

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2026. május 14.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2026. május 14. 8:00

Időtartam: 240 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 feltűnteti a számítás főbb lépéseit is!
- Figyeljen a jelölések, mértékegységek helyes használatára, valamint az adatpontosságra!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

A feladatlapban nem jelölt források a javítási-értékelési útmutatóban szerepelnek.

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Táblázatos feladat

Töltse ki a táblázat sorszámozott celláit!

	Kálium	Klór	Alumínium
Párosítatlan elektronok száma az alapállapotú atomjában	1.	2.	3.
Színe, halmazállapota (25 °C, standard nyomás)	4.	5.	6.
Szilárd állapotban a kristályrácsát összetartó kémiai kötés pontos megnevezése	7.	8.	9.
Reakciója vízzel (egyenlet)	10.	11.	12. (a védő oxidréteg megbontása után)
A keletkező oldat (vagy heterogén rendszer esetén a vizes fázis) kémhatása	13.	14.	15.
A két elem reakciója egymással (egyenlet)	16.		
A keletkezett vegyület vizes oldatának kémhatása	17.		
A két elem reakciója egymással (egyenlet)		18.	
A keletkezett vegyület vizes oldatának kémhatása		19.	

<i>14 pont</i>	
----------------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen a szöveget, és oldja meg a feladatokat!

Kelt tészta és kovászos kenyér

Régóta foglalkoztatja az embereket, hogy hogyan tegyék „könnyebbé”, pontosabban lazább szerkezetűvé a süteményeket, sült tésztákat és a kenyeret. Számos recept tartalmazza egy kis kanál szódabikarbóna hozzáadását a nyers tésztához. Ennek a vegyületnek a hőbomlása során keletkező gáz teszi lyukacsossá a tésztát, miközben az megsül. A sütőporban is ez a vegyület a fő alapanyaga, de a sütőporban más adalékanyagok is vannak. Az egyik ilyen gyakran alkalmazott vegyület a kalcium-dihidrogén-foszfát, ami elősegíti a szénsavmolekulák képződését szódabikarbónából, így már a hőmérséklet jelentős emelését megelőzően is megindulhat a gáz képződése.

Az ún. kelt tészták esetében a nyers tésztában jelentős gázképződés megy végbe. Ehhez élesztőt használnak. Az élesztő olyan mikroszkopikus méretű gombákból áll, amelyek anyagcseréjük során a tészta szénhidrát tartalmából fejlesztik az adott gázt. A lebomló poliszacharidokból képződő glükózból az ún. etanolos erjedés (fermentáció) során termelődik a gáz, oxigén felhasználása nélkül. Ehhez elegendő langyos tejbe tenni az élesztőgombákat, majd hozzákeverni a nyers tészta alapanyagaihoz. A kelt tésztákon kívül napjainkban a kenyérgyártás során is élesztővel érik el a kenyérbél lyukacsos textúráját.

Napjainkban az élesztő beszerzése nem okoz gondot: bemegyünk az élelmiszerboltba, és veszünk egy adagot. De a kenyér sok száz évvel ezelőtt is lyukacsos szerkezetű volt, amikor még nem voltak ilyen élelmiszerboltok. Akkoriban a kenyérkészítéshez kevés lisztet és vizet keverték össze, és vártak egy ideig, hogy valamilyen gázképződési folyamat induljon meg benne. Ekkorra kis savanykás szag is érződött az edényben, amiben ezt az ún. kovászt tartották. Ezt az „előerjesztett” anyagot, a kovászt adták a tésztához a kenyér készítésekor, és – mielőtt megsütötték volna – egy kis adagot ismét félretettek a következő sütéshez. Akár évtizedeken keresztül is használták a sütésről sütésre félretett kovászt. Napjainkban ismét előtérbe került a kovászos kenyér készítésének gyakorlata. A kovászos kenyér íze kissé savanykásabb, mint az élesztővel kelesztett kenyéré.

Mi is a kovász? A kovász készítése során a levegőben szálló élesztőgombák (spórái) és más, erjesztő (fermentáló) baktériumok telepednek meg a vízzel összekevert lisztben. Az ún. tejsavbaktériumok gázfejlődés nélkül fermentálják a szénhidrátokat: a glükózból kiinduló, oxigént nem igénylő (ún. anaerob), gázfejlődés nélkül lezajló anyagcsere folyamat végterméke a tejsav. Sok anaerob baktérium és gomba nem tud szaporodni a levegő oxigénje jelenlétében, a tejsavbaktériumokat azonban nem zavarja az oxigén jelenléte. Köztük olyanok is vannak, amelyek párhuzamosan tejsavas és etanolos erjesztésre is képesek. A kovászos uborkát is ezen folyamatok révén állítják elő: ott a vízbe helyezett uborka és a fűszerek mellé kenyérszeleteket tesznek, ami biztosítja a levegőből megtelepedő tejsavbaktériumok táplálékát.

A kovász évekig való fennmaradását az teszi lehetővé, hogy a benne lévő mikroorganizmusok a tejsav mellett más szerves savakat, például hangyasavat, ecetsavat és propánsavat is termelnek, amelyek megakadályozzák a káros mikroorganizmusok esetleges megtelepedését a kovászbán.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- a) Melyik gáz alakítja ki a tészta lyukacsos szerkezetét a szövegben szereplő eljárások során? Írja fel a gáz kémiai jelét!
- b) Írja fel a szódabikarbóna hőbomlásának egyenletét!
- c) Írja fel a sütőpor szövegben megadott összetevőinek ionjai között végbemenő, egyensúlyra vezető protonátadási lépés ionegyenletét, majd jelölje a képletek alatt a Brönsted-féle sav-bázis párokat!
- d) Mit tartalmaz a frissen elkészített kovász, amit az élesztő nem?
- e) Miért tartható el a kovász hosszú időn keresztül, miért nem „romlik meg”?
- f) Főként melyik poliszacharid lebontása során keletkezik a glükóz, ami a kétféle erjedési folyamat kiindulási vegyülete?
- g) Írja fel a glükózból kiinduló etanolos erjedés rendezett egyenletét!
- h) Tegyük fel, hogy egy adag kovászban az erjedés során 20,0 mmol gáz keletkezett, és egyidejűleg 10,0 mmol tejsav képződött. A poliszacharidokból képződött glükóz erjedése során annak hány százaléka fermentálódott etanolos erjedéssel? Adja meg a számítás gondolatmenetét is!

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Egyszerű választás

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

- Az alábbiak mind sík alkatú molekulák (azaz minden atomjuk biztosan egy síkban van), kivéve:**
 - az etén.
 - a formaldehid.
 - a benzol.
 - a kén-trioxid.
 - a but-2-én.
- Szilárd állapotban azonos típusú kristályrácsot alkot...**
 - a kén és a grafit.
 - a kalcium és a kalcium-klorid.
 - a gyémánt és a kvarc.
 - a nátrium-klorid és a hidrogén-klorid.
 - a bróm és a kálium-bromid.
- Melyik állítás helytelen az alábbiak közül?**
 - A szulfidion nagyobb sugarú, mint az oxidion.
 - A kalciumion nagyobb sugarú, mint a magnéziumion.
 - A káliumatom nagyobb sugarú, mint a kalciumatom.
 - A kalciumion nagyobb sugarú, mint a káliumion.
 - A szulfidion nagyobb sugarú, mint a kloridion.
- Melyik állítás következik az alábbiak közül a Hess-tételből?**
 - A kémiai reakciók megfordíthatók.
 - Ha egy megfordítható reakcióban az egyik irányban +100 kJ/mol a reakcióhő, akkor az ellenkező irányú reakció reakcióhője –100 kJ/mol.
 - A kémiai egyensúly a hőmérséklet emelésével az endoterm irányba tolódik.
 - Az alapállapotú vasatom – annak ellenére, hogy páros rendszámú – 4 párosítatlan elektront tartalmaz.
 - Egy atompályán legfeljebb két elektron tartózkodhat.
- Az alábbi vegyületek molekulái között – egy kivétellel – erős hidrogénkötés alakulhat ki. Melyik a kivétel?**
 - A metanol molekulái között.
 - A formamid molekulái között.
 - A pirrol molekulái között.
 - Az imidazol molekulái között.
 - Az oxálsav molekulái között.
- Melyik esetben nem megy végbe az alábbiak közül kémiai reakció?**
 - Vas + cink-szulfát-oldat
 - Kálium-jodid-oldat + brómos víz
 - Réz + ezüst-nitrát-oldat
 - Cink + nikkell(II)-szulfát-oldat
 - Nátrium + kálium-hidroxid-oldat

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Melyik egy létező szerves vegyület szabályos neve az alábbiak közül?

- A) 3-metilbután
B) 3-metilbut-1-én
C) 1,1-dimetilbenzol
D) 2,3-dietilbután
E) 2-metilbuta-1,2-dién

8. Melyik anyagpár nem reagál egymással az alábbiak közül – megfelelő körülmények között – addíciós reakcióban?

- A) CH₂O és H₂O
B) CH₂=CH₂ és Br₂
C) CH≡CH és HCl
D) C₂H₆ és HCl
E) CH≡CH és H₂O

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

4. Elemző és számítási feladat

Az $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) = \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ reakciót vizsgáljuk.

Ismerjük a vegyületek képződéshő adatait standard körülmények között:

$$\Delta_k H(\text{NO}_2/\text{g}) = +33,5 \text{ kJ/mol} \quad \Delta_k H(\text{NO}/\text{g}) = +90,4 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{CO}/\text{g}) = -111 \text{ kJ/mol} \quad \Delta_k H(\text{CO}_2/\text{g}) = -394 \text{ kJ/mol}$$

Megtaláltunk néhány kötésienergia-adatot is:

$$E(\text{C}\equiv\text{O}) = 1071 \text{ kJ/mol} \quad E(\text{C}=\text{O}) = 725 \text{ kJ/mol} \quad E(\text{N}\equiv\text{O}) = 635 \text{ kJ/mol (NO-ban)}$$

a) Számítsa ki a megadott egyenlethez tartozó reakcióhőt!

b) Számítsa ki a nitrogén és oxigén atomok közötti kötés energiáját a nitrogén-dioxid molekulában!

c) A megadott reakció megfordítható. Melyik irányba tolódik el a reakció egyensúlya a következő változások hatására?

- Az egyensúlyi elegyet melegítjük: _____
- Az egyensúlyi elegyet tartalmazó tartály térfogatát összenyomással csökkentjük:

- Az egyensúlyi elegybe szén-dioxidot töltünk: _____

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Elemző és kísérletelemző feladat

A következő vegyszerek állnak rendelkezésünkre: tömény kénsavoldat (98 tömegszázalék), tömény salétromsavoldat (70 tömegszázalék), tömény sósav (37 tömegszázalék), nátrium-hidroxid-oldat (20 tömegszázalék), brómos víz.

a) Növényi olajból glicerint kívánunk előállítani. **Melyik vegyszer(eke)t használjuk ehhez?**

Írja fel az előállítás reakcióegyenletét a gliceril-trioleáttal (a glicerin olajsavval alkotott észterével)! Mutassa a szerves vegyületek konstitúcióját!

Nevezze meg a végbemenő reakció típusát! _____

b) TNT-t (2,4,6-trinitrotoluolt) kívánunk előállítani toluolból. **Melyik vegyszer(eke)t használjuk ehhez?**

Írja fel az előállítás reakcióegyenletét! Mutassa a szerves vegyületek konstitúcióját!

Nevezze meg a végbemenő reakció típusát! _____

c) A rezet és az aranyat kívánjuk megkülönböztetni egymástól úgy, hogy mindkét fémre egy-egy csepp vegyszert öntve csak az egyik esetben történik reakció, miközben színes gáz képződik.

Melyik vegyszer(eke)t használjuk ehhez? _____

Írja fel a lezajló reakció egyenletét!

Milyen színű gáz keletkezik, és milyen színű lesz végül az oldatcsepp?

gáz színe: _____ **oldatcsepp színe:** _____

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- d)** A hangyasavat és az ecetsavat kívánjuk megkülönböztetni. Ehhez a felsoroltak közül két vegyszert is választhatunk. Ezek közül az egyik vegyszer láthatóan csak az egyik vegyülettel lép reakcióba.

d₁) Adja meg az egyik vegyszer nevét, amivel megkülönböztethető a két sav!

Írja fel a lezajló reakció egyenletét!

Adja meg pontosan, mi a látható változás! _____

- d₂) Adja meg a másik vegyszer nevét, amivel megkülönböztethető a két sav!**

Írja fel a lezajló reakció egyenletét!

Adja meg pontosan, mi a látható változás! _____

14 pont

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Számítási feladat

Egy szén-monoxid–oxigén–szén-dioxid gázelegy sűrűsége megegyezik az azonos állapotú oxigéngáz sűrűségével. Nátrium-hidroxidot tartalmazó csövön átvezetve a gáz térfogata – változatlan nyomáson – 20,0%-kal csökken. A vizsgálat körülményei között a gázelegynek csak az egyik komponense nyelődik el.

a) **Határozza meg a kiindulási, háromkomponensű gázelegy térfogatszázalékos összetételét!**

b) A kiindulási gázelegyet meggyújtjuk, majd az égési reakció teljes lejátszódását követően keletkezett gázelegyet az eredeti hőmérsékletre hűtjük.

Hány százalékkal kisebb az égéstermék térfogata a kiindulási állapothoz képest, változatlan nyomáson?

(Ha nem tudta megoldani az a) feladatot, akkor számoljon 10,0 térfogatszázalék szén-monoxiddal, 50,0 térfogatszázalék oxigénnel és 40,0 térfogatszázalék szén-dioxiddal!)

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Számítási feladat

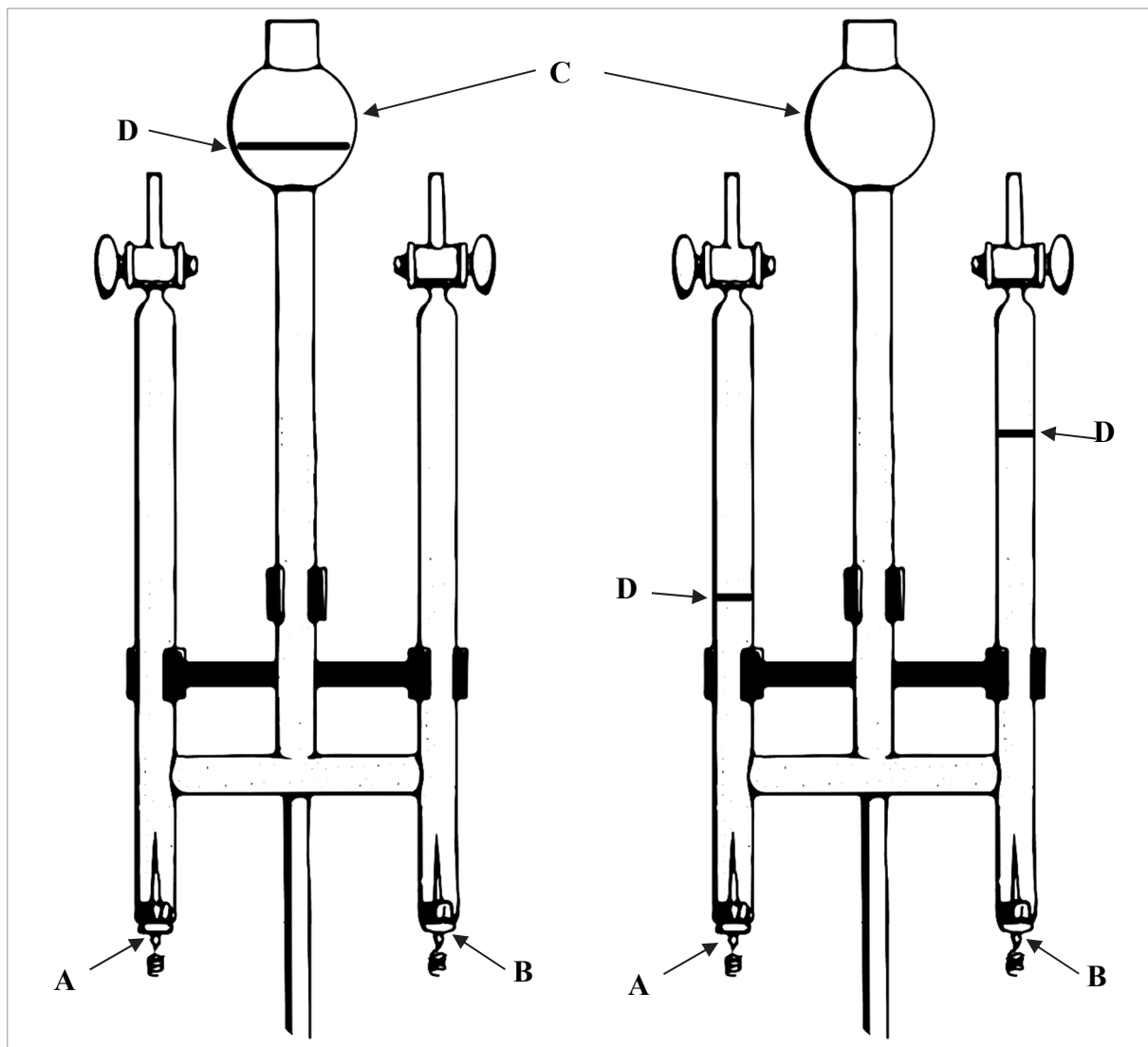
Egy kémiai kísérlethez $6,000 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kénsavoldatra van szükség. (Ennek sűrűsége $1,337 \text{ g/cm}^3$.) A laboráns $98,00$ tömegszázalékos, $1,840 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű tömény kénsavoldatból kívánja elkészíteni ezt.

- a) Számítsa ki, mekkora térfogatú tömény kénsavoldatra van szükség $2,000 \text{ dm}^3$ $6,000 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kénsavoldat előállításához!
- b) Az iskolai szertárban a laboráns nem talált $2,000 \text{ dm}^3$ -es mérőlombikot. Számítsa ki, hány cm^3 desztillált vízzel kell összekeverni az a) feladatban kiszámított mennyiségű kénsavoldatot, hogy végül $6,000 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú oldatot kapjunk! (A desztillált víz sűrűsége a labor hőmérsékletén $0,9970 \text{ g/cm}^3$.)
- c) A kísérlet elvégzése után maradt $500,0 \text{ cm}^3$ az elkészített kénsavoldatból. A laboráns a szertárban talált egy üvegnyi kén-trioxidot. Mekkora tömegű kén-trioxidra van szükség ahhoz, hogy az $500,0 \text{ cm}^3$ $6,000 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kénsavoldatból ismét $98,00$ tömegszázalékos tömény kénsavoldat legyen?

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

8. Kísérletelemző és számítási feladat

Az alábbi vízbontó készülékbe 250 cm^3 híg, 3,00 tömegszázalékos kénsavoldatot töltöttek. Az **1. ábrán** a kezdeti, a **2. ábrán** a vízbontás utáni állapotot jelöltük. A **D** betű a folyadékszinteket, az **A** és **B** a platinaelektrodákat jelöli. Az **1. ábrán** a készülék két oldalsó csövében a folyadék teljesen kitölti az üvegsap alatti részt, a készülék két oldalsó szárában a folyadék felett nincs gáz. A **2. ábrán** a cső két szárában eltér a folyadékszint magassága, a **C**-vel jelölt gömbben itt nem jelöltük a folyadékszintet.



1. ábra

2. ábra

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

a) Adja meg az ábrák alapján az A és B jelű elektród nevét és pólusát!

	Megnevezés	Pólus
A elektród		
B elektród		

b) Írja fel a kénsavoldat esetében a két elektródfolyamat egyenletét!

A elektródon lejátszódó folyamat:

B elektródon lejátszódó folyamat:

c) Hogyan változik...

- ...az 1. ábrán a C-vel jelölt üveggömbben a D-vel jelölt folyadékszint az elektrolízis megkezdése után?

• ...a pH az A elektród környezetében? _____

• ...a pH a B elektród környezetében? _____

d) Számítsa ki, hány percig tartott az elektrolízis 100 mA állandó áramerősséggel, ha az A jelű elektród feletti csőben a gáz térfogata 20,0 cm³ lett (25 °C-on és 101,3 kPa nyomáson)!

e) A készüléket egy tanár demonstrációs kísérletekre használja. Számítsa ki, **hozzávetőlegesen** hányszor lenne elvégezhető ugyanekkora mennyiségű gáz fejlesztése anélkül, hogy a kénsavoldat ne legyen töményebb 3,50 tömegszázalékosnál! (A 3,00 tömegszázalékos kénsavoldat sűrűsége 1,02 g/cm³, a 3,50 tömegszázalékosét is tekinthetjük ugyanennyinek. Tekintsünk el a folyadék párolgásából adódó tömegvesztéstől.)

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Számítási feladat

Egy egyértékű, telített, nyílt láncú, királis karbonsavat vizsgálunk, amelynek egyik sztereoisomere a kakaóbabban, az enantiomerpárja pedig számos gyümölcsben, mint például a kajsziarackban vagy az almában is előfordul. Etilésztere megtalálható az ananászban és a narancsban. 5,00 g-ját oltott mésszel szabályos sóvá alakítva 5,93 g kalciumsó állítható elő. A karbonsav vízben nem túl jól oldódik. Ha szobahőmérsékleten telített oldatának 10,0 cm³-éből desztillált vízzel 250 cm³ oldatot készítünk, akkor ennek az oldatnak a pH-ja 3,26 lesz.

a) **Határozza meg a karbonsav moláris tömegét, majd írja fel a konstitúcióját, és adja meg szabályos nevét!**

b) **Határozza meg a sav oldhatóságát az adott hőmérsékleten a telített oldat tömegkoncentrációjában (g/dm³) kifejezve! (A sav savállandója: $K_s = 1,58 \cdot 10^{-5}$ mol/dm³)**

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

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	pontszám	
	maximális	elért
1. Táblázatos feladat	14	
2. Esettanulmány	11	
3. Egyszerű választás	8	
4. Elemző és számítási feladat	7	
5. Elemző és kísérletelemző feladat	14	
6. Számítási feladat	9	
7. Számítási feladat	9	
8. Kísérletelemző és számítási feladat	14	
9. Számítási feladat	12	
Jelölések, mértékegységek helyes használata	1	
Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén	1	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

_____ dátum

_____ javító tanár

Feladatsor	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt

_____ dátum

_____ dátum

_____ javító tanár

_____ jegyző