

**IX. osztály, I. forduló,
2011 / 2012 –es tanév, XVII. évfolyam**

1. a) H_2 – gáz. (0,25 p)
b) „Könnyű vegyi anyag” = könnyű (a legkönnyebb anyag). (0,5 p)
c) A H_2 – gáz sokkal könnyebb, mint a levegő (idézetben: 14-szer), ezért a nyitott edényből eltávozik; „magától le sem jön”, vagyis csak adott körülmények között lehet visszatartani. (1,0 p)
d) A H_2 – gáz levegőn könnyen gyullad; ez a folyamat egy szikra hatására is bekövetkezik (oxigénnel durránógáz): $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + h\acute{o}$ (1,0 p)
e) A d)-válaszban megadott jelenség miatt veszélyes. Így robban fel 1937 májusában a Zeppelin léghajó miután átkelt az óceánon New Jerseyben kigyulladt és elégett (72 utassal a fedélzetén). (1,0 p)
f) Pl. héliumot, mert ez nemesgáz lévén a levegő oxigénjével semmilyen körülményeken nem képez robbanóelegyet. Általánosan bármilyen olyan gáz használható a H_2 helyett, amely könnyebb, mint a levegő és a levegővel, illetve annak oxigénjével nem képez robbanóelegyet az adott körülményeken. (1,0 p)
g) Könnyű hidrogén = prócium; H; N = 0; A = 1
nehéz hidrogén = deutérium; D; N = 1; A = 2
szupernehéz hidrogén = trícium; T; N = 2; A = 3. (1,5 p)
2. **Egészítsd ki** az alábbi mondatok hiányzó részeit!
a) Az atomot alkotó alapvető részecskék a proton, neutron, elektron. (0,6 p)
b) A molekulát alkotó részecskék az atomok. (0,2 p)
c) Az elektronok az atomban az elektronburok elektronhéjain és azon belül az orbitálokon helyezkednek el. (0,6 p)
d) A rendszám a protonok és elektronok számát jelöli. (0,5 p)
e) A tömegszám a protonok és neutronok számának összegét jelöli. (0,5 p)
f) Az izotóp egy elemnek azonos rendszámú, de eltérő tömegszámú (vagy neutronszámú) változata. (0,6 p)
g) Az atommagban található alapvető részecskék protonok és neutronok. (0,5 p)
h) Egy instabil izotóp radioaktív bomlással stabilizálódik. (0,3 p)
i) A természetes és mesterséges radioaktív izotóp elnevezés közötti különbség arra utal, hogy természetben létező, vagy valamilyen atommagreakcióban előállított. (0,6 p)
j) A kémiai és az atommag reakciók közötti különbség: kémiai reakciókban új anyagok keletkeznek, a magreakciókban új kémiai elemek keletkeznek. (0,6 p)
k) Egy atom gerjesztett állapotban van akkor, ha külső elektronja(i) egy távolabbi pályára kerül(nek). (0,5 p)
l) A Világegyetem leggyakoribb eleme a hidrogén. (0,2 p)
m) Az atomnak az a része, amely a kémiai tulajdonságaiért felelős, az elektronburok. (0,2 p)
n) Az elemek periódusos rendszerének rendezési elve az elektronhéjak feltöltődése elektronokkal (az orbitálok energia sorrendjében). (0,5 p)
o) A kémiaiilag legstabilabb elemek a nemesgázak, mert utolsó elektronhéjaik telítettek. (0,5 p)
p) Az egymással kémiai reakcióba lépő elemek a nemesgáz szerkezet (=telített utolsó elektronhéj) kialakításra törekednek. (0,3 p)
q) Az azonos oszlopban lévő atomok elektronszerkezeti sajátossága: vegyértékelektronjaik száma azonos. (0,5 p)
r) Az azonos oszlopban lévő atomok kémiai tulajdonságai azonosak (ill. nagyon hasonlók). (0,2 p)
s) A „nemesgáz szerkezet” kifejezés azt jelenti, hogy az adott részecske telített elektronhéj szerkezettel rendelkezik. (0,5 p)
3. „A második vaskorszak”
a) Évezredekkel az arany és az ezüst felfedezése után őseink fokozatosan használni kezdték a rezet, az önt és a vasat. (Fémeket kell megnevezni.) (0,5 p)

b) Az emberiség **először azokat a fémeket „fedezte” fel, amelyek reakciókészségük alapján „inaktívak”** - ezek a **természetben előfordulnak** (Au, Ag); majd **ezután** következett **a kevésbé aktív fémek felfedezése**, gyakorlatilag az aktivitásuk sorrendjében, mivel ezek már általában az ércekben fordulnak elő és onnan kellett kinyerni; **az ércekből jóval könnyebb kinyerni a kevésbé aktív fémeket, mint a reakcióképebbeket.** (Lásd f.-kijelentést!). (1,5 p)

A **Cu - korszak i.e. 4000-3000 - ig** tartott; **kb. i.e. 3500 körül** az emberiség megismerte az **ólmot, i.e. 3000** körül az **ónt**, majd ezután következett a **vas felfedezése, kb. i.e. 800** körül (lásd c-kijelentést). (1,0 p)

c) I.e. 800 körül felfedezték a **vasat**, amely aktívabb a réznél, ólomnál és ónnál, így megkezdődött a **vaskorszak**. (0,2 p)

d) Kémiai szempontból az összes fém legfontosabb tulajdonsága az, hogy **egy** vagy **több** elektront képesek **leadni**. (0,3 p)

e) A c)-pontban megnevezett tulajdonság a periódusos rendszer **bal alsó** sarkában levő elemek esetében a legkihangsúlyozottabb. Magyarázat! (0,20 p)

Az **elemek elektronleadási képessége az elektronburok szerkezetétől függ, minél távolabb van az atommagtól a külső héj, és ez minél kevesebb elektront tartalmaz, annál könnyebben képes leadni** ezeket. A **„bal alsó sarok”** a periódusos rendszerben azt **jelenti, hogy az atommagtól a lehető legtávolabb levő héj, amelyen a legkevesebb elektron van.** (1,5 p)

f) A nagyon aktív fémek **könnyen** adnak le elektront, ezért **kicsi** a valószínűsége, hogy ezek a természetben **elemi** állapotban előforduljanak. (0,3 p)

g) A fentiekkel ellentétben a kevésbé aktív fémek a természetben általában **előfordulnak** elemi állapotban, mert **nem** reagálnak semmilyen anyaggal. (0,2 p)

4. a) (5,6 p)

| S. sz. | | Be-tű | | S. sz. | | Be-tű | | S. sz. | | Be-tű | | S. sz. | | Be-tű | |
|--------|-----|-------|-----|--------|-----|-------|-----|--------|-----|-------|-----|--------|-----|-------|-----|
| 1. | KOV | A | SAV | 8. | ANT | I | MON | 15. | ATO | M | MAG | 22. | ITT | R | IUM |
| 2. | NIO | B | IUM | 9. | FIX | I | RSÓ | 16. | HAF | N | IUM | 23. | NÁT | R | IUM |
| 3. | TER | B | IUM | 10. | GAL | L | IUM | 17. | BAR | N | AKÓ | 24. | HAS | S | IUM |
| 4. | KAL | C | IUM | 11. | TAL | L | IUM | 18. | HAL | O | GÉN | 25. | PLA | T | INA |
| 5. | TRÍ | C | IUM | 12. | HOL | M | IUM | 19. | AMM | Ó | NIA | 26. | NEU | T | RON |
| 6. | IRI | D | IUM | 13. | KAD | M | IUM | 20. | ÖTV | Ö | ZET | 27. | MÁR | V | ÁNY |
| 7. | VOL | F | RAM | 14. | FER | M | IUM | 21. | KRI | P | TON | 28. | FOL | Y | SAV |

b) (1) H_4SiO_4 - oldat; hidrogén-ortoszilikát (instabil); (0,15 p)
 (9) $Na_2S_2O_3$ - nátrium-tioszulfát; (0,2 p)
 (27) $CaCO_3$ - kalcium-karbonát; (0,2 p)
 (28) HF-oldat = hidrogén-fluorid oldat; (0,15 p)

c) (2) Nb, Z = 41; (3) Tb, Z = 65; (4) Ca, Z = 20; (5) T, (Z = 1, H-izotóp); (6) Ir, Z = 77;
 (7) W, Z = 74; (8) Sb, Z = 51; (10) Ga, Z = 31; (11) Tl, Z = 81; (12) Ho, Z = 67;
 (13) Cd, Z = 48; (14) Fm, Z = 100; (16) Hf, Z = 72; (21) Kr, Z = 36; (22) Y, Z = 39;
 (23) Na, Z = 11; (24) Hs, Z = 108; (25) Pt, Z = 78. (1,8 p)

5. **a diákok az udvaron: „gázhalmazállapot”,** amelyben a **részecskék állandó mozgásban** vannak, **keverednek** egymással; a **kisebb tömegű** részecskék **gyorsabban**, a **nagyobb tömegűek lassabban** mozognak; a mozgás során **ütközhetnek** is egymással; (1,0 p)
- csengetéskor: „folyékony halmazállapot”, amelyben a **részecskék már közelebb kerülnek** egymáshoz, **bizonyos fokú rendezettség** alakul ki és sokkal **kisebb mozgási lehetőségük** van; (1,0 p)
- a kicsi osztályteremben: „szilár halmazállapot”, amelyben a **részecskék rendezetten és szorosan** helyezkednek el, ezért **mozgásra nincs lehetőségük, legfeljebb csak rezgőmozgásra.** (1,0 p)

6. a) - sósav és a hypoban található vegyületek közötti lehetséges reakciók:
 $\text{NaOCl} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ és $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (1,0 p)
 - a sósavoldat tömege: $m = \rho \times V = 1,1 \text{ g/cm}^3 \times 500 \text{ cm}^3 = 550 \text{ g HCl oldat}$ (0,6 p)
 - a sósavoldatban oldott anyag tömege és anyagmennyisége: $M(\text{HCl}) = 36,5$
 $m(\text{HCl}) = 550 \times 20 / 100 = 110 \text{ g HCl} = 3,01 \text{ mol HCl}$ (0,6 p)
 - a hypo-oldat tömege: $m = \rho \times V = 1,1 \text{ g/cm}^3 \times 500 \text{ cm}^3 = 550 \text{ g hypo-oldat}$ (0,25 p)
 - a hypo-oldatban található NaOCl tömege és anyagmennyisége: $M(\text{NaOCl}) = 74,5$
 $m(\text{NaOCl}) = 550 \times 5 / 100 = 27,5 \text{ g NaOCl} = 0,369 \text{ mol NaOCl}$ (0,6 p)
 - a hypo-oldatban található NaOH tömege és anyagmennyisége: $M(\text{NaOH}) = 40$
 $m(\text{NaOH}) = 550 \times 2 / 100 = 11 \text{ g NaOH} = 0,275 \text{ mol NaOH}$ (0,5 p)
 - tehát: HCl - oldatba van 3,01 mol HCl
 hypoban van 0,369 mol NaOCl, amely fogyaszt 0,738 mol HCl-t, és
 0,275 mol NaOH, amely fogyaszt 0,275 mol HCl -t \Rightarrow **összesen fogyott 1,013 mol HCl** (0,3 p)
 - a fenti adatok azt bizonyítják, hogy a **hypo komponensei teljesen elfogynak** és **ennek megfelelően szabadul fel a klórgáz**. $n(\text{Cl}_2) = 0,369 \text{ mol Cl}_2$ (0,55 p)
 - a klórgáz térfogata 20 °C-on: $V = 0,369 \times 22,4 \times 293 / 273 = 8,87 \text{ dm}^3 \text{ Cl}_2$ (0,5 p)
 b) - a klórgáz **fojtó szagú, köhögésre ingerlő, mérgező** hatású. (0,9 p)

7. a) A **kancsó** tartalmának **átöntése a borosüvegbe** eredményezi a „vízből vörös bort”. (0,5 p)
 A **kancsóban** található **színtelen bázikus oldat** (NaOH-old.) a **fenolftalein indikátor jelenlétében** (borosüvegben) **vörösre** színeződik. (0,5 p)
 b) Az **a)-pontban** keletkezett **keverék** átöntése a **Berzelius-pohárba**. Az elegy itt elveszti vörös színét, mert a **bázikus oldat semlegesítődik** a Berzelius-pohárban levő **HCl-oldattal**:
 $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ illetve $\text{HO}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ (1,0 p)
 - oldatokban a feloldott anyagok anyagmennyiségei:
 200 cm^3 1 m/m%-os NaOH-oldat nagyon híg \Rightarrow kb. 2 g NaOH = **0,05 mol NaOH** (0,25 p)
20 cm³ tömény HCl-oldat 10-szer kisebb térfogat és sokkal töményebb, mint a NaOH oldat,
 \Rightarrow **sokkal több anyagmennyiség HCl-t, mint anyagmennyiség NaOH** (kb. 0,2 - 0,24 mol HCl) (0,75 p)
 - az **a)-pont oldatát a Berzelius-pohárba** öntve **savas kémhatású oldat** keletkezik = **savfőlösleg van** (reakcióegyenlet alapján) és a **fenolftalein a savas oldatban színtelen**. (0,5 p)
 c) A **Berzelius-pohár tartalmát a söröspohárba** öntve „sör keletkezik”. (0,5 p)
 A **b)-pont** számításai **alapján a Berzelius-pohárban savas kémhatású oldat** van: (0,25 p)
 $\text{HCl} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (0,5 p)
 A **Berzelius-pohárban levő savfőlösleg és NaHCO₃** (szódabikarbóna) **reakciójából Buborékok** keletkeznek (CO₂), a **detergens** pedig **habot képez** a „sör” tetejére. A **barna festék s „sör” színét** adja. (0,75 p)

8. a) (4,5 p)

| | | | | | | | | |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|
| 7 TM | 2 TZ | 4 • J | 6 EM | 8 J'' | 9 S • | 1 •• | 3 VO | 5 „ B |
| 1 DR | 3 NA | 5 EV | 7 ÚT | 2 •• | 4 FJ | 6 EK | 8 • É | 9 EG |
| 9 YE | 6 • S | 8 S • | 1 • S | 3 TA | 5 EZ | 7 LE | 4 ÚS | 2 A • |
| 5 ET | 7 N • | 9 SÜ | 2 VE | 1 AD | 8 „ A | 4 ÁG | 6 • E | 3 J • |
| 2 GY | 1 EB | 6 ZE | 4 • S | 7 EG | 3 MJ | 5 ÉS | 9 LE | 8 Z • |
| 8 ÉL | 4 ZÁ | 3 ND | 5 " • | 9 TE | 6 KN | 2 TA | 7 YE | 1 EC |
| 6 EK | 9 KR | 1 K • | 8 ET | 4 MÁ | 2 N • | 3 EN | 5 „ A | 7 SÜ |

| | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 3 NE | 5 Z • | 7 LE | 9 ŐL | 6 • É | 1 MÓ | 8 MŰ | 2 AL | 4 RA |
| 4 •• | 8 VE | 2 AP | 3 MŰ | 5 EL | 7 TE | 9 " • | 1 RJ | 6 LE |

- b) **Sadebeck Mórítz** (0,25 p)
- c) **A vegytan alapvonatai mindennemű ifjúság számára** (0,5 p)
- d) 1. „**Bevezetés**”; 2. „**Az elemek s ezeknek életműtlen egyesületei**”; 3. „**Az életműves egyesületekről**” (1,0 p)
- e) **Károlyi Sámuel, 1843 - ban.** (0,5 p)
- f) 2. fejezet: **Az elemek és ezek szerves vegyületei** (0,25 p)
3. fejezet: **A szerves vegyületekről** (0,25 p)

2011/2012 IX. OSZT. I. forduló-megoldás