

Munkánkban kollégáinknak szeretnénk segítséget nyújtani, akik tanítványaikat készítik föl az emelt szintű kémia érettségire. 2005. óta, amióta elindult a kétszintű érettségi, minden évben több alkalommal is részt veszünk a vizsgáztatásban. Tapasztalatainkat kívánjuk megosztani másokkal is, hogy eredményesen tudjunk dolgozni diákjainkkal.

Gondolom érthető, hogy miért adtam munkámnak a „Banánhéjak” címet. Egy tanítványomtól tanultam, aki így nevezte a felkészülés buktatóit. Tanácsaimban arra törekszem, hogy minél simább legyen az út a sikeres érettségi vizsgához, elkerülve a típushibákra való képletes elcsúszásokat.

## **Követelmények, vizsgaleírás**

A legfontosabb, hogy az érettségire jelentkezők ismerjék a követelményeket, és a vizsga menetét. Ezért a legelső feladatunk megmutatni nekik az Oktatási Hivatal internetes oldalán lévő, részletes vizsgakövetelmények és vizsgaleírás anyagát.

<http://www.oktatas.hu/kozneveles/erettsegi/vizsgatargyak>

Ezek az információk megtalálhatók egy kémia érettségivel foglalkozó oldalon is. Itt a korábbi évek írásbeli feladatsorai és azok megoldásai is elérhetőek, hasznos dolog a tanulmányozásuk. Én is ezek közül választottam mintafeladataimat, érdemes megoldatni diákjainkkal.

<http://kemiaerettsegi.hu/>

Én ezzel szoktam kezdeni, és felhívom a figyelmet arra, hogy a felkészülés alatt végig újra és újra olvassák ezeket a dokumentumokat.

## **A vizsga menete**

Az érettségi vizsga írásbeli és szóbeli vizsgarészből áll. Először az írásbeli vizsgára való felkészülést elemezzük, később majd rátérünk a szóbeli beszámolóra is.

A jelenlegi szabályok szerint az írásbeli vizsgarész 100 pont, ez a teljes vizsga 150 pontjának kétharmada. Ebből kiindulva megértjük ennek a vizsgarésznek a fontosságát. Egy jó írásbeli megalapozza az egész érettségit, bizonyítja az anyag alapos ismeretét, magabiztossá tesz a szóbelin is. Ezért először ezzel foglalkozunk. Az természetes, hogy mindenki igyekszik alaposan elsajátítani az ismereteket, de sokéves tapasztalatom az, hogy azonos tudással lényegesen több pontot tud elérni a vizsgázó, ha tudja, mire számíthat, és el tudja kerülni azokat a típushibákat, amikre felhívjuk a figyelmét.

Tanácsainkat a feladattípusok szerint rendszereztük. Esettanulmány, egyszeres választás (teszt), táblázatos, kísérletelemzős és számítási feladatok, vagy ezek kombinációi szoktak előfordulni a vizsgákon. Korábban négyféle, ill. ötféle asszociáció is volt, de mostanában már nincs.

Mielőtt rátérek az általam elemzett feladatok ismertetésére, néhány általános tudnivalót szeretnék ismertetni.

## **Tanácsok mindenkinek**

A legfontosabbnak a **Függvénytáblázat használatát** tartom. A kémia érettségéhez a legtöbb információt a „sárga” változat tartalmazza, de természetesen bármelyiket lehet használni, akár

mindegyiket. A lényeg, hogy nem szabad olyan dolog miatt pontot veszíteni, ami benne van a Függvénytáblázatban. Nézzük, mi mindent találunk benne!

- ☞ Elsősorban a periódusos rendszert, amiből a négy év alatt megtanítjuk kiolvasni, amit csak lehet.
- ☞ Elméleti anyagok (elemi részecskék és jellemző adataik, az atomok elektronszerkezete, elsőrendű kémiai kötések, másodrendű kémiai kötések, molekulák térszerkezete, kötéshosszak, kötési energiák, kristályrács típusok jellemzői, redoxi-reakciók, elektrokémia, sav-bázis rendszerek, szerves nevezéktan). A vizsgázónak tisztában kell lennie, hogy mit talál a segédeszközében és hol, mert hatalmas lelki nyugalmat ad, hogy van mire támaszkodni, és konkrét segítség is, elakadás esetén, persze csak akkor, ha alaposan ismeri.
- ☞ Táblázatok (elemek adatai, atomjaik elektronszerkezete, lehetséges oxidációs számok, izotópjaik és előfordulási százalékuk, fémek rács típusai, vízben oldódó szervesetlen vegyületek oldhatósága, a rosszul oldódó anyagok oldhatósági szorzatai, standard potenciál értékek, elektródfolyamatok az elektrolízis közben, Faraday-törvények, sav- és bázisállandók, a víz-ionszorzat hőmérséklet-függése, az indikátorok átcsapási tartományai, elemek és szervesetlen vegyületek adatai, komplexek, szerves vegyületek adatai). A táblázatok adatai is csak akkor segítenek, ha megtanítjuk belőlük kiolvasni az információkat.
- ☞ Az anyagok képletét, halmazállapotát (olvadás- és forráspont), moláris tömegét, az atomok ionjainak töltésszámát, az elemek standard állapotban stabilis módosulatait, nézzük meg, ellenőrizzük a Függvénytáblázatban! Fontos, hogy addig ne véglegesítsük válaszainkat, amíg fel nem írtuk az anyagok képleteit, a molekulák szerkezeti képleteit, utána nem néztünk tulajdonságainak, vagyis nem vagyunk biztosak az ismereteinkben!

Látjuk tehát, hogy a Függvénytáblázat kincsesbánya, de hívjuk fel tanítványaink figyelmét, hogy csak akkor, ha tudják, hogy mit, hol keressenek, és az időt nem lapozgatással töltik, hanem célzottan, csak a meglévő tudásuk ellenőrzésére, tájékozódásra fordítják. Vigyázni kell arra is, hogy van benne néhány hiba (például a sav- és bázisállandóban benne felejtették a vizet, és a metanol képletét kifelejtették, így elcsúsztak az alkoholok).

Miután felfegyverkeztünk, és megbiztosítottuk magunkat, hogy elkerüljük az első banánhéjat, nézzük, milyen stratégiát kövessünk az eredményesség érdekében. Néhány jó tanácsot említek a felkészüléshez.

## Stratégiák

- ☞ Mindennél fontosabb a fogalmak ismerete. Nagyon pontosan tudni kell a kémiában használt fogalmakat, jelentésüket, alkalmazásukat. Készíthetünk fogalomtárat, de lehet vásárolni olyan könyveket, amelyekben készen, összegyűjtve megtalálhatjuk a definíciókat.  
<https://www.antikvarium.hu/konyv/rompp-kemiai-kislexikon-60967>  
[http://www.libri.hu/konyv/wajand\\_judit.kemiai-fogalomtar-kozepiskolasoknak.html](http://www.libri.hu/konyv/wajand_judit.kemiai-fogalomtar-kozepiskolasoknak.html)  
<https://www.antikvarium.hu/konyv/kemiai-fogalomtar-72226>  
<http://www.mozaik.info.hu/Homepage/Mozaportal/MPcont.php?bid=MS-3902>

Ezekon kívül sok kémia könyv is tartalmaz kisebb „lexikont”.

[http://bookline.hu/product/home.action?v=Rozsahegyi\\_Marta\\_Wajand\\_Judit\\_Rendszerezo\\_kemia\\_mintapeldakkal\\_feladatokkal&id=2101633225&type=10](http://bookline.hu/product/home.action?v=Rozsahegyi_Marta_Wajand_Judit_Rendszerezo_kemia_mintapeldakkal_feladatokkal&id=2101633225&type=10)

Ez utóbbi tartalmazza a középiskolai kémia összes reakció-egyenletét is.

Ha ezeket a könyveket nem tudjuk beszerezni, akkor ott az internet, pillanatok alatt utánanézhethetünk bármilyen információnak, persze csak a felkészülési idő alatt.

Fordítsunk rá időt, hogy kikérdezzük diákjainkat, de a feladatsorok megoldása közben is feleleveníthetjük a tudnivalókat.

☞ A legtöbb pontot a figyelmetlenség miatt veszíthetjük. Ez ellen nagyon nehéz védekezni, mert nem lehetünk jelen az írásbelin a tanítványainkkal, és tudjuk, hogy izgalmukban kevésbé tudnak koncentrálni. Amit tehetünk, hogy minél több feladatsort megoldunk velük, közben gyakoroljuk a pontosságot, a jobb megértést.

☞ Segíthet az is, hogy felkészítjük a diákokat, milyen sorrendben oldják meg a feladatokat. A jó időbeosztás fél siker. Nem szabad leragadni egy példánál, mert esetleg nem jut elég idő a többire. Nézzék meg, hogy melyik feladatrészt hány pontot ér. Így el tudják dönteni, hogy érdemes-e erőlködni egy olyan példával, amivel elakadtak. Ha előre felkészítjük őket, nem esnek pánikba, hanem jobban tudnak gazdálkodni az idejükkel.

☞ Még egy tanácsot adnék a felkészülőknek. A szóbeli vizsgarész 69 kísérletének alapos kidolgozása közben rengeteget lehet tanulni. Az elmúlt pár év során azt tapasztaltam, hogy az írásbeli vizsgára is nagyon hasznos, ha végigbogarászuk a kísérletek anyagát. Nagyon sok kérdés irányul az anyagok tulajdonságaira, reakcióikra, kísérletekre.

A Mozaik Kiadó 11-12. évfolyamos kémia tankönyve tartalmazza sok kísérlet fotóját és leírását, az anyagok képét, jellemzőit.

<http://www.mozaik.info.hu/Homepage/Mozaportal/MPcont.php?bid=MS-3151>

Van olyan könyv is, amelyben az emelt érettségi kísérleteinek leírása, sőt videói is megtalálhatóak.

[http://bookline.hu/product/home.action?v=Czirok\\_Ede\\_Kiserletek\\_a\\_kemia\\_erettsegin\\_DVD\\_melleklettel&id=52711&type=22](http://bookline.hu/product/home.action?v=Czirok_Ede_Kiserletek_a_kemia_erettsegin_DVD_melleklettel&id=52711&type=22)

Sok kísérlet képanyagát tartalmazza Villányi Attila: Kémiai album című könyve.

[http://www.muszakikiado.hu/kemiai\\_album](http://www.muszakikiado.hu/kemiai_album)

Most pedig lássuk feladattípusonként, hogyan kerülhetjük el a banánhéjakat. Tanácsaimat a korábbi évek emelt érettségi feladatai alapján elemzem, mert ezek megoldásával készülünk tanítványaimmal a vizsgára.

### **Esettanulmány**

Csak egy-két jó tanács. Ebben a feladattípusban vagy könnyű sok pontot gyűjteni, vagy nagyon becsapós, vigyázni kell vele.

- ☞ Az értelmező olvasást lehet gyakorolni, van sok mintafeladat. A válaszokat nem csak a szövegből kell kikeresni, vannak, amit a kémia tanulmányok alapján kell megválaszolni.
- ☞ Célszerű már az első olvasáskor, mint amikor tanulunk egy könyvből, a lényegesnek tűnő részeket, adatokat rögtön aláhúzni. Sok újraolvasástól menekülünk így meg.
- ☞ Figyelmesen olvassuk el a kérdést! Sokszor megadják, hogy hány információt kérnek, milyen képletet, funkciós csoportot, reakció egyenletet, vagy más információt kérnek.
- ☞ Van, amikor egyszerű számítást is beletesznek a kérdések közé. Ilyenkor külön feladatként, komolyan kezeljük, ne nagyoljuk el, ne fejből oldjuk meg!

### **Egyszeres választás (teszt) feladat**

Emelt szinten nem szokott sok teszt feladat lenni, és mindegyik egy pontot ér, de mivel minden pont számít, jobb, ha biztosra megyünk!

Én azt javaslom a tanítványaimnak, hogy mielőtt hozzáfognak a megoldáshoz, takarják le a válaszokat. Ugyanis, ha látnak 4-5 lehetséges megoldást, az könnyen összezavarja őket. Ezeket úgy válogatják össze, hogy megtévesztőek legyenek, és az a tapasztalatom, hogy ha valaki kétszer-háromszor oda-vissza elolvassa őket, már mindegyik jónak tűnik, teljesen összezavarodnak. Viszont, ha nem látják a válaszokat, akkor két lehetőség van.

- ☞ 1. Ha a kérdést meg tudjuk válaszolni, ki tudjuk számolni, akkor tegyük meg. Ha fejből tudjuk a választ, akkor csak meg kell nézni, hogy van-e olyan a felkínáltak között. Ha nincs, akkor megpróbáljuk még egyszer. Ha így sem megy, akkor próbáljuk megnézni, hogy melyik lehet a legnagyobb valószínűséggel a helyes, ha így sem megy, akkor tippeljünk. Fontos, hogy semmiképpen ne hagyjunk kérdést megválaszolatlanul.

2015. május, 2. feladat

4. Egy pH = 2,00-es sósavból 4,00-es pH-jú oldatot úgy kapunk, hogy....
- A) kétszeres térfogatra hígítjuk.
  - B) négyszeres térfogatra hígítjuk.
  - C) százszoros térfogatra hígítjuk.
  - D)  $1,00 \text{ cm}^3$  -éhez hozzáöntünk  $200 \text{ cm}^3$  vizet.
  - E)  $1,00 \text{ cm}^3$  -éhez hozzáöntünk  $400 \text{ cm}^3$  vizet.

8. A következő vegyületek közül melyiknek a legmagasabb a forráspontja?  
hexán-1-ol, 2,3-dimetilbután-2-ol, pentánsav, etil-acetát, dipropil-éter

- A) A hexán-1-olnak, mert erős hidrogénkötések alakulnak ki a molekulái között.
- B) A 2,3-dimetilbután-2-olnak, mert ennek molekulái a leginkább gömbszerűek.
- C) A pentánsav, mert molekulái két hidrogénkötéssel dimereket képeznek.
- D) Az etil-acetátnak, mert ez ionvegyület, a többi molekularácsos.
- E) A dipropil-éternek, mert molekulái láncszerűek.

2014. október, 4. feladat

3) Hány db elektront tartalmaz 2 mol  $^{27}\text{Al}$  atom?

- A)  $1,56 \cdot 10^{25}$
- B)  $1,2 \cdot 10^{24}$
- C)  $1,68 \cdot 10^{25}$
- D)  $3,24 \cdot 10^{25}$
- E)  $5,4 \cdot 10^{24}$

☞ 2. Ha a válaszok ismerete szükséges a megoldáshoz, akkor egyenként takarjuk ki őket, és igaz-hamis „játékkal” folytassuk a munkát. Ha mindegyikről eldöntöttük, hogy igaz-e, vagy nem, akkor nézzük meg, mi volt a kérdés (az állítás igaz, vagy sem), és jó esetben megtaláltuk a helyes választ. Ha több állítást is bejelöltünk, akkor már csak azok között kell dönteni, leszűkítettük a válaszok számát.

2015. május, 2. feladat

1. Melyik állítás hibátlan az alábbiak közül a kalciumionnal kapcsolatban?

- A) 18 protont és 20 elektront tartalmaz.
- B) Nagyobb méretű, mint a kalciumatom.
- C) Kisebb méretű, mint a káliumion.
- D) Minden elektronhéja telített.
- E) Atomjából történő képződésekor több energiát kell befektetni, mint amennyit ugyanolyan anyagmennyiségű magnéziumion magnéziumatomból történő képződéséhez.

2. Melyik sor tartalmazza kizárólag apoláris molekulák képletét?

- A)  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$
- B)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{BCl}_3$
- C)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HClO}_4$
- D)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{SiCl}_4$ ,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$
- E)  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{CS}_2$

2014. október, 4. feladat

7) Melyik vegyületre nem jellemző a szubsztitúció?

- A) Benzol
- B) Etán
- C) Klóretán
- D) Naftalin
- E) Etén

Gondolom mindenki számára világossá vált a törekvés: a tévedés lehetőségét a minimálisra szeretnénk csökkenteni azzal, hogy olyan kisebb lépésekre bontjuk a megoldást, amikben mindig csak egy dologra kell figyelni, nem többfelé egyszerre.

A tesztek megválaszolásának is alaptörvénye, hogy nem döntünk addig, amíg utána nem néztünk az említett anyagok képleteinek, jellemzőinek (nukleonok, elektronszerkezet, moláris tömeg, méret, ion-töltés, elektronegativitás, standard potenciál, képlet, szerkezeti képlet, konstitúciós képlet, funkciós csoport(ok), molekul szerkezet, alak, polaritás, olvadási- és forráspont, halmazállapot, reakciók). Az ebből adódó pontveszteségek is megbocsáthatatlanok.

## Táblázat

Táblázatos feladat minden évben van, és általában nagy pontszámúak, tehát nagy figyelmet érdemes fordítani rá.

A legfontosabb észrevételem az, hogy míg egy szöveges feladatban részletesen leírunk minden tudnivalót (ezekben pont az a kihívás, hogy a bőséges szövegből kiszűrjük a lényegét), addig a táblázatok celláiban rendelkezésre álló szűk helyen nagyon tömören fogalmazzák meg a kívánalmakat. Nagyon oda kell figyelni tehát, hogy mi a kérdés! Minden szó, szóérés, rag, toldalék számít! Tömörített információkból kell megérteni, mit várnak el tőlünk.

- ☞ A válaszaink is legyenek tömörek, lényegre törőek, azt írjuk, amit kérdeztek!
- ☞ Sokszor segítenek azzal, hogy felsorolják, mikből választhatunk. Használjuk a megadott lehetőségeket!
- ☞ Előfordul, hogy 2-3-4 információt kérnek. Ha figyelmetlenek vagyunk, pontot veszíthetünk, bármelyik hiányzik.
- ☞ Ha reakció-egyenletet kell felírni, nézzük meg, hogy bruttó, vagy ioneqyenlet a kívánalom! Szerves kémiai reakciók egyenleteiben sokszor nem elég az összegképlet!

Erre példa a 2015. májusi érettségi 1. feladata:

Hasonlítsa össze a nátrium-klorid, a hidrogén-klorid és az ezüst-klorid tulajdonságait és töltsse ki az alábbi táblázatot! (Piros színnel emeltem ki a nagyobb figyelmet érdemlő részeket.)

	NaCl	HCl	AgCl
Színe, halmazállapota (25 °C, 101,3 kPa)	1.	2.	3.
Vízoldhatósága (jó, rossz), vizes oldatának kémhatása (ha jól oldódik)	4.	5.	6.
Reakciója ammóniaoldattal (A reakció egyenlete vagy ioneqyenlete.)		7.	8.
Reakciója ezüst-nitrát-oldattal (A reakció ioneqyenlete.)	9.	10.	

(További hasonló feladatok: 2014. október, 1. feladat; 2012. május, 1. feladat; 2010. október, 2. feladat; 2010. október, 5. feladat; 2006. október, 3. feladat; 2008. október, 3. feladat)

- ☞ Ha elektronszerkezetet kérdeznek, nézzük meg, hogy teljeset, vagy csak a vegyértékelektronokét, esetleg cellás ábrázolással kérik.
- ☞ Ha képletet kérdeznek, nem mindegy, hogy összeg, vagy szerkezeti képlet. Szerves vegyületek esetén vigyázzunk a konstitúciós izomerekre, sokszor nem elég az összegképlet! Van olyan is, hogy csak a funkciós csoportét kérik. Ha szerkezeti képletet kérnek, a kötő és nem-kötő elektronpárok feltüntetésével, vigyázzunk, a funkciós csoportokat is rajzoljuk ki! Ugyanígy az aromás vegyületek esetében is minden kötést írjunk föl!
- ☞ Az elnevezésnél figyeljünk, hogy hétköznapi, vagy tudományos nevet kérek!

Ilyet látunk például a 2010. májusi feladatsorban:

### 1. feladat

Az alábbi táblázat néhány elem egy-egy természetes izotópjára és a belőle származó ionra vonatkozik. Töltse ki a táblázatot a hiányzó adatokkal!

Az elem egy adott izotópjának vegyjele (a megadott példának megfelelően)	<sup>37</sup> Cl	8.	14.
Tömegszám	1.	34	15.
Protonszám	2.	9.	16.
Elektronszám	3.	10.	17.
Neutronszám	4.	18	20
<b>Teljes elektronszerkezet</b>	5.	11.	18.
A belőle képződő természetes ion kémiai jele: <b>neve:</b>	6. 7.	12. 13.	19. kalciumion
Az alábbi két sorban az összehasonlítást a megfelelő <b>kémiai jelek</b> közé tett relációjellel (>, <, =) jelölje!			
Az atom és a belőle képződő ion méretének összehasonlítása:	20.	21.	22.
A három ion méretének összehasonlítása:	23.		

Vagy a 2004.októberi érettségi 4. feladatában:

A táblázat üresen hagyott celláiba olvashatóan írja be a válaszait!

	Etin	Benzol	Piridin
Szerkezeti képlete ( <b>az összes kapcsolódó atom köté és nemkötő elektronpárjának feltüntetésével</b> )	1.	2.	3.
<b>1 mol</b> vegyület brómozási reakciójának reakcióegyenlete <b>1 mol</b> brómmal	4. Egyenlet: 5. A <b>szerves</b> termék neve:	6. Egyenlet: 7. A <b>szerves</b> termék neve:	8. Egyenlet: 9. A <b>szerves</b> termék neve:
Reakció vízzel:	10. Egyenlet: 11. A <b>szerves</b> termék neve:		12. Egyenlet: 13. A <b>szerves</b> termék neve:

(További hasonló feladatok: 2013. október, 1. feladat; 2013. május, 4. feladat; 2012. október, 4. feladat; 2011. október, 4. feladat; 2010. május, 5. feladat; 2009. október, 5. feladat; 2009. május, 1. feladat; 2008. május, 4. feladat; 2007. október, 4. feladat; 2006. május, 3. feladat; 2006. február, 3. feladat; 2005. október, 3. feladat; 2004. próba-érettségi, 2. feladat)

☞ Sokszor a feladat táblázaton kívüli bevezető mondatok tartalmaznak olyan információkat, amiket nem szabad figyelmen kívül hagyni. Figyeljünk ezekre, ne feledkezzünk meg róluk! (például húzzuk alá, vagy írjuk a táblázat mellé!)

Aki nem figyelt eléggé, az elrontotta a 2013. májusi feladatsor táblázatát: 1. feladat

A következő táblázatban azonosítsa a megadott információknak megfelelő szerves vegyületeket, és válaszoljon a kérdésekre! **A vegyületek mindegyike 4 szénatomos, és legfeljebb egy funkciós csoportja van!**

Információ	A szerves molekula konstitúciója	Tulajdonság
Nyíltláncú, telített, terciér amin	1.	Az amin forráspontjának összehasonlítása a vele konstitúciós izomer aminokével. <b>Indokolja választát!</b> 2.
Nitrogéntartalmú heteroaromás vegyület, amelynek brómozása olyan heves, hogy az elegyet hűteni kell.	3.	A reakció egyenlete: 4.
Konjugált dién.	5.	HCl-dal való <b>1 : 1 anyagmennyiség-arányú</b> reakciójában kapott termék(ek) neve(i): 6.
<b>Telített, királis</b> alkohol.	7.	Az alkoholból tömény kénsavval végrehajtott víz-elimináció termékének neve: 8.
Egy telített szénláncú vegyület, amely ammóniás AgNO <sub>3</sub> - oldattal reagál.	9.	A reakció egyenlete: 10.
A butánsav <b>eltérő funkciós csoportot</b> tartalmazó egyik izomere.	11.	Lúgos hidrolízisének egyenlete: 12.



(További hasonló feladatok: 2013. október, 4. feladat; 2007. október, 3. feladat; 2005. május, 3. feladat; 2004. próba-érettségi, 3. feladat)

☞ Az egyensúlyi folyamatok eltolódását a jobbra-balra, odafelé-visszafelé szavakkal jelöljük. Esetleg felrajzolhatunk egy nyilat is az eltolódás irányába. Kerüljük a kiindulási anyagok és termékek elnevezést, mert ami odafelé termék, az visszafelé kiindulási anyag. Ne keverjük a hőmérséklet változásának reakciósebességre, illetve a kialakult egyensúlyra való hatását!

Vizsgáljuk meg ezt a 2014. májusi feladatsor 1. feladatában!

A következő táblázatban az ammóniaszintézis és a szintézisgáz metánból és vízgőzből történő előállításának megfordítható reakcióját kell összehasonlítani.

	Ammóniaszintézis	Szintézisgáz előállítása
Reakcióegyenlet	1.	2.
Reakcióhő (a számítás menetének feltüntetésével) $\Delta kH(\text{NH}_3(\text{g})) = -46 \text{ kJ/mol}$ $\Delta kH(\text{CO}(\text{g})) = -111 \text{ kJ/mol}$ $\Delta kH(\text{CH}_4(\text{g})) = -75 \text{ kJ/mol}$ $\Delta kH(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -242 \text{ kJ/mol}$	3.	4.
Az egyensúly kialakulását gyorsítja vagy lassítja-e a hőmérséklet emelése?	5.	6.
Hidrogén adagolása az egyensúlyi rendszerbe melyik irányba tolja el a kialakult egyensúlyt?	7.	8.
A reakciótér térfogatának növelése (nyomáscsökkentés) melyik irányba tolja el a kialakult egyensúlyt?	9.	10.
Az egyensúlyi elegy további melegítése melyik irányba tolja el az egyensúlyt?	11.	12.

A következő tanácsok nem csak a táblázatos feladatokra érvényesek, de itt is jó hasznát vehetjük.

☞ Ne tévesszük össze a fehér, színtelen, átlátszó jellemzőket. A fenolftalein színére a pirosat nem fogadják el (vörös, bíbor, liláspiros, pink, rózsaszín lehet). Az indikátorok színei benne vannak a Függvénytáblázatban. Nem sok a színes vegyület (ion), tanuljuk meg!

☞ Mindig nézzünk utána az anyagok képleteinek, a Függvénytáblázatból kiolvasható jellemzőinek (pl. halmazállapot az olvadás- és forráspont alapján)! Fontos, hogy milyen körülmények között kérdezik a halmazállapotot! (hőmérséklet, nyomás)

☞ Válaszunk legyen konkrét, lényeges, kerüljük az általános, semmitmondó válaszokat (például kötés, kölcsönhatás, vagy a felhasználási módoknál ipar, háztartás, ilyenkor pontosítsunk). Nézzük át a legfontosabb anyagok laboratóriumi és ipari előállítását!

## Kísérletelemzés, elemzés

A számítási feladatokon kívül megfigyeléseim szerint ebben a feladattípusban veszítik a legtöbb pontot a vizsgázók. Ennek a legkézenfekvőbb oka a hiányos tárgyi tudás.

Aki kémiával foglalkozik, nagyon sok mindenhez értenie kell: rengeteg memorizálandó anyagot kell elsajátítani, fogalmakat kell ismerni és alkalmazni, logikai összefüggéseket, törvényszerűségeket kell érteni és használni, problémákat megoldani, számításokat végezni, kísérletezni, és rajzolni. Ez a feladattípus kívánja talán ezek közül a legtöbb képességet, ezért találják olyan ijesztőnek a diákok.

Hogyan tudunk leginkább megfelelni a követelményeknek?

☞ Magabiztossá tesz az alapos tudás. Magolás helyett újra és újra ismételjünk, foglalkozzunk az anyaggal, hogy rögzüljön. Már említettem a Mozaik Kiadó képekben gazdag könyvét, Villányi Attila „Kémiai album”-át, vagy a szóbeli vizsga 69 kísérletét, melyek tanulmányozása rendkívül hasznos. Ha van lehetőségünk rá, többféle könyvből is tanuljunk. Láttam már olyat, hogy egy tanítványom az egyik könyvből nehezebben tudott tanulni, a másikat sokkal jobban értette. Rengeteg tanulást segítő kiadvány áll a rendelkezésünkre. Az írásbelire való felkészülés közben célszerű kidolgozni a szóbeli témaköreit is, ezzel időt is nyerünk, és még hatékonyabb a felkészülés.

☞ Az anyagok jellemzőinek nagy része kiolvasható a Függvénytáblázatból. Magolás helyett inkább tanuljuk meg ezeket a lehetőségeket. Kevesebb adatot kell fejben tartani, és segítségével leellenőrizhetjük tudásunkat.

☞ Lássuk át az összefüggéseket, amelyek megkönnyítik a tanulást! Például az anyagok tulajdonságainak összefüggését az anyagszerkezettel, kötéstípussal, atomszerkezettel. Gondolkodjunk logikusan, így ismeretlen helyzetekben is fölhaláljuk magunkat!

☞ A szervetlen és szerves kémiát külön tanuljuk, de sokszor a kettőt együtt kérdezik. Érdeemes készülni rá, hogy anyagok, reakciók szerves és szervetlen vonatkozásait is ismerjük.

Például a 2011. októberi feladatsor 5. feladatában figyelhetjük meg ezeket a gondolatokat:

Kísérletek nitrogénvegyületekkel

- a) Tömény salétromsavoldatba rezet teszünk.
  - A fém oldásán kívül mit tapasztalunk?
  - Írja fel a reakció rendezett egyenletét!
- b) Tömény salétromsavoldatot cseppentettünk **tojásfehérje**-oldatba. A kezdetben kicsapódó fehér anyag színe összerázás és várákozás után megváltozott.
  - Milyen színt láhattunk az összerázás és várákozás után?
  - A **fehérje** mely részletét mutattuk ki ezzel?

- c) Ammóniaoldatot adagolunk réz(II)-szulfát-oldatba. A kezdetben leváló csapadék további ammóniaoldat hatására feloldódik.  
 - Adja meg a leváló csapadék képletét és **színét!**  
 - **Milyen színű** a csapadék feloldódása után keletkező oldat? Adja meg a **színt okozó részecske** képletét!  
 - Mit tapasztalnánk, ha ammóniaoldatba cseppentenénk néhány csepp réz(II)-szulfát oldatot?
- d) A tejszínhab készítéséhez a patronokban a CO<sub>2</sub>-dal azonos moláris tömegű nitrogén-oxidot használnak.  
 - Adja meg az oxid összegképletét!
- e) A vörösbarna színű nitrogén-dioxid gáz dimerizációval (**egy egyensúlyra vezető folyamatban**) színtelen dinitrogén-tetraoxidá alakul át.  
 Egy dugattyúval is ellátott üveghenger e két gáz egyensúlyi elegyét tartalmazza.  
 - Mit tapasztalunk, ha az üveghengert forró vízbe helyezzük? **Válaszát számítással is alátámasztva indokolja!**  
 $\Delta_r H(\text{NO}_2(\text{g})) = + 33,5 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_r H(\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})) = + 13,0 \text{ kJ/mol}$   
 - Mit tapasztalnánk, ha a gázelegy térfogatát – a dugattyú segítségével (a hőmérsékletet állandó értéken tartva) - a felére csökkentenénk? Válaszát indokolja!

(További hasonló feladatok: 2015. május, 3. feladat; 2014. október, 5. feladat; 2014. május, 4. feladat; 2012. október, 5. feladat; 2012. május, 4. feladat; 2011. május, 5. feladat; 2009. május, 4. feladat; 2009. május, 6. feladat; 2008. október, 5. feladat; 2008. május, 1. feladat; 2007. május, 2. feladat; 2006. október, 2. feladat; 2006. május, 2. feladat; 2006. február, 2. feladat; 2005. október, 2. feladat; 2005. május, 2. feladat)

☞ Vigyázzunk, hogy csak az tekinthető tapasztalatnak, amit érzékszerveinkkel megfigyelhetünk! Nem tapasztalat az anyagok neve, képlete. Ha valamilyen tulajdonság változását kérdezik, ne felejtsük el az eredetit is feltüntetni, ne csak a megváltozottat!

☞ Magyarozatként ne ugyanazt ismételjük, mint amit a kísérlet leírásában, vagy a tapasztalatokban említettünk! Különítsük el ezt a három műveletet! Ha magyarozatként reakció-egyenletet írunk, akkor a folyamat lényegét emeljük ki! Ha ehhez nem elég egy egyenlet, akkor többet is írhatunk. (a pontszámokból tájékozódjunk)

☞ Minden feladatnak van egy koncepciója. Ha ügyesek vagyunk, meglátjuk a kérdésekben, hogy milyen gondolat köré csoportosították a kérdéseket, így könnyebb rájönni, hogy milyen válaszokat várnak.

Nézzük, hogyan figyelhető ez meg a 2013-as októberi érettségi 5. feladatában:

Vas és vegyületei

- a) Egy főzőpohárban cink-szulfát-, egy másikban pedig ólom-nitrát-oldat van. Mindkettőbe vasszőget helyezünk.  
 Melyik esetben tapasztalunk **változást**? Miért?  
 Írja fel a folyamat(ok) reakcióegyenletét!
- b) A felsorolt oldatok közül húzza alá, melyikben oldható fel a vas!  
 sósav, híg salétromsavoldat, tömény kénsavoldat  
 Adja meg a lejátszódó reakciók **ionegyenletét!**

- c) Felhevített vasreszeléket szórunk klórgázzal megtöltött üveghengerbe.  
**Mit tapasztalunk?**  
 Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!
- d)  $\text{Fe}^{2+}$ -ionokat tartalmazó oldathoz először nátrium-hidroxid-oldatot adunk, majd az így kapott rendszerhez kevés hidrogén-peroxid-oldatot öntünk. **Milyen színű** a kiindulási oldat?  
 A nátrium-hidroxid hatására keletkező vastartalmú vegyület **színe és képlete:**  
 A hidrogén-peroxid hatására keletkező vastartalmú vegyület **színe és képlete:**
- e) Vasat reagáltatunk kénnel. A kapott vegyületből (megfelelő reakciópartnerekkel) **két különböző gáz állítható elő.**  
 Melyik a két gáz? Adja meg az előállításuk egyenleteit!

(További hasonló feladatok: 2015. május, 5. feladat; 2014. május, 5. feladat; 2013. május, 5. feladat; 2012. május, 5. feladat; 2011. október, 5. feladat; 2010. október, 4. feladat; 2010. május, 4. feladat; 2009. október, 4. feladat; 2009. október, 6. feladat; 2008. október, 2. feladat; 2007. október, 2. feladat; 2006. október, 6. feladat)

### Számításos és elemző feladatok

Sokszor a számításos és elemző feladatokat ötvözik. Ilyenkor elméleti kérdések mellett számításokat is kell végezni.  
 Ilyen például a 2012. évi májusi feladatsor 8. feladata.

Egy alkán klórozásakor kapott monoklóralkán tömege 47,9%-kal nagyobb, mint a kiindulási anyag tömege.

A kiindulási alkánt oxigénnel dúsított levegőben elégetve a kapott vízmentes füstgáz 15,0 térfogat %-a oxigén, 60,0 térfogat %-a nitrogén.

a) **Számítással** határozza meg az alkán molekulaképletét!

Adja meg a monoklóralkán egy lehetséges **konstitúciójának nevét**, ha tudjuk, hogy a monoklóralkánnak és az abból eliminációval előállítható alkénnek is létezik térizomerje!  
 Részletesen indokolja válaszát!

b) Hány térfogat% oxigént tartalmazott az égetéshez használt gázelegy?

(További hasonló feladatok: 2014. május, 6. feladat; 2014. október, 6. feladat; 2013. október, 8. feladat; 2013. október, 9. feladat; 2012. október, 9. feladat; 2011. május, 6. feladat; 2010. május, 6. feladat; 2009. május, 9. feladat; 2009. május, 10. feladat; 2007. október, 5. feladat; 2007. május, 5. feladat; 2006. október, 8. feladat; 2004. próba-érettségi, 5. feladat)

### Számításos feladatok

Talán a legnehezebb része a feladatsoroknak, a legjobban ettől félnek a diákok, a legtöbb pontvesztés is itt történik. Emelt szinten nagy pontszámú és elég sok számítási feladat van. Kiemelt jelentősége van tehát az erre való felkészítésnek. Sok számolási és elvi hiba, zsákutcák, lehetetlen eredmények keserítik meg a vizsgázók életét, de ez még mindig jobb, mintha bele sem tudnak kezdeni egy feladatba.

Nézzük tehát, hogyan segíthetünk tanítványainknak, hogy minél kevesebb kudarc érje őket. Mondanom sem kell, hogy nagy mennyiségű gyakorló feladat megoldása a célravezető. Az „Ötösöm lesz kémiából” című könyv nagy segítség a felkészülésben.

[http://www.muszakikiado.hu/otosom\\_lesz\\_kemiabol\\_peldatar\\_es\\_megoldasok](http://www.muszakikiado.hu/otosom_lesz_kemiabol_peldatar_es_megoldasok)

Nem csak témák és nehézségi szintek szerint csoportosítva tartalmazza a feladatokat, hanem minden fejezet elején egy kis elméleti összefoglalót, sőt, gyakorlati tanácsokat is olvashatunk. A megoldás kötetben leellenőrizhetik magukat a gyerekek, megnézhetik a megoldás menetét is a végeredmények mellett. Tehát önálló haladásra is alkalmas, de természetesen jobb, ha a tanár irányításával dolgoznak a tanulók.

Nézzük, milyen tanácsokkal láthatjuk el a felkészülőket!

- ☞ Visszatérve a bevezetőben említett követelményrendszerre, mutassuk meg, hogy a számítási feladatok anyaga külön táblázatban található a végén.
- ☞ Készíttessünk feladattervet! Sok-sok gyakorlás után szerezzenek egy rutint, lássák át a megoldás menetét! Egy bizonyos szinten eljuthatunk odáig, hogy a tanárral fölvezetik a gyerekek a megoldás lépéseit, és otthon, önállóan kiszámítják. A cél az, hogy minél önállóbban dolgozzanak, egyre kevesebb segítséggel. Egy feladatot többféleképpen is meg lehet oldani. Ha van rá idő (időnként szakítsunk rá), nézzük meg több gyerek többféle módszerét! Értessük meg, hogy a megoldásnak meghatározott útjai vannak. Vagy a megadott adatokból kiindulva haladunk a végeredmény felé, vagy megnézzük, hogy mi a kérdés, hogy számoljuk ki, és visszafelé haladva eljutunk a megadott adatokig. Értsék ennek a logikáját, ne találgassanak, hanem építsék fel a megoldásukat!
- ☞ Szoktassuk rá tanítványainkat a képletekkel való számításokra. Természetesen a következtetéssel, aránypárral való munkát is elfogadjuk, de a képletekkel egzaktabb, áttekinthetőbb, rövidebb a megoldás, jobban nyomon követhető, és a mértékegységeket is jobban átlátjuk.
- ☞ Sokat segít egy jó rajz, ábrázolás, a feladat grafikus tervezése. Például síkban különítsük el a lépéseket, fázisokat, kiindulási és összekevert oldatokat, különböző hőmérsékletek adatait!
- ☞ Ügyeljünk a jelölésekre! Ha egy mennyiségből több is van, mindig jelöljük, hogy melyikről van szó! Válasszunk célszerűen ismeretlent! Legegyszerűbb azt venni, ami a kérdés. Ha nem válik be, válasszunk mást! Igyekezzünk minél kevesebb ismeretlennel dolgozni! (Nézzük meg, hány adatot kaptunk, legtöbbször annyi egyenletet tudunk felírni, amennyi adatunk, illetve ismeretlenünk van. Ritkán találunk felesleges adatot.)
- ☞ A részeredményeket pontosabban adjuk meg, a végeredményeket három értékes jegyre. Beszéljük meg a tanítványainkkal, hogy ez mit jelent! A végeredményekhez mindig írassuk oda a megfelelő mértékegységet! A részeredményeket hagyják a számológépükben, és azzal dolgozzanak tovább, így lesznek a legpontosabbak a számolások.
- ☞ A siker titka a rutin! Ezt pedig óriási mennyiségű feladat megoldásával lehet megszerezni. Fontos, hogy önállóan tudjanak dolgozni, az nem segít, ha csak lemásolják a megoldást. Ezért én azt szoktam tanácsolni a kezdőknek, hogy az órán megoldott feladatokat otthon ismeretlenként kezelve addig gyakorolják, amíg maguktól, segítség nélkül nem sikerül kiszámolni. Ha ennek ellenére diákjaink nagyon nem tudnak elindulni a megoldásban, tanítsuk

meg a biztonsági módszereket! Én ezeket automatizmusoknak nevezem. Például, ha látok egy sűrűséget és egy térfogatot, gondolkodás nélkül számolom a tömeget. Ha még tömeg % is van, akkor azt is. Koncentrációból és oldat térfogatból oldott anyag anyagmennyiséget lehet számolni. Az anyagok tömegéből, gázok térfogatából (ha tudjuk az állapotát) anyagmennyiséget lehet meghatározni. Áramerősségből és időből töltést számolunk, abból az elektronok anyagmennyiségét. Az anyagok képleteit, a folyamatok egyenleteit is fölírhatjuk anélkül, hogy eljutnánk a megoldásig. Számtalanszor bebizonyosodott, hogy ezekkel az apró számolásokkal viszonylag sok pontot lehet kapni, úgy, hogy fogalmunk sincs, hogy kell a példát megoldani. De az is megtörténhet, hogy miután ezeket az egyszerű számításokat elvégeztük, az eredmények láttán ötletet kapunk, és valameddig eljutunk, talán végig tudjuk számolni a feladatot. A lényeg, hogy ne adjuk fel, a részpont jobb, mint a nulla pont.

És végül elemezzünk néhány számítási feladatot, mire célszerű odafigyelni a megoldásuk közben!

### Egyensúlyok

- ☞ Az egyensúlyokkal foglalkozó számításokban mindig írjunk fel táblázatot, melyben az egyensúlyban szereplő anyagok kiindulási, átalakult és egyensúlyi koncentrációit tüntetjük fel. A középső sort mindig a reakció egyenlet alapján töltjük ki!
- ☞ Ha az anyagok mennyiségének csak az aránya kell, akkor anyagmennyiségekkel is számolhatunk, de ha az egyensúlyi állandót írjuk fel, akkor ki kell számolni a koncentrációkat.

Lássuk, hogy tudjuk ezeket alkalmazni a 2012. októberi érettségi 7. feladatában.

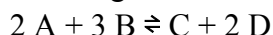
Hangyasav és etanol **egyensúlyi reakciójában** egy olyan vegyület állítható elő, melyet régebben rumaroma készítésére is használtak.

- a) Írja fel a folyamat reakcióegyenletét, és nevezze el a reakcióban keletkező szerves terméket!
- b) Számítsa ki, hogy  $10,0 \text{ cm}^3$  hangyasavhoz hány  $\text{cm}^3$  etanolt mérjünk, ha azt szeretnénk, hogy **a karbonsav 75,0 %-a alakuljon át** a reakcióban!  
 $\rho(\text{HCOOH}) = 1,23 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,789 \text{ g/cm}^3$   
 A reakció egyensúlyi állandója  **$K = 3,25$** .
- c) Ha a  $10,0 \text{ cm}^3$  hangyasavat rumaroma előállítás helyett oldatkészítésre használnánk, mekkora térfogatú, **2,00-es pH-jú** oldatot állíthatnánk elő belőle?  
**( $K_s = 1,77 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ )**

- ☞ Az ismeretlen kiszámolásakor lehet, hogy másodfokú egyenletet kell megoldanunk, ismerjük a megoldó-képletet, és a megoldás menetét!
- ☞ Ugye tudjuk, hogy az egyensúlyi állandó hőmérsékletfüggő, tehát előfordulhat, hogy megváltozik!

Ezt a 2008–as érettségi 9. feladatában láthatjuk:

Az A és B gázok az alábbi **egyensúlyra vezető** kémiai egyenlet szerint reagálnak egymással:



1,00 dm<sup>3</sup> -es zárt tartályban 2,00 mol A gázt és 4,00 mol B gázt elegyítünk, majd beindítjuk a reakciót. Az A gázra nézve az átalakulás 50,0 százalékos.

- Számítsa ki, hány százalékos az átalakulás a B gázra nézve!
- Számítsa ki mind a négy anyag egyensúlyi koncentrációját és a folyamat egyensúlyi állandóját!
- Az egyensúlyi rendszer térfogatát a felére csökkentjük, miközben a D gáz anyagmennyisége 30,0 százalékkal megnő.

Számítsa ki az egyes anyagok új egyensúlyi koncentrációit!

(Amennyiben a b) részt nem tudta megoldani számoljon úgy, mintha minden anyag kiindulási anyagmennyisége a térfogatcsökkentés előtt 1,00 mol lett volna!)

- Az eddigi adatok alapján eldönthető-e, hogy a térfogattal együtt a hőmérsékletet is megváltoztattuk-e? Válaszát indokolja!**

(További hasonló feladatok: 2015. május, 9. feladat; 2014. október, 7. feladat; 2014. május, 9. feladat; 2013. október, 9. feladat; 2011. május, 9. feladat; 2010. október, 9. feladat; 2009. október, 8. feladat; 2008. október, 9. feladat; 2008. május, 9. feladat; 2007. október, 5. feladat; 2007. május, 9. feladat; 2006. október, 9. feladat; 2006. február, 9. feladat; 2005. október, 7. feladat; 2005. május, 7. feladat; 2004. próba-érettségi 6. feladat)

## Oldatok

Oldatok összetételével kapcsolatos feladat, vagy feladatrészt minden feladatsorban van. Megoldásukhoz sokszor elegendő annak ismerete, hogy mit jelentenek az adott koncentráció megadási módok. (A százalékok száz egység oldatra, az anyagmennyiség- és tömegkoncentráció 1dm<sup>3</sup> oldatra vonatkoznak)

Kicsit bonyolultabbak az oldhatóság hőmérsékletfüggésével foglalkozó számítások, és a kristályvizes sókat tartalmazó feladatok. Néhány tanács a megoldásokhoz.

☞ Ha nincs megadva az oldat mennyisége, akkor mi választhatunk, hogy mennyi anyagból indulunk ki. Ha % van megadva, akkor célszerű 100g, 100cm<sup>3</sup> (dm<sup>3</sup>), vagy 100mol oldatot venni. Ha a koncentráció van megadva, akkor 1dm<sup>3</sup> oldatot válasszunk!

☞ Az oldatok tömege és anyagmennyisége összeadódó mennyiségek, de a térfogat nem biztos! A térfogatok abban az esetben összeadhatók, ha a feladat ezt valahogyan jelzi (konkrétan írja, hogy összeadódnak, vagy a térfogatváltozásoktól eltekinthetünk, vagy híg vizes oldatokról van szó).

A 2009. májusi feladatsor 7. feladata:

Egy alkáliföldfém-hidroxid **20,94 tömegszázalékos** (60 °C-os) oldatának sűrűsége 1,214 g/cm<sup>3</sup>, **koncentrációja** 1,484 mol/dm<sup>3</sup>.  
Melyik vegyületről van szó?

(További hasonló feladatok: 2015. május, 6. feladat; 2010. október, 7. feladat)

☞ Az oldhatóság hőmérsékletfüggésével kapcsolatos feladatokban arra kell vigyázni, hogy nehegy összekeverjük a különböző hőmérsékletekhez tartozó adatokat. Célszerű grafikusán is elkülöníteni őket. Egyszerűsíthetünk, ha mindig megnézzük, mi az, ami állandó maradt a változások során, és azzal számolunk.

☞ A vízmentes só és a kristályvizes só jelentését ismerni kell. Ha kristályvizes sóval dolgozunk, célszerű a keverési egyenletet használni, nagyon leegyszerűsíti a megoldást. Ennek feltétele, hogy minden anyagnak ismerni kell a tömegszázalékát, és érteni kell, az egyenlet felállítását (elképzelés, rajz). Ha nem értjük, mit miért csinálunk, nagyon könnyen eltéveszthető. Még bonyolultabb a kristályvizes sók kiválásának számítása hőmérséklet-változás hatására. Ezeket a feladatokat keverési egyenlet nélkül nem is ajánlom megoldani.

2006. október, 10. feladat

250–250 g tömegű kénsav-, illetve nátrium-hidroxid-oldatot összeöntve semleges kémhatású oldatot kaptunk, amelyet 20,0 °C-ra hűtve 200 g **kristályvíztartalmú nátrium-szulfát** kristályosodott ki (képlete:  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ).

[A vízmentes nátrium-szulfát oldhatósága 20,0 °C-on: 19,5 g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  / 100 g víz.]

Számítsa ki, hány tömegszázalékos volt a kénsavoldat, illetve a nátrium-hidroxid-oldat! (Írja fel a közömbösítési reakció egyenletét is!)

(További hasonló feladatok: 2015. május, 8. feladat; 2013. október, 6. feladat; 2013. május, 6. feladat; 2012. október, 6. feladat; 2012. május, 6. feladat; 2011. október, 9. feladat; 2009. október, 7. feladat; 2009. október, 10. feladat; 2008. október, 8. feladat; 2008. május, 6. feladat)

### **Keverékek, elegyek**

Két-, vagy három-komponensű keverékek, elegyek összetételének meghatározásakor valamilyen adatukból, vagy reakciójukból indulhatunk ki.

☞ Ha megadják a kiindulási tömeget, vagy anyagmennyiséget (vagy ezeket ki tudjuk számítani), akkor célszerű az egyik komponens mennyiségét  $x$ -nek venni, akkor a másikat úgy kapjuk meg, hogy az összmennyiségből kivonjuk az  $x$ -et. Három komponens esetén két ismeretlenünk lesz. Itt is gondoljuk meg, mit választunk ismeretlennek! (Legtöbbször az anyagmennyiség egyszerűbb)

☞ Sokszor kiszámolható az átlagos moláris tömeg. Ebből az összetétel meghatározható.  $(n_a \cdot M_a + (1 - n_a) \cdot M_b) = M_{\text{átl}}$   
Átlagos moláris tömeget lehet számolni a gázelegyek adott állapotú sűrűségéből, relatív sűrűségéből, adott térfogatú és állapotú gáz tömegéből.

☞ A gázelegyek térfogat %-a megegyezik az anyagmennyiség %-kal. A kémiai reakciókban anyagmennyiség arányok helyett számolhatunk térfogatarányokkal, ha a gázok állapota nem változik.



2011. október, 6. feladat.

Egy metánból és szén-dioxidból álló **gázelegy** sűrűsége azonos a **tiszta oxigéngáz sűrűségével**. (Számítását ebben a feladatban három értékes-jegy pontossággal végezze!)

a) Számítsa ki a gázelegy sűrűségét 25°C-on és standard nyomáson!

b) Határozza meg a metán – szén-dioxid gázelegy térfogat %-os összetételét!

c) Ha a gázelegyhez a benne lévő szén-dioxiddal azonos anyagmennyiségű gázhalmazállapotú szerves vegyületet keverünk, az így kapott gázelegy sűrűsége – változatlan nyomáson és hőmérsékleten – 14,8 %-kal megnő.

Határozza meg a gázhalmazállapotú **szerves vegyület moláris tömegét!**

(További hasonló feladatok: 2015. május, 7. feladat; 2007. május, 6. feladat; 2006. február, 8. feladat)

☞ Típushiba, hogy a keverékek reakcióit egy egyenletben írják fel a vizsgázók. Ez azért nem jó, mert így azt feltételezik, hogy 1:1 arányban vannak a komponensek, pedig ez egyáltalán nem biztos. A folyamatokat mindig külön kell felírni, és a számításokat a feltételezett arányokra kell elvégezni.

☞ Tudni kell, hogy a keverékekben melyik anyag mivel reagál. Fémek esetében például a pozitív standard potenciálúak híg savakban nem oldódnak, hidrogén gázt nem fejlesztenek. Az alumínium és a cink nátrium-hidroxid oldatban is oldódnak hidrogénfejlődés közben.

Karbonátokból, hidrogén-karbonátokból sav hatására széndioxid gáz fejlődik.

A hidrogén-karbonátokat hevítve vízgőz és széndioxid keletkezik. Karbonátokat hevítve fémoxid és széndioxid képződik, a hidroxidokból víz távozik.

Sok feladatban égetik a keveréket, ekkor oxidok jönnek létre.

Az egyenleteket föl kell tudni írni, mert a vegyülési arányokat (sztöchiometriai számok) innen tudjuk meg.

☞ Ha eredményül negatív számot kaptunk, vagy a komponensek mennyisége nagyobb lett, mint az összmennyiség, akkor biztosan rosszul dolgoztunk. De akkor is ellenőrizzük számításunkat, ha formailag elfogadható a végeredmény!

2007. május, 7. feladat

Szürkés színű, **kétkomponensű porkeverék** 1,838 g-ját vízben oldjuk, a nem oldódó részt leszűrjük, megszáritjuk.

Az így kapott szürke por tömege 1,308 g, sósavban teljesen feloldódik, miközben 490 cm<sup>3</sup> térfogatú, színtelen, szagtalan, standard nyomáson és 25 °C-on 0,0820 g/dm<sup>3</sup> sűrűségű gáz keletkezését tapasztaljuk.

Az első vizes oldáskor kapott szűrlet színtelen és lúgos kémhatású, bepárolva fehér kristályos anyagot kapunk, amelynek sárga lángfestése alapján nátriumvegyületre következtethetünk.

Ha a fehér, kristályos anyagot oldjuk sósavban, szintén színtelen, szagtalan gáz fejlődését észleljük, melyet tömény kálium-hidroxid-oldatban elnyelve 0,220 g tömegnövekedést mérünk.

A **gáz levegőre vonatkoztatott sűrűsége 1,517**. (A levegő átlagos moláris tömege 29,0 g/mol.)

a) Számítással azonosítsa a keletkező gázok **anyagi minőségét!**

b) Számítással határozza meg, **melyik két anyag** alkotta a keveréket!

(További hasonló feladatok: 2013. október, 7. feladat)

## Szerves vegyületek összetételének meghatározása

Külön figyelmet érdemelnek a számításos feladatok között a szerves vegyületek.

Az egyszerűbb eset az, amikor egy vegyületről van szó. Nézzük, milyen lehetőségek vannak!

- ☞ Ha ismerjük a vegyület típusát, akkor felírhatjuk az általános képletét, és ebből indulhatunk ki. Ekkor ismeretlen a szénatom-szám és a vegyület mennyisége.
- ☞ Ha nem ismerjük a vegyület típusát, csak az összetevő elemeket, akkor több az ismeretlenünk. Ekkor több információ kell a további munkához, több egyenletet kell megoldanunk.
- ☞ Még bonyolultabb a helyzet, ha az összetevő elemeket sem ismerjük, de a feladat utal a funkciós csoportra.

2010. május, 9. feladat

Egy oxigéntartalmú szerves vegyület **egyetlen funkciós csoportot** tartalmaz.

Ha a vegyületből 1,10 grammot **elégetünk**, 1,225 dm<sup>3</sup> standard nyomású, 25 °C-os **szén-dioxid** és 900 mg **víz** keletkezik. A vegyület vízzel korlátozottan elegyedik.

Nátrium-hidroxid-oldattal reagáltatva hidrolizál, és a kapott só tömege 93,2%-a a kiindulási vegyület tömegének.

a) Milyen tapasztalati képletre következtethetünk az égetési adatokból?

b) **Mi a vegyület funkciós csoportja?** Miből következtetett erre?

c) Mi a vegyület **molekulaképlete**?

d) Mi a vegyület **neve**?

Válaszát a feladatban szereplő adatok alapján, számítás segítségével fogalmazza meg!

(További hasonló feladatok: 2013. október, 9. feladat; 2012. május, 8. feladat; 2011. május, 7. feladat; 2010. május, 9. feladat; 2007. május, 8. feladat; 2006. május, 7. feladat; 2006. február, 6. feladat; 2004. próba-érettségi, 8. feladat)

☞ Ha égetjük a vegyületeket, akkor a keletkező széndioxid és víz anyagmennyiség arányából a vegyület szén-hidrogén mól-arányát tudjuk meghatározni. Ha szénhidrogénről van szó, akkor megkaptuk a tapasztalati képletet (a vegyületben lévő atomok arányát). Ebből úgy lesz molekulaképlet (a molekulában lévő atomok száma), hogy valamilyen kiegészítő információ segítségével (pl. moláris tömeg) meghatározhatjuk.

☞ Vannak olyan feladatok, amelyekben a meghatározás a vegyületek eltérő kémiai viselkedése alapján történik, például nem mindegyik reagál nátriummal, nem mindegyik adja az ezüst-tükör próbát, vagy a Fehling reakciót, vagy nem mindegyik reagál nátrium-hidroxiddal, vagy nátrium-hidrogénkarbonáttal. Szénhidrogének esetén a telítetlenek addíciós reakcióban vesznek részt, a telítettek és az aromások szubsztitúcióban.

☞ Sokszor a képlet meghatározása után a feladat kéri a konstitúciós izomereket. Ilyenkor jó tudni, hogy melyik vegyülettípus melyiknek az izomerje. Például a szénhidrogének esetén a nyílt láncú mono-olefinek a telített ciklo-alkánok izomerjei, a

nyílt láncú alkinek a szintén nyílt láncú diolefineké. Minden gyűrű és  $\pi$ -kötés két-két hidrogénatommal kevesebbet jelent a molekulában a nyílt láncú, telítetthez képest. Az oxigéntartalmú vegyületek közül az alkoholok és az éterek izomerek, az aldehidek a ketonokkal, a karbonsavak az észterekkel.

2013. október, 9. feladat

Egy **egyértékű amin** égetése során  $2,205 \text{ dm}^3$   $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard nyomású **szén-dioxid** és  $2,43 \text{ g}$  tömegű **víz** keletkezik (az amin kizárólag szenet, hidrogént és nitrogént tartalmaz). Az előzővel azonos tömegű minta roncsolása során a vegyület nitrogéntartalmát teljes egészében ammóniává alakítjuk át. Az ammóniát vízbe vezetjük, majd a kapott oldatot  $250 \text{ cm}^3$ -re egészítjük ki. Ennek az oldatnak  $10,0 \text{ cm}^3$ -es részleteit  $0,100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavval titráljuk meg.

Az átlagfogyás  $12,0 \text{ cm}^3$ .

- Határozza meg az amin **molekulaképletét!**
- A vizsgált amin a vele azonos összegképletű aminok közül **a legalacsonyabb forráspontú. Adja meg az amin nevét!**  
(Ha az a) részben nem sikerült a molekulaképletet meghatározni, induljon ki a  $\text{C}_4\text{H}_9\text{N}$  molekulaképletből!)
- Határozza meg a vizsgált amin bázisállandóját, majd hasonlítsa össze a vizsgált amin és az ammónia báziserősségét, ha tudjuk, hogy az amin  $0,0170 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oldatában a  $\text{pH} = 11,0!$  ( $K_{\text{ammónia}} = 1,85 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ )

(További hasonló feladatok: 2013. május, 8. feladat; 2007. október, 7. feladat; 2006. október, 7. feladat; 2005. október, 9. feladat; 2005. május, 8. feladat)

### Szerves vegyületek keverékének meghatározása

A szerves vegyületek keverékeinek összetételét valamilyen fizikai adatának (sűrűség, átlagos moláris tömeg), vagy kémiai viselkedésük különbözősége alapján határozhatjuk meg.

☞ Tudnunk kell tehát, hogy melyik vegyület, milyen reakció-típusban vesz részt. A szénhidrogénekre (az égésen kívül) a szubsztitúció, illetve az addíció jellemző. Az alkoholok csak a nátriummal reagálnak, az aldehidek adják a Fehling-reakciót és az ezüst-tükör próbát, a ketonok nem, a fenolok nátrium-hidroxiddal, a karbonsavak nátrium-hidrogénkarbonáttal és fémekkel is reagálnak. Az aromások szubsztitúcióra képesek, a nitrogéntartalmú vegyületek bázisként viselkedhetnek.

☞ Sokszor a keverék egyik összetevője is ismeretlen. Ilyenkor a vegyület jellemzői, funkciós csoport, vagy a moláris tömeg alapján azonosíthatjuk.

2014. október, 8. feladat

Egy nyílt láncú alként és szén-dioxidot tartalmazó gázelegy oxigéngázra vonatkozó **relatív sűrűsége 1,525**.

A gázelegy **tökéletes elégetéséhez** a gázelegy térfogatához képest 2,40-szeres térfogatú, azonos állapotú oxigénre van szükség.

$\text{Ar}(\text{H}) = 1,00$ ;  $\text{Ar}(\text{C}) = 12,0$ ;  $\text{Ar}(\text{O}) = 16,0$ ;

- Hány térfogatszázalék szén-dioxidot tartalmazott a kiindulási gázelegy?

- b) Mi a gázelegyben levő **alkén molekulaképlete**?  
c) Adja meg a lehetséges konstitúciós **izomer(ek) konstitúciós képletét** és szabályos nevét!

(További hasonló feladatok: 2009. október, 9. feladat; 2009. május, 8. feladat; 2008. május, 7. feladat)

### „Rabszolgamunka”

Tanítványaimmal így neveztük ez azokat a feladatokat, amelyek megoldása elméletileg nem nehéz, de igen aprólékos, hosszadalmas, kitarító munkát igényel, nagyon oda kell figyelni, mert rengeteg adattal dolgozunk, nagyon sok lépésben, így nagyon könnyen el lehet téveszteni.

- ☞ Itt megint a legfontosabb a figyelem, kicsit sem szabad elkalandozni. Ez sok-sok gyakorlással fejleszhető.
- ☞ Segít, ha a papíron grafikusán is elkülönítjük az együvé tartozó adatokat, az egymás után következő lépéseket. Készítsünk bátran vázlatrajzot, a legtöbb ember vizuálisan könnyebben megérti a problémákat.
- ☞ Nagyon fontosak a jelölések, ekkor azonos mennyiségekből jó néhányal foglalkozunk, legyen mindegyiknek külön indexe.
- ☞ Legyen elképzelésünk a feladatról, hogy meg tudjuk állapítani, elfogadható-e az eredmény, vagy lehetetlen. Gyakoroljuk, hogy meg tudjuk becsülni, közelítőleg mennyi lehet a kért adat!

2012. május, 7. feladat

A természetben rendkívül változatos összetételű és megjelenésű karbonátot tartalmazó kőzetek és ásványok fordulnak elő. A huntit nevezetű ásvány kalcium-karbonátot és magnézium-karbonátot együttesen tartalmaz.

A huntit **3,00 grammját** feloldottuk **0,800 mol/dm<sup>3</sup>** koncentrációjú kénsavoldatban. A reakció során **804 cm<sup>3</sup>** **20,0 °C**-os, **103 kPa** nyomású gáz fejlődött.

Az összes gáz eltávolítása után visszamaradt oldatot

**500 cm<sup>3</sup>** -re egészítettük ki. Az így kapott oldat **10,0 cm<sup>3</sup>** -es részleteiben a savfelesleget átlagosan **18,4 cm<sup>3</sup>**

**0,100 mol/dm<sup>3</sup>** koncentrációjú NaOH-oldat semlegesítette.

- a) Írja fel az összes lejátszódó reakció egyenletét!
- b) Számítsa ki a reakciók során fejlődő gáz anyagmennyiségét!
- c) Számítsa ki a huntitban lévő CaCO<sub>3</sub> és MgCO<sub>3</sub> anyagmennyiség-arányát!
- d) Mekkora térfogatú kénsavoldatban oldottuk a huntitot?

(További hasonló feladatok: 2011. október, 8. feladat; 2005. május, 6. feladat)

A fentiekén kívül lehet gyakorolni még néhány feladattípust.

### **Gázok, gázelegyek**

2014. október, 8. feladat; 2014. május, 7. feladat; 2013. május, 9. feladat; 2012. október, 9. feladat; 2011. október, 6. feladat; 2011. május, 8. feladat; 2009. október, 9. feladat; 2009. május, 8. feladat; 2007. október, 7. feladat; 2007. május, 6. feladat.

### **Sztöchiometria**

2014. május, 8. feladat; 2012. október, 8. feladat, 2012. május, 7. feladat; 2011. október, 7. feladat; 2011. október, 9. feladat; 2010. május, 7. feladat; 2009. október, 10. feladat; 2008. május, 8. feladat; 2007. október, 8. feladat; 2006. május, 6. feladat; 2006. május, 8. feladat; 2006. február, 7. feladat; 2005. október, 8. feladat.

### **pH-számítások**

2014. május, 9. feladat; 2014. október, 7. feladat; 2015. május, 9. feladat; 2013. október, 9. feladat; 2013. május, 9. feladat; 2012. október, 7. feladat; 2010. október, 9. feladat; 2009. május, 10. feladat; 2008. október, 9. feladat; 2007. május, 9. feladat; 2006. október, 9. feladat; 2006. február, 9. feladat; 2005. október, 7. feladat; 2004. próba-érettségi, 6. feladat.

### **Termokémia**

2014. október, 6. feladat; 2015. május, 3. feladat; 2015. május, 7. feladat, 2014. október, 6. feladat; 2013. október, 7. feladat, 2013. május, 8. feladat, 2012. május, 6. feladat, 2011. május, 8. feladat, 2010. október, 8. feladat; 2010. május, 8. feladat; 2009. október, 9. feladat; 2009. május, 6. feladat; 2008. október, 2. feladat; 2005. október, 6. feladat; 2004. próba-érettségi, 7. feladat.

### **Elektrokémia**

2014. október, 3. feladat; 2014. május, 6. feladat; 2013. május, 7. feladat; 2012. május, 9. feladat; 2011. május, 6. feladat; 2010. október, 6. feladat; 2009. május, 9. feladat; 2008. október, 7. feladat; 2007. október, 9. feladat; 2007. május, 5. feladat; 2006. október, 8. feladat; 2006. május, 9. feladat; 2006. február, 8. feladat; 2005. május, 9. feladat.

### **Négyféle (ötféle) asszociáció**

Ez a feladattípus már jó pár éve nincs az érettségien, talán mégis érdemes pár gondolatot szánni rá.

Viszonylag könnyű pontot szerezni ebben a feladatban. Tapasztalataim szerint kisebb a tévedési lehetőség abban az esetben, ha az állítás csak az egyik anyagra vonatkozik. A problémát a „mindegyik” és az „egyik sem” válasz okozza. Nagyon alaposan át kell gondolni, hogy az első esetben tudunk-e olyat állítani, ami bármelyik anyagra nem igaz. Ugyanígy a második esetben nincs-e olyan állítás, ami bármelyikre igaz.

Legyünk tehát körültekintőek, ha mégis ez a feladattípus kerül elénk az érettségien!

A felkészüléshez, gyakorláshoz sok **kiadvány** áll rendelkezésünkre.  
Összegyűjtöttem néhányat a kínálatból:

[http://www.libri.hu/konyv/borissza\\_endre.kemia-probaerettsegi-emelt-szint.html](http://www.libri.hu/konyv/borissza_endre.kemia-probaerettsegi-emelt-szint.html)

<http://moly.hu/konyvek/villanyi-attila-kemia-feladatgyujtemeny-a-ketszintu-erettsegire>

[http://maximkiado.hu/termek/view/131/12\\_probaerettsegi\\_kemiabol\\_emelt\\_szint\\_irasbeli](http://maximkiado.hu/termek/view/131/12_probaerettsegi_kemiabol_emelt_szint_irasbeli)

[http://bookline.hu/product/home.action?\\_v=Czirok\\_Ede\\_Ketszintu\\_erttsegi\\_nagykonyvek\\_Kemia\\_Emelt\\_szint&id=64621&type=22](http://bookline.hu/product/home.action?_v=Czirok_Ede_Ketszintu_erttsegi_nagykonyvek_Kemia_Emelt_szint&id=64621&type=22)

[http://bookline.hu/product/home.action?\\_v=Forgacs\\_Jozsef\\_dr\\_Kemia\\_erttsegi\\_feladatsorok\\_Emelt\\_szintu\\_irasbeli\\_es\\_szobeli\\_MK\\_4441\\_8&id=95090&type=22](http://bookline.hu/product/home.action?_v=Forgacs_Jozsef_dr_Kemia_erttsegi_feladatsorok_Emelt_szintu_irasbeli_es_szobeli_MK_4441_8&id=95090&type=22)

<http://moly.hu/konyvek/toth-zoltan-gabor-kemiai-feladatsorok-felvetelizoknek>