



---

### Feleletválasztós kérdések (10p)

Készíts egy táblázatot a feladatok számából és a hozzájuk tartozó helyes válasz betűjeléből, ezek egy külön lapra kerüljenek! Mindegyik feladatnál csak egy helyes megoldás van.

1. Az alábbi vegyületek közül melyik mind Lewis-bázis?

- a)  $C_2H_4$ ,  $FeBr_3$ ,  $SO_2$ ,  $CN^-$
- b)  $SbF_5$ , benzol,  $NF_3$ ,  $OH^-$
- c)  $NH_3$ ,  $CO$ , THF,  $Cl^-$
- d) etil-metil-éter,  $H_2O$ ,  $AlCl_3$ ,  $I^-$

2. Az alábbi vegyületek közül melyiknek tér el az összegképlete a másik hárométól?

- a) 2-nitro-1-(propén-2-il)-3-propénal-3-il-benzol
- b) 2-etanal-1-il-3,6-dietinil-5-cianometil-1,4-dioxán
- c) 3-prop-1,2-dienil-(4-hidroxi-1-fenil)-alanin
- d) (Z)-(2-izocianáto-but-2-én-1-il)-benzoát

3. A  $C_6H_{12}$  összegképletű vegyületnek hány izomere van összesen (konstitúciós és sztereo)?

- a) 25 - 30
- b) 31 - 34
- c) 35 - 40
- d) 41 - 45

4. Adva van 5 konyhában található anyag: cukor, citromsav, nátrium-benzoát, konyhasó és szódabikarbóna. Csak egymással használhatjuk ezeket az anyagokat, ezen kívül desztillált víz és kémcső áll rendelkezésünkre. Melyik anyagokat nem tudjuk megkülönböztetni egymástól, ha az összes kinézetre ugyanolyan és nem kóstolhatjuk meg őket?

- a) nátrium-benzoát és cukor
- b) nátrium-benzoát és szódabikarbóna
- c) cukor és konyhasó
- d) citromsav és konyhasó

5. Vákuumdesztillálásnál meddig szabad tölteni az adólombikot?

- a) egyharmadig
- b) kétharmadig
- c) félig
- d) egynegyedig

6. Mi a hőmérsékleti fok definíciója?

- a) a víz hármaspontjának termodinamikai hőmérsékletének 273,159-ed része
- b) a víz forráspontjának 100-ad része
- c) a víz olvadáspontjának 273,15-öd része
- d) a víz forráspontjának 31/80-ad része

7. Milyen anyag nincs egy ólom-akkumulátorban?

- a)  $\text{PbSO}_4$
- b)  $\text{Pb}$
- c)  $\text{PbO}_2$
- d)  $\text{PbO}$

8. Milyen jelenség okozza azt, hogy egy folyadék jóval a forráspontja fölé melegíthető?

- a) felületi feszültség
- b) oldhatóság
- c) hidrosztatikai nyomás
- d) elektródpotenciál



9. Milyen az ideális elegy?

- a) ugyanolyan összegképletű vegyületekből áll
- b) ugyanakkora a kölcsönhatás az azonos és különböző részecskék között
- c) ugyanakkora a kölcsönhatás az azonos részecskék között, de a különböző részecskék között nem feltétlenül azonos
- d) anyagi minősége mindkét komponensnek ugyanaz, a kristálymódosulatuk más

10. Mennyi a berilliumban a hang terjedési sebessége?

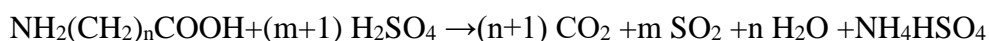
- a) 110 523,5 magyar mérföld / nap
- b) 3 458 961,3 láb / perc
- c) 5 078 740,6 yard / óra
- d) 126 804,9 hüvelyk / másodperc



### Számolós példák (16p):

*A számolási példák megoldásai külön-külön lapokra kerüljenek!*

1. Egy ismeretlen fehérje-tartalmú, 2,2065 g tömegű minta összetételét Kjeldahl módszerével határozzuk meg. A módszer lényege, hogy a fehérjetartalmat kénsavval roncsoljuk, azaz forrásban lévő kénsavban 1-2 órát főzzük, ekkor a nitrogén ammóniumionná alakul az alábbi általános reakció szerint:



Lehűtés után NaOH-val lúgosítjuk (1) és a fejlődő ammóniagázt 82,10 cm<sup>3</sup>, 0,50 M-os sósavban nyeletjük el (2). A sósav feleslegét 2,00 M-os NaOH-val titráljuk vissza (3). A fogyás 13,65 cm<sup>3</sup> volt. Mekkora volt a minta fehérjetartalma, ha tudjuk, hogy a természetes fehérjék nitrogéntartalma átlagosan 16,00 %? Írd fel a számozott reakcióegyenleteket! (7p)

2. A víz keménységét a német keménységi fokkal (nk°) jellemzik. 1 német keménységi foknak az 1 dm<sup>3</sup> vízben megtalálható 10 mg CaO-nak megfelelő mennyiségű kalcium- és magnézium-ion felel meg. A víz összkeménysége a változó és az állandó keménységből tevődik össze. A változó keménységet a vízben oldott kalcium-hidrogén-karbonát és magnézium-hidrogén-karbonát mennyisége adja, melyek forralás hatására karbonátokká alakulnak és kiválnak az oldatból, csökkentve a vízkeménységet. Az állandó keménységet az egyéb oldatban lévő kalcium- és magnéziumsók adják.

Egy csapvíz minta összkeménységét komplexometriás titrálással határozzuk meg. Ehhez 500 cm<sup>3</sup> mintából 50-50 cm<sup>3</sup>-es részleteket pipetázunk titráló lombikba. A pH beállítása után kevés eriokrómfekete T indikátort adunk a mintákhoz és rózsaszínből kék színre titráljuk az oldatot. Az oldatban található kalcium- és magnézium-ionokkal átlagban 9,55 cm<sup>3</sup> 0,02 M névleges koncentrációjú és f=0,981 faktorú EDTA mérőoldat reagált el. (Az EDTA 1:1 molarányban reagál a kalcium- és magnézium-ionokkal egyaránt.)

(Folytatás a következő oldalon)



---

A minta változó keménységének meghatározásához az oldatban lévő hidrogén-karbonát-ionokat sósavval titráljuk meg. Az eredeti mintából 50-50 cm<sup>3</sup>-es részleteket pipettázunk a titrálólombikba. Hozzáadunk pár csepp metilvörös indikátort és hagymavörös színig titráljuk. Az oldatból forralással eltávolítjuk a keletkező szénsavat, majd lehűtés után újra átcsapásig titráljuk. A mintára átlagosan 10,45 cm<sup>3</sup> 0,01 M koncentrációjú és  $f=1,027$  faktorú sósav fogyott.

Határozzuk meg a vízminta állandó, változó és összkeménységét német keménységi fokokban!

**(9p)**



---

## Gondolkodtató kérdések (6p):

*A gondolkodtató kérdések megoldásai egy lapra kerüljenek!*

1) Hogyan koffein mentesítik a kávéét? (3p)

2) Hogyan és miért lehet megállapítani, hogy egy lézernyomtatóval nyomtatott iratra a nyomtatott szöveg vagy az aláírás került-e rá először? Ez ugyanennyire pontosan megállapítható tintasugaras nyomtató esetében is? Miért? (3p)

**Gondolatkísérlet (8p):**

*A gondolatkísérlet megoldása egy konkrét kémiai anyag. A feladat ennek a meghatározása egyértelmű módon. Ehhez szükséges a megfelelő reakcióegyenletek feltüntetése, melyeket számozással jeleztünk. A teljes értékű megoldáshoz szükséges a megoldás menetét is feltüntetni. Ehhez feltüntetendők a számokkal jelölt reakcióegyenletek és ezek alapján a lehetséges ionok és a reakciók sorozatából jelölendő, hogy miként szűkül le a keresett ionokra a megoldás. A végleges megoldás az anyag képletéből, a kért egyenletekből és a megoldáshoz vezető logikusan leírt útból tevődik össze.*

Adott egy ismeretlen A színtelen, szilárd por. Vízen kémiailag oldódik (1), B gáz távozik és az oldathoz C anyagot adva egy komplex keletkezik (2), ami egy iparilag jelentős reakció. B anyagot oxidálva, majd a szobahőmérsékleten gáz halmazállapotú terméket redukálva D anyaghoz jutunk. Ezt tömény salétromsavban feloldjuk (3). Ha C és D anyagot reagáltatjuk (4), akkor a termékekből (egyikük E) keletkező oldat elszínteleníti a jód oldatát (5). E-vel sósavat reagáltatunk (6), ekkor a keletkező oldat lassan besárgul D keletkezése miatt (7).

*A végleges megoldás a kért egyenletekből és a megoldáshoz vezető logikusan leírt útból tevődik össze.*

## Esettanulmány (15p):

Nézd meg az alábbi videót, és válaszolj a kérdésekre! A videó angol nyelvű, de van hozzá magyar felirat. Amennyiben ez nem kapcsolódik be automatikusan, manuálisan kell beállítani.

<https://ed.ted.com/lessons/what-really-happens-to-the-plastic-you-throw-away-emma-bryce>

## KÉRDÉSEK

- 1) A videó néhány fogalmat rosszul használ. Segíts kijavítani a hibákat: Mi a különbség a polimer és a műanyag között? Mi is az a monomer? (3p)
- 2) A videón palackgyártást láthattunk. Hogyan tudjuk megkülönböztetni a fröccsöntött és extrudált flakonokat/palackokat csupán azzal, ha a szemünkkel megvizsgáljuk, kezünkkel megtapogatjuk? (2p)
- 3) A vizes palackokra is fel van tüntetve lejárat dátum, viszont mint tudjuk, a víz több millió éves is lehet. Miért kell mégis feltüntetni a dátumot? (1p)
- 4) Mit értünk egy lebomló műanyag komposztálásán? (1p)
- 5) Milyen trükköt lehet alkalmazni az üres palackok szállítása során, ha minél többet akarunk egyszerre eljuttatni a töltőüzembe? (1p)
- 6) Milyen (súlyos) környezetvédelmi veszélyei vannak a PVC műanyagnak? (1p)
- 7) Mi a különbség a merev csőként használt PVC és a műbőr kabátnak használt PVC között? (1p)
- 8) Milyen biológiailag lebomló műanyagok vannak? Sorolj fel 5-öt. (1p)
- 9) Milyen kiindulási anyaga és mellékterméke van a PET gyártásnak? (1p)
- 10) A mai naptól kezdve egy ember, aki átlag naponta 1 ásványvizes palackot fogyasztott el és azt nem szelektív kukába dobta, hanem az óceánba eldönti, hogy szelektíven gyűjti az ásványvizes palackjait. Feltételezzük, hogy eddig minden palackja elért a szemétszigetre. Az eldobott palack jó közelítéssel szabályos téglalap alakú (legalább összetaposta a palackokat). Méretei: 30 cm hosszú és 12 cm széles. Hány  $\text{km}^2$ -rel növelte a szemétsziget nagyságát ezzel az elmúlt 10 évben? Feltételezzük, hogy a lapos palackok vízszintesen helyezkednek el és nem rakódnak egymásra. A 10 évben 2 szökőév van. (3p)