

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2021. október 21.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2021. október 21. 14:00

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

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

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. Elemző feladat

A) 18 elektront tartalmazó molekulákat kell azonosítani. A molekula képletével válaszoljon!

	Kétatomos	Háromatomos
Apoláris molekula	a)	
Dipólusmolekula	b)	c)

d) A megadott molekulák közül melyikben a legerősebben poláris a kovalens kötés?

B) 18 elektronos egyszerű ionokat kell azonosítani. Az ion kémiai jelével válaszoljon!

	Kation	Anion
Egyszeres töltésű	e)	g)
Kétszeres töltésű	f)	h)

i) A megadott ionok közül melyik a legnagyobb méretű? _____

C) Az A) részben megadott molekulák halmazai közül melyik képes a jódot redukálni? Írja fel a lezajló reakció egyenletét!

D) A B) részben megadott ionok közül a megfelelőket páronként véve adja meg a belőlük származtatható összes ionvegyület képletét!

Az előbb felsorolt ionvegyületek közül válasszon egyet, amely vizes oldatának pH-ja semlegestől eltérő, és írja fel az oldatban a kémhatás kialakulásának ionegyenletét!

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

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

2. Esettanulmány

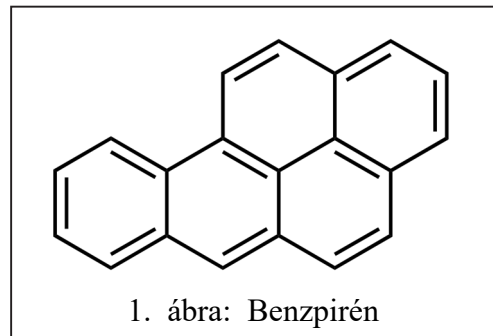
Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

Az élelmiszerek tartósítása

Az embert nagyon régóta foglalkoztatta, hogyan tudja a nehezen megszerzett táplálékot úgy tárolni, hogy az fogyasztásra alkalmas maradjon. A környezetünkben lévő mikroorganizmusok (pl. baktériumok, penészgombák) az élelmiszerekben elszaporodva, mérgező anyagcserevégeredményekkel élvezhetetlenné, illetve egészségre ártalmassá teszik azokat. Az élelmiszertartósítás ezen folyamatok lelassítását, illetve megszüntetését jelenti.

Az egyik legrégebben alkalmazott ilyen eljárás az élelmiszerek *kiszáritása*. Sok nép régóta használta ezt az eljárást arra, hogy a vadászatból származó hús egy részét a napon kiszáritsa. A Nap szárító hatását kiegészítendő, vagy azt helyettesítendő az élelmiszerek felületét sóval vonták be. A sókéreg megakadályozza a további baktériumok bejutását, vízelvonó hatása révén a húsok és a húsban lévő mikroorganizmusok sejtszejtjei is vizet veszítenek, és elpusztulnak, de legalábbis életműködéseik jelentősen lelassulnak. *Szóással* ma is tartósítanak húsokat és szalonnaféléket.

A másik, igen régóta alkalmazott eljárás a *füstölés*. A fa egyik fő alkotórésze a növényi sejtfalakat alkotó cellulóz, ám a növény fejlődése, fává alakulása közben rengeteg lignin is képződik benne. A fa égése közben a hő hatására a lignin egy része hőbomlást szenved, és a keletkező fenolos vegyületek baktérium- és gombaölő hatása révén fejt ki tartósító hatását. A cellulóz hőbomlása közben más aromás vegyületek is keletkeznek, amelyek felelősek a képződő füstölt hús fűszeres aromájáért. Nagyon fontos kontrollálni a



hőbomlás hőmérsékletét, mert ez jelentősen befolyásolhatja a füstölt termék ízét, illetve káros, mérgező, rákkeltő vegyületek keletkezéséhez is vezethet, mint amilyen a benzpirén (1. ábra).

Az ipari cukorgyártás elterjedésével újabb tartósítási lehetőség adódott. A *cukorral tartósítás* hatása a sóéhoz hasonló, ugyanis csökkenti a sejtek víztartalmát, és ezzel rontja a mikroorganizmusok életfeltételeit. Lekvárt, dzsemet ma is széles körben készítenek, amelyekhez így nem szükséges tartósítószer adni. A befőttök cukortartalma jóval kisebb, ezért használunk például a befőttök „tetejére” szórt szalicilt azok tartósítására.

Egy másik, a háztartásban is alkalmazott tartósítási módszer a *zsírral való tartósítás*. Ennek lényege, hogy a zsírral vagy olajjal bevont élelmiszer levegőtől elzártan marad, így a baktériumok életműködésének feltételei nem biztosítottak. Zsírral tartósítanak például libamáját, olajban pedig például halakat, zöldségeket, például sült paprikát.

A hőmérséklet csökkentése is lelassítja a mikroorganizmusok életműködéseit. Ezért használunk otthon hűtőszekrényt. A *hűtés* során az élelmiszereket 0 °C és 8 °C között tároljuk. *Fagyasztás* során az élelmiszer hőmérsékletét 0 °C alá csökkentjük. Ekkor az élelmiszer víztartalma általában megfagy, a jégkristályok tönkreteszik az élelmiszerben lévő növényi és állati szövetek sejthártyáját, sejtfalát, így kiolvasztáskor az állaga jelentősen eltérhet a frisséhez képest. A *gyorsfagyasztás* során az élelmiszer hőmérsékletét igen gyorsan –20 °C-ra hűtik. Ekkor a víz fagyásakor csak nagyon kis méretű, ún. mikrokristályok keletkeznek, ami sokkal kevésbé rongálja az élelmiszer szerkezetét. A baktériumok, penészgombák általában ekkor sem pusztulnak el, így újrafagyasztás (defrosztálás) közben elszaporodhatnak az élelmiszerben, és az ilyen élelmiszerek fogyasztása gyomorrontást, ételmérgezést okozhat.

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

A *fagyasztva szárítás* (liofilizálás) során a vizet vákuummal távolítjuk el a tartósítandó anyag fagyasztása közben. Ezzel megőrizzük az élelmiszerben lévő íz- és illatanyagok többségét is.

A *hőmérséklet emelésével*, az enzimek denaturációja következtében, a mikroorganizmusok életműködései megszüntethetők. Ezért forraljuk fel például a tejet, ha nem kívánjuk azonnal elfogyasztani. A túl magas hőmérséklet sok egyéb változást is okozhat az élelmiszerek szerkezetében és összetételében. A tej forralása közben például a tejből az apró zsírcseppek is összeállnak nagyobb cseppekké, és bizonyos tejfehérjék is koagulálnak. Mindezek a tej tetején képeznek egy állás közben egyre vastagodó, összefüggő réteget (a tej „főle” vagy régiesen „pilléje”). Hogy ez ne következzen be, a tej hosszabb időtartamú forgalmazhatóságának biztosítására kidolgozott eljárás a *pasztőrözés*. Ennek során a tejet vagy más folyékony élelmiszert igen gyorsan 60–90 °C-ra melegítenek, majd gyorsan lehűtenek. Ezzel az eljárással jelentős mértékben csökkenthető az élelmiszerben lévő mikroorganizmusok mennyisége, viszont közben a tej tetején nem képződik „pille”. A hőkezelés során más átalakulások is bekövetkezhetnek. Például az ún. frissen préselt narancslé gyártásakor ezen a hőmérsékleten a gyümölcslé C-vitamin-tartalma is bomlani kezd, ezért adalékanyagként (E-300) vissza kell pótolni azt, mielőtt forgalmazzák.

Az élelmiszertartósítás egy másik módja a pH megváltoztatása. Savas közegben a mikroorganizmusok többségének életműködései lelassulnak, megszűnnek, mert enzimeik denaturálódnak. A *savakkal történő* tartósítás történhet szerves és szervetlen savakkal. Szervetlen savként gyakran használnak kén-dioxidot (kénessavat, E-220), amely a savasság mellett redukáló hatásával is erős gombaölő szerként viselkedik. Szerves savak közül leginkább az emberi fogyasztásra is alkalmas citromsavat (E-330), tejsavat (E-270) és ecetsavat (E-260) alkalmazzák élelmiszerekben. A tejsav nemcsak adalékanyagként kerülhet az élelmiszerekbe. A joghurtokban vagy a kovászos uborka levében a tejsavbaktériumok enzimműködése révén keletkezik az élelmiszerben lévő glükózból.

A hosszú lejáratú idejű élelmiszerek fogyaszthatóságát ún. tartósítószerrel biztosítják. Az ecetes uborkában az ecetsav a tartósítószer, ami azonban egyben az élvezeti értékét is biztosítja a savanyúságnak. A benzoésav (E-210), a nátrium-benzoát (E-211) vagy a háziasszonyok által a befőtteknél használt szalicil nem ad semmi előnyös hatást az élelmiszer ízéhez, csupán a mikroorganizmusok anyagcseréjét bénítja meg, ezzel megakadályozva az élelmiszerek megromlását. Ezeket az adalékanyagként hozzáadott tartósítószereket az élelmiszer csomagolásán az ún. E-számokkal tüntetik fel. Az E szám nem mindig jelent „veszélyes”, „testidegen” anyagot, például a kimondott előnyös hatású C-vitaminnak is van E-száma. Az Európai Unió a különböző nyelveken nehezen azonosítható vegyszerek nevei helyett vezette be ezt az egységes jelölési rendszert (erre utal az E betű), amelynek alkalmazását azóta a világon sok helyen vették át. A számokból következtethetünk az adalékanyag fő szerepére is (100–181: színezékek, 200–297: tartósítószerek, 300–386: antioxidánsok és savanyúságot szabályozó anyagok, 600–671: ízfokozók stb.). Az ún. befőzési szalicilt már csak a háztartásban használják, nem is kaphat E számot, mert megbukott a biztonsági teszteken.

(A szövegben szereplő információk egyrészt a Wikipédiáról származnak, másrészt:

<https://hu.lush.com/article/tartositas-rovid-tortenete>

https://dinneralfresco.blog.hu/2016/09/22/a_fustoles_kemiaja

<https://24.hu/tudomany/2019/04/11/e-szamok-eletmod-elelmiszer-egeszseg>)

a) Mi annak a jelenségnek a tudományos neve, amely a sózás és a cukorral való tartósítás során a sejt víztartalmát csökkenti?

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

- b) A lehető legpontosabban adja meg, hogy a szerves vegyületek mely csoportjába tartozik a füstölés során keletkező, a szövegben is szereplő rákkeltő vegyület, amelynek nincs szerepe a tartósításban! Adja meg az összegképletét is!
- c) Egy pesztós üveg oldalán a következőt olvashatjuk: „Felnyitás után a maradékot olajréteggel fedje be, hűtőszekrényben tárolja, és 5 napon belül fogyassza el.” Értelmezze az utasítást, miért kell így eljárni!
- d) Milyen előnye van a liofilizálásnak a hűtőszekrény fagyasztójában való tároláshoz képest?
- e) A pasztörizáció és a savval történő tartósítás során a mikroorganizmusoknak ugyanazon vegyületei vesztek el funkciójukat. A szerves vegyületek mely csoportjába sorolhatók ezek a vegyületek? Milyen kémiai/biokémiai funkciót töltenek be a mikroorganizmusok szervezetében?
- f) Adja meg annak – a szövegben is előforduló – adalékanyagként használt savnak a nevét, amelynek fő szerepe – az európai uniós besorolás szerint – a savanyítás, és nem a tartósítás!
- g) Adja meg a szövegben is előforduló, nem savas kémhatású, az élelmiszeriparban adalékanyagként alkalmazott ételtartósító szer nevét és konstitúcióját!

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

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

3. Egyszerű választás

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

1. **Kristályrácsát erős kovalens kötések tartják össze.**

- A) Kősó
- B) Kvarc
- C) Trisó
- D) Ezüst
- E) Fullerén

2. **A gáz-halmazállapotú nitrogén-monoxid képződéshője 90 kJ/mol. A nitrogén-molekulában a kötési energia 970 kJ/mol, az oxigénmolekulában pedig 500 kJ/mol. Mekkora a kötési energia a nitrogén-monoxid molekulájában?**

- A) 1380 kJ/mol
- B) 1290 kJ/mol
- C) 690 kJ/mol
- D) 645 kJ/mol
- E) 180 kJ/mol

3. **Melyik vegyület nem keletkezik számottevő mennyiségben, ha buta-1,3-dién és hidrogén-klorid reagál egymással?**

- A) 3-klórbut-1-én
- B) 1-klórbut-2-én
- C) 1,3-diklórbután
- D) 1,2-diklórbután
- E) 1,4-diklórbután

4. **Az alábbi összetett ionok közül melyikben a legnagyobb a kötésszög?**

- A) Az ammóniumionban.
- B) Az oxóniumionban.
- C) A nitrátionban.
- D) A szulfátionban.
- E) A foszfátionban.

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

5. Gázfejlesztő lombikban rézre salétromsavat csepegtetünk. Vörösbarnának látszó gáz fejlődik, amelyet desztillált vízen átvezetve színtelen gázt fogunk fel. Mi lehet a színtelen gáz képlete?

- A) NO
- B) NO₂
- C) H₂
- D) NH₃
- E) CO₂

6. 50,0 cm³ pH = 2,00-es sósavhoz mekkora térfogatú, pH = 11,0-es, erős bázisból készült oldatot kell önteni, hogy pH = 7,00-es oldatot kapjunk?

- A) 50,0 cm³-t
- B) 5,00 cm³-t
- C) 500 cm³-t
- D) Nem dönthető el egyértelműen, mert függ a bázis értékűségétől.
- E) Ezekből az oldatokból nem készíthető 7,00-es pH-jú oldat.

7. A következő fémeket sósavba tesszük: Ag, Zn, Fe, Al, Ni. Egyes esetekben nem történik reakció, máskor a fémek gázfejlődés közben feloldódnak és valamilyen színű oldat keletkezik. Az alábbi állítások közül melyik helytelen?

- A) Az ezüst esetén nem tapasztalunk reakciót.
- B) A cink esetén színtelen oldat keletkezik.
- C) A vas esetén sárga oldat keletkezik.
- D) Az alumínium esetén színtelen oldat keletkezik.
- E) A nikkelt esetén zöld oldat keletkezik.

8. Katódos fémvédelemnek tekinthető, ha...

- A) vastárgyat cinkkel vonnak be.
- B) vastárgyat nikkellel vonnak be.
- C) vastárgyat műanyaggal vonnak be.
- D) vastárgyat rozsdálló festékekkel vonnak be.
- E) vas helyett krómból készítik el az adott használati tárgyat.

8 pont

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

4. Táblázatos feladat

Hasonlítsa össze az alábbi stabilis, C₃H₆O_x molekulaképletű vegyületeket!

Molekulaképlet	1.	C ₃ H ₆ O ₂	C ₃ H ₆ O
Név	glicerinaldehid	2.	3.
Konstitúció	4.	5.	6.
Molekulája királis-e?	7.	nem	nem
Vizes oldatának kémhatása	semleges	savas	semleges
Adja-e az ezüsttükörpróbát?	8.	9.	nem
Az egyik a propán-2-ol oxidációjakor képződik. Melyik?*	10.		
Az egyik a propán-1-ol erélyes oxidációjakor képződik. Melyik?*	11.		
Melyiknek állítható elő foszfátésztere?*	12.		
Melyik észterezhető metil-alkohollal?*	13.		

* Jelölje x-szel a megfelelő oszlopban!

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

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

5. Kísérletelemző feladat

Egy fémeket és annak három vegyületét vizsgáljuk. A négy ismeretlen por közül három fehér színű.

A negyedik, nem fehér por hideg vízben nem, de meleg vízben lassan oldódik. NaOH-oldatban nem oldódik fel, sósavval viszont színtelen, szagtalan gáz fejlődése közben reagál, és közben színtelen oldat keletkezik. A keletkező színtelen oldatból NaOH-oldat hatására fehér, kocsonyás csapadék válik le, amely NaOH-oldat feleslegében sem oldódik fel.

- a) Milyen színű a negyedik por? _____
- b) Melyik fémről lehet szó? _____
- c) Írja fel a sósavban való oldódás ionegyenletét!
- d) Írja fel a fehér, kocsonyás csapadék képződésének ionegyenletét!

A három fehér por közül kettő nem (vagy alig) oldódik vízben, egy kitűnően oldódik. Hevítve egyikből sem távozik vízgőz. A két, vízben nem oldódó vegyület nem oldódik NaOH-oldatban sem, viszont sósavval reagál, és színtelen oldatok keletkeznek. Az egyik gázfejlődés nélkül, a másik színtelen, szagtalan gáz fejlődése közben oldódik. Mindkét esetben a fém kloridjának vizes oldata a folyékony termék. (A képződő színtelen oldatokból NaOH-oldat hatására itt is fehér, kocsonyás csapadék válik le, amely NaOH-oldat feleslegében nem oldódik fel.)

- e) Mi lehet a vízben nem oldódó fehér porok képlete? _____
- f) Írja fel – külön-külön – a fehér porok sósavban való oldásának egyenletét!

A harmadik, vízben jól oldódó por vizes oldata ezüst-nitrát-oldatból fehér csapadékot választ ki, amely ammóniaoldatban feloldódik, és egy újabb színtelen oldatot kapunk.

- g) Mi lehet a vízben oldódó por képlete? _____
- h) Írja fel a fehér csapadék képződésének, majd az ammóniaoldatban való feloldódásának ionegyenletét!

11 pont

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

6. Számítási feladat

Egy gyógyszer hatóanyagának molekulája szenet, hidrogént és nitrogént tartalmaz. A szerves vegyület kis mennyiségét oxigénfeleslegben elégetve a vegyület szén-dioxidon és vízen kívül nitrogéngázzá ég el. A kapott gázelegyet először tömény kénsavon, majd NaOH-t tartalmazó csövön vezettük át. A kénsavat tartalmazó edény tömege 0,7674 g-mal, a NaOH-s csőé 1,363 g-mal nőtt meg.

- a) **Írja fel a szerves vegyület oxigénben való égetésének általános egyenletét!**
- b) **A megadott adatok alapján milyen tapasztalati képletre következtethetünk?**
- c) **Mérések szerint a vegyület moláris tömege 129,1 g/mol. Határozza meg a vegyület molekulaképletét!**

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

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

7. Számítási feladat

- a) Egy bioalmaecet savtartalmát vizsgáljuk. 50,00 cm³-éből desztillált vízzel 250 cm³ törzsoldatot készítünk. Ebből 50,00 cm³-t kimérünk, és fenolftalein indikátor jelenlétében titráljuk 0,0989 mol/dm³ koncentrációjú NaOH-oldattal. Az átlagfogyás 8,39 cm³.

Határozza meg a bioalmaecet savtartalmát g/dm³-ben!

(Tételezzük fel, hogy a bioalmaecet savasságát kizárólag az ecetsav okozza!)

- b) **Számítsa ki, hogy a bioalmaecet 1,00 dm³-ének ecetsavtartalma mekkora tömegű glükóz erjedéséből származik!**

(Tételezzük fel, hogy a bioalmaecet teljes ecetsavtartalma az almalé glükóztartalmának erjedéséből származó alkohol bakteriális oxidációjából keletkezett!

Ha nem tudta megoldani az a) feladatot, tételezzen fel 5,00 g/dm³ ecetsav-koncentrációt ebben a feladatrészben.)

- c) **A fenti bioalmaecetből hány cm³-t használtunk 0,500 liter olyan salátalé készítéséhez, amelynek a pH-ja 3,20 lett?**

(Az ecetsav savállandója: $K_s = 1,80 \cdot 10^{-5}$.)

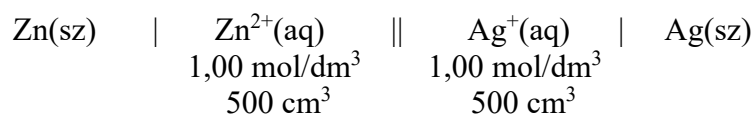
Ha nem tudta megoldani az a) kérdést, tételezzen fel 5,00 g/dm³ ecetsav-koncentrációt ebben a feladatrészben.)

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

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

8. Elemző és számítási feladat

Összeállítottuk a következő galvánelemet.



- a) Jelölje + és – jellel a fenti celladiagramon a galvánelem pólusait, és írja fel a katód- és anódfolyamat ionegyenletét!

katódfolyamat:

anódfolyamat:

- b) A galvánelemet áramkörbe kapcsoljuk, és hagyjuk, hogy elektromos áramot termeljen. 4,00 órás működés alatt az egyik elektród tömege 5,395 g-mal nőtt.

Számítsa ki, hogy mekkora lett a cink- és ezüstion-koncentráció a 4,00 órás működés végén! (Tételezzük fel, hogy működés közben a cink- és ezüstionok nem jutnak át a másik elektrolitoldatba és az oldatok térfogata eközben nem változott!)

- c) Számítsa ki az áramkörben az átlagos áramerősséget a 4,00 órás működés közben! (A Faraday-törvények a galvánelem áramtermelésére ugyanúgy alkalmazhatók, mint az elektrolízisre.)

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

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

9. Számítási feladat

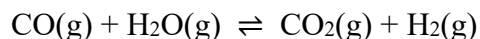
Az iparban széles körben használják a CO–H₂ gázelegyet mint szintézisgázt. A gázelegyen a két komponens aránya attól függ, hogy milyen kiindulási anyagokból állították elő.

- a) Egy ipari körülmények között előállított CO–H₂ gázelegy 3,00 m³-ének tömege 40,0 °C-on és 200 kPa nyomáson 1,96 kg.

Határozza meg a kétkomponensű gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

Olykor szükség van arra, hogy a szintézisekhez megváltoztassák a szén-monoxid és hidrogén arányát. Ezt a módosítást általában az alábbi reakció segítségével végzik el.

A szén-monoxid és a vízgőz megfordítható reakcióban reagál egymással, miközben szén-dioxid- és hidrogéngáz keletkezik:



A folyamat egyensúlyi állandója 830 °C-on 1,00.

(A keletkező gázelegy víz- és szén-dioxid-tartalmát szükség esetén könnyen el lehet távolítani.)

Tegyük fel, hogy egy ipari szintézishez 1,00 : 2,00 arányú CO – H₂ elegyre van szükségünk.

A rendelkezésünkre álló gázelegyen a CO és H₂ anyagmennyiség-aránya 1,00 : 3,00.

- b) **Szén-dioxidot vagy vízgőzt kell keverni az eredeti CO – H₂ gázelegyhez, hogy az anyagmennyiség-arány 1,00 : 3,00-ról 1,00 : 2,00-re változzon?**

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

- c) **Végezzen modellszámítást! Számítsa ki, hogy 1,00 mol szén-monoxidból és 3,00 mol hidrogéngázból álló gázelegyhez hány mól vízgőzt vagy szén-dioxid-gázt kell keverni, hogy 830 °C-on végül a CO és a H₂ anyagmennyiség-aránya 1,00 : 2,00-re változzon!**

12 pont

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

	pontszám	
	maximális	elért
1. Elemző feladat	14	
2. Esettanulmány	9	
3. Egyszerű választás	8	
4. Táblázatos feladat	11	
5. Kísérletelemző feladat	11	
6. Számítási feladat	8	
7. Számítási feladat	15	
8. Elemző és számítási feladat	10	
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