

IX. osztály, III. forduló, megoldás
2011 / 2012 –es tanév, XVII. évfolyam

1. a) **1800** (I. 11.) **született a Komárom** megyesi **Szimón** és **1895.** (dec. 13.)-ben **hunyt el Győrben.** (1,0 p)
- b) **Jedlik István néven született.** 17 éves korában belépett a **Szent Benedek - rend növendékei sorába** és itt, mint újonc **felvette** az **Anianus, Anian,** magyarul **„Ányos” nevet.** (0,8 p)
- c1) **1826-ban szódavízgyártó gépet szerkesztett,** amellyel „mesterséges szénsavas vizet” állított elő. **Latinul „apparatus acidularis”-nek , magyarul** pedig **„savanyúvízi készülék”** azzal nek nevezte el. (1,0 p)
- c2) *„Bátor vagyok tehát a tisztelt gyülekezetnek ezennel két féle szénsavas vizet bemutatni. Egyik palackban foglaltatik a szénsavas vizeknek legegyszerűbbike, amelyben a közönséges vízen és azzal egyesült CO₂-on kívül semmilyen más ásványi anyag nem található. Ez a víz nagyobb mértékben képes magában tartani a szabad CO₂-t, mint az, amelyben a szénsavon kívül még több féle sav is feloldódott; és azért az a csípőssége, amelyet a pezsgő borban kedvelünk, nagyon kielégíthető; pohárba töltve színtelen CO₂ - buborékok szabadulnak fel, míg a CO₂ nagyobb része el nem távozik. Legjobb tehát a poharat azonnal, ahogy megtöltöttük, ki is üríteni, különben a víz sokat veszítene kellemes csípősségéből.* (2,5 p)
- d1) **szénsavas mészeg: CaCO₃;** **kénsavas szikeg: Na₂SO₄ ;**
kettedsavas kesereg: Mg(HCO₃)₂ ; **kettedsavas szikeg: NaHCO₃ ;** (1,5 p)
- d2) **Ez a szénsavas víz kevesebb szabad CO₂-t tartalmaz,** mint az előző, **de annál többet** tartalmaz **kötött állapotban** (az említett sók formájában). (0,75 p)
- e) A kémiai jelenség: az **erősebb sav kiűzi a gyengébb savat sóiból** - elv alapján megy végbe. A borban és a citromban **szerves savak** találhatóak, amelyek **erősebbek, mint a H₂CO₃:**
(H⁺)szerves sav + HCO₃⁻ → H₂O + CO₂↑
Tehát a palackban található **vegyületek elbomlanak, szabad CO₂ keletkezik,** amely a keveréket „kellemes csípősségűvé teszi.” (1,5 p)
2. a) Jöns Jakob Berzelius: **1779 - 1848** (0,25 p)
- b) A **nemfémeket** jelöli. (0,25 p)
- c) **1. szabály** - pl.: **H - hydrogenium; B - borium; C - carbonium; N - nitrogenium; O - oxygenium; P - phosfor; S - sulphur;** stb. (5x0,15=0,75 p)
- 2. szabály** - pl.: **A → Al - alumínium; B → Bi - bismutum; Be - beryllium; Ba - barium; Br - bromium; C → Ce - cerium; Co - cobaltum; Cu - cuprum; Ni - niccolum; Na - natricum; S → Sj - silicium; O → Os - osmium;** stb. (10x0,15=1,5 p)
- 3. szabály** - pl.: **A → Au - aurum; Ag - argentum; As - arsenicum; C → Ca - calcium; Cd - cadmium; M → Mg - magnesium; Mn - manganium; Mo - molibdenium; N → Ni - niccolum; Nb - niobium; S → Sb - stibium** (Berzelius St-t adott); **Sn - stannum; Sr - stroncium; Z → Zn - zincum; Zr - zirconium;** stb. (10x0,15=1,5 p)
3. (1) – egy elem minden atommagjában azonos a **protonszám;** (0,2 p)
- (2) – egy elem különböző tömegszámú **izotópatomokból** épül fel; (0,25 p)
- (3) – minél nagyobb az elektronhéj, annál **több** alhéjat tartalmaz; (0,2 p)
- (4) – egy orbitálon legtovább **két ellentétes spinű** elektron lehet; (0,4 p)
- (5) – egy telítetlen alhéjon a lehetőségek szerint maximális számban fordulnak elő **párosítatlan** elektronok; (0,25 p)
- (6) – az azonos periódusba tartozó elemek atomjainak **azonos számú** elektronhéja van; (0,2 p)
- (7) – a molekulákban az atomok **kovalens** kötéssel kapcsolódnak egymáshoz; (0,2 p)
- (8) – a kovalens kötés a nemfém atomok **párosítatlan** elektronjainak közössé tételével jön létre; (0,25 p)
- (9) – két atom között a többszörös kovalens kötés egy **szigma** kötésből és **egy vagy két pi** kötésből áll; (0,6 p)
- (10) – a **szigma** típusú kovalens kötés erősebb, mint a **pi**- típusú kötés; (0,3 p)

- (11) – amennyiben a kovalens kötést létesítő atomok esetében a $\Delta EN = 0$, akkor a kötés **apoláris**; (0,2 p)
- (12) – a datív típusú kovalens kötésben a kötőelektronok **csak az egyik** atomtól származnak; (0,3 p)
- (13) – a kationok az atomokból a vegyértékelektronok **leadásával = eltávolításával** képződhetnek; (0,2 p)
- (14) – az atomokból a kationképződés mindig **endoterm (=energiaigényes)** folyamat; (0,2 p)
- (15) – a kationok a periódusos rendszer **bal** oldalán található atomokból képződnek könnyebben; (0,2 p)
- (16) – az elektronaffinitás az az energia, amely akkor **szabadul fel**, amikor a gázfázisú elem atomja **egy elektront vesz fel**; (0,6 p)
- (17) – a gázhalmazállapotú anyagok részecskéi **kitöltik** a rendelkezésükre álló teret és ezért nincs meghatározott **alakjuk és térfogatuk**; (0,6 p)
- (18) – a folyékony halmazállapotú anyagoknak azért van **saját** térfogatuk, mert a részecskéi közötti kölcsönhatások **nem** elhanyagolhatók; (0,3 p)
- (19) – a szilárd halmazállapotú anyagoknak van **saját** térfogata és alakja, mert az alkotó részecskék között **nagy** a vonzóerő; (0,3 p)
- (20) – az atomok / molekulák / ionok relatív tömegét a **^{12}C -izotóp tömegének** 1/12-ed részéhez viszonyítva adjuk meg; (0,4 p)
- (21) – 6×10^{23} db. atom / molekula / ion, stb. **egy mól anyag** grammban kifejezett tömegének mérőszáma; (0,3 p)
- (22) – a gázok moláris térfogatának értéke csak a **hőmérséklet**-től és a **nyomás**-tól függ; (0,4 p)
- (23) – bármely gáz sűrűségét adott körülményeken csak a gáz **moláris tömege** befolyásolja; (0,2 p)
- (24) – gázelegyek térfogat – és anyagmennyiség %-os összetételének értéke **azonos**; (0,2 p)
- (25) – a H-kötés kialakulásának feltétele, hogy a molekulák tartalmazzanak **H-atomot** és egy erősen **elektronegatív** jellegű elem atomját; (0,5 p)
- (26) – a vízmolekulákban **kétszer több** a nemkötő elektronok száma, mint az oxóniumionban; (0,3 p)
- (27) – az ammónia molekulában és az oxóniumionban a nekötő elektronok száma **azonos** (0,2 p)
- (28) – a vízmolekula és az ammónia molekula által létrehozott datív kötések száma **egy/azonos** (0,2 p)
- (29) – az elektronaffinitás energia **felszabadult energiát** jelent; (0,2 p)
- (30) – a másodrendű kötések közül a legerősebb a **H-kötés**. (0,2 p)
4. a) Minden év **október 23-án reggel 6 óra 02 perctől este este 6 óra 02 percig** tart az ünnep. (1,0 p)
- b) Az **AEÁ-ban október 23-án 6 óra 02 perc jelölése 6:2 10/23**, ami (kis fantáziával) **könnyen megfeleltethető az Avogadro**-szám értékének: $6,02 \times 10^{23}$. (Ezt a kis fantáziát vették észre az amerikai kémikusok.) (1,75 p)
- c) Az **1980-as évek elején**. (0,5 p)
- d) **1991-ben** (május 15-én, Maurice Oehler, az AEÁ Wisconsin tartományában élő középiskolai kémia tanár alapította: National Mole Day Foundation, NMDM = Nemzeti Mólnap Alapítvány). (0,5 p)
- A honlap **elsősorban a tanulók kémia iránti érdeklődésének felkeltését célozza** meg, melyet egy Michigan állambeli középiskolai tanár szerkeszt; pl. „Szeméttvadászat”, „Írj egy Mólnap költeményt”, stb. (0,5 p)
5. a) A **„hasonló a hasonlót oldja”** elv alapján meg lehet találni a mindennapi életünkben használt oldószerek közül azt, amit a folteltávolításra felhasználhatunk. Amennyiben a **folt poláris molekulájú vagy ionos** vegyületből áll, akkor a **poláris molekulákból álló vizet lehet használni. Ha a folt apoláris molekulájú** anyag, az **oldószer lehet a benzin, aceton**. (Megj. ez utóbbi esetben az oldószer + levegő elegye robbanást okozhat, ezért csak szabad levegőn használhatók.) (2,0 p)

b) Erre a célra a háztartásban a **szódabikarbóna** alkalmas: **NaHCO₃**. Ennek **vizes oldata lúgos kémhatású**, így az **étel savas kémhatását közömbösíti**, de az **étel továbbra is ehető** lesz, tehát a vegyület fogyasztható. (2,0 p)

6. - legyen: X g MgO és (100 – X) g CaO (0,3 p)

- a végbemenő reakciók egyenletei:



- móltömegek: MgO = 40 CaO = 56 (0,2 p)

Mg₃(PO₄)₂ = 262 Ca₃(PO₄)₂ = 310 (0,5 p)

- a keletkezett foszfátok tömege:

m(Mg₃(PO₄)₂) = 2,183X m(Ca₃(PO₄)₂) = 184,5 – 1,845X (1,4 p)

m(foszfátok) = 0,338X + 184,5 (0,25 p)

m(foszfátok)/m(oxidok) = (0,338X + 184,5)/100 = 1,98 (0,5 p)

X = 40 , tehát: **40 % MgO és 60 % CaO** (0,5 p)

7. a) A **homokkal összekeveredett sótvízbe téve** a só feloldódik, a homok pedig nem. Így a **homok + só keveréket egy lábasba** téve, majd **erre vizet** öntve el lehet kezdeni a szétválasztást. **Kezdetben a víz lehet, hogy eléggé zavaros** a homokszemcsék méretétől függően. Kis idő múlva a keverék jól szétválk: a **homokszemcsék leülepednek** és **vizes fázis már csak a sóoldatot** tartalmazza. Ezt az oldatot óvatosan át lehet önteni egy másik edénybe, majd a további tisztítás miatt egy konyharuhán még egyszer át lehet szűrni. Így **sóoldat nyerhető**, amellyel a gulyást meg lehet főzni. (3,0 p)

b) Az **a)-pontban** megadott módszer alapján keletkezett **sóoldatot egy edényben** addig **melegítették**, amíg a **teljes bepárlás** (= víz eltávolítás) megtörtént. A bepárló edény (pl. lábas) alján megmaradt NaCl-t a zsíros kenyér ízesítésére használták. (1,5 p)

c) A **hamu** többek között **K₂CO₃ – t is tartalmaz**, amely **vízben lúgos kémhatású** oldatot eredményez (=azonos a hatása a „szóda” vizes oldatával), amely **elbontja a zsiradékot** és ezért tisztítható meg az étkezéslet. (1,75 p)

8. b) **kovalens ionos fémes kötés** (0,75 p)

c) **Elsőrendű kémiai kötések**. (0,25 p)

d) **Kovalens kötés**: az atomok (elsősorban nemfém atomok) közös elektronpárral kialakított kapcsolódása. (0,5 p)

Ionos kötés (=ionkötés): fém és nemfém atomokból képződött ellentétes töltésű ionok közötti elektrosztatikus vonzóerő. (0,5 p)

Fémes kötés: a fémek atomjai között ható vonzóerő. (0,25 p)

