – nem kötött formában – összemérhető nagyságrendben megtalálható benne? Húzza alá az egyetlen helyes választ!

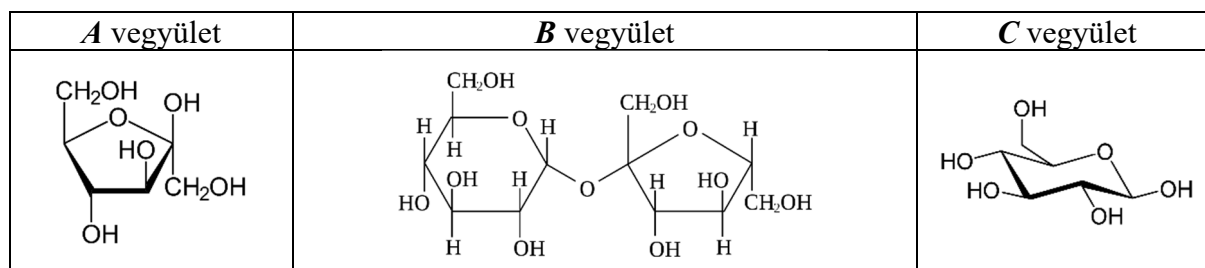
*Szőlőmust*

*Méz*

*Cukorrépa*

*Datolya*

c) Az alábbi vegyületek közül adja meg annak a betűjelét, melyet először a szőlőmustból kristályosítottak ki!



A választott vegyület betűjele:.....

d) Kb. mekkora tömegű gyümölcscukor alkalmazásával érhetjük el ugyanazt az édességet, mint 10 dkg répacukorral?

e) Melyik két monoszacharidot tartalmazza 1:1 molarányban az invertcukor? Adja meg az összegképletüket is!

f) Az egyik leggyakoribb poliszacharid, a keményítő is elbontható hidrolízissel. Mi az alapvető különbség a keményítő és a szacharóz hidrolízistermékének összetételében?

g) Az alábbi vegyszerek közül melyikkel tudná egymástól megkülönböztetni a szacharóz és a keményítő vizes oldatát? Húzza alá az egyetlen helyes választ! Adja meg a megkülönböztetés alapjául szolgáló várható kísérleti tapasztalatot!

*Elemi nátrium.*

*Ammóniás ezüst-nitrát oldat.*

*Jódoldat.*

*Meszes víz.*

h) Az alább felsorolt anyagok melyike tartozik még a szénhidrátok közé? (Húzza alá az egyetlen helyes választ!)

*Fehérje*

*Polietilén*

*Cellulóz*

*Kaucsuk*

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

## 2. Egyszerű választás

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

1. Az alapállapotú foszforatom telített elektronehéjainak száma...

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

2. Hány darab elektromos töltéssel rendelkező elemi részecske van 1 darab  $^{35}\text{Cl}^-$ -ionban?

- A) 17 darab
- B) 18 darab
- C) 53 darab
- D) 35 darab
- E) 34 darab

3. A felsorolt anyagok közül melyiknek legmagasabb az olvadáspontja?

- A) Benzol
- B) Hangyasav
- C) Magnézium-oxid
- D) Kloroform
- E) Nitrogén

4. Melyik állítás hamis a  $\text{H}_2 + \text{Br}_2 = 2 \text{HBr}$  reakcióval kapcsolatban?

- A) A reakció sebessége megfelelő katalizátor alkalmazásával megnövelhető.
- B) A reakció sebessége a hidrogén koncentrációjának növelésével nő.
- C) A reakció sebessége a csökkenő hőmérséklettel csökken.
- D) A reakció sebessége hidrogén-bromid hozzáadásával csökken.
- E) A reakció sebessége a bróm koncentrációjának csökkentésével csökken.

5. Melyik anyag vizes oldata semleges kémhatású?

- A) Metil-amin
- B) Hidrogén-klorid
- C) Hypo
- D) Ammónia
- E) Metanol

6. Melyik vegyület molekulái nem tartalmazzak oxigénatomot?

- A) Aceton
- B) Oktán
- C) Glicerín
- D) Karbamid
- E) Sztearinsav

7. Melyik anyag nem szilárd halmazállapotú szobahőmérsékleten?

- A) Acetamid
- B) Palmitinsav
- C) Maltóz
- D) Glikol
- E) Glicin

8. Az erdélyi arany- és ezüstércek vizsgálatakor egy tudós új elemet fedezett fel (melyet ő *metallum problematicum*-nak nevezett), felfedezését Klaproth berlini vegyész megerősítette, és *tellúrnak* nevezte el az új elemet. Ki volt a felfedező?

- A) Szent-Györgyi Albert
- B) Müller Ferenc
- C) Hevesy György
- D) Zsigmondy Richárd
- E) Semmelweis Ignác

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

### 3. Négyféle asszociáció

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

- A) Kén-dioxid
- B) Nitrogén
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Szúrós szagú anyag.
2. Molekulái többszörös kovalens kötést tartalmaznak.
3. Az ammóniaszintézis egyik kiindulási anyaga.
4. Standard légköri nyomáson és 25 °C-on halmazállapota a hidrogén-kloridéval megegyező.
5. A levegőben az oxigénnél nagyobb mennyiségben fordul elő.
6. Molekulái tartalmaznak nemkötő elektronpár(oka)t.
7. Közönséges körülmények között reakcióba lép oxigénnel.
8. Mérgező hatása ellenére az élelmiszeriparban tartósítószerként használják.
9. Fenolftaleint tartalmazó vízbe vezetve színváltozás történik.

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

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

#### 4. Elemző feladat

Megfelelő folyadéktároló edényekben az alábbi anyagokat találjuk:

A) Desztillált víz      B) 20 m/m%-os sósav      C) Benzin

Óraüvegekre az alábbi szilárd anyagokat készítettük elő.

a) zsír      b) kalcium-karbonát      c) nátrium-karbonát      d) cink

**Melyik folyadékot és szilárd anyagot alkalmazná egy olyan kísérlet végrehajtásához, melyben...**

**a) ...a szilárd anyag szagtalan gáz fejlődése közben feloldódik a folyadékban, miközben a gáz felfogására használt edényt szájával lefelé kell tartanunk?**

Folyadék betűjele: .....

Szilárd anyag betűjele: .....

**Írja fel a lejátszódó kémiai reakció egyenletét!**

**b) ...a szilárd anyag feloldódik a folyadékban (egyéb kísérleti tapasztalat nincs):**

Folyadék betűjele: .....

Szilárd anyag betűjele: .....

és

Folyadék betűjele: .....

Szilárd anyag betűjele: .....

Az **a)** kísérletben előállított gázt egy szájával enyhén lefelé, kissé ferdén rögzített kémcsőbe vezetjük, melybe előzőleg fekete színű réz(II)-oxidot (CuO) helyeztünk. A kémcsövet közben Bunsen-éggő lángjával melegítjük. Néhány perc elteltével azt tapasztaljuk, hogy a szilárd anyag színe vörössé változik.

**c) Írja fel a reakció egyenletét! Mi volt a gáz szerepe a kísérletben?**

**d) Mit tapasztaltunk még a színváltozás mellett a kísérletben? Milyen biztonsági próbát kell elvégezni a kísérlet elvégzése előtt?**

**e) Az egyik szilárd anyagból az építőiparban égetett meszet állítanak elő. Melyik ez az anyag? Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!**

Az égetett mészből oltott mész állítható elő.

f) Írja fel a mészoltás reakcióegyenletét! Számítsa ki a reakcióhőt! Döntse el, hogy exoterm vagy endoterm folyamatról van szó! Számításához az alábbi táblázatból tudja kiválasztani a szükséges adatokat:

Vegyület neve	Víz (f)	Szén-dioxid (g)	Kalcium-hidroxid (sz)	Kalcium-oxid (sz)
Képződéshő (kJ/mol)	-286	-394	-987	-636

14 pont

### 5. Táblázatos és elemző feladat

A következő táblázatban három anyag szerepel. Töltse ki a táblázat sorszámozott celláit, majd válaszoljon a feltüntetett vegyületekkel kapcsolatos további kérdésekre is!

	Etán	Etén	Etanol
Szerkezeti képlet (a kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével)	1.	2.	3.
Szilárd halmazában fellépő legerősebb másodrendű kötés	4.	5.	6.
Halmazállapota szobahőmérsékleten és légköri nyomáson	7.	8.	9.
Oldhatósága vízben (nem oldódik/oldódik/korlátlanul elegyedik)	10.	11.	12.



- a) Melyik vegyület molekulájának atomjai találhatóak egy síkban?
- b) Melyik vegyület sűrűsége egyenlő az azonos állapotú formaldehidével?
- c) Melyik vegyület ég kormozó lánggal levegőn? Írja fel tökéletes égésének reakcióegyenletét!
- d) Melyik vegyületből készíthető ecetsavval való reakcióban észter? Adja meg a keletkező észter nevét!
- e) Melyik vegyületből állítható elő műanyag? Milyen típusú reakcióval?
- f) Melyik vegyület lép reakcióba közönséges körülmények között klórral? Milyen típusú reakcióban? Adja meg a reakciótermék nevét is!

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

A választott feladat betűjele:

### A) Táblázatos és elemző feladat

*Az alábbi táblázatban a hidrogén izotópjait tüntettük fel.*

a) Töltse ki a táblázat sorszámozott celláit, majd válaszoljon a kérdésekre a megfelelő izotóp jelének megadásával!

Jelölés	$^1\text{H}$	$^2\text{H}$	$^3\text{H}$
Elnevezés	Prócium (könnyűhidrogén)	1.	2.

b) Melyiknek a legnagyobb a relatív atomtömege?

c) Melyiknek a legkisebb a neutronszáma?

d) Melyiknek (melyeknek) nagyobb a neutronszáma, mint a  $^3\text{He}$  atomé? (Húzza alá a helyes választ!)

*Mindhárom*

*$^2\text{H}$  és  $^3\text{H}$*

*Csak a  $^3\text{H}$*

A földkéreg leggyakoribb eleme az oxigén. A természetben vegyületeiben és elemi állapotban is megtalálható.

e) Adja meg az oxigén természetben leggyakrabban előforduló molekulájának szerkezeti képletét!

Létezik azonban egy másik, instabil formája is az oxigénnek, amely pl. a Naptól érkező ultraibolya sugárzás hatására keletkezik.

f) Adja meg e módosulat köznapi nevét és molekulaképletét!

g) Mi a neve annak a jelenségnek, ha egy kémiai elemnek többféle molekulászerkezetű vagy különböző kristályszerkezetű módosulata létezik?

Azonos molekulaképlettel rendelkező vegyületek között is lehet eltérés, a jelenség főleg a szerves vegyületek körében gyakori. Az alábbi táblázat egy ilyen példával kapcsolatos.

**h) Töltse ki a táblázat sorszámozott celláit!**

<i>Molekulaképlet</i>	3.	
<i>Szerkezeti képlet a kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével</i>	4.	5.
<i>Tudományos név</i>	Propanon	6.

**i) Mi a neve a táblázatban szereplő molekulák közös funkciós csoportjának?**

## B) Számítási feladat

Az izzólámpák készítésénél legtöbbször valamilyen nemesgázt használnak. Ezek a periódusos rendszer VIII. főcsoportjában található, egyatomos gázok, melyek csak nagyon nehezen lépnek kémiai reakcióba. Egy izzólámpa 1,80 mg tömegű argont tartalmaz.

**a) Számítsa ki, hány atom és hány proton található ennyi argonban!**

Az izzólámpák töltésére egyéb nemesgázok is használatosak, pl. az egyik ilyen gáz sűrűsége 4,10-szer nagyobb az azonos állapotú oxigéngáz sűrűségénél.

**b) Számítással határozza meg, melyik nemesgázzól van szó!**

Az 1930-as években Bródy Imre és kutatócsapata felismerte, hogy jobb fényhasznosítás és nagyobb élettartam érhető el, ha az izzó búróját egy másik nemesgázzal töltik fel. A szabadalmat 1930-ban jegyezték be, prototípusát pedig az 1936-os Budapesti Ipari Vásáron mutatták be. Bródy egy olyan nemesgázt használt, melynek sűrűsége standard légköri nyomáson, 25 °C-on 3,42 g/dm<sup>3</sup>.

**c) Számítással határozza meg, melyik volt ez a gáz!**

**d) A feladatban szereplő három nemesgáz közül van-e olyan, amely helyettesíthetné a léggömbökben használt héliumot? Válaszát indokolja meg! (A levegő átlagos moláris tömege 29 g/mol.)**

14 pont	
---------	--

## 7. Számítási és elemző feladat

Megfelelő tárolóedényekben az alábbi anyagok állnak rendelkezésünkre:

- 1,00 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú vas(II)-szulfát-oldat (FeSO<sub>4</sub>)
- Vaslemezek
- 1,00 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú ezüst-nitrát-oldat (AgNO<sub>3</sub>)
- Ezüstlemezek

a) Melyik oldat színes? Milyen színű?

b) Ha ezt az oldatot hosszabb ideig állni hagyjuk levegőn, a fémionok oxidációja miatt színváltozás tapasztalható. Milyen szín jelenik meg?

c) Milyen összeállításban lehetne a fenti anyagok felhasználásával galvánelemet létrehozni?(Adja meg a helyes összeállítás betűjelét!)

A) A vaslemezt ezüst-nitrát-oldatba, az ezüstlemezt vas(II)-szulfát-oldatba helyezük, a lemezeket (egy feszültségmérő közbeiktatásával) fémhuzallal, az oldatokat pedig sóhíddal kötjük össze.

B) A vaslemezt vas(II)-szulfát-oldatba, az ezüstlemezt ezüst-nitrát-oldatba helyezük, a lemezeket (egy feszültségmérő közbeiktatásával) fémhuzallal, az oldatokat pedig sóhíddal kötjük össze.

C) A vaslemezeket ezüst-nitrát-oldatba helyezük, a lemezeket (egy feszültségmérő közbeiktatásával) fémhuzallal kötjük össze.

A helyes válasz betűjele: .....

d) Írja fel az összeállított galvánelem celladiagramos jelölését, írja fel a katód- és anódfolyamat egyenletét! Számítsa ki a cella elektromotoros erejét! Használja a négyjegyű függvénytáblázat megfelelő adatait!

Katódfolyamat:

Anódfolyamat:

A fényképészetben használt ezüst-bromid (AgBr) úgy állítható elő, hogy ezüst-nitrát oldatához kálium-bromidot (KBr) adnak, majd a keletkező halványsárga színű ezüst-bromid-csapadékot leszűrik.

e) Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét, és számítsa ki, mekkora tömegű ezüst-bromidot készíthetnénk az 1,00 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú ezüst-nitrát-oldat 1500 cm<sup>3</sup>-éből, ha a szükséges mennyiségű kálium-bromid is rendelkezésünkre állna!

A galvánelem összeállításához szükséges  $1,00 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú ezüst-nitrát-oldat  $1500 \text{ cm}^3$ -ét egy töményebb,  $30,0 \text{ m/m}\%$ -os,  $1,32 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű oldat vízzel való hígításával készítették.

f) Számítsa ki, mekkora térfogatú tömény oldatból indultak ki!

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

### 8. Számítási és elemző feladat

Dédapáink kedvelt házi készítésű üdítőitala, a *libafröccs* víz, kristálycukor, házi készítésű gyümölcscecet és szódabikarbóna felhasználásával készült. A cukrot vízben oldották, majd ecetet öntöttek hozzá, végül pedig némi szódabikarbónát szórtak bele, ettől az ital élénk pezsgésnek indult.

a) Adja meg a libafröccs legfontosabb alkotórészeinek képletét! (Töltse ki értelemszerűen a libafröccs egyes összetevőire vonatkozó táblázatot!)

Név	Képlet
<i>Szódabikarbóna</i>	1.
<i>Ecetsav</i>	2.
<i>Víz</i>	3.

b) Melyik gáz felszabadulása okozta a pezsgést? (A gáz nevének vagy képletének megadásával válaszoljon!)

c) Írja fel a lejátszódó kémiai reakció egyenletét!

d) Hogyan változott az ital pH-ja a szódabikarbóna hozzáadásának hatására?

Egy adag ital készítéséhez  $25,0 \text{ cm}^3$  térfogatú, 12,0 tömegszázalékos,  $1,02 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű ecetet használtunk.

e) **Mekkora tömegű szódabikarbóna közömbösítene az ecetet? Mennyivel csökkentené az ital tömegét a reakcióban felszabaduló gáz? (A gáz oldódásától tekintünk el.)**

<i>13 pont</i>	
----------------	--



	pontszám	
	maximális	elért
1. Esettanulmány	10	
2. Egyszerű választás	8	
3. Négyféle asszociáció	9	
4. Elemző feladat	14	
5. Táblázatos és elemző feladat	16	
6. Alternatív feladat	14	
7. Számítási és elemző feladat	16	
8. Számítási és elemző feladat	13	
<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