

- d) $\text{KCN} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{HCN} \uparrow$ (0,5 p)
- e) $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2 \uparrow$ (1,0 p)
- f) $\text{Pb} + 4\text{HNO}_3(\text{híg}) \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2 \uparrow$ (0,75 p)
- g) $2\text{CaSO}_4 + \text{hő} \rightarrow 2\text{CaO} + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ (0,5 p)
- h) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$ (0,75 p)
- i) $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{hő} \rightarrow 2\text{PbO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ (0,75 p)
- j) $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2 \uparrow$ (1,0 p)
3. A mésztej = $\text{Ca}(\text{OH})_2$ telített vizes oldata \Rightarrow tehát a **„d”-válasz a helyes** (0,25 p)
- (a) - a **CaO a vízzel oltott mészt** eredményez; **ez** az elegy **csak további víz hozzáadásával** alakulhatna **mésztejjé** (0,25 p)
- (b) - a **CaCO₃ vízben nem oldódik**, de **H₂O + CO₂ jelenlétében Ca(HCO₃)₂-tá alakul**, amely vízben oldódik; tehát egyik megadott vegyület **sem képezheti a mésztej komponenseit!** (0,5 p)
- (c) - a **Ca(OH)₂ és CO₂ között vizes oldatban CaCO₃ válik ki; ugyanez** történik akkor is, **ha a CaO -ból a levegő nedvessége hatására keletkezik Ca(OH)₂, amely** a továbbiakban a **levegő CO₂ tartalmával reagál** (0,5 p)
- (e) - ez **a két vegyület együtt semmilyen változáshoz nem vezet** (csak akkor, ha a CO₂ is jelen van: $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) (0,25 p)
4. a) **N₂ - nitrogén; NH₄NO₃ - ammónium-nitrát**, vagy **KNO₃ - kálium-nitrát**, vagy **NaNO₃ - nátrium-nitrát; HNO₃ - salétomsav**. (1,0 p)
- b) A tömény HNO₃ **fény hatására bomlik: 4HNO₃ → 4NO₂ + O₂ + 2H₂O** (1,0 p)
Az üvegben a **foladék fölött rozsdabarna szín** megjelenése igazolja ezt a bomlást, mivel **ez a NO₂ gáz színe**. (0,5 p)
5. a) **Lavoisier, Antoine: 1743 - 1794** között élt, **francia** nemzetiségű kémikus volt. (0,5 p)
- b) (1) A **levegő „legtisztább része” az oxigén**, amely a **legtöbb kémiai elemmel** közvetlenül **reagál**. (0,75 p)
- (2) Az **égés után megmaradt levegő nem tartalmaz oxigént**; ehhez a „levegő legtisztább részét”, az **oxigént adva** ismét a **közönséges levegőt** kapjuk. (0,75 p)
- (3) Az **égés után megmaradt levegő nem tartalmaz oxigént**; így az **átlagos molekulatömege (M1) kisebb, mint a „közönséges levegőé” (M2)**. (0,75 p)
- M1 = 28 (ha csak a N₂ - t vesszük figyelembe) (0,25 p)
- M2 = $(20 \times 32 + 80 \times 28) / 100 = 28,8$ (0,5 p)
- M1 < M2 $\Rightarrow \rho_1 < \rho_2$ (ρ = sűrűség) (0,25 p)
- Megj. a **(2) és (3) - nál feltételezzük**, hogy az O₂ elfogy az égés során és a keletkezett gázok nincsenek jelen a „levegőben”!
6. A) - csak **tiszta vízzel** bőven lemosni azért **nem jó**, mert **a víz tovább viszi a bőr felületén** a HCl - oldatot, így még **nagyobb bőrfelületet károsíthat**. (0,5 p)
- B) - a **NaOH - oldat nem alkalmas**, mivel **erős bázikus** (lúgos) kémhatású, így **károsíthatja a bőr felületét** (miközben a HCl - oldatot tartalmazó felületen semlegesít); (0,5 p)
- C) - a **híg szalmiákszesz** (NH₄OH - oldat) **alkalmazható**, mert ez **gyenge bázis**, a sósavat semlegesítheti és ugyanakkor a **bőr felületét híg oldat formájában nem károsítja számottevően**; (0,5 p)
- D) - amikor a **NaOH - oldat a bőr felületére kerül, a B)-válasz** érvényes; a **vízzel** történő **lemosás** pedig azt eredményezheti, hogy az **esetlegesen fölöslegben levő NaOH - oldat további bőrfelületre jut**; (0,5 p)
- E) - ez **a legalkalmasabb** eljárás a **C) - válasz alapján**, majd **a vízzel történő lemosás eltávolítja a semlegesítési folyamat termékeit és a fölöslegben jelenlévő NH₄OH - oldatot** is. (0,5 p)

7. a) 100 m^3 víztiszta gabona $20 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{O}$
 $15 \times 10^3 \text{ m}^3$ víztiszta gabona $x = 3 \times 10^3 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{O}$ (1,0 p)
- a megadott víztartalmú gabona „szárazanyag” (= gabona) tartalma:
 $m(\text{gabona}) = 15 \times 10^3 - 3 \times 10^3 = 12 \times 10^3 \text{ m}^3 \text{ gabona}$ (0,5 p)
- a szárítás utáni víztartalom: 89 m^3 gabona $11 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{O}$
 $12 \times 10^3 \text{ m}^3$ gabona $x = 1,48 \times 10^3 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{O}$ (0,75 p)
- a szárítás során távozott víz térfogata és tömege:
 $V(\text{H}_2\text{O}) = 3 \times 10^3 - 1,48 \times 10^3 = 1,517 \times 10^3 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{O}$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 1517 \text{ t H}_2\text{O}$ (a víz sűrűsége = $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ t/m}^3$) (1,0 p)
- b) $1517 \text{ t H}_2\text{O} = 1,517 \times 10^6 \text{ kg H}_2\text{O} = 84,277 \times 10^3 \text{ kmol H}_2\text{O}$ (0,5 p)
- $V(\text{H}_2\text{O}_{(g)} / 100^\circ \text{ C}) = 84,277 \times 10^3 \times 22,4 \times 373 / 273 = 2,58 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ vízgőz}$ (1,0 p)
8. a) - a kémcsőbe tett $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ rózsaszínű, lehűtés után kék lett; desztillált víz hozzáadása után ismét rózsaszínű; (0,75 p)
- HCl-oldat adagolása hatására kék szín jelenik meg; (0,5 p)
- $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ kristályvíztartalmú vegyület szobahőmérsékleten rózsaszínű, hevítve kék színű lesz, mert elveszti a kristályvíztartalmát. (1,0 p)
- desztillált víz hozzáadásával újból hidratálódnak a Co^{2+} - ionok és ismét rózsaszínű oldatot kapunk; (0,25 p)
- amennyiben a fenti rózsaszínű vizes oldathoz cc.HCl-oldatot öntünk \Rightarrow nő az oldat Cl⁻ - ion koncentrációja; így a Co^{2+} - ionokat nem a H_2O - molekulák, hanem a kloridionok veszik körül, amelyek kék színű klorokomplexet, $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ alakítanak ki. (0,75 p)
- b) - kezdetben rózsaszínű az oldat, mivel benne a Co^{2+} - ionokat vízmolekulák veszik körül (lásd az a)-választ); (0,25 p)
- a fenti oldat alsó részébe rétegzett cc.HCl - oldat hatására alól kék csík jelenik meg, amely a klorokomplex, $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ jelenlétére utal; (0,25 p)
- az oldat alsó részébe rétegzett desztillált víz hatására ismét a rózsaszín jelenik meg, mert a Co^{2+} - ionok akvakomplexe képződik: $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$. (0,25 p)
- c) - az ún. Co-papír CoCl_2 - oldattal van átítatva; a Co^{2+} - ionok vízburok nélkül (szárítás után) kék színűek; magyarázat: lásd a)-válasz. (0,75p)
- d) - a CoCl_2 - dal átítatott és kiszáritott ún. Co-papír a zöld növény levelének fonákjára ragasztva, kis idő múlva rózsaszínű lesz, ez a színváltozás azt bizonyítja, hogy a növények vizet párologtatnak; magyarázat: lásd a)-válasz. (1,0 p)
- e) - a só-liszt keverékből, majd CoCl_2 - oldattal befestett figura rózsaszínű; magyarázat: a Co^{2+} - ionokat vízmolekulák (oldat!) veszik körül (lásd a)-válasz). (1,0 p)
- f) - az ekszikátorba tett figura rövid idő múlva kék színű lesz; magyarázat: lásd a)-válasz. (0,75 p)
- g) - a levegőn hagyott CoCl_2 - oldattal átítatott figura rózsaszínűvé válik ha elég nagy a levegő páratartalma, ill. kék színű marad, ha száraz a helység levegője; magyarázat: a)-válasz. (1,0 p)

9. a)

(4,0 p)

1 •	1 AC	0 HE	2 MI	2 RA	2 ZA	2 AO	2 LY	3 NY	1 AN
2 AG	2 OK	3 SA	2 TU	0 LA	0 JD	1 ON	1 SÁ	1 GA	2 JÁ
1 IM	0 ÉL	1 YR	0 EH	1 AT	1 ÓE	1 LV	0 ÁL	0 TO	2 ZÁ
2 ST	0 SZ	1 EN	2 VE	2 TO	1 SÁ	3 GO	1 DN	0 EK	2 IL
2 KK	3 YE	2 AL	1 ÉS	0 JE	1 LE	2 NE	0 SE	2 TB	2 NS
1 ÉG	2 EK	0 KE	0 LF	1 OG	2 LA	1 EN	1 CH	3 LK	0 OZ
2 EM	2 IA	2 IK	2 ME	2 IS	1 AJ	0 ÁT	0 SÁ	2 GO	1 LY
1 KR	0 ÓL	1 IL	1 LE	0 TÓ	0 LE	1 GC	0 HE	1 MI	2 EK
2 AI	1 JE	0 LE	0 NS	1 ÉG	2 EK	3 NE	2 RŐ	0 LB	2 ES
1 KÉ	2 SZ	2 ZÉ	2 LÜ	2 LE	1 LÉ	0 SE	2 KO	2 NK	2 •

b) **„A kémia olyan sajátosságokkal és jelenségekkel foglalkozik melyeknek észlelésekor az anyagok tulajdonságai mélyreható elváltozást szenvednek. Ilyen esetben kémiai sajátosságokról illetőleg kémiai jelenségekről beszélünk.”** (2,0 p)

(Gróh Gyula, 1919-ben megjelent „Általános kémia” című könyvéből)

c) A kémia olyan jelenségekkel és átalakulásokkal foglalkozik, amelyeknek során az anyagok tulajdonságai megváltoznak = új anyagok keletkeznek. Ilyen esetben kémiai tulajdonságokról, illetve kémiai átalakulásokról (=kémiai reakciók) beszélünk. (1,0 p)

MEGJEGYZÉS: a III. forduló feladatlapján a következő pontszámok a helyesek:
1.a) 5,50 p (1,25 p helyett); 3) 1,75 p (4,0 p helyett) és 8.f) 0,75 p (0,5 p helyett).