

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Táblázatos feladat

A táblázatban közönséges körülmények között stabilis szerves vegyületeket kell összehasonlítani.

A megadott információk alapján azonosítsa a vegyületeket, és töltsse ki a táblázatot!

Összegképlet	C ₃ H ₆ O	C ₃ H ₆ O ₂	C ₃ H ₆ O ₂	1. C ₃ H ₆ O
Név	2. PROPANAL PROPIONALDEHID	3. METIL-ACETÁT METIL-ETANOÁT	4. PROPÁNSAV PROPIONSAV	prop-2-én-1-ol
Konstitúciója	5. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}(=\text{O})\text{-H}$	6. $\text{CH}_3\text{-C}(=\text{O})\text{-O-CH}_3$ hidrolízis termékei: metil-alkohol + Na-acetát	7. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}(=\text{O})\text{-OH}$	8. $\text{CH}_2 = \overset{3}{\text{CH}} - \overset{2}{\text{CH}} - \overset{1}{\text{CH}_2}\text{-OH}$
Kémiaiilag tiszta halmazában kialakulhat-e hidrogénkötés a molekulák között?	9. NEM nincs -OH-csoport	10. NEM nincs -OH-csoport	11. IGEN van -OH-csoport	12. IGEN van -OH-csoport
1 mol vegyületből Na-mal való reakció során fejlődő gáz anyagmennyisége H ₂	0 mol	13. 0 mol nincs reakció	14. 0,5 mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{Na} = \text{C}_2\text{H}_5\text{COONa} + 0,5 \text{H}_2$	15. 0,5 mol $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} = \text{C}_3\text{H}_5\text{ONa} + 0,5 \text{H}_2$ sokként reagálnak Na-mal, H ₂ fejlődik
Nátrium-hidroxiddal való reakciójának termékei (képlettel) Ha nincs reakció, tegyen X jelet!		CH ₃ OH + CH ₃ COONa éter hidrolízis	16. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COONa} + \text{H}_2\text{O}$ karbonsav Na-sója + víz	17. X alkohol csak Na-mal reagál sokként
Adja az ezüstitűkörpróbát?	igen aldehid	18. NEM nincs formilcsoport	19. NEM nincs formilcsoport	20. NEM nincs formilcsoport
Vizes oldatának kémhatása (az oldás pillanatában)	21. SEMLEGES	semleges	savas karbonsav	22. SEMLEGES alkoholok vizes oldata semleges

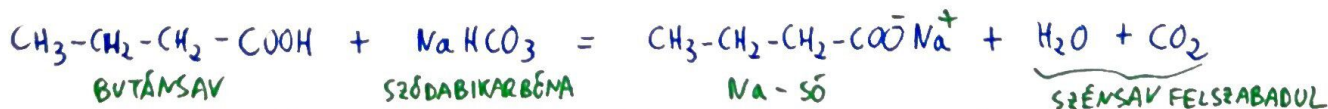
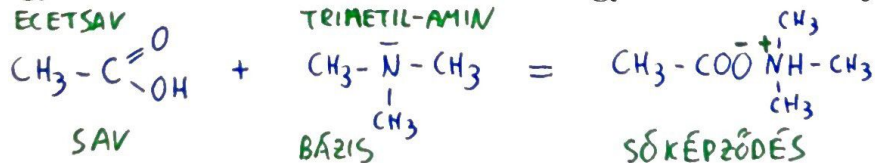
15 pont

Szagtalanítás

1) A konyha légterében terjengő kellemetlen halszagot, amit a halhús fehérjéinek bomlása során keletkező trimetil-amin okoz, könnyen megszüntethetjük, ha egy kis tálkába felmelegített ecetet öntünk.

2) A cipők kellemetlen szagát, melynek forrása lehet például az izzadságból származó butánsav, szódabikarbónával semlegesíthetjük. Szórjunk némi szódabikarbónát a cipőbe, hagyjuk benne néhány órára – a szagok eltűnnek.

- a) **Reakcióegyenlet felírásával magyarázza meg a szag eltűnését a két említett esetben!**
 (Az egyenletekben tüntesse fel a szerves vegyület konstitúcióját!)



- b) **Ha levegőben terjengő halszag ellen meleg vízben oldott citromsavval próbálkoznánk, nem járnánk sikerrel. Adjon magyarázatot erre a tényre!**

CITROMSAV NEM ILLÉKONY / MAGAS A FORRÁSPONTJA
 BOMLIK

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Lúgosítás

1) Az ún. lúgos percc készítéséhez általában szóda-bikarbónát írnak elő a receptekben. (Sütés előtt rövid ideig szóda-bikarbóna-oldatban kell tartani a megformázott, nyers perccet.) Azonban ha a szóda-bikarbónát előre „megsütjük” 120-130 fokban, és ezt használjuk helyette, jobb eredményt érünk el.

2) Házi szappanfőzés előkészületeként fahamut rázogtatunk vízzel, majd a keletkező oldatot leszűrjük. Ez a folyadék a benne oldott kálium-karbonát miatt lúgos kémhatású, így alkalmas szappanfőzésre. Hatékonyabbá, „erősebbé” tehetjük, ha összekeverjük némi oltott mésszel, majd a csapadékos oldatot ismét leszűrjük. Ezzel az oldattal dolgozzunk.

c) Írja fel a szóda-bikarbóna-oldat lúgos kémhatását okozó reakció ionegyenletét!



d) Mi történik a szóda-bikarbónával, miközben „megsütjük” a sütőben? Reakcióegyenlettel válaszoljon!



HCO₃-ok melegítés hatására karbonáttá alakulnak

e) A szappanfőzéshez valamilyen növényi vagy állati eredetű alapanyagra van szükség a lúgos kémhatású oldat mellett. Kémiai szempontból milyen anyagot kell tartalmaznia ennek az alapanyagnak? Húzza alá a helyes választ!

trigliceridet

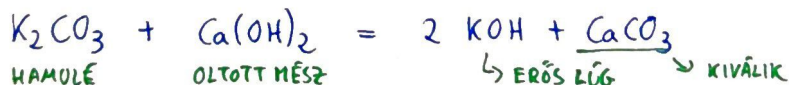
fehérjét

poliszacharidot

természetes polimert

triglicerid enter, lúgos hidrolízis során nemlancú karbonsavak (zsírsavak) is keletkeznek

f) Mi történik a „hamulé” oltott mésszel történő összekeverésekor? Reakcióegyenletet írjon!



g) Magyarázza meg, miért nem lehet magával az oltott mésszel szappant főzni!

ZSÍRSAVAK KALCIUMSÓI CSAPADÉKOT ALKOTNAK / ROSSZUL OLDÓDNAK

SZAPPAN: Na-, K-SÓK → OLDÓDIK

AMFIPATIKUS

10 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Elemző feladat

Reakciók nátrium-hidroxid-oldattal

Tömény nátrium-hidroxid-oldatot készítünk, és vizsgáljuk a kémiai reakcióit különféle szilárd és gáz-halmazállapotú anyagokkal.

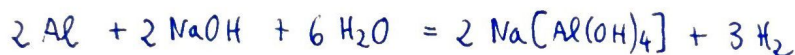
1. Szilárd anyagok vizsgálata

Öt kémcsőben a következő anyagok találhatók: alumínium, alumínium-hidroxid, ezüst-nitrát, ammónium-klorid, kálium-jodid. Mind az öt anyaghoz nátrium-hidroxid-oldatot öntünk.

- a) Két esetben – megfelelő töménységű lúgoldat alkalmazásakor – gázfejlődést tapasztalunk. Melyik két anyag esetén? Az anyagok kémiai jelével válaszoljon!

Al , NH_4Cl

Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét!



Al amfoter fém: NaOH-ban is oldódik, hidroxokomplex képződik

Erősebb bázis (NaOH) felszabadítja a gyengébbet (NH_3) a sójából

- b) Egy esetben némi rázogatós után – gázfejlődés nélküli reakcióban – egy színtelen oldat képződik a kémcsőben. Melyik anyag esetén észlelhető ez a tapasztalat? Az anyag kémiai jelével válaszoljon!

$Al(OH)_3$

$Al(OH)_3$ fehér csapadék, lúg feleslegében feloldódik → színtelen oldat

$[Al(OH)_4]^-$ tetrahidroxó-aluminát komplex ion keletkezik



- c) Egy esetben azonnal sötétbarna csapadék keletkezik. Melyik anyag esetén észlelhető ez a tapasztalat? Az anyag kémiai jelével válaszoljon!

$AgNO_3$

Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!



barna csapadék

Ag^+ ionokhoz lúgot adva nem $AgOH$ keletkezik, mert az elbomlik, Ag_2O a csapadék

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Gázok vizsgálata

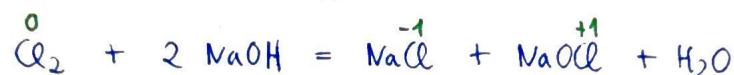
Négy különböző gázt buborékkoltatunk tömény nátrium-hidroxid-oldatba: klórt, hidrogén-kloridot, szén-dioxidot és hidrogént.

- d) Ha egy gáz elnyelődik a nátrium-hidroxid-oldatban, az szemmel is látható, de az oldat tömegnövekedésével is kimutatható. A felsoroltak közül mely gáz(ok) esetén várható a nátrium-hidroxid-oldat tömegnövekedése? A gáz(ok) kémiai jelével válaszoljon!

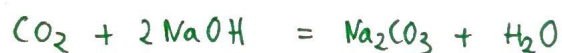
Cl_2 , HCl , CO_2

(H_2 nem oldódik, nem lép reakcióba)

- e) A vizsgált esetek egyikében redoxireakció lejátszódásával jár együtt a gáz elnyelődése. Írja fel ennek a reakciónak az egyenletét!



DISZPROPORCIÓ: Cl redukálódik és oxidálódik is



Sav-bázis reakciók
nem redoxi

11 pont

6. Számítási feladat

Különösen nagy mélységű merülésekhez a búvárok hidrogén–oxigén gázelegyet (hydrox) is szoktak használni. Jellemző összetétele: 3,00 V/V% O₂ – 97,0 V/V% H₂. E keverék egyik nagy előnyének azt tartják, hogy jóval kisebb sűrűsége miatt a légzés könnyebbé válik, ami a nagy nyomáson fontos szempont.

- a) Számítsa ki a fenti összetételű hydrox gázelegy azonos állapotú levegőre vonatkoztatott sűrűségét! (A levegő átlagos moláris tömegét tekintse 29,0 g/mol-nak!)

$$\bar{M} = 0,03 \cdot 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 0,97 \cdot 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 2,90 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

3% $M(\text{O}_2)$ 97% $M(\text{H}_2)$

$$\frac{V\%}{V\%} = \frac{n\%}{n\%}$$

100 mol gázelegy
 $\swarrow 3\%$ $\searrow 97\%$
 3 mol O₂ 97 mol H₂
 $\downarrow \cdot 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ $\downarrow \cdot 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 96 g 194 g

$$\bar{M} = \frac{\sum m}{\sum n} = \frac{96 + 194}{100 \text{ mol}} = 2,90 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\rho_{\text{rel}} = \frac{\bar{M}}{M_{\text{levegő}}} = \frac{2,90 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{29,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,100 \quad (3 \text{ értékes jegy})$$

Kevésnek tűnhet a gázelegy oxigéntartalma. Valójában azonban azt is figyelembe kell venni, hogy nagy mélységben jóval nagyobb a nyomás, így adott gáztérfogatban több oxigén lesz.

- b) Számítsa ki, hogy 0,500 liter belélegzett hydrox gázelegy mekkora nyomáson tartalmaz ugyanakkora tömegű oxigént, mint 0,500 liter 101,3 kPa nyomású levegő! (A hőmérsékletet vegyük azonosnak.)

Levegő: 21 V/V% O₂

Hydrox: 3 V/V% O₂

Levegő 7x annyi O₂-t tartalmaz, Hydrox elegyből 7x akkora mennyiséggel van szükség → 7x akkora nyomás

$$p = 7 \cdot 101,3 \approx 709 \text{ kPa}$$

0,5 l 3%-a
 $V_1 = 0,5 \text{ dm}^3 \cdot 0,03$

0,5 l 21%-a
 $V_2 = 0,5 \text{ dm}^3 \cdot 0,21$

$$p_1 \cdot 0,5 \cdot 0,03 = 101,3 \cdot 0,5 \cdot 0,21 \quad p_1 = 709 \text{ kPa}$$

Hidrogén–oxigén elegyről lévén szó, riasztó lehet a robbanásveszély. Valójában azonban egy hidrogén–oxigén gázelegy csak akkor robbanásveszélyes, ha a hidrogéntartalma 0,3 m/m% és 54,3 m/m% közé esik.

- c) Robbanásveszélyes-e a hydrox elegy? Válaszát számítással igazolja!

100 mol Hydrox
 $\swarrow 3\%$ $\searrow 97\%$
 $\downarrow \cdot 0,03$ $\downarrow \cdot 0,97$
 3 mol O₂ 97 mol H₂
 $\downarrow \cdot 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ $\downarrow \cdot 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 96 g 194 g
 290 g

$$\frac{V\%}{V\%} = \frac{n\%}{n\%}$$

$$\frac{m}{m} \% (\text{H}_2) = \frac{194 \text{ g}}{290 \text{ g}} \cdot 100 = 66,9 \% > 54,3 \% \quad \text{felső robbanási határ felett van}$$

nem robbanásveszélyes

8 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Elemző és számítási feladat

Az újratölthető lítiumelemek (akkumulátorok) egyik típusában réz(II)-klorid található a lítium mellett, és e két anyag között lejátszódó redoxireakció termel elektromos áramot. Természetesen, mint minden galvánelemben, ebben is szükség van valamilyen elektrolitra, ami amellet, hogy nem tartalmazhat vizet, célszerűen nem is folyékony halmazállapotú. Az elem működése közben a réz(II)-klorid réz(I)-kloriddá alakul.

- a) Milyen nem kívánatos kémiai reakció játszódna le az elemben, ha az elektrolit vizet tartalmazna? Írja fel a reakció egyenletét!



alkálifémek reverzen reagálnak vízzel
alkálifém-hidroxid és H_2 gáz keletkezik
ed. Na, K

- b) Írja fel az elem katódján, illetve anódján áramtermelés közben lejátszódó folyamat egyenletét!

katód:
redukció



VAGY

réz(II)-klorid réz(I)-kloriddá alakul $\rightarrow$ redukció



anód:



oxidáció

Azt, hogy egy galvánelem a működése során mekkora töltésmennyiséget képes termelni, az elem egyik legfontosabb jellemzőjének tartják. Ezt a töltésmennyiséget coulombban is kifejezhetnénk, de sokkal gyakrabban amperóraban (Ah) adják meg.

- c) 1,00 Ah töltésmennyiség hány C-nak felel meg?

$$Q = I \cdot t = 1 \text{ A} \cdot 1 \text{ h} = 1 \text{ A} \cdot 3600 \text{ s} = 3600 \text{ C} = \underline{3,60 \cdot 10^3 \text{ C}} \quad (3 \text{ értékes jegy: normálalak})$$

1,00 Ah $\rightarrow$ $I = 1 \text{ A}$ áramerősség, $t = 1 \text{ óra}$ kezentül

Egy modern elektromos autó akkumulátora legalább 100 Ah kapacitású.

- d) Legalább hány gramm lítiumot és hány gramm réz(II)-kloridot kell tartalmaznia egy 100 Ah-s akkumulátornak?

(Ha a c) feladatrészt nem tudta megoldani, számoljon $1,00 \cdot 10^6 \text{ C}$ töltésmennyiséggel!)

$$Q = 100 \text{ Ah} \xrightarrow{\cdot 3600} 3,6 \cdot 10^5 \text{ C} \quad 1 \text{ Ah} = 3600 \text{ C}$$

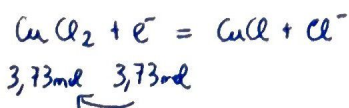
$$Q = n e^- \cdot F \quad n e^- = \frac{Q}{F} = \frac{3,6 \cdot 10^5 \text{ C}}{96500 \frac{\text{C}}{\text{mol}}} = 3,73 \text{ mol} \quad 3,73 \text{ mol } e^- \text{ halad át mindkét elektródon}$$



3,73 mol $\leftarrow$ 3,73 mol

$$n(\text{Li}) = n e^- = 3,73 \text{ mol}$$

$$m(\text{Li}) = \underline{25,9 \text{ g}} \quad \downarrow \cdot 6,94 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$



3,73 mol $\leftarrow$ 3,73 mol

$$n(\text{CuCl}_2) = n e^- = 3,73 \text{ mol}$$

$$m(\text{CuCl}_2) = \underline{502 \text{ g}} \quad \downarrow \cdot 134,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

8 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. Számítási és elemző feladat

A salétromossav (HNO_2) tiszta állapotban, közönséges körülmények között nem létezik, de vi-
zes oldatát könnyen előállíthatjuk. Ha bárium-nitrit 0°C -on telített vizes oldatához sztöchio-
metrikus mennyiségű kénsavoldatot öntünk, a keletkező bárium-szulfát csapadék leszűrése után
tiszta salétromossav-oldathoz jutunk.

- a) Számítsa ki, hogy $80,0\text{ g } 0^\circ\text{C}$ -on telített bárium-nitrit-oldathoz hány cm^3 $5,00\text{ m/m}\%$ -
os kénsavoldatot kell adni, hogy tiszta salétromossav-oldatot kapjunk!

Az $5,00\text{ m/m}\%$ -os kénsavoldat sűrűsége $1,04\text{ g/cm}^3$.

A bárium-nitrit oldhatósága 0°C -on $50,3\text{ g} / 100\text{ g}$ víz.

$\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$ -oldat

$$m_0 = 80,0\text{ g}$$

$$m_{\text{oa}} = 80,0 \cdot \frac{50,3}{150,3} = 26,8\text{ g}$$

$$\downarrow : M = 229,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$n(\text{Ba}(\text{NO}_2)_2) = 0,117\text{ mol}$$

oldhatóság: $\frac{50,3\text{ g o.a.}}{150,3\text{ g oldat}}$

$$50,3\text{ g o.a.} \quad 150,3\text{ g o.}$$

$$x\text{ g o.a.} \quad 80,0\text{ g o.}$$

$$x = \frac{80,0 \cdot 50,3}{150,3} = 26,8\text{ g}$$

A keletkezett oldatot – szűrés után – vízzel pontosan $3,00\text{ dm}^3$ -re hígítjuk.

- b) Mekkora az így kapott oldat pH-ja?

$$K_s(\text{HNO}_2) = 6,92 \cdot 10^{-4}$$

(Ha az a) feladatrészt nem tudta megoldani, számoljon úgy, hogy az oldat a hígítás előtt
 $0,240\text{ mol}$ salétromossavat tartalmazott.)

$$n(\text{HNO}_2) = 2 \cdot n(\text{Ba}(\text{NO}_2)_2) = 2 \cdot 0,117 = 0,234\text{ mol}$$

$$V_0 = 3,00\text{ dm}^3$$

$$c = \frac{n_{\text{oa}}}{V_0} = \frac{0,234\text{ mol}}{3,00\text{ dm}^3} = 0,078 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

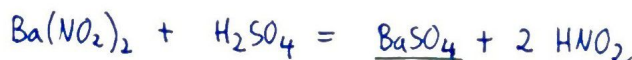
$$K_s = \frac{x^2}{c-x} = \frac{x^2}{0,078-x} = 6,92 \cdot 10^{-4}$$

$$x^2 + 6,92 \cdot 10^{-4} \cdot x - 5,4 \cdot 10^{-5} = 0$$

$$x = [\text{H}_3\text{O}^+] = 7,01 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$\text{pH} = -\lg[\text{H}_3\text{O}^+] = -\lg 7,01 \cdot 10^{-3} = \underline{\underline{2,15}}$$

tiszta HNO_2 -oldat ad. $\rightarrow$ stöchiometrikus menny.



$$0,117\text{ mol} \rightarrow 0,117\text{ mol}$$

$$\downarrow \cdot M = 98,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 11,5\text{ g} \quad 5\%$$

$$\downarrow : 0,05$$

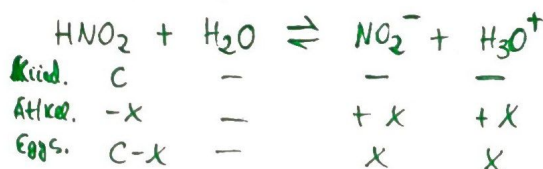
$$m_0 = 229\text{ g} \quad 100\%$$

$$\downarrow : \rho_0 = 1,04 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$V_0 = \underline{\underline{220\text{ cm}^3}}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \boxed{V = \frac{m}{\rho}}$$

HNO_2 gyenge sav



$$K_s = \frac{x \cdot x}{c-x} = \frac{x^2}{c-x}$$

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Enyhe melegítés hatására a salétromossav a következő egyenlet szerint elbomlik:



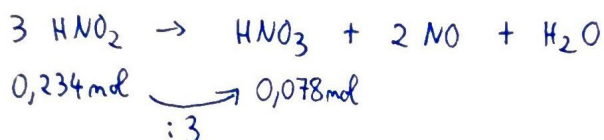
c) Az említett folyamat redoxireakció. Állapítsa meg, hogy melyik atom oxidálódik és melyik redukálódik a reakcióban!

oxidálódik: **N**

redukálódik: **N**

d) Feltéve, hogy az összes salétromossav elbomlik, és az oldat térfogata továbbra is $3,00 \text{ dm}^3$ marad, mennyi lesz a keletkező oldat pH-ja 25°C -on?

(Ha a korábbi feladatrészeket nem tudta megoldani, itt számoljon úgy, hogy a kiindulási salétromossav-oldat $0,240 \text{ mol}$ salétromossavat tartalmazott.)



$$\left. \begin{array}{l} n(\text{HNO}_3) = 0,078 \text{ mol} \\ V_0 = 3,00 \text{ dm}^3 \end{array} \right\} c = \frac{0,078 \text{ mol}}{3,00 \text{ dm}^3} = 0,026 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = c(\text{HNO}_3) = 0,026 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \quad \text{HNO}_3 \text{ erős sav} \quad [\text{H}_3\text{O}^+] = c_{\text{sav}}$$

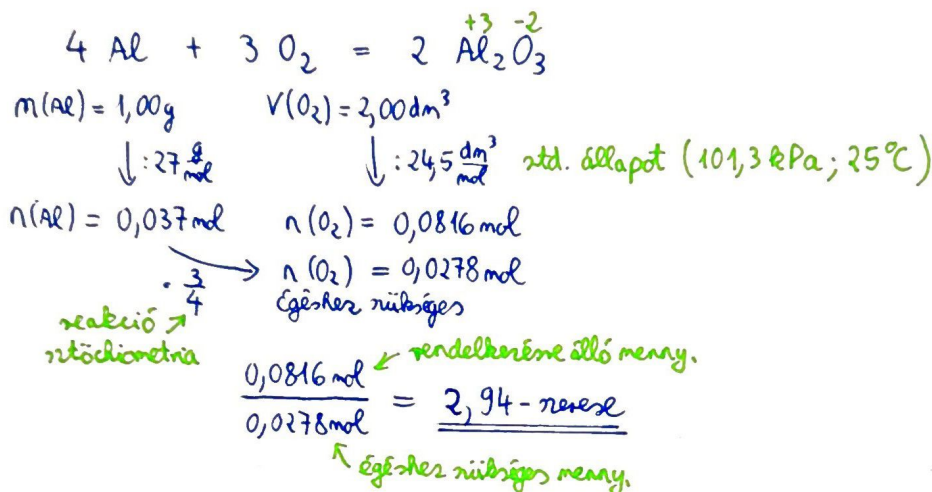
$$\text{pH} = -\lg [\text{H}_3\text{O}^+] = -\lg 0,026 = \underline{\underline{1,59}}$$

15 pont

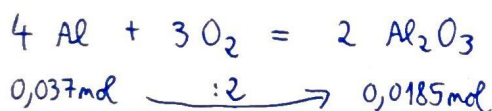
9. Számítási és elemző feladat

Az alumínium-oxid képződéshőjének meghatározása céljából 1,00 g alumíniumport mértek be egy kaloriméterbe (folyamatok hőváltozásának mérésére szolgáló készülékbe), amelyben 2,00 dm³ 101,3 kPa nyomású és 25,0 °C-os oxigéngáz volt. A fém felhevítve megindult és teljesen végbement a reakció. Eközben 30,9 kJ energia felszabadulását mérték.

a) Hányszorosa a kaloriméterben található oxigén mennyisége az égéshez szükséges mennyiségnek?



b) Számítsa ki az alumínium-oxid képződéshőjét a mérés alapján!



Al₂O₃ elemeiből képződik → képződéshőhöz tartozó reakció
(elemi Al és O₂ képződéshője 0)

$Q = -30,9 \text{ kJ}$
 energia felszabadul
 ⊖ előjel

$$\Delta_r H(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{Q}{n(\text{Al}_2\text{O}_3)} = \frac{-30,9 \text{ kJ}}{0,0185 \text{ mol}} = -1669 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \approx -1,67 \cdot 10^3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

(3 értékes jegy)

Képződéshő: 1 mol Al₂O₃ képződéséhez tartozó hő

$$0,0185 \text{ mol Al}_2\text{O}_3 \quad - 30,9 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3 \quad \times \text{ kJ}$$

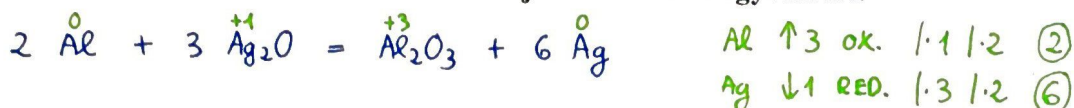
$$x = \frac{-30,9}{0,0185} = -1,67 \cdot 10^3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

Egy következő kísérletben alumíniumport és ezüst-oxidot keverték össze, és meghatározták a porkeverék begyújtásakor lejátszódó termite reakció hőváltozását.

redukáló hatóxi fémnel redukálunk egy máxi fém-oxidot
 ↓
 Al Ag₂O

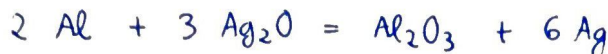
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

c) Írja fel az alumínium és az ezüst-oxid között lejátszó reakció egyenletét!



d) Mekkora a hőváltozás 1,00 g alumíniumpor és 5,00 g ezüst-oxid keverékének termitreakciója során?

$$\Delta_r H(\text{Ag}_2\text{O}/\text{sz}) = -31,1 \text{ kJ/mol}$$



$$m(\text{Al}) = 1,00 \text{ g} \quad m(\text{Ag}_2\text{O}) = 5,00 \text{ g}$$

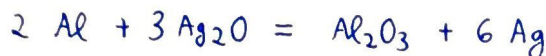
$$\downarrow : 27 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\downarrow : 231,8 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$n(\text{Al}) = 0,0370 \text{ mol} \quad n(\text{Ag}_2\text{O}) = 0,0216 \text{ mol}$$

$$n(\text{Al})_{\text{reagál}} = 0,0144 \text{ mol} \leftarrow \cdot \frac{2}{3} \text{ sztöchiometria}$$

Al feleslegben van, az összes Ag_2O
elreagáltatáshoz nincs szükség az összes Al-ra
→ reakció anyagmennyiségeit az Ag_2O adja meg



$$\Delta_r H \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right) \quad \begin{matrix} 0 & -31,1 & -1670 & 0 \\ \text{elemi áll.} & & & \text{elemi áll.} \end{matrix}$$

$$\Delta_r H = -1670 - 3 \cdot (-31,1) = -1577 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

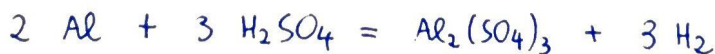
↑
termékek képződéshője ↑
kiind. anyagok képződéshője

termitreakciók exoterm folyamatok

stöchiometriai
eggyüttható → 3 mol Ag_2O -1577 kJ
0,0216 mol Ag_2O x kJ

$$x = \frac{0,0216 \cdot (-1577)}{3} = -11,4 \text{ kJ} \quad \text{hő felszabadul} \quad (-)$$

e) A d) feladatban elvégzett kísérlet végén kivesszük a kaloriméterből a kapott szilárd anyagot, és kénsavoldatot öntünk rá. Színtelen, szagtalan gáz képződését tapasztaljuk. Írja fel a gázfejlődéssel járó reakció egyenletét!



marad Al, ami nem reagál el

elemi kémiből fejlődik H_2 → színtelen, szagtalan gáz

Al_2O_3 oldószerben H_2O keletkezik, nincs gázfejlődés

Ag csak tömény kénsavban oldódik, mérgező gáz keletkezik (SO_2)