

**KÉMIA PRÓBAÉRETTSÉGI – középszint**  
**ÍRÁSBELI**  
**MEGOLDÁS és PONTOZÁS**

**1. FELADATSOR**

**I. feladat**

1. A mezőgazdasági termelés során újra és újra rendelkezésre állnak. Energiatermelésben való alkalmazásukkor takarékoskodhatunk a fosszilis tüzelőanyagokkal.  
Hozzájárulnak a földi élet megőrzéséhez. Legalább 2 szempont: 1 pont
  2. Mert növények magvaiból nyerjük ki, amelyeket a mezőgazdaság évről évre újra termel. 1 pont
  3. Észterek (gliceridek) 1 pont
  4. képlet 1 pont  
név: trioleil-glicerin (glicerín-trioleát) 1 pont
  5. biodízel: észter, dízelolaj: szénhidrogén 2 × 1 2 pont
  6. A biodízel és a dízelolaj ára kb. azonos. A biodízel előállítási költsége nagyobb, de nem kell rá ásványolajadót fizetni. Csak magyarázattal: 1 pont
  7. Nem zavarják a mosó hatást a kemény víz kalcium- és magnéziumionjai. (Ehelyett a semleges kémhatás megemlézése is elfogadható.) 1 pont
  8. (micellás v. asszociációs) kolloid 1 pont
- 10 pont**

**II. feladat**

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		A	B	D	C	C	B	D	E	A	
<b>1</b>	B										<b>10 pont</b>

**III. feladat**

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		A	D	B	A	C	D	C	B		<b>8 pont</b>

**IV. feladat**

- |   |                                     |       |        |
|---|-------------------------------------|-------|--------|
| 1. C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>                | 2. C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>    | 2 × 1 | 2 pont |
| 3. gáz  | 4. gáz                              | 2 × 1 | 2 pont |
| 5. lineáris                                     | 6. síkalkatú                        | 2 × 1 | 2 pont |
| 7. nem  | 8. nem                              | 2 × 1 | 2 pont |
| 9. igen   | 10. igen                            | 2 × 1 | 2 pont |
| 11. addíció                                     |                                     |       | 1 pont |
| 12. addíció                                     |                                     |       | 1 pont |
| 13. közönséges                                  |                                     |       | 1 pont |
| 14. közönséges                                  |                                     |       | 1 pont |
| 15. CHCl=CHCl                                   |                                     |       | 1 pont |
| 16. CH <sub>2</sub> Br-CHBr-CH=CH <sub>2</sub>  |                                     |       | 1 pont |
| 17. CH <sub>2</sub> Br-CH=CH-CH <sub>2</sub> Br | (a 16. és 17. válasz felcserélhető) |       | 1 pont |
- 17 pont**

## V. feladat

1. Ibolya színreakció. 2 pont
2. A fehérjéket mutattuk ki. 2 pont
3. Vörös csapadék válik ki. 1 pont
4. A redukáló szénhidrátokat (mono- és diszacharidokat).  
(Ha konkrét vegyületet, pl. tejcukrot említ, akkor csak 1 pont jár) 2 pont
5. Csapadék képződik mindkét kémcsőben. 1 pont  
Savak (pH-változás) hatására a fehérjék kicsapódnak. 1 pont
6. A tömény salétromsav esetén következik be színváltozás. 1 pont  
A csapadék megsárgul. 1 pont  
A tömény salétromsav a fehérjékkal sárga színreakciót ad. 1 pont

**12 pont**

## VI/A. feladat

1. a) 1 pont  
 $C + O_2 = CO_2$  1 pont
2. b) 1 pont  
 $2 Mg + O_2 = 2 MgO$  1 pont
3. b) 1 pont  
 $Mg + 2 HCl = MgCl_2 + H_2$  1 pont
4. f) 1 pont  
 $CaCO_3 + 2 HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$  1 pont
5. d) 1 pont
6. d) 1 pont
7. c) 1 pont
8. g) 1 pont
9. f) 1 pont
10. e) 1 pont

**14 pont**

## VI/B. feladat

A reakció egyenlete:  $2 NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2 H_2O$  2 pont

Az oldhatóság alapján a keletkező oldat:

$$\frac{19,4}{119,4} = 0,1625, \text{ azaz } 16,25 \text{ tömeg\%-os.} \quad 2 \text{ pont}$$

Ha például 100–100 g oldatot öntsünk össze, akkor 200 g oldat keletkezik, abban:  $200 \cdot 0,1625 = 32,5$  g  $Na_2SO_4$  van.

Ennek anyagmennyisége ( $M = 142$  g/mol):  $n = m/M = 0,2289$  mol 1 pont

Az egyenlet alapján 0,2289 mol kénsav és 0,4578 mol NaOH kell. 2 pont

A kénsav tömege:  $m = 0,2289 \text{ mol} \cdot 98,0 \text{ g/mol} = 22,4$  g. 2 pont

A NaOH tömege:  $m = 0,4578 \text{ mol} \cdot 40,0 \text{ g/mol} = 18,3$  g. 2 pont

Mivel épp 100 g oldatokból indultunk ki, az összetétel:

**22,4 tömeg%  $H_2SO_4$ , 18,3 tömeg% NaOH.** 2 pont

**14 pont**

## VII. feladat

- a) Az égés egyenlete:  
 $C_4H_{10}O + 6 O_2 = 4 CO_2 + 5 H_2O$  (1 pont a  $CO_2$  és  $H_2O$  sztöch. számáért) 2 pont
- b)  $30 \text{ m}^3$  levegő:  $n = \frac{30 \text{ m}^3}{24,5 \text{ m}^3/\text{kmol}} = 1,224 \text{ kmol}$  1 pont
- Ebből az oxigén:  $0,210 \cdot 1,224 \text{ kmol} = 0,2570 \text{ kmol}$ . 1 pont  
(A nitrogén pedig:  $1,224 \text{ kmol} - 0,257 \text{ kmol} = 0,967 \text{ kmol}$ .)
- A elégett éter:  $m = 1000 \text{ cm}^3 \cdot 0,800 \text{ g/cm}^3 = 800 \text{ g}$ . 1 pont
- $n(\text{éter}) = \frac{800 \text{ g}}{74,0 \text{ g/mol}} = 10,81 \text{ mol}$  1 pont
- Ehhez fogy az egyenlet szerint:  $6 \cdot 10,81 \text{ mol} = 64,86 \text{ mol}$  oxigén, 1 pont  
és keletkezik  $4 \cdot 10,81 \text{ mol} = 43,24 \text{ mol}$  szén-dioxid. 1 pont
- A labor gáztartalma az égés után:  
 $1224 \text{ mol} - 64,86 \text{ mol} + 43,24 \text{ mol} = 1202 \text{ mol}$ . 1 pont
- A labor **oxigéntartalma**:  
 $\frac{257,0 \text{ mol} - 64,86 \text{ mol}}{1202 \text{ mol}} \cdot 100\% = \mathbf{16,0 x\%}$  azaz térfogat%. 1 pont
- A **szén-dioxid-tartalom**:  
 $\frac{43,24 \text{ mol}}{1202 \text{ mol}} \cdot 100\% = \mathbf{3,60 x\%}$  azaz térfogat%. 1 pont
- A **nitrogén**:  $100 - 16,0 - 3,60 = \mathbf{80,4}$  térfogat%. 1 pont
- 12 pont**

## VIII. feladat

- a) A: hidrogén ( $H_2$ ) 1 pont  
B: oxigén ( $O_2$ ) 1 pont  
C: negatív pólus\*, katód\*  
D: pozitív pólus\*, anód\*  
(\*A pólusok helyes előjeléért összesen 1 pont, a nevekért 1 pont, azok megfelelő helyéért 1 pont.) 3 pont
- b) A kiáramló gáz meggyulladna. 1 pont
- c) A kiáramló gáz hatására a parázsló gyújtópálca lángra lobbanna. 1 pont
- d) Az elektrolízissel elbontott víz:  $200 \text{ g} \cdot 0,0900 = 18,0 \text{ g}$ , ami 1,00 mol 1 pont  
A teljes gázfejlesztési kapacitást a hidrogénfejlesztésnél lehet kihasználni.  
(Annak a térfogata nagyobb.) 1 pont  
 $1,00 \text{ mol}$  víz bontásakor  $1,00 \text{ mol}$  hidrogén fejleszthető. 1 pont  
 $1,00 \text{ mol}$  hidrogén térfogata  $24,5 \text{ dm}^3$  1 pont
- A kísérletet:  $\frac{24 \cdot 500 \text{ cm}^3}{50,0 \text{ cm}^3} = \mathbf{490\text{-szer}}$  lehetett elvégezni. 1 pont
- e) Az oldat tömege az elektrolízis végén:  $200 \text{ g} - 18,0 \text{ g} = 182 \text{ g}$ . 1 pont  
Benne a kénsav tömege változatlan:  $200 \text{ g} \cdot 0,0500 = 10,0 \text{ g}$ . 1 pont
- A keletkezett oldat:  $\frac{10,0 \text{ g}}{182 \text{ g}} \cdot 100\% = \mathbf{5,49}$  **tömeg%-os** lett. 1 pont

- f) Csökkent a pH. 1 pont  
 Indoklás: a vízbontással nőtt a kénsav, így az oxóniumionok koncentrációja is, vagyis az oldat savasabb lett. 1 pont  
**17 pont**

## 2. FELADATSOR

### I. feladat

1. Mindkettőben 88 proton van. 1 pont  
 Az egyikben  $226 - 88 = 138$ , a másikban viszont csak 135 neutron van. 2 pont
2. A XX. században. 1 pont
3. Az uránszurokércben (vagy: az urán kísérőjeként). 1 pont
4. Radonná ( ${}_{86}\text{Rn}$ ). [A héliumatommag 2 protonnal csökkenti a rádium protonszámát.] 1 pont
5.  ${}^{14}_6\text{C}$  és  ${}^{212}_{82}\text{Pb}$  ( $Z = 88 - 6 = 82$  és  $A = 226 - 14 = 212$ )  $2 \times 1$  pont 2 pont
6. Régen rákos betegek gyógyítására használták (de ma már kiszorították más radioaktív elemek). 1 pont
7. Nem alakulhat át kémiai reakció során egy elem egy másik elemmé. 1 pont  
 Csak a legkülső, ún. vegyértékelektronok száma, elrendeződése változhat meg. 1 pont  
**11 pont**

### II. feladat

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		A	C	A	E	D	B	D	D	C	
<b>1</b>	E	A	D	D	D	C	E	C	D		<b>18 pont</b>

### III. feladat

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		C	A	D	B	D	B	C	C	A	
<b>1</b>	D										<b>10 pont</b>

### IV. feladat

1. észter 1 pont
2. dezoxiribóz (2-dezoxi-D-ribóz),  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_4$  csak együtt: 1 pont
3. ribóz (D-ribóz),  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$  csak együtt: 1 pont
4. igen csak együtt: 1 pont
5. igen csak együtt: 1 pont
6. igen csak együtt: 1 pont
7. nem csak együtt: 1 pont
8. igen csak együtt: 1 pont
9. igen csak együtt: 1 pont
10. igen 1 pont
11. igen 1 pont
12.  $N(\text{citozin}) = N(\text{guanin}), N(\text{adenin}) = N(\text{timin})$   $2 \times 1$  pont = 2 pont
13. nincs ilyen összefüggés 1 pont  
**11 pont**

## V. feladat

1. a) hidrogén (H<sub>2</sub>) 1 pont  
b) híg kénsavoldatot (1 p) és alumíniumforgácsot (1 p) 2 pont  
c)  $2 \text{ Al} + 3 \text{ H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{ H}_2$  (1 p a képletekért, 1 p az egyenlet) 2 pont
2. a) SO<sub>2</sub> 1 pont  
b) forró, tömény kénsavat (1 p) és rézforgácsot (1 p) 1 pont
3. a) szén 1 pont  
b) vízgőz, szén-monoxid, szén-dioxid, kén-dioxid  
(ebből három felsorolása: 3 × 1 p) 3 pont
4. Az első kísérlet a kénsav savasságát (redukálható hidrogénionok létrejöttét)  
a második kísérlet azt, hogy erős oxidálószer,  
a harmadik kísérlet az oxidáló hatáson túl a roncsoló (és vízelvonó) hatást.  
A fentiek közül legalább kettő helyes megállapítás: 2 × 1 2 pont
- 13 pont**

## VI/A. feladat

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		<i>b</i>	<i>d</i>	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>e</i>	<i>c</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	
<b>1</b>	<i>f</i>	<i>b</i>									<b>11 pont</b>

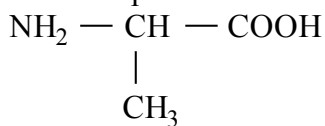
## VI/B. feladat

- a)  $\rho = M/V_m$  1 pont  
 $M = \rho V_m = 1,796 \text{ g/dm}^3 \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 44,0 \text{ g/mol}$  2 pont  
A telítés után már csak alkán van az elegyben: C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>. 1 pont  
 $M = 12n + 2n + 2 = 44,$   
Ebből  $n = 3,$   
A vegyület képlete: C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>. 2 pont  
A kiindulási két vegyület: **C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> propén** és **C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> propán**. 1 pont
- b) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> + H<sub>2</sub> = C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> egyenlet és Avogadro-törvénye alapján 15,0 cm<sup>3</sup> hidrogén  
ugyanekkora térfogatú propénnel reagál. 2 pont  
A gázelegy 15,0 cm<sup>3</sup> propént és 5,0 cm<sup>3</sup> propánt tartalmazott.  
**75,0 térfogat% propén** és **25,0 térfogat% propán** volt az elegyben. 2 pont
- 11 pont**

## VII. feladat

- A vegyület képlete (C<sub>x</sub>O<sub>y</sub>N<sub>z</sub>H<sub>w</sub>) az anyagmennyiség-arányokat adja meg.  
(ennek kijelentése vagy alkalmazása a számításban.) 1 pont  
Pl. 100 g vegyületben 40,45 g szén, 35,96 g oxigén, 15,73 g nitrogén és 7,86 g H van. 1 pont  
Ezen tömegek anyagmennyiségei az  $n = m/M$  összefüggés alapján:  
 $n(\text{C}) = 3,37 \text{ mol}, \quad n(\text{O}) = 2,25 \text{ mol}, \quad n(\text{N}) = 1,12 \text{ mol}, \quad n(\text{H}) = 7,86 \text{ mol}$  2 pont  
Az anyagmennyiség-arányok:  
 $x : y : z : w = 3,37 : 2,25 : 1,12 : 7,86 = \frac{3,37}{1,12} : \frac{2,25}{1,12} : \frac{1,12}{1,12} : \frac{7,86}{1,12} = \mathbf{3 : 2 : 1 : 7}.$  2 pont  
A képlet: **C<sub>3</sub>O<sub>2</sub>NH<sub>7</sub>**. 1 pont

A fehérjeeredetű aminosavak  $\alpha$ -helyzetű aminocsoportot tartalmaznak, ezért a képlet:

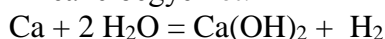


(1 pont a karboxilcsoport felírásáért, 1 pont az aminocsoport felírásáért, 1 pont a helyes konstitúcióért.)

3 pont  
**10 pont**

### VIII. feladat

A reakcióegyenlet:



1 pont

$$n(\text{H}_2) = \frac{0,882 \text{ dm}^3}{24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}} = 0,0360 \text{ mol}$$

1 pont

Az egyenlet szerint ugyanennyi a kalcium anyagmennyisége:

$$m(\text{Ca}) = 0,0360 \text{ mol} \cdot 40,0 \text{ g/mol} = \mathbf{1,44 \text{ g}}$$

2 pont

Ebből:

$$m(\text{CaO}) = 2,00 \text{ g} - 1,44 \text{ g} = 0,56 \text{ g}$$

1 pont

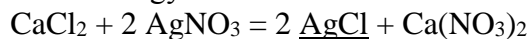
A vizsgált mintának:  $(0,56 : 2,00) \cdot 100 \% = \mathbf{28,0\%-a \text{ volt kalcium-oxid}}$ .

1 pont

**6 pont**

### IX. feladat

1. a) A reakcióegyenlet:



1 pont

b) 26,95 g ezüst-klorid:  $n(\text{AgCl}) = \frac{26,95 \text{ g}}{143,4 \text{ g/mol}} = 0,1879 \text{ mol}$

1 pont

– 0,1879 mol AgCl-hoz 0,09395 mol kalcium-kloridra van szükség.

Ennek tömege:  $m(\text{CaCl}_2) = 0,09395 \text{ mol} \cdot 111 \text{ g/mol} = 10,43 \text{ g}$ .

1 pont

– A CaCl<sub>2</sub>-oldat oldat tömege:  $10,43 \text{ g} : 0,180 = 57,94 \text{ g}$ ,

1 pont

– térfogata:  $V = m/\rho = 57,94 \text{ g} : 1,158 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{50,0 \text{ cm}^3}$ .

1 pont

c) 0,1879 mol AgCl-hoz 0,1879 mol ezüst-nitrátra van szükség, ennek tömege:

$$m(\text{AgNO}_3) = 0,1879 \text{ mol} \cdot 169,9 \text{ g/mol} = 31,92 \text{ g}$$

1 pont

– A 10,0%-os AgNO<sub>3</sub>-oldat tömege 319,2 g, térfogata:

$$V = m/\rho = 319,2 \text{ g} : 1,088 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{293 \text{ cm}^3}$$

1 pont

d) A keletkező oldatban 0,09395 mol kalcium-nitrát van, amelynek tömege:

$$0,09395 \text{ mol} \cdot 164,0 \text{ g/mol} = 15,41 \text{ g}$$

1 pont

– A keletkező oldat tömege a tömegmegmaradás törvénye alapján:

$$57,94 \text{ g} + 319,2 \text{ g} - 26,95 \text{ g} = 350,2 \text{ g}$$

1 pont

– Az oldat összetétele:  $\frac{15,41 \text{ g}}{350,2 \text{ g}} = 0,0440$ , azaz **4,40 w% Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>**.

1 pont

**10 pont**

### 3. FELADATSOR

#### I. feladat

1. A hidrogén képes bediffundálni az acél anyagába. 1 pont
  2. Nagy nyomáson és mérsékelt magas hőmérsékleten végzik. 1 pont  
A nagy nyomás az egyensúlyt az ammóniaképződés irányába tolja. 1 pont  
A magas hőmérséklet előnytelen az ammóniaszintézisének (mert exoterm a reakció), de a reakció sebesség növelése miatt mégis melegíteni kell, hogy gyorsabban beálljon az egyensúly. 1 pont  
A nagy nyomás és a magas hőmérséklet is gyorsítja a hidrogén általi korróziót. 1 pont
  3. A hidrogén reagál az acél széntartalmával. 1 pont  
A széntartalom csökkenése miatt romlik az acél megmunkálhatósága. 1 pont
  4. Elektrolízissel, mert így nem képződik réz-oxid. 1 pont
  5.  $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2 = 2 \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  1 pont a  $\text{Cu}_2\text{O}$ -ért, 1 pont az egyenletért 2 pont  
A magas hőmérsékletű vízgőz hatására a réz rideggé válik. 1 pont
- 11 pont**

#### II. feladat

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		C	D	E	C	D	B	C	B	B	
<b>1</b>	A	D	B	B							<b>13 pont</b>

#### III. feladat

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		A	C	A	C	A	A	D	A		<b>8 pont</b>

#### IV. feladat

1. 5 (6 elektronpár) 1 pont
  2. 3 (5 elektronpár) 1 pont
  3. 12 (15 elektronpár) 1 pont
  4. egy síkban 1 pont
  5. egy egyenes mentén (lineáris) 1 pont
  6. egy síkban 1 pont
  7. kormozó 1 pont
  8. kormozó 1 pont
  9. kormozó 1 pont
  10.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$  1 pont
  11.  $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CHBr}=\text{CHBr}$  1 pont
  12.  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$  1 pont
  13. 1,2-dibrómetán 1 pont
  14. 1,2-dibrómetén 1 pont
  15. brómbenzol 1 pont
  16. addíció 1 pont
  17. addíció 1 pont
  18. szubsztitúció 1 pont
- 18 pont**

### V/A. feladat

1. *c* 1 pont
  2. *a, b, d* 2 pont  
(1 vagy 2 helyes válasz megadása 1 pont.)
  3. *e* 1 pont  
Apoláris molekulájú vegyület (amely rosszul illeszkedik be a víz hidrogénkötés-rendszerébe). 1 pont
  4. *a, b, d illetve f közül kettő megadása* 2 pont
  5. *a* 1 pont  
 $\text{NH}_3^+ - \text{CH}_2 - \text{COO}^-$  1 pont
  6. *f* 1 pont  
 $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{OH}$  1 pont  
propán-1,2,3-triol 1 pont
  7. *c vagy d megadása (b is elfogadható)* 1 pont
- 13 pont**

### V/B. feladat

- a) pH = 1,00 alapján:  $[\text{H}^+] = 0,100 \text{ mol/dm}^3$ . 1 pont  
5,0 liternyi gyomornedvben 0,500 mol  $\text{H}^+$ , azaz ennyi sósav van. 1 pont  
 $M(\text{NaHCO}_3) = 84 \text{ g/mol}$  1 pont  
30 g szódabikarbóna:  $n = m/M = 0,357 \text{ mol}$  1 pont  
0,357 mol szódabikarbóna 0,357 mol HCl-t semlegesít. 1 pont  
A sósavnak legfeljebb:  $0,357/0,500 = 0,714$ , azaz **71,4%-át** képes semlegesíteni. 1 pont
  - b) 0,357 mol  $\text{CO}_2$  fejlődik, 1 pont  
 $V_m = 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}$  1 pont  
 $V(\text{CO}_2) = nV_m = 0,357 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{8,75 \text{ dm}^3}$ . 1 pont
  - c) pH = 3,00 alapján:  $[\text{H}^+] = 0,00100 \text{ mol/dm}^3$ . 1 pont  
5,0 liternyi gyomornedvben 0,00500 mol  $\text{H}^+$ , azaz ennyi sósav van. 1 pont  
a sav mennyiségét  $0,5 - 0,005 = 0,495 \text{ mol}$ -al kell csökkenteni 1 pont  
 $m(\text{NaHCO}_3) = 0,495 \cdot 84 = \mathbf{41,6 \text{ g}}$  1 pont
- 13 pont**

### VI. feladat

1.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$  1 pont az égetett mész képletéért, 2 pont az egyenletért 3 pont
  2. *C* 1 pont
  3.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  3 pont
  4. 50,0 kg CaO:  $n = 50,0 \text{ kg} : 56,0 \text{ kg/kmol} = 0,8929 \text{ kmol}$   
Ehhez 0,8929 kmol víz kell, és ugyanennyi víz keletkezik végül „száradáskor”.  
 $m(\text{víz}) = 0,8929 \text{ kmol} \cdot 18,0 \text{ kg/kmol} = \mathbf{16,1 \text{ kg}}$ .  
A „csak” elpárolgó víz:  $25,0 \text{ kg} - 16,1 \text{ kg} = \mathbf{8,9 \text{ kg}}$ . 4 pont
  5. 0,8929 kmol égetett mészből ugyanennyi oltott mész és abból ugyanannyi mészkő képződik.  
 $m(\text{mészkő}) = 0,8929 \text{ kmol} \cdot 100 \text{ kg/kmol} = \mathbf{89,3 \text{ kg}}$ . 4 pont
- 15 pont**



## VII. feladat

A két folyadék tömegének kiszámítása:  $m = \rho V$  1 pont

$$m(\text{Hg}) = \rho V = \mathbf{27,2 \text{ g.}}$$

$$m(\text{víz}) = \rho V = \mathbf{10,0 \text{ g.}}$$

Anyagmennyiségük:  $n = m/M$ . 1 pont

$$n(\text{Hg}) = 27,2 \text{ g} : 200 \text{ g/mol} = \mathbf{0,136 \text{ mol.}}$$

$$n(\text{víz}) = 10,0 \text{ g} : 18,0 \text{ g/mol} = \mathbf{0,556 \text{ mol.}}$$

A gáz térfogatából az anyagmennyiség kiszámítható: 1 pont

$$n(\text{NO}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{0,0200 \text{ dm}^3}{24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}} = \mathbf{8,16 \cdot 10^{-4} \text{ mol.}}$$
 2 pont

Ebből a tömeg:

$$m(\text{NO}_2) = nM = 8,16 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 46,0 \text{ g/mol} = 0,0376 \text{ g} = \mathbf{37,6 \text{ mg.}}$$
 1 pont

Tömeg szerint: **a NO<sub>2</sub> a legkevesebb és a higany a legtöbb.** 1 pont

Anyagmennyiség szerint: **a NO<sub>2</sub> a legkevesebb és a víz a legtöbb.** 1 pont

Részecskeszám szerinti sorrend megegyezik az anyagmennyiségek szerinti sorrenddel. 1 pont

**10 pont**

## VIII. feladat

100 cm<sup>3</sup> (0,100 dm<sup>3</sup>) 20,0%-os salétromsavoldat 111,5 g tömegű, benne 0,200 · 111,5 g = 22,3 g HNO<sub>3</sub> van. 1 pont

$$n(\text{HNO}_3) = 22,3 \text{ g} : 63,0 \text{ g/mol} = 0,354 \text{ mol}$$
 1 pont

a) pH = 1,00 → [H<sup>+</sup>] = 0,100 mol/dm<sup>3</sup>, mivel a HNO<sub>3</sub> erős sav, 0,100 mol/dm<sup>3</sup>-es salétromsavoldatot kell előállítani. 1 pont

0,354 mol HNO<sub>3</sub>-ból előállítható:

$$V = 0,354 \text{ mol} : 0,100 \text{ mol/dm}^3 = 3,54 \text{ dm}^3 \text{ pH} = 1,00\text{-es oldat.}$$
 1 pont

A hígítás tehát: 3,54 dm<sup>3</sup> : 0,100 dm<sup>3</sup> = **35,4-szeres.** 1 pont

b) 0,354 mol HNO<sub>3</sub>-hoz (a KOH + HNO<sub>3</sub> = KNO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O egyenlet alapján) 1 pont

0,354 mol KOH szükséges és 0,354 mol KNO<sub>3</sub> keletkezik. 1 pont

A szükséges KOH tömege: 0,354 mol · 56,1 g/mol = 19,9 g. 1 pont

Az oldat tömege ennek duplája, 39,8 g, térfogata:

$$V(\text{KOH-oldat}) = 39,8 \text{ g} : 1,51 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{26,4 \text{ cm}^3.}$$
 1 pont

A keletkező KNO<sub>3</sub> tömege: 0,354 mol · 101 g/mol = 35,8 g. 1 pont

0 °C-on a telített oldat: (13,3 g : 113,3 g) · 100% = 11,7 tömegszázalékos. 1 pont

A keletkező oldat tömege:

az eredeti savoldat: 111,5 g

a hozzáadott lúgoldat: 39,8 g

151,3 g

1 pont

A keletkező oldat tömegszázalékos sótartalma:

$$(35,8 \text{ g} : 151,3 \text{ g}) \cdot 100\% = 23,7 \text{ tömegszázalék.}$$

Az oldat töményebb 11,7%-osnál, tehát **kiválik kristály** a hűtés közben. 1 pont

**12 pont**

## 4. FELADATSOR

### I. feladat

1. Az üzemanyag elégetésekor kén-dioxid formájában a levegőbe kerül. 1 pont  
A kén-dioxid hozzájárul a savas esők kialakulásához. (Ezzel egyenértékű bármely válasz elfogadható.) 1 pont
  2. Az oktánszám a benzin kompressziótűrésére utaló adat. 1 pont  
Egy adott benzin oktánszáma annak a n-heptán–izooktán elegynek százalékos izooktán-tartalmával egyezik meg, amelynek robbanási sajátságaival megegyeznek a vizsgált benzin robbanási sajátságai. 1 pont
  3. Elágazó láncú paraffinok, olefinek, aromás szénhidrogének, oxigéntartalmú vegyületek, ólom-tetraetil 2–3 anyag: 1 pont; 4–5 anyag: 2 pont
  4. Csökkenti, mert az olefinek egy része is telítődik. csak együtt: 1 pont
  5. ólom-tetraetil, benzol 2 x 1 2 pont
  6. Nagyobb szénatomszámú kőolajpárlatokból indulnak ki. 1 pont  
Levegőtől elzárt térben hevítik ezeket. 1 pont  
Környezetszennyező hatása kisebb, mint a reformált benziné, ugyanakkor oktánszámnövelő hatása is kisebb. (Előnye és hátránya szempontjából is középen van a reformátum és az izomerizátum között.) 1 pont
- 12 pont**

### II. feladat

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		B	B	C	D	A	D	E	A	D	
<b>1</b>	D	C	C								<b>12 pont</b>

### III. feladat

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		A	A	C	D	A	A	A	C		<b>8 pont</b>

### IV. feladat

1. hex-1-én 1 pont
  2.  $C_nH_{2n}$  1 pont
  3. hex-1-én 1 pont
  4. szacharóz 1 pont
  5. szacharóz 1 pont
  6. 6 : 11 1 pont
  7. acetaldehid 1 pont
  8.  $CH_3-CHO + 2 Ag^+ + 2 OH^- = CH_3-COOH + 2 Ag + H_2O$  2 pont
  9. szacharóz 1 pont
  10. szilárd 1 pont
- 11 pont**

## V. feladat

1.  $\text{CaCO}_3$  1 pont  
2.  $\text{NaCl}$  1 pont  
3.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  – savas,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  – lúgos,  $\text{NaOH}$  – lúgos  $3 \times 1$  pont 3 pont  
 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$   
 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$   
 $\text{NaOH} = \text{Na}^+ + \text{OH}^-$   $3 \times 2$  pont 6 pont  
4. I.  $\text{NaOH}$  II.  $\text{CaCO}_3$  III.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  IV.  $\text{NaCl}$  V.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
csak hibátlan megoldás: 1 pont  
5. a) és d): bíborvörös csak együtt: 1 pont  
b) és c): színtelen csak együtt: 1 pont

**14 pont**

## VI/A. feladat

1.  $\text{S}$  ( $\text{S}_8$ ) 1 pont  
 $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$  1 pont  
3.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1 pont  
 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$  1 pont  
4.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1 pont  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} = 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  1 pont  
5.  $\text{CO}$  1 pont  
6.  $\text{S}$  ( $\text{S}_8$ ) 1 pont  
7.  $\text{CO}$  1 pont  
 $|\text{C} \equiv \text{O}|$  1 pont  
8.  $\text{CO}$  1 pont  
 $2 \text{CO} + \text{O}_2 = 2 \text{CO}_2$  1 pont  
9.  $\text{Ag}$  1 pont  
10.  $\text{H}_2\text{O}$  1 pont  
 $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$  1 pont  
11.  $\text{NaCl}$  1 pont

**16 pont**

## VI/B. feladat

1.  $\text{pH}(\text{B}) = 1,0$  1 pont  
 $\text{pH}(\text{C}) = 13,0$  1 pont  
2.  $100 \text{ cm}^3$  B-oldatban van  $0,0100 \text{ mol H}^+$ ,  
 $100 \text{ cm}^3$  C-oldatban  $0,0100 \text{ mol OH}^-$ . 2 pont  
 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$  ( $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ) 1 pont  
A két ion anyagmennyisége alapján épp semlegesíti egymást: **pH = 7,0.** 1 pont  
3.  $100 \text{ cm}^3$  A-oldatban van  $0,0100 \text{ mol NH}_3$  van, ez épp maradéktalanul reagál  
a sósavval. 2 pont  
A keletkező só, az ammónium-klorid **savasán** hidrolizál. 1 pont  
 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$  2 pont  
4. A  $\text{NaOH}$  a kénsavval 2 : 1 anyagmennyiség-arányban reagál. 1 pont  
 $0,0100 \text{ mol NaOH}$   $0,00500 \text{ mol}$  kénsavval lép reakcióba maradéktalanul. 1 pont  
Az eredeti kénsavoldat koncentrációja:  
 $0,00500 \text{ mol} : 0,100 \text{ dm}^3 = 0,0500 \text{ mol/dm}^3$ . 1 pont  
Teljes disszociáció esetén:  $[\text{H}^+] = 0,100 \text{ mol/dm}^3$ . 1 pont  
A **pH = 1,0.** 1 pont

**16 pont**

## VII. feladat

1. Pl. 100 g vegyületben: 63,2 g Mn és 36,8 g O van. 1 pont  
63,2 g Mn anyagmennyisége:  $n(\text{Mn}) = 63,2 \text{ g} : 54,9 \text{ g/mol} = 1,15 \text{ mol}$  1 pont  
36,8 g O anyagmennyisége:  $n(\text{O}) = 36,8 \text{ g} : 16 \text{ g/mol} = 2,3 \text{ mol}$  1 pont  
A vegyületben az Mn : O számarány 1 : 2.  
A képlet: **MnO<sub>2</sub>**. 1 pont
2. Az előzőhöz hasonlóan eljárva:  
72,0 g Mn anyagmennyisége 1,31 mol, 28,0 g O-é 1,75. 1 pont  
 $n(\text{Mn}) : n(\text{O}) = 1,31 : 1,75 = 1,00 : 1,33$  1 pont  
 $n(\text{Mn}) : n(\text{O}) = 3 : 4$ , a képlet: **Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>**. 1 pont  
(Ha az 1,00 : 1,33-at 1 : 1-re kerekíti, akkor 2 pontot kaphat.)
3. A hevítés egyenlete:  $3 \text{ MnO}_2 = \text{Mn}_3\text{O}_4 + \text{O}_2$  1 pont
4. A termitreakció:  $8 \text{ Al} + 3 \text{ Mn}_3\text{O}_4 = 4 \text{ Al}_2\text{O}_3 + 9 \text{ Mn}$  3 pont  
(1 pont a képletekért, 2 pont a rendezésért.) **12 pont**

## VIII. feladat

1.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$  1 pont  
Addíció 1 pont
2.  $\text{CH}_3-\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5-\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3-\text{COO}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$  2 pont
3. hasonló hasonlót old elv 1 pont  
Le Chatelier elve (legkisebb kényszer elve) 1 pont
4. a)  $M(\text{észter}) = 88,0 \text{ g/mol} = 88,0 \text{ kg/kmol}$ ,  
1,00 tonna észter:  $\frac{1000 \text{ kg}}{88,0 \text{ kg/kmol}} = 11,36 \text{ kmol}$  1 pont  
Ehhez 11,36 kmol savra és ugyanennyi etanolra lenne szükség  
(100%-os átalakulás esetén) 1 pont  
A termelést is figyelembe véve:  $11,36 \text{ mol} : 0,900 = 12,63 \text{ kmol}$  1 pont  
 $m(\text{ecetsav}) = 12,63 \text{ kmol} \cdot 60,0 \text{ g/mol} = \mathbf{758 \text{ kg}}$  1 pont  
 $m(\text{etanol}) = 12,63 \text{ kmol} \cdot 46,0 \text{ g/mol} = \mathbf{581 \text{ kg}}$  1 pont  
b) 12,63 kmol ecetsav elvileg 12,63 kmol etanolból állítható elő  
(100%-os hatásfoknál) 1 pont  
A 95,0%-os hatásfok esetén:  $12,63 \text{ kmol} : 0,950 = 13,29 \text{ kmol}$  etanol kell. 1 pont  
A szükséges összes etanol:  $12,63 \text{ kmol} + 13,29 \text{ kmol} = 25,92 \text{ kmol}$ ,  
amely ugyanennyi eténből állítható elő. 1 pont  
A szükséges etén térfogata:  $V = 25,92 \text{ kmol} \cdot 24,5 \text{ m}^3/\text{kmol} = \mathbf{635 \text{ m}^3}$ . 1 pont  
**15 pont**

## 5. FELADATSOR

### I. feladat

1. Nehézfém. 1 pont
  2. a) Mert a  $\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}$  rendszer standardpotenciálja negatív. 1 pont  
 b)  $\text{Mn} + 2 \text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{H}_2$  (ioneqyenlet is elfogadható) 1 pont
  3. a) Mert ha szénnel redukálják a mangánt, akkor karbidtartalmú fém keletkezik. 1 pont  
 b)  $3 \text{MnO}_2 = \text{Mn}_3\text{O}_4 + \text{O}_2$  (1 pont, ha tudja, hogy  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  képződik) 2 pont  
 $8 \text{Al} + 3 \text{Mn}_3\text{O}_4 = 4 \text{Al}_2\text{O}_3 + 9 \text{Mn}$  (1 p a képletekért, 1 p a rendezésért) 2 pont
  4. zöld 1 pont
  5. az anódon (mivel oxidáció történik) 1 pont
- 10 pont**

### II. feladat

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		D	D	A	E	C	E	C	E	D	
<b>1</b>	E	A	C	C	A	C					<b>15 pont</b>

### III. feladat

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		A	A	C	B	D	B	A	C		<b>8 pont</b>

### IV. feladat

1. gáz
2. gáz
3. 4
4. 5 (6 elektronpár)
5. nem
6. igen
7. szubsztitúció
8. addíció
9.  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
10.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$
11. nem reagál
12.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} = \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$  12 × 1 pont: **12 pont**

### V. feladat

1. Rézlemez, réz(II)só-oldat (pl.  $\text{CuSO}_4$ -oldat) 1 pont  
 A réz(II)ionok koncentrációja  $1 \text{ mol/dm}^3$ , a hőmérséklet  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , a nyomás  $101 \text{ kPa}$ . 1 pont
2. a) II. 1 pont  
 b) II. 1 pont  
 c) I. 1 pont
3.  $\text{Zn} = \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ ;  $\text{Cu} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$  2 pont  
 1 pont, hogy az oxidációs folyamatot írta fel, 1 pont a két helyes egyenletért

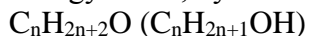
4. A II. elemé 1 pont  
 $E_{MF(I)} = 0,80 \text{ V} - 0,34 \text{ V} = 0,46 \text{ V}$ ;  $E_{MF(II)} = 0,34 \text{ V} - (-0,76 \text{ V}) = 1,10 \text{ V}$ . 1 pont
5. *a, b, e* Csak együtt: 2 pont
- 11 pont**

#### VI/A. feladat

1. *a)* 1 pont  
 $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$  1 pont
2. *b), c)* 2 × 1 2 pont
3. *b)* 1 pont  
propán-1,2,3-triol 1 pont
4. *c)* 1 pont  
 $\text{CH}_3\text{-NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-NH}_3^+ + \text{OH}^-$  1 pont
5. *e)* 1 pont  
 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  1 pont
6. *a)* 1 pont
7. *d)* 1 pont  
észterek 1 pont
- 13 pont**

#### VI/B. feladat

Az egyértékű, nyílt láncú, telített alkoholok általános képlete:



2 pont

Moláris tömegük:  $14n + 18$

2 pont

Ebből széntartalmuk  $12n$

1 pont

Ha 60,0 tömegszázalék a széntartalom, akkor:

$$0,600(14n + 18) = 12n.$$

2 pont

Ebből  $n = 3$

1 pont

Az összegképlet:  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  ( $\text{C}_3\text{H}_7\text{-OH}$ )

1 pont

Az izomerek:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ , **propil-alkohol** (vagy propán-1-ol) 2 × 1

2 pont

$\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$ , **izopropil-alkohol** (vagy propán-2-ol) 2 × 1

2 pont

#### VII. feladat

1. szén-monoxid, CO csak együtt: 1 pont  
Rosszul szelelő kályhában (gázkonvektorban). 1 pont
2. kén-dioxid, SO<sub>2</sub> csak együtt: 1 pont
3. pl. benzol, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (más anyag is elfogadható) csak együtt: 1 pont
4. pl. borkősav, HOOC-CHOH-CHOH-COOH csak együtt: 1 pont  
(vagy bármely nem mérgező, szilárd karbonsav) 1 pont
- 5 pont**

#### VIII. feladat

A reakció egyenlete:  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$

1 pont

Avogadro törvénye alapján 2 : 1 térfogatarányban reagál a két gáz.

1 pont

$\frac{3}{4}$  térfogatnyi gázelegy reagált:  $\frac{1}{2} \text{H}_2$  és  $\frac{1}{4} \text{O}_2$ .

2 pont

Ha hidrogén a maradék: $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3}{4} \text{ H}_2$ és $\frac{1}{4} \text{ O}_2$ volt az elegyben.	2 pont
Ekkor <b>75% H<sub>2</sub></b> és <b>25% O<sub>2</sub></b> volt az elegyben.	1 pont
Ha az oxigén a maradék: $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \text{ O}_2$ volt az elegyben.	2 pont
Ekkor <b>50–50% hidrogén</b> , illetve <b>oxigén</b> volt az elegyben.	1 pont
	<b>10 pont</b>

### IX. feladat

$\text{HCOOH} + \text{NaOH} = \text{HCOONa} + \text{H}_2\text{O}$	1 pont
$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$	1 pont
$\text{HCOOH} + \text{Br}_2 = 2 \text{HBr} + \text{CO}_2$ (1 pont a képletekért, 1 pont a rendezésért)	2 pont
A közömbösítéshez használt lúg: $n(\text{NaOH}) = cV = 1,500 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	2 pont
Az egyenletek szerint a két sav együttes anyagmennyisége is ugyanennyi a $10,00 \text{ cm}^3$ -ben.	2 pont
A teljes (törzs)oldat $200,0 \text{ cm}^3$ -ében ennek a hússzorosa: $0,0300 \text{ mol}$ .	1 pont
Ugyanennyi volt az $5,00 \text{ cm}^3$ -es mintában is.	1 pont
A felhasznált bróm anyagmennyisége: $n(\text{Br}_2) = 0,00100 \text{ mol}$	1 pont
Az $1,00 \text{ cm}^3$ -es mintában ezért $0,00100 \text{ mol}$ hangyasav volt.	1 pont
$c(\text{hangyasav}) = \frac{0,00100 \text{ mol}}{0,00100 \text{ dm}^3} = \mathbf{1,00 \text{ mol/dm}^3}$ .	1 pont
Az $5,00 \text{ cm}^3$ -es mintában ezért $0,00500 \text{ mol}$ hangyasav volt.	1 pont
Az ecetsav mennyisége: $0,0300 \text{ mol} - 0,00500 \text{ mol} = 0,0250 \text{ mol}$ .	1 pont
$c(\text{ecetsav}) = \frac{0,0250 \text{ mol}}{0,00500 \text{ dm}^3} = \mathbf{5,00 \text{ mol/dm}^3}$ .	1 pont

**16 pont**

## 6. FELADATSOR

### I. feladat

1. a) Pl. vegacillin, nitroglicerín, aszpirin, kalmopirin, morfin, heroin, LSD stb.  
b) Panangin, ópium, marihuána Két-két helyes példa 1-1 pont 2 pont
  2. karboxil- és észtercsoport 2 x 1 2 pont
  3. Természetes eredetű vegyületet alakítanak át mesterségesen. 1 pont
  4. Acetilcsoportban: CH<sub>3</sub>-CO- 1 pont
  5. Marihuána ≅ LSD < morfin < heroin 1 pont
  6. Például az LSD igen veszélyes (életveszélyes) utóhatása a bármikor kialakulható kábítószeres állapot. (Más hasonló példa is elfogadható.) 1 pont
- 8 pont**

### II. feladat

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		C	A	B	B	B	D	D	A	D	
<b>1</b>	C	C	C	C	B	B					<b>15 pont</b>

### III. feladat

1. CH<sub>4</sub> vagy NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
2. H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>
3. metán(molekula) [vagy: ammóniumion]
4. szén-dioxid(-molekula)
5. 3
6. 4
7. nincs
8. van
9. 1
10. 4
11. trigonális piramis
12. lineáris 12 × 1 pont **12 pont**

### IV. feladat

1. 1 1 pont
  2. 1 1 pont
  3. apoláris 1 pont
  4. dipólus 1 pont
  5. sárgászöld, szúrós szagú gáz 1 pont
  6. színtelen, szúrós szagú gáz 1 pont
  7. Cl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O ⇌ HCl + HOCl 1 pont
  8. HCl + H<sub>2</sub>O ⇌ H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup> 1 pont
  9. 2 Fe + 3 Cl<sub>2</sub> = 2 FeCl<sub>3</sub> 1 pont
  10. Fe + 2 HCl = FeCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> 1 pont
  11. CH<sub>4</sub> + Cl<sub>2</sub> → CH<sub>3</sub>Cl + HCl 1 pont  
szubsztitúció 1 pont
  12. Nem reagál. 1 pont
- 13 pont**



## V. feladat

1.  $\text{CaC}_2$  1 pont
2. Acetilén (etin) 1 pont
3. Pl. aceton 1 pont
4. 1,20 g anyagban:  $0,800 \cdot 1,20 \text{ g} = 0,960 \text{ g}$  kalcium-karbid van. 1 pont  
 $M(\text{CaC}_2) = 64,0 \text{ g/mol}$  1 pont  
 $n(\text{CaC}_2) = m/M = 0,0150 \text{ mol}$  1 pont  
A fejlődő acetilén ugyanennyi, térfogata:  
 $V = 0,0150 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,3675 \text{ dm}^3$  (kb. **368 cm<sup>3</sup>**) 1 pont
5. A gáz meggyulladna, és erősen kormozó lánggal égne. 1 pont
6. A brómos víz elszíntelenedne. 1 pont  
A többszörös kötés. 1 pont  
 $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CHBr}=\text{CHBr}$  1 pont  
addíció 1 pont
7. A fenolftalein megpirosodna. 1 pont  
Az oldat lúgos kémhatású lett (a kalcium-hidroxid miatt). 1 pont

**14 pont**

## VI/A. feladat

1. *d*  
 $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{CH}_3\text{-COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2. *c*  
 $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$
3. *e*  
propanon v. dimetil-keton
4. *b*  
H-kötés
5. *a*  
 $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$
6. *b*
7. *e*

$12 \times 1 \text{ pont} =$

**12 pont**

## VI/B. feladat

- A reakcióegyenlet:  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$  2 pont  
 $n(\text{NaOH}) = cV = 9,494 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ . 1 pont  
Ugyanennyi ecetsav volt a  $10,00 \text{ cm}^3$ -es részletben. 1 pont  
A teljes törzsoldatban ennek tízszerese:  $9,494 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ . 1 pont  
Ugyanennyi ecetsav volt a  $10,00 \text{ cm}^3$ -es megecetesedett borban is. 1 pont  
A borban literenként ennek százszorosa:  $0,9494 \text{ mol}$  ecetsav volt. 1 pont  
Mivel 1 mol ecetsav 1 mol alkohol oxidációjából származik,  
 $0,9494 \text{ mol}$  alkohol alakult át. 2 pont
- 100 g alkohol:  $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \frac{100 \text{ g}}{46,0 \text{ g/mol}} = 2,174 \text{ mol}$ . 1 pont
- Az alkoholnak:  $\frac{0,9494 \text{ mol}}{2,174 \text{ mol}} \cdot 100\% = \mathbf{43,7\%-a}$  alakult ecetté. 2 pont

**12 pont**

## VII. feladat

- a) A reakció lényege:  $2 \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{2 F} 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$   
(Ehelyett az elektródfolyamatok külön-külön felírva is elfogadhatók.)  
A katódon hidrogéngáz fejlődött. 1 pont  
– Az egyenlet alapján  $73,5 \text{ dm}^3 \cdot 2/3 = \mathbf{49,0 \text{ dm}^3}$  hidrogéngáz képződött. 1 pont
- b)  $49,0 \text{ dm}^3$  hidrogéngáz  $2,00 \text{ mol}$  1 pont  
–  $2,00 \text{ mol}$  hidrogéngáz  $2,00 \text{ mol}$  vízből képződött. 1 pont  
–  $2,00 \text{ mol}$  víz tömege:  $2,00 \cdot 18,0 \text{ g/mol} = 36,0 \text{ g}$ . 1 pont  
Ha  $x \text{ g}$  oldatból indultunk ki, abban  $0,100x \text{ gramm}$   $\text{Na}_2\text{SO}_4$  volt.  
Az elektrolízis végén ugyanennyi oldott anyag marad. 2 pont  
Az új oldat tömege:  $(x - 36,0) \text{ gramm}$ .  
– Az új oldat  $20,0$  tömegszázalékos, így:  
$$\frac{0,100x}{x - 36,0} = 0,12$$
 1 pont  
– Ebből:  $x = 216 \text{ g}$ , vagyis **216 g oldatot** kezdtünk elektrolizálni. 1 pont
- c) –  $V_o = 216 \text{ g} : 1,12 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{193 \text{ cm}^3}$  1 pont

**10 pont**

## VIII. feladat

- a)  
 $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3 \text{H}_2$  (1 pont a képletekért, 1 pont a rendezés) 2 pont  
 $\text{CO} + 2 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$  (1 pont a képletekért, 1 pont a rendezés) 2 pont  
 $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$  (1 pont a képletekért, 1 pont a rendezés) 2 pont  
 $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$  1 pont
- b)  
 $1000 \text{ t} = 1 \cdot 10^6 \text{ kg}$  1 pont  
$$n(\text{metanol}) = \frac{1 \cdot 10^6 \text{ kg}}{32 \text{ kg/kmol}} = 31\,250 \text{ kmol}$$
 1 pont  
Ehhez háromszor ennyi szintézisgáz kell:  $93\,750 \text{ kmol}$  1 pont  
Ha  $85\%$ -os a termelés, akkor:  $\frac{93\,750 \text{ kmol}}{0,85} = 110\,294 \text{ kmol}$ -ból kell kiindulni. 2 pont  
 $V(\text{gáz}) = nV_m = 110\,294 \text{ kmol} \cdot 24,5 \text{ m}^3/\text{kmol} = \mathbf{2,7 \cdot 10^6 \text{ m}^3}$  ( $2,7$  millió köbméter) 1 pont
- c)  
A fenti gáz egyharmada szén-monoxid:  $0,9$  millió  $\text{m}^3$ . 1 pont  
Mivel  $1 \text{ mol}$  metánból  $1 \text{ mol}$   $\text{CO}$  keletkezik, a szükséges metán is  **$0,9$  millió  $\text{m}^3$** . 2 pont

**16 pont**

## 7. FELADATSOR

### I. feladat

- |    |  |                             |                                      |
|----|--|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1. | jodidion, $\Gamma^-$ , 53 proton, 54 elektron  | $4 \times \frac{1}{2}$ pont | 2 pont                               |
| 2. | 1917-ben jöttek rá.<br>A golyvás vidékeken a talaj és az ivóvíz jódban szegény volt.<br>A jód pótlásakor eltűnt a golyva a beteg emberekből.   |                             | 1 pont<br>1 pont<br>1 pont           |
| 3. | Az ivóvízzel (vagy a növényekkel, azaz a táplálékkal).   |                             | 1 pont                               |
| 4. | egy barnamoszat (a Laminaria)<br>Az érettségiző napi jódigénye a táblázatból: $150 \mu\text{g}$ .<br>Az éves jódigény: $365 \cdot 150 \mu\text{g} = 54\,750 \mu\text{g} = 54,75 \text{ mg}$ .<br>A növény tömege: $54,75 \text{ g} : 0,0045 = 12\,167 \text{ mg} \approx 12,2 \text{ g}$ . |                             | 1 pont<br>1 pont<br>1 pont<br>1 pont |
| 5. | NaI<br>Mert benne ionos állapotú a jód (vízben jól oldódik) és a kationja sem mérgező.   |                             | 1 pont<br>1 pont                     |
|    |  |                             | <b>12 pont</b>                       |

### II. feladat

- |     |   |    |   |    |  |                   |                |
|-----|---|----|---|----|--|-------------------|----------------|
| 1.  | $\text{H}-\overset{\ominus}{\text{N}}-\text{H}$<br> <br>H   | 2. | $\begin{array}{c} \diagup \text{O} \diagdown \\    \\ \text{C} \\ \diagdown \text{H} \diagup \\ \text{H} \end{array}$ | 3. | $\begin{array}{c} \overset{\ominus}{\text{S}} \\ // \quad \backslash \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array}$ | $3 \times 1$ pont | 3 pont         |
| 4.  | trigonális piramis  |    |   |    |  |                   | 1 pont         |
| 5.  | síkháromszög  |    |   |    |  |                   | 1 pont         |
| 6.  | V-alakú   |    |   |    |  |                   | 1 pont         |
| 7.  | dipólus   |    |   |    |  |                   |                |
| 8.  | dipólus   |    |   |    |  |                   |                |
| 9.  | dipólus   |    |   |    | 7–8–9. csak együtt:  |                   | 1 pont         |
| 10. | lúgos, $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$  |    |   |    | csak együtt:   |                   | 1 pont         |
| 11. | semleges  |    |   |    |  |                   | 1 pont         |
| 12. | savas, $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$<br>(és tovább: $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+$ ) |    |   |    | legalább az első egyenlettel együtt:   |                   | 1 pont         |
| 13. | $\text{NO}, \text{H}_2\text{O}$ ( $\text{NO}_2$ is elfogadható)   |    |   |    | csak együtt:   |                   | 1 pont         |
| 14. | $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$   |    |   |    | csak együtt:   |                   | 1 pont         |
| 15. | $\text{SO}_3$   |    |   |    |  |                   | 1 pont         |
| 16. | Pl. hűtőgépek, salétromsavgyártás, műtrágyagyártás  |    |   |    | egy példa:   |                   | 1 pont         |
| 17. | Pl. tetemek tartósítása, műanyaggyártás   |    |   |    | egy példa:   |                   | 1 pont         |
| 18. | Pl. kénsavgyártás, fertőtlenítés (ételtartósítás)   |    |   |    | egy példa:   |                   | 1 pont         |
|     |   |    |   |    |  |                   | <b>16 pont</b> |

### III. feladat

- |    |  |                  |
|----|--|------------------|
| 1. | A sűrűségére<br>$0,79-1,00 \text{ g/cm}^3$ között                              | 1 pont<br>1 pont |
| 2. | hidrogén   | 1 pont           |
| 3. | oxidálódott (elektron szakadt le atomjairól)                                   | 1 pont           |
| 4. | Bíborvörös lett az oldat.<br>A keletkezett oldat lúgos kémhatását mutattuk ki. | 1 pont<br>1 pont |
| 5. | $2 \text{ Na} + 2 \text{ H}_2\text{O} = 2 \text{ NaOH} + \text{H}_2$           | 1 pont           |

6. A káliummal csupán a vízzel való reakció lenne hevesebb (vagy a fejlődő hőtől a hidrogén meggyulladna, és látnánk a kálium lángfestését). 1 pont
7. A – kloroform (triklórmetán); B – oktán; C – víz 2 pont  
1 helyes: 0 pont, 2 helyes: 1 pont, az összes: **10 pont**

#### IV. feladat

1. A kénsav és a víz elegyítése erősen exoterm folyamat, 1 pont  
a kénsav bőrre (szembe) kerülve maró hatású, balesetveszélyes. 1 pont  
Mindig a vízhez kell a kénsavat adni (lassan, folyamatosan kevergetve). 1 pont
2. Sav. 1 pont  
Igen, 1 pont  
mert a gázfejlődés miatt látjuk, meddig szükséges a szódabikarbóna adagolása, 1 pont  
ha oldatot adagolnánk, az további hőfejlődést eredményezne (ami balesetveszélyes). 1 pont
3. Csak a vas oldódna fel: 1 pont  
 $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$  1 pont  
A vas nem (passziválódna), 1 pont  
a réz oldódna, kék színű oldat keletkezne. 1 pont
4. Addíció (\*) 1 pont  
 $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{cc. kénsav}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$  1 pont  
Katalizátor (\*) 1 pont  
A két (\*)-gal jelölt helyes válasz, együtt: **11 pont**

#### V. feladat

1. C 2. E 3. C 4. C 5. E 6. C 7. D 8. A 9. A 10. B **10 pont**

#### VI. Számítás és kísérletelemzés

1.  $\text{Zn} + 2 \text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$  1 pont
2. Nyitott szájával lefelé. 1 pont  
A hidrogénnek kisebb a sűrűsége a levegőnél. 1 pont
3. Felfoghatjuk víz alatt is. 1 pont  
Oka: a hidrogén vízben gyakorlatilag oldhatatlan. 1 pont
4.  $100 \text{ cm}^3$  sósav: 110 g, ez 11,0 g HCl-t tartalmaz, ami: 2 pont  
 $n(\text{HCl}) = 11,0 \text{ g} : 36,5 \text{ g/mol} = 0,301 \text{ mol}$ . 1 pont  
6,00 g cink:  $n(\text{Zn}) = 6,00 \text{ g} : 65,4 \text{ g/mol} = 0,0917 \text{ mol}$ . 1 pont  
Az egyenlet alapján és a két anyagmennyiség összehasonlítása szerint a cink fog el. 1 pont  
0,0917 mol Zn 0,0917 mol  $\text{H}_2$ -t fejleszt. 1 pont  
 $V(\text{H}_2) = 0,0917 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{2,25 \text{ dm}^3}$ . 1 pont  
(Az adatok összehasonlítása nélkül max. 3 pont adható erre a részfeladatra)
5. A telítés:  $\text{C}_2\text{H}_2 + 2 \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$  2 pont  
(1 pont az acetilén képletéért, 1 pont az egyenletért) 2 pont  
 $2,25 \text{ dm}^3$  hidrogén az egyenlet szerint  **$1,125 \text{ dm}^3$  acetilén** telítéséhez elegendő. 2 pont  
**15 pont**



### VIII. feladat

A reakcióegyenlet:  $2 \text{CH}_3\text{-COOH} + \text{CaCO}_3 = (\text{CH}_3\text{-COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  1 pont

10,0 g mészkő:  $n = \frac{10,0 \text{ g}}{100 \text{ g/mol}} = 0,100 \text{ mol}$  1 pont

0,100 mol mészkőhöz kell 0,200 mol ecetsav 1 pont

Ennek tömege:  $0,200 \text{ mol} \cdot 60 \text{ g/mol} = 12,0 \text{ g}$  1 pont

A 20%-os feleslegben alkalmazott ecetsav:  $1,2 \cdot 12,0 \text{ g} = 14,4 \text{ g}$  1 pont

Az oldat tömege:  $14,4 \text{ g} : 0,200 = 72,0 \text{ g}$  1 pont

A szükséges ecetsavoldat térfogata:  $V = m/\rho = \mathbf{69,9 \text{ cm}^3}$ . 1 pont

A folyamatban 0,100 mol  $\text{CO}_2$  fejlődik, amelynek tömege 4,40 g. 2 pont

A keletkező oldatban  $14,4 \text{ g} - 12,0 \text{ g} = 2,40 \text{ g}$  ecetsav marad. 1 pont

A keletkező oldat tömege:  $72,0 \text{ g} + 10,0 \text{ g} - 4,40 \text{ g} = 77,6 \text{ g}$ . 1 pont

Az ecetsavtartalom:  $\frac{2,40 \text{ g}}{77,6 \text{ g}} \cdot 100\% = \mathbf{3,09 \text{ tömeg\%}}$  (3,1 w%). 1 pont

**12 pont**

## 8. FELADATSOR

### I. feladat

1. Csökken. 1 pont
2. ebonit: C, H, S 1 pont  
polipropilén: C, H 1 pont  
PVC: C, H, Cl 1 pont
3.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  2 pont
4. 1,00 t = 1000 kg, ebben van 25%, azaz 250 kg kénsavoldat. 1 pont  
Ebben van:  $250 \text{ kg} \cdot 0,195 = 49 \text{ kg}$  kénsav. 1 pont  
Ez 0,50 kmol  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 1 pont  
amihez 0,50 kmol CaO-ra van szükség. 1 pont  
Ennek tömege:  $0,50 \text{ kmol} \cdot 56 \text{ kg/kmol} = \mathbf{28 \text{ kg}}$ . 1 pont
5. Az oxigén oxidálódik. 1 pont
6. A műanyagok elégetésével felszabadított hőt gőztermelésre használják. 1 pont  
Az ebonit elégetésekor kén-dioxid jut a légkörbe. 1 pont  
A kén-dioxid a savas esők egyik fő okozója. 1 pont

**16 pont**

### II. feladat

1.  $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$  1 pont
2. nincs reakció 1 pont
3.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$  1 pont
4.  $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$  1 pont
5.  $\text{NH}_3^+-\text{CH}_2-\text{COO}^- + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_3^+-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{Cl}^-$  1 pont  
(vagy:  $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_3^+-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{Cl}^-$ )
6.  $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$  (vagy:  $\text{CH}\equiv\text{CH} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHCl}_2$ ) 1 pont
7.  $\text{CaO} + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  1 pont
8.  $\text{Zn} + 2 \text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$  (ionegyenlet is elfogadható) 1 pont
9. Az 1., 4., 5. vagy 7. reakció kiválasztása. 1 pont  
A sav-bázis párok feltüntetése. 2 pont

**11 pont**

### III. feladat

1. E   2. D   3. A   4. B   5. D   6. D   7. D   8. E   9. C   10. A   **10 pont**

### IV. feladat

1. B   2. A   3. B   4. C   5. B   6. C   7. B   8. A   **8 pont**

### V. feladat

1. Melegedést. 1 pont
2. Exoterm folyamatok. 1 pont
3. Az oldat energiatartalma magasabb. 1 pont
4. Mindegyik esetben történt kémiai reakció. 1 pont  
Sav-bázis. 1 pont

5.  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
1 pont a kiválasztásért, 1 pont az egyenletért 2 pont
6. a)  $2 \text{NO} + \text{O}_2 = 2 \text{NO}_2$  1 pont
- b) A függvénytáblázatból a képződéshők kikeresése:  
NO: +90,4 kJ/mol, NO<sub>2</sub>: +33,5 kJ/mol. 1 pont
- A reakcióhő kiszámítása:  
 $\Delta_r H = \sum \Delta_k H(\text{termék}) - \sum \Delta_k H(\text{reagens})$  (vagy ennek alkalmazása) 1 pont
- $\Delta_r H = 2 \cdot 33,5 \text{ kJ/mol} - 2 \cdot 90,4 \text{ kJ/mol} = -113,8 \text{ kJ/mol}$ .
- A henger fala tehát **felmelegedne**. 1 pont
- 11 pont**

### VI/A. feladat

1. Valamennyi anyag kémiai elem. 1 pont
2. a), c), e)  $3 \times 1$  3 pont
3. b), f) csak együtt: 1 pont
4. c), d), e) csak együtt: 1 pont
5. a) 1 pont
6. b), e), f)  $3 \times 1$  3 pont
7.  $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$  1 pont
- $4 \text{Al} + 3 \text{O}_2 = 2 \text{Al}_2\text{O}_3$  1 pont
- $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$  1 pont
- $2 \text{Cu} + \text{O}_2 = 2 \text{CuO}$  1 pont
- 14 pont**

### VI/B. feladat

1.  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$  2 pont
2.  $2,00 \text{ dm}^3 = 2000 \text{ cm}^3$ . 1 pont
- A desztillált víz a keletkezett HCl-t nyeli el. 1 pont
- A maradék hidrogéngáz (mivel színtelen). 1 pont
- Maradt  $400 \text{ cm}^3$ , így reagált  $1600 \text{ cm}^3$ . 1 pont
- Az egyenlet alapján  $800 \text{ cm}^3$  hidrogén és  $800 \text{ cm}^3$  klór reagált. 1 pont
- Eredetileg volt:  $800 \text{ cm}^3$  klór és  $1200 \text{ cm}^3$  hidrogén. 1 pont
- A térfogatszázalékos összetétel: **40 tf% Cl<sub>2</sub>, 60 tf% H<sub>2</sub>**. 1 pont
3.  $1600 \text{ cm}^3$  standard nyomású,  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os HCl keletkezett. 1 pont
- $$n(\text{HCl}) = \frac{1,60 \text{ dm}^3}{24,5 \text{ dm}^3 / \text{mol}} = 0,0653 \text{ mol}$$
 1 pont
- $m(\text{HCl}) = 0,0653 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 2,38 \text{ g}$  1 pont
- $50,0 \text{ cm}^3$ , azaz  $50,0 \text{ g}$  vízben oldva  $52,38 \text{ g}$  oldatot kapunk. 1 pont
- A sósavtartalom:  $\frac{2,38 \text{ g}}{52,38 \text{ g}} = 0,0454$ , azaz **4,54 tömeg% HCl**. 1 pont
- 14 pont**

### VII. feladat

1.  $2 \text{Ca} + \text{O}_2 = 2 \text{CaO}$  1 pont
2. A kalcium nem teljesen oxidálódott (maradt még elemi kalcium). 1 pont
3. Hidrogén. 1 pont
4.  $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$  1 pont



5. Az oldat megpirosodik. 1 pont  
A lúgos kémhatás miatt. 1 pont
6.  $184 \text{ cm}^3$  hidrogéngáz:  $n = \frac{0,184 \text{ dm}^3}{24,5 \text{ dm}^3 / \text{mol}} = 0,00751 \text{ mol}$ . 1 pont  
Ez az egyenlet alapján  $0,00751 \text{ mol}$  kalcium által fejlődött. 1 pont  
 $1,00 \text{ g}$  kalcium:  $n = \frac{1,00 \text{ g}}{40,0 \text{ g/mol}} = 0,0250 \text{ mol}$ . 1 pont  
Az eloxidálódott kalcium:  $0,0250 \text{ mol} - 0,00751 \text{ mol} = 0,01749 \text{ mol}$ . 1 pont  
Ez az első egyenlet szerint  $0,008745 \text{ mol}$   $\text{O}_2$ -t köt meg.  
 $m(\text{O}_2) = 0,008745 \text{ mol} \cdot 32,0 \text{ g/mol} = 0,28 \text{ g}$ . 1 pont  
A szilárd anyag tömeg tehát **1,28 g** lett. 1 pont
7. A megkötött oxigén térfogata: 2 pont  
 $V = 0,008745 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,214 \text{ dm}^3$ .  
Ebből a levegő térfogata:  $0,214 \text{ dm}^3 : 0,210 = 1,02 \text{ dm}^3$ ,  
Tehát legalább **1,02 dm<sup>3</sup>-es** volt az üveghenger térfogata (így a levegőé is). 2 pont
- 16 pont**

### VIII. feladat

1.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2$  3 pont  
1 pont a glükóz képletéért, 1 pont a termékek képletéért, 1 pont az egyenletért
2. Pl.  $100 \text{ g}$  bor  $10,0 \text{ g}$   $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ -t és  $5,00 \text{ g}$   $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ -t tartalmaz. 1 pont  
 $10,0 \text{ g}$  etanol:  $n = m/M = 10,0 \text{ g} : 46,0 \text{ g/mol} = 0,2174 \text{ mol}$  2 pont  
Az erjedés során  $0,1087 \text{ mol}$  glükóz erjedt és  
 $0,2174 \text{ mol}$  szén-dioxid távozott. 2 pont  
Az erjedt glükóz:  $m(\text{glükóz}) = nM = 0,1087 \text{ mol} \cdot 180 \text{ g/mol} = 19,56 \text{ g}$  2 pont  
A keletkezett szén-dioxid:  $m(\text{CO}_2) = 9,57 \text{ g}$  1 pont  
Az eredeti cukortartalom:  $5,00 \text{ g} + 19,56 \text{ g} = 24,56 \text{ g}$  1 pont  
A must eredeti tömege:  $100 \text{ g} + 9,57 \text{ g} = 109,57 \text{ g}$  1 pont  
Az must eredeti cukortartalma:  $\frac{24,56 \text{ g}}{109,57 \text{ g}} = 0,224$ , azaz **22,4 tömeg%-os**. 1 pont
- 14 pont**

## 9. FELADATSOR

### I. feladat

- $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3 \text{H}_2$  1 pont  
 $\text{CO} + 2 \text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$  1 pont
- A szintézisgáz előállítása endoterm folyamat. 1 pont  
A reakcióhő számítása (a függvénytáblázat használatával):  
 $\Delta_r H = -111 \text{ kJ/mol} - [-74,9 \text{ kJ/mol} + (-242 \text{ kJ/mol})] = + 206 \text{ kJ/mol}.$  2 pont  
A metán egy részét ennek a hőnek a biztosítása miatt kell elégetni. 1 pont
- Ezzel az eljárással feleslegesen elégetjük a szintézisekhez szükséges szénhidrogénforrás egy részét. 1 pont
- brómozás, reakció vízzel = szubsztitúció  $2 \times 1$  2 pont  
az utolsó lépés redoxireakció 1 pont
- A brómot a reakció végére eredeti (elemi) állapotában visszkapjuk. 1 pont
- etén,  $\text{C}_2\text{H}_4$   
propén,  $\text{C}_3\text{H}_6$   
benzin  
aromás szénhidrogének  
dimetil-éter:  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$   $4 \times 1$  4 pont

**15 pont**

### II. feladat

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		D	C	B	D	E	D	A	B	D	
<b>1</b>	A										<b>10 pont</b>

### III. feladat

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		A	D	A	B	C	D	A			<b>7 pont</b>

### IV. feladat

1. aceton (dimetil-kezon, propanon)
2. folyékony
3. H
4. H
5. gáz
6. hangyasav (metánsav)
7. folyékony
8.  $\text{NH}_2$
9.  $\text{NH}_2$
10. szilárd
11. metil-acetát
12.  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}$
13. OH (A 12. és 13. válasz felcserélhető.)
14. szilárd

15. C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>  
 16. OH (A 15. és 16. válasz felcserélhető.)  
 17. folyékony 17 × 1 pont **17 pont**

### V. feladat

1. Az oldatok színe alapján. 1 pont  
 A réz(II)-nitrát oldat kék, a másik színtelen. 1 pont
  2. Az ezüst-nitrát-oldatban történik változás. 1 pont  
 A réz standardpotenciálja kisebb, mint az ezüsté, ezért a réz képes redukálni az ezüstionokat. 1 pont
  3. A rézdróton (fekete, majd) szürke bevonat képződik. 1 pont  
 (Vagy: a színtelen oldat kék színűvé válik.) 1 pont
  4.  $\text{Cu} + 2 \text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{Ag}$  2 pont  
 (ionegyenlet is elfogadható:  $\text{Cu} + 2 \text{Ag}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Ag}$ )  
 (1 pont a kémiai jelekért, 1 pont a rendezésért)  
 A réz redukálószer. 1 pont
  5. Például a cink. 1 pont  
 A réznél és az ezüstenél is kisebb standardpotenciálú fémre van szükség.  
 Olyan fémre, amelyik nem lép reakcióba a vízzel (nem túlságosan negatív a standardpotenciálja.) 1 pont
- 11 pont**

### VI/A. feladat

1. Pl. színtelen, szagtalan gáz fejlődik 1 pont
  2. Pl. a fém feloldódik (vagy lassan fehér csapadék válik ki) 1 pont
  3.  $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$  2 pont
  4. lúgos 1 pont
  5.  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$  1 pont
  6. fertőtlenítés 1 pont
  7.  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HOCl}$  2 pont
  8. savas 1 pont
  9.  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$  1 pont
  10. lúgos 1 pont
  11.  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$  1 pont
  12. sósav 1 pont
  13.  $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$  1 pont
- 15 pont**

### VI/B. feladat

1. pH = 1,00-ből  $[\text{H}^+] = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol/dm}^3$  1 pont  
**0,100 mol/dm<sup>3</sup>-es a salétromsavoldat**  
 pH = 12,00-ből pOH = 2,00, ebből  $[\text{OH}^-] = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$   
**0,0100 mol/dm<sup>3</sup>-es lúgoldat** 1 pont
2. 10,0 cm<sup>3</sup> savoldatban:  $n(\text{HNO}_3) = 0,100 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,0100 \text{ dm}^3 = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  salétromsav van. 1 pont

A reakcióegyenlet ( $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ) alapján ugyanennyi NaOH kell.

1 pont

A szükséges NaOH-oldat:  $V = n/c = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} : 0,0100 \text{ mol/dm}^3 = \mathbf{0,100 \text{ dm}^3}$  (azaz  $\mathbf{100 \text{ cm}^3}$ ).

1 pont

3.  $50,0 \text{ cm}^3$  savoldatban  $5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  salétomsav van.

1 pont

Ehhez a  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  egyenlet alapján  $2,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  mészkőre van szükség.

1 pont

Ennek tömege:  $2,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 100 \text{ g/mol} = \mathbf{0,25 \text{ g (250 mg)}}$

1 pont

4.  $100,0 \text{ cm}^3$  savoldatban  $1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$  ( $0,01 \text{ mol}$ ) salétomsav van

A hozzáadott  $V \text{ dm}^3$  lúgoldatban  $0,01V \text{ mol}$  NaOH van.

1 pont

A közömbösítés során ugyanennyi salétomsavat semlegesít, így marad:  $(0,01 - 0,01V) \text{ mol}$  salétomsav.

1 pont

Az új oldat térfogata  $(0,1 + V) \text{ dm}^3$ .

1 pont

Az új oldat savatralma:  $\text{pH} = 2,00$ -ből  $1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ .

1 pont

Ez alapján felírható:

$$\frac{0,01 - 0,01V}{0,1 + V} = 0,0100$$

1 pont

Ebből:  $V = 0,45$ , azaz  $\mathbf{450 \text{ cm}^3}$  lúgoldat kell.

1 pont

**15 pont**

## VII. feladat

1.  $V(\text{Al}) = (2,00 \text{ cm})^3 = 8,00 \text{ cm}^3$

1 pont

$$m(\text{Al}) = \rho V = 21,6 \text{ g.}$$

1 pont

$$n(\text{Al}) = \frac{21,6 \text{ g}}{27,0 \text{ g/mol}} = 0,800 \text{ mol}$$

1 pont

$$N(\text{Hg}) = N(\text{Al}), \text{ így } n(\text{Hg}) = n(\text{Al})$$

1 pont

$$m(\text{Hg}) = nM = 0,8 \text{ mol} \cdot 200,5 \text{ g/mol} = 160,4 \text{ g}$$

1 pont

$$V(\text{Hg}) = \frac{m}{\rho} = \frac{160,4 \text{ g}}{13,6 \text{ g/cm}^3} = \mathbf{11,8 \text{ cm}^3}.$$

1 pont

2.  $\mathbf{1,00 \text{ dm}^3}$ -ben (Avogadro-törvénye miatt).

2 pont

3.  $20,0 \text{ cm}^3$  oldat tömege:  $m = \rho V = 20,0 \text{ cm}^3 \cdot 0,880 \text{ g/cm}^3 = 17,6 \text{ g}$

1 pont

$$\text{Az oldott anyag tömege: } m(\text{NH}_3) = 17,6 \text{ g} \cdot 0,34 = 5,984 \text{ g}$$

1 pont

$$\text{Az anyagmennyisége: } n(\text{NH}_3) = m/M = 5,984 \text{ g} : 17 \text{ g/mol} = 0,352 \text{ mol}$$

1 pont

A  $2,00 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oldat térfogata:

$$V(\text{oldat}) = 0,352 \text{ mol} : 2,00 \text{ mol/dm}^3 = 0,176 \text{ dm}^3 \text{ (176 cm}^3\text{)}.$$

1 pont

**12 pont**

## VIII. feladat

1. A szénhidrogén képlete:  $\text{C}_x\text{H}_y$ , ahol  $x : y = n(\text{C}) : n(\text{H})$

1 pont

Pl.  $100 \text{ g}$  vegyületet véve, abban  $85,7 \text{ g}$  szén és  $14,3 \text{ g}$  hidrogén van.

1 pont

$$n(\text{C}) = 85,7 \text{ g} : 12,0 \text{ g/mol} = 7,14 \text{ mol,}$$

$$n(\text{H}) = 14,3 \text{ g} : 1,0 \text{ g/mol} = 14,3 \text{ mol.}$$

2 pont

$$x : y = 7,14 : 14,3 = 1,00 : 2,00, \text{ vagyis a képlet: } \mathbf{\text{C}_n\text{H}_{2n}}.$$

1 pont

2.  $d = \rho_1 : \rho_2 = M_1 : M_2$

2 pont

$$d(\text{O}_2) = \frac{M_x}{32 \text{ g/mol}}, \text{ ebből } M_x = 32 \text{ g/mol} \cdot 2,625 = 84,0 \text{ g/mol.}$$

1 pont

$$M(C_nH_{2n}) = 12n + 2n = 84,0$$

Ebből  $n = 6$ , vagyis a molekulaképlet: **C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>**.

1 pont  
1 pont

3. A feladatban szereplő kritériumnak megfelelő vegyület:  
**ciklohexán**  
a ciklohexán konstitúciója

1 pont  
1 pont  
**13 pont**

## 10. FELADATSOR

### I. feladat

- $S + O_2 = SO_2$   
 $4 FeS_2 + 11 O_2 = 2 Fe_2O_3 + 8 SO_2$   
 a helyes képletek 1 pont, a helyes rendezés 1 pont
- A kén redukálja a szén.
- Az „A” módszer.  
Indoklás: nem jár melléktermék keletkezésével.
- A „C” módszer.  
Indoklás: energiaigényes (endoterm) reakció.
- A „C” módszerben +136 kJ, azaz 136 kJ szükséges.  
A kén-dioxid képződéshőjének kikeresése a függvénytáblázatból  
Az „A” módszerben -297 kJ, azaz 297 kJ szabadul fel.
- A melléktermékként keletkező kalcium-oxidot portlandcement-gyártásra használják.

1 pont  
2 pont  
1 pont  
1 pont  
1 pont  
1 pont  
1 pont  
1 pont  
1 pont  
1 pont  
**12 pont**

### II. feladat

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		D	C	B	D	E	C	E	A	D	
<b>1</b>	D	B									<b>11 pont</b>

### III. feladat

	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<b>0</b>		A	A	D	B	B	A	C			<b>7 pont</b>

### IV. feladat

- HCOOH
- hangyasav (metánsav)
- CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-OH
- etanol (etil-alkohol)
- CH<sub>3</sub>-NH<sub>2</sub>
- metil-amin
- CH<sub>3</sub>-CO-CH<sub>3</sub>
- aceton (propanon, dimetil-ke-ton)
- CH<sub>3</sub>-CH=O
- etanal (acetaldehid)
- hangyasav, etanol, aceton      3 x 1 pont, hibánként -1 pont, de min. 0
- hangyasav  
 $HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$

1 pont  
1 pont  
1 pont  
1 pont  
1 pont  
1 pont  
1 pont  
1 pont  
1 pont  
1 pont  
3 pont  
1 pont  
1 pont

13. metil-amin 1 pont  
 $\text{CH}_3\text{-NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-NH}_3^+ + \text{OH}^-$  1 pont  
**17 pont**

#### V. feladat

1.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ , etanol (etil-alkohol) 1 pont  
 $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ , dimetil-éter 1 pont
2. etil-alkohol (etanol) 1 pont
3. Vízben való oldhatósága alapján. 1 pont  
 Az etanol poláris molekula (vagy: H-kötés kialakítására képes). 1 pont  
 Benzinben mindkét molekula oldódik, mert a dimetil-éter apoláris, az etil-alkoholnak pedig van apoláris részlete. 1 pont
4. A fekete felületű rézdrót vörös lesz. 1 pont
5. Ezüst válik ki a kémcső falára. 1 pont
6.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH=O} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  2 pont  
 $\text{CH}_3\text{-CH=O} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{-COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$  2 pont  
 (1–1 pont a szerves termékek képletéért, 1–1 pont az egyenletrendezésért) **12 pont**

#### VI/A. feladat

1.  $2 \text{Mg} + \text{O}_2 = 2 \text{MgO}$  1 pont
2. exoterm 1 pont
3.  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$  1 pont
4. durranógázpróba 1 pont
5.  $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{NO}$  1 pont
6. igen magas hőmérséklet (3000 °C, vagy katalizátor) 1 pont
7.  $4 \text{P} + 5 \text{O}_2 = 2 \text{P}_2\text{O}_5$  (vagy:  $\text{P}_4 + 5 \text{O}_2 = 2 \text{P}_2\text{O}_5$ , vagy:  $\text{P}_4 + 5 \text{O}_2 = \text{P}_4\text{O}_{10}$ ) 1 pont
8. a fehérfoszfor 1 pont
9.  $\text{C}_8\text{H}_{18} + 12,5 \text{O}_2 = 8 \text{CO}_2 + 9 \text{H}_2\text{O}$  2 pont  
 (1 pont a képletekért, 1 pont a rendezésért)
10. benzinüzemű motorok üzemeltetése (nem elég a „hőtermelés”) 1 pont
11.  $2 \text{CO} + \text{O}_2 = 2 \text{CO}_2$  1 pont  
**12 pont**

#### VI/B. feladat

1.  $24,5 \text{ dm}^3$  1 pont
2.  $24,5 \text{ dm}^3$  1 pont
3.  $16,0 \text{ g} : 32,0 \text{ g/mol} = 0,500 \text{ mol} \rightarrow 3 \cdot 10^{23}$  1 pont
4.  $16,0 \text{ g} : 2,0 \text{ g/mol} = 8 \text{ mol} \rightarrow 4,8 \cdot 10^{24}$  1 pont
5.  $32,0 \text{ g/mol} : 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 1,31 \text{ g/dm}^3$  1 pont
6.  $2,0 \text{ g/mol} : 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,082 \text{ g/dm}^3$  (82 mg/dm<sup>3</sup>) 1 pont
7.  $32,0 \text{ g/mol} : 4,0 \text{ g/mol} = 8,0$  1 pont
8. 0,5 1 pont
9. 1 : 3, a reakcióegyenlet:  $\text{C}_2\text{H}_4 + 3 \text{O}_2 = 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$  1 pont
10. 1 : 1 (A reakcióegyenlet:  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ ) 1 pont
11. 1 : 2 1 pont
12.  $32 : 4 = 8 : 1$  1 pont  
**12 pont**

## VII. feladat

1. A polietilén:  $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ . 1 pont  
A monomer moláris tömege:  $M = 28 \text{ g/mol}$ . 1 pont  
 $100 \text{ kg-ban: } n = \frac{1,00 \cdot 10^5 \text{ g}}{28 \text{ g/mol}} = 3571,4 \text{ mol monomeregység van,}$  1 pont  
ebből 7143 mol  $\text{CO}_2$  keletkezik, 1 pont  
ami:  $V = 7143 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3 = 175\,003 \text{ dm}^3 = 175 \text{ m}^3$ . 1 pont  
Ez körülbelül  $175 : 0,01 = 17\,500 \text{ m}^3$  levegőnek emeli 1%-kal a  $\text{CO}_2$ -tartalmát. 1 pont  
(Illetve pontosabban:  $17\,500 \text{ m}^3 - 175 \text{ m}^3 = 17\,325 \text{ m}^3$  a levegő eredeti térfogata.)  
A PVC:  $(-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n$ , 1 pont  
 $M(\text{monomer}) = 62,5 \text{ g/mol}$ .  
A fentiekhez hasonló módon számolva: **7840 m<sup>3</sup> adódik.** 2 pont  
(Illetve pontosabban:  $7840 \text{ m}^3 - 78,4 \text{ m}^3 = 7762 \text{ m}^3$  a levegő eredeti térfogata.)
2. A PVC esetében. 1 pont  
Klórt is tartalmaz, amelyből erős sav, HCl keletkezhet. 2 pont
3. A 100 kg PVC-ben:  $n(\text{monomer}) = 1600 \text{ mol}$ . 1 pont  
Ebből 1600 mol HCl keletkezhet. 1 pont  
 $\text{pH} = 4,00 \rightarrow [\text{H}^+] = 1,00 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ . 1 pont  
 $V(\text{eső}) = \frac{n}{c} = \frac{1600 \text{ mol}}{1,00 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3} = 1,6 \cdot 10^7 \text{ dm}^3 = 16\,000 \text{ m}^3$ . 2 pont
- 17 pont**

## VIII. feladat

1. 500 g 10,0%-os oldatban 50,0 HCl van. 1 pont  
50,0 g HCl 20,0%-os oldatból:  $50,0 \text{ g} : 0,200 = 250 \text{ g oldatban van.}$  1 pont  
A szükséges sósav térfogata:  $V = m/\rho = 250 \text{ g} : 1,10 \text{ g/cm}^3 = 227 \text{ cm}^3$ . 1 pont
2. a) katód:  $2 \text{ H}^+ + 2 \text{ e}^- = \text{H}_2$ , anód:  $2 \text{ Cl}^- = \text{Cl}_2 + 2 \text{ e}^-$  1 pont  
b) A fentiek és Avogadro törvénye alapján a klór térfogata is **49,0 dm<sup>3</sup>.** 1 pont  
c) 49,0 dm<sup>3</sup> hidrogéngáz 2,00 mol. 1 pont  
Ez 4,00 mol HCl elbontásával képződött. 1 pont  
Az elbontott HCl tömege:  $4,00 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 146 \text{ g}$ . 1 pont  
Ha  $m$  gramm 20%-os sósavból indultunk ki, akkor abban  $0,2m$  gramm HCl volt,  
Az elektrolízis végére az oldott anyag tömege:  $(0,2m - 146)$  gramm HCl lett. 1 pont  
Az oldat tömege pedig:  $(m - 146)$  gramm lett. 1 pont  
Az így képződött oldat 10,0 tömegszázalékos:  
 $(0,2m - 146) / (m - 146) = 0,100$ . 1 pont  
Ebből:  $m = 1314$ . 1 pont  
Az elektrolizált sósav térfogata:  $V = 1314 \text{ g} : 1,10 \text{ g/cm}^3 = 1195 \text{ cm}^3$ . 1 pont
- 12 pont**

## 11. FELADATSOR

### I. feladat

- Olyan nagy molekulájú szerves vegyületek, amelyeket más makromolekulák kémiai átalakításával vagy egyszerűbb monomerek összekapcsolásával hoznak létre. 1 pont
- Polimerizációval és polikondenzációval.  $2 \times 1$  2 pont
- Nem tud „magától” lebomlani a természetben. 1 pont
- Reciklizációval és megújuló nyersanyagok használatával. 1 pont  
Reciklizációval, mert így kevesebb nyersanyagot kell felhasználni (vagy: később válik hulladékká a műanyag). 1 pont  
Megújuló nyersanyagok alkalmazásával, mert ezzel a hulladékból keletkező szén-dioxid újrahasznosul. 1 pont
- Nem eléggé elterjedt a szelektív hulladékgyűjtés rendszere. 1 pont
- $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  buta-1,3-dién 1 pont  
 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  etén 1 pont  
 $\text{CH}_2=\text{CHCl}$  vinil-klorid (klóretén) 1 pont

**11 pont**

### II. feladat

1. E    2. C    3. B    4. C    5. D    6. E    **6 pont**

### III. feladat

1. A    2. D    3. D    4. C    5. A    6. D    7. B    8. C    9. C    10. D    **10 pont**

### IV. feladat

- etanol (etil-alkohol) 1 pont
- etin (acetilén) 1 pont
- glicin (aminoecetsav) 1 pont
- alkohol (egyértékű, telített, nyílt láncú) 1 pont
- alkinok 1 pont
- aminosavak 1 pont
- folyadék 1 pont
- gáz 1 pont
- szilárd 1 pont
- hidrogénkötés 1 pont
- diszperziós kötés 1 pont
- ionkötés 1 pont
- $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$  1 pont
- $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{NH}_3^+-\text{CH}_2-\text{COOH}$  1 pont  
vagy:  $\text{NH}_3^+-\text{CH}_2-\text{COO}^- + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{NH}_3^+-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$  1 pont  
vagy:  $\text{NH}_3^+-\text{CH}_2-\text{COO}^- + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

**15 pont**



## V. feladat

1.  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \frac{1}{2} \text{H}_2$  1 pont
  2. oxidálódik (elektront ad le) 1 pont
  3.  $\text{CH}_3\text{-NH}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{-NH}_3^+ + \text{OH}^-$  1 pont
  4. lúgos 1 pont
  5.  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HOCl}$  1 pont
  6. fertőtlenítés 1 pont
  7.  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$  1 pont
  8. vörös (bíborvörös, lila stb.) 1 pont
  9.  $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$  1 pont
  10.  $\text{H}_2\text{O}$  és  $\text{CH}_3\text{-COO}^-$  1 pont
  11.  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$  1 pont
  12. 4 1 pont
  13.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$  1 pont
  14. mészoltás 1 pont
- 14 pont**

## VI./A feladat

- |                     |                |                 |       |                             |                |
|---------------------|----------------|-----------------|-------|-----------------------------|----------------|
| 1. Ca (Sr, Ba)      | 2. Na          | 3. Fe (Al)      | 4. Pb | 5. Au (Pt)                  |                |
| 6. $\text{Ca}^{2+}$ | 7. Al (Zn, Sn) | 8. $\text{K}^+$ | 9. Al | 10. Cu ( $\text{Cu}^{2+}$ ) | <b>10 pont</b> |

## VI. /B feladat

- a) Csak az alumínium lép reakciója sósavval.  
 $\text{Al} + 3 \text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 1,5 \text{H}_2$  (vagy ionegyenlet) 2 pont  
2,94 dm<sup>3</sup> hidrogéngáz:  $n(\text{H}_2) = 2,94 \text{ dm}^3 : 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,12 \text{ mol}$ . 1 pont  
A reakcióegyenlet alapján 0,12 mol : 1,5 = 0,08 mol alumínium volt a keverékben. 1 pont  
Ennek tömege: 0,08 mol · 27 g/mol = 2,16 g. 1 pont  
A feloldatlan fém (ezüst) tömege: 3,00 g – 2,16 g = **0,84 g**. 1 pont
- b) A porkeverék oldódása közben vörösbarna gáz fejlődött volna. 1 pont  
Ekkor is maradt volna feloldatlan fém, mert az Al passzíválódik a tömény salétromsavoldatban. *Csak indoklással együtt:* 1 pont  
Ekkor **2,16 g** maradt volna. 1 pont
- 10 pont**

## VII. feladat

- a) A fekete rézdrót vörös színűre változik. 2 pont
- b)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH=O} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  1 pont  
acetaldehid keletkezik 1 pont
- c)  $\text{CH}_3\text{-CH=O} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$  2 pont
- d) A sűrűség:  $\rho = 4,0050 \text{ g} : 5,00 \text{ cm}^3 = 0,801 \text{ g/mol}$ . 1 pont  
981,8 mg ezüst:  $n = 0,9818 \text{ g} : 108 \text{ g/mol} = 0,00909 \text{ mol}$ . 1 pont  
Az acetaldehid anyagmennyisége ennek a fele: 0,00455 mol. 1 pont  
Az acetaldehid tömege: 0,00455 mol · 44,0 g/mol = 0,200 g. 1 pont

A folyadék:  $0,200 \text{ g} : 4,005 \text{ g} = 0,0499$ , kb. **5,0 tömeg% acetaldehidet** tartalmazott. (A többi nem tudjuk, hiszen víz is keletkezett, és az alkoholban eleve volt víz.)

1 pont  
**11 pont**

### VIII. feladat

- a)  $\text{FeO(OH)} + 3 \text{HCl} = \text{FeCl}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$  2 pont  
 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  1 pont
- b)  $441 \text{ cm}^3$  szén-dioxid-gáz:  $n = 0,441 \text{ dm}^3 : 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,018 \text{ mol}$ , 1 pont  
 0,018 mol kalcium-karbonát volt a mintában, 1 pont  
 ennek tömege:  $0,018 \text{ mol} \cdot 100 \text{ g/mol} = 1,8 \text{ g}$ . 1 pont  
 A rozsdá tömege  $2,0 \text{ g} - 1,8 \text{ g} = 0,2 \text{ g}$ , 1 pont  
 ez a minta:  $0,2 \text{ g} / 2 \text{ g} = 0,1 \rightarrow$  **10 tömeg%-a**. 1 pont
- c)  $0,2 \text{ g}$  rozsdá:  $n = 0,2 \text{ g} : 88,8 \text{ g/mol} = 0,00225 \text{ mol}$ . 1 pont  
 0,00225 mol rozsdához kell:  $3 \cdot 0,00225 \text{ mol} = 0,00675 \text{ mol HCl}$ ,  
 0,018 mol  $\text{CaCO}_3$ -hoz kell:  $2 \cdot 0,018 \text{ mol} = 0,036 \text{ mol HCl}$ ,  
 összesen:  $0,04276 \text{ mol HCl}$  kell. 2 pont  
 Ennek tömege:  $m = 0,04276 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 1,56 \text{ g}$ . 1 pont  
 20 tömeg%-os sósavból:  $1,56 \text{ g} : 0,2 = 7,80 \text{ g}$  kell, 1 pont  
 ennek térfogata:  $V = 7,80 \text{ g} : 1,10 \text{ g/cm}^3 = 7,1 \text{ cm}^3$ ,  
 tehát legalább **7,1 cm<sup>3</sup>** sósavban kellett oldani a mintát. 1 pont  
**14 pont**

### IX. feladat

- a)  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g})$  1 pont  
 A képződéshő-adatok megkeresése a függvénytáblázatból. 1 pont  
 A reakcióhő képződéshőkből való kiszámításának alapelve (vagy ennek alkalmazása). 1 pont  
 A szintézisgáz-reakcióra:  
 $\Delta_r H_1 = -111 \text{ kJ/mol} - (-74,9 \text{ kJ/mol} - 242 \text{ kJ/mol}) =$  **205,9 kJ/mol** 1 pont
- b)  $980 \text{ dm}^3$  szintézisgáz:  $n = 980 \text{ dm}^3 : 24,5 \text{ m}^3/\text{kmol} = 40,0 \text{ kmol}$  1 pont  
 Ebből  $30,0 \text{ kmol}$  hidrogén,  $10,0 \text{ kmol}$  szén-monoxid, amely az egyenlet alapján  $10,0 \text{ kmol}$  metánból és  $10,0 \text{ kmol}$  vízből képződött. 1 pont  
 A metán térfogata:  $V(\text{CH}_4) = 10,0 \text{ kmol} \cdot 24,5 \text{ m}^3/\text{kmol} =$  **245 m<sup>3</sup>**. 1 pont  
 A víz tömege:  $m(\text{víz}) = 10,0 \text{ kmol} \cdot 18,0 \text{ kg/kmol} =$  **180 kg**. 1 pont
- c)  $10,0 \text{ kmol}$  metán szintézisgázzá alakításához szükséges hő: 1 pont  
 $10\,000 \text{ mol} \cdot 205,9 \text{ kJ/mol} =$  **2,059 · 10<sup>6</sup> kJ**. 1 pont  
**9 pont**

## 12. FELADATSOR

### I. feladat

- a) Igen, mert elégetésével energiát termelhetünk, és ezzel helyettesíthetjük a ma használatos fosszilis energiahordozókat. (Minden ezzel azonos értelmű válasz:) 1 pont
- b) Igen, mert évről évre újra lehet termelni. (Minden ezzel azonos értelmű válasz:) 1 pont
- c)  $c_1$ : A tudósok megfigyelték, hogy a sós víz rádióhullámok hatására elemeire bomlik. Az így keletkezett hidrogén elégethető. (Minden ezzel azonos értelmű válasz:) 1 pont  
 $c_2$ : A rádióhullámok (az emberi tevékenység miatt) állandóan jelen vannak a Földön, ezért állandóan rendelkezésre állnak és folyamatosan újra bonthatják a vizet. (Minden ezzel azonos értelmű válasz:) 1 pont
- d) A kőolaj kéntartalma. 1 pont  
Égés során kén-dioxidá oxidálódik, 1 pont  
majd a légkörben ez (vízzel és redukálható anyagokkal érintkezve) kénsavvá alakul 1 pont
- e) Az elégetett növények hamuja a légkörbe kerülve közömbösítheti a savas esőket (azaz a kémhatást „lúgos irányba tolja”). 1 pont
- f) kálium-karbonát (vagy hamuzsír) 1 pont  
 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$  1 pont  
**10 pont**

### II. feladat

1. B 2. D 3. A 4. B 5. E 6. C 7. D 8. A 9. C 10. B 11. C **11 pont**

### III. feladat

1. C 2. C 3. B 4. B 5. A 6. A 7. A 8. B 9. B 10. C 11. B  
12. C 13. B 14. A 15. D 16. B **16 pont**

### IV. feladat

1. 7 1 pont
2. szürke, szilárd csak együtt: 1 pont
3. sárgászöld, gáz csak együtt: 1 pont
4. fémrács 1 pont
5. molekularács 1 pont
6.  $2 \text{Fe} + 3 \text{Cl}_2 = 2 \text{FeCl}_3$  1 pont
7. barna (sárga is elfogadható) 1 pont
8. redukálószer
9. oxidálószer a kettő együtt: 1 pont
10.  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HOCl}$  1 pont
11. fertőtlenítés (vagy fehérítés) 1 pont
12.  $\text{Fe} + 2 \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$  1 pont
13. (halvány)zöld 1 pont
14. Pl.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1 pont
15. Pl.  $\text{NaCl}$  1 pont  
**14 pont**

## V. feladat

1. a) összerázás előtt: alul barna (sárga), felül színtelen 1 pont  
összerázás után: alul színtelen (halvány), felül barna (sárga) 1 pont  
b) Az apoláris bróm jobban oldódik az apoláris molekulákat tartalmazó benzinnel, mint a dipólusos vízben. 1 pont
2. a) Lila (ibolya). 1 pont  
b)  $2 \text{KI} + \text{Br}_2 = 2 \text{KBr} + \text{I}_2$  (ionegyenlet is elfogadható) 1 pont  
A bróm ( $\text{Br}_2/\text{Br}^-$  rendszer) standardpotenciálja nagyobb, mint a jódé (a  $\text{I}_2/\text{I}^-$  rendszeré), ezért képes oxidálni a bróm a jodidionokat. 1 pont
3. Barna (vagy sárga) színű lesz. 1 pont  
A bróm nem képes oxidálni a kloridionokat. 1 pont
4. a) A brómos víz elszíntelenedik. 1 pont  
b) Addíció történt. 1 pont  
A növény olajban előforduló szén–szén kettős kötések mutatnak ki. 1 pont
- 11 pont**

## VI. A feladat

- 1) A felületén kialakuló tömör oxidréteg elzárja a fémeket a környezetétől 1 pont  
2)  $2 \text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{Fe}$  2 pont  
3) Bauxitből. 1 pont  
Nátrium-hidroxid (és víz) segítségével vonják ki. 1 pont  
4) A katódon. 1 pont  
 $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Al}$  1 pont  
5)  $\text{O}^{2-} = \text{O} + 2\text{e}^-$  1 pont  
6) Kis sűrűsége miatt. 1 pont
- 9 pont**

## VI. B feladat

- a) 1,00 tonna Al:  $\frac{1000}{27} \text{ mol} = 37,04 \text{ kmol}$ . 1 pont  
Ez az  $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 2 \text{Al}$  miatt 18,52 kmol timföldből állítható elő. 1 pont  
Ennek tömege:  $18,52 \text{ kmol} \cdot 102 \text{ kg/kmol} = 1888,8 \text{ kg}$ . 1 pont  
A szükséges bauxit tömege:  $1888,8 \text{ kg} : 0,450 = 4197,5 \text{ kg} = \mathbf{4,20 \text{ tonna}}$ . 1 pont
- b)  $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Al}$ ; 1 pont  
 $\text{O}^{2-} = \text{O} + 2\text{e}^-$  1 pont  
A leadott és felvett elektronok számának meg kell egyeznie, ezért:  
 $2 \text{Al}^{3+} + 6\text{e}^- = 2 \text{Al}$ ;  
 $3 \text{O}^{2-} = 3 \text{O} + 6\text{e}^-$  1 pont  
vagyis 1 mol Al esetében 3/2 mol O-atom semlegesítődik. 1 pont  
37,04 kmol Al mellett:  $3/2 \cdot 37,04 \text{ kmol} = \mathbf{55,6 \text{ kmol O atom}}$  keletkezik. 1 pont
- 9 pont**

## VII. feladat

- a) A kísérlet adatai  $50 \text{ cm}^3$ , azaz 50 g vízre vonatkoznak. 1 pont  
100 g vízre vonatkoztatva ez 10,0 g sót jelent. 1 pont  
Csak a  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  olyan hőmérséklet, amelyen egyetlen só (a konyhasó) oldhatósági adata nagyobb ennél. 1 pont

- b) 50 g vízben 0 °C-on:  
 6,9 g : 2 = 3,45 g szódabikarbóna  
 1,5 g : 2 = 0,75 g trisó oldódik 1 pont  
 A feloldatlan sók:  
 5,0 g – 3,45 g = **1,55 g szódabikarbóna** 1 pont  
 5,0 g – 0,75 g = **4,25 g trisó** 1 pont
- c) 20 °C-on 100 g víz 36 g NaCl-ot old.  
 100 g víz anyagmennyisége: 100 g : 18 g/mol = 5,56 mol 1 pont  
 36 g NaCl anyagmennyisége: 36 g : 58,5 g/mol = 0,615 mol 1 pont  
 0,615 mol NaCl tartalmaz 0,615 mol Na<sup>+</sup> és 0,615 mol Cl<sup>-</sup> iont. 1 pont  
 Az arány:  
 $n(\text{H}_2\text{O}) : n(\text{Na}^+) : n(\text{Cl}^-) = 5,56 : 0,615 : 0,615 = \mathbf{9,0 : 1,0 : 1,0}$  1 pont
- d) **100 °C-on a trisóé.** 1 pont  
 $w = \frac{108 \text{ g}}{108 \text{ g} + 100 \text{ g}} = 0,519 \rightarrow \mathbf{51,9 \text{ tömeg\%-os.}}$  2 pont

**13 pont**

### VIII. feladat

- a) 1,00 mol gázelyeg 0,800 mol propánt és 0,200 mol butánt tartalmaz (Avogadro törvénye értelmében). 1 pont  
 0,800 mol propán (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) tömege: 0,800 mol · 44,0 g/mol = 35,2 g 1 pont  
 0,200 mol bután (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) tömege: 0,200 mol · 58,0 g/mol = 11,6 g 1 pont  
 1,00 mol gázelyeg tömege így: 35,2 g + 11,6 g = **46,8 g.** 1 pont
- b) A gázelyeg sűrűsége 25 °C-on, standard nyomáson:  
 $\rho = 46,8 \text{ g} : 24,5 \text{ dm}^3 = \mathbf{1,91 \text{ g/dm}^3}$  1 pont
- c) A gázelyeg héliumra vonatkoztatott sűrűsége:  
 $d = 46,8 \text{ g/mol} : 4,0 \text{ g/mol} = \mathbf{11,7}$  2 pont
- d) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> + 5 O<sub>2</sub> = 3 CO<sub>2</sub> + 4 H<sub>2</sub>O 1 pont  
 $\Delta_r H = \Sigma \Delta_k H(\text{termék}) - \Sigma \Delta_k H(\text{reagens})$  /vagy ennek alkalmazása/ 1 pont  
 $\Delta_r H = 3(-394 \text{ kJ/mol}) + 4(-242 \text{ kJ/mol}) - (-105 \text{ kJ/mol}) = \mathbf{-2045 \text{ kJ/mol}}$  1 pont  
 C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> + 6,5 O<sub>2</sub> = 4 CO<sub>2</sub> + 5 H<sub>2</sub>O 1 pont  
 $\Delta_r H = 4(-394 \text{ kJ/mol}) + 5(-242 \text{ kJ/mol}) - (-144 \text{ kJ/mol}) = \mathbf{-2642 \text{ kJ/mol}}$  1 pont
- e) Az átlagos égéshő a térfogatszázalékos összetétel alapján:  
 0,800 · (-2045 kJ/mol) + 0,200 · (-2642 kJ/mol) = -2164,4 kJ/mol 1 pont  
 150 GJ = 150 000 000 kJ 1 pont  
 $n(\text{elegy}) = 150\,000\,000 \text{ kJ} : 2164,4 \text{ kJ/mol} = 69\,303 \text{ mol}$  1 pont  
 $V(\text{elegy}) = 69\,303 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 1\,697\,930 \text{ dm}^3 = \mathbf{1\,698 \text{ m}^3.}$  1 pont

**16 pont**

### 13. FELADATSOR

#### I. feladat

- $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$   
1 pont a helyes képletekért, 1 pont a rendezésért 2 pont
  - A borban kevesebb a borkősav.  
A pH csökkenése miatt a borkősav só formájában (borkő) kicsapódik. 1 pont
  - éter, fenolos és (egy) alkoholos hidroxil (két helyes: 1 pont, mind: 2 pont) a fehérjéket kicsapja 2 pont  
a bor fanyar ízéért felelős 1 pont
  - Glicerin 1 pont  
A glicerin szerkezeti képlete:  $HO-CH_2-CHOH-CH_2-OH$  1 pont
  - tejsav 1 pont
  - antioxidáns, baktériumölő, koleszterincsökkentő (legalább két pl. :) 1 pont
- 12 pont**

#### II. feladat

1. C 2. E 3. B 4. D 5. D 6. D 7. A 8. D 9. E 10. A  
11. C 12. A 13. A
- 13 pont**

#### III. feladat

1. A 2. B 3. D 4. B 5. C 6. B 7. D 8. C 9. C 10. A
- 10 pont**

#### IV. feladat

- Etil-acetát 1 pont
  - Etanal (acetaldehid) 1 pont
  - Metil-amin 1 pont
  - észtercsoport 1 pont
  - formil (aldehid) csoport 1 pont
  - aminocsoport 1 pont
  - dipólus-dipólus kölcsönhatás (\*)
  - dipólus-dipólus kölcsönhatás (\*)
  - hidrogénkötés (\*)
  - semleges (\*)
  - semleges (\*)
  - lúgos (\*)
  - $CH_3-CH=O + 2 Ag^+ + 2 OH^- = CH_3COOH + 2 Ag + H_2O$   
(az acetaldehid választása 1 pont, helyes képletek 1 pont, helyes rendezés 1 pont) 3 pont
  - $CH_3-NH_2 + HCl = CH_3-NH_3^+ + Cl^-$   
(a helyes vegyület választása 1 pont, helyes egyenlet 1 pont) 2 pont  
(A csillaggal jelölt válaszok közül bármely kettő 1 pontot ér. Fél pont nem adható.) 3 pont
- 14 pont**

## V. feladat

1. a) A II. kísérletről van szó. 1 pont  
b) Színtelen, szagtalan (kis sűrűségű) gáz keletkezik. 1 pont  
c) Halványzöld színű oldat keletkezik. 1 pont  
d)  $\text{Fe} + 2 \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$  1 pont  
e) a standardpotenciálok összehasonlításával 1 pont
2. a) Az I. és a IV. kísérletről van szó.  $2 \times 1$  2 pont  
b)  $2 \text{Fe} + 3 \text{Cl}_2 = 2 \text{FeCl}_3$  1 pont  
 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$  (vagy:  $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$ ) 1 pont  
c)  $\text{FeCl}_3$  – (vörös)barna (sárga is elfogadható) 1 pont  
Cu – vörös (sárga *nem* fogadható el) 1 pont
2. oxidálódott (elektronokat adott le a vasatom) 1 pont
- 12pont**

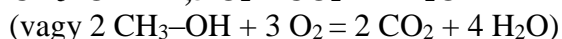
## VI. A feladat

1. g 1 pont  
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$  1 pont
2. a, e 2 pont  
pl-  $\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
(vagy:  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{CH}_3\text{COOH} = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  2 pont
3. i 1 pont  
(telített) folyékony szénhidrogének elegye 1 pont
4. b, c, d (kettőért 1 pont, mindhárom:) 2 pont  
 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  1 pont
5.  $\text{CaSO}_4$  ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ , de  $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  is elfogadható) 1 pont
6. h, NaOCl csak együtt: 1 pont  
lugos: 1 pont
- 14 pont**

## VI. B feladat

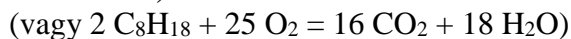
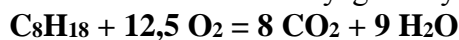
- $\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  2 pont  
150 cm<sup>3</sup> oldat:  $m(\text{oldat}) = 150 \text{ cm}^3 \cdot 1,05 \text{ g/cm}^3 = 157,5 \text{ g}$ . 1 pont  
 $m(\text{ecetsav}) = 157,5 \text{ g} \cdot 0,400 = 63,0 \text{ g}$ . 1 pont  
 $n(\text{ecetsav}) = 63,0 \text{ g} : 60,0 \text{ g/mol} = 1,05 \text{ mol}$ . 1 pont  
1,05 mol CO<sub>2</sub> fejlődik. 1 pont  
 $V(\text{CO}_2) = 1,05 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{25,7 \text{ dm}^3}$ . 1 pont  
1,05 mol nátrium-acetát képződik:  $m(\text{Na-ac}) = 1,05 \text{ mol} \cdot 82 \text{ g/mol} = 86,1 \text{ g}$  1 pont  
1,05 mol NaHCO<sub>3</sub> szükséges ehhez:  $m(\text{szbik}) = 1,05 \text{ mol} \cdot 84 \text{ g/mol} = 88,2 \text{ g}$  1 pont  
1,05 mol CO<sub>2</sub> távozik:  $m(\text{CO}_2) = 1,05 \text{ mol} \cdot 44 \text{ g/mol} = 46,2 \text{ g}$  1 pont  
A képződő oldat tömege:  
 $157,5 \text{ g} + 88,2 \text{ g} - 46,2 \text{ g} = 199,5 \text{ g}$ . 1 pont  
Az oldat:  $86,1 \text{ g} : 199,5 \text{ g} = 0,432$ , azaz **43,2 tömeg%-os**. 1 pont  
A 20 °C-on telített oldat:  $46,5 \text{ g} : 146,5 \text{ g} = 0,317$ , azaz 31,7 tömeg%-os 1 pont  
Ez hígabb, mint a 43,2 tömeg%-os oldat, ezért **megindulhat a kikristályosodás**. 1 pont
- 14 pont**

## VII. feladat



a szén-dioxid és a víz anyagmennyiségéért 1 pont, az oxigénért 1 pont

2 pont



a szén-dioxid és a víz anyagmennyiségéért 1 pont, az oxigénért 1 pont

2 pont

$\Delta_r H = \sum \Delta_k H(\text{termék}) - \sum \Delta_k H(\text{reagens})$  (vagy ennek alkalmazása)

1 pont

$$\Delta_r H_1 = -394 + 2(-242) - (-239) = \mathbf{-639 \text{ kJ/mol}}$$

1 pont

(a zárójeles egyenlet esetén  $-1278 \text{ kJ/mol}$ )

$$\Delta_r H_2 = 8(-394) + 9(-242) - (-250) = \mathbf{-5080 \text{ kJ/mol}}$$

1 pont

$$m(\text{metanol}) = 792 \text{ g}$$

$$m(\text{oktán}) = 703 \text{ g}$$

1 pont

$$n(\text{metanol}) = 792 \text{ g} : 32 \text{ g/mol} = 24,75 \text{ mol}$$

1 pont

$$n(\text{oktán}) = 703 \text{ g} : 114 \text{ g/mol} = 6,167 \text{ mol}$$

1 pont

$$Q(\text{metanol}) = 24,75 \text{ mol} \cdot (-639 \text{ kJ/mol}) = -15\,815 \text{ kJ}$$

1 pont

$$Q(\text{oktán}) = 6,167 \text{ mol} \cdot (-5080 \text{ kJ/mol}) = -31\,328 \text{ kJ}$$

1 pont

Az **oktán esetében** szabadul fel több hő:  $31\,328 : 15\,815 = \mathbf{1,98\text{-szor több.}}$

1 pont

**13 pont**

## VIII. feladat

a)

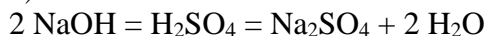
$$n(\text{NaOH}) = cV = 0,250 \text{ dm}^3 \cdot 2,00 \text{ mol/dm}^3 = 0,500 \text{ mol.}$$

1 pont

$$m(\text{NaOH}) = 0,500 \text{ mol} \cdot 40,0 \text{ g/mol} = \mathbf{20,0 \text{ g}}$$

1 pont

b)



1 pont

$$10,00 \text{ cm}^3 \text{ NaOH-oldatban van: } n = cV = 0,0100 \text{ dm}^3 \cdot 2,00 \text{ mol/dm}^3 = 0,0200 \text{ mol}$$

1 pont

Az egyenlet alapján feleannyi a kénsav:  $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,0100 \text{ mol}$

1 pont

$$\text{A kénsavoldat térfogta: } V = n/c = 0,0100 \text{ mol} : 0,200 \text{ mol/dm}^3 = 0,0500 \text{ dm}^3$$

1 pont

Tehát **50,0 cm<sup>3</sup>** kénsavoldat semlegesíti.

1 pont

c)

$$\text{pH} = 12,00 \rightarrow \text{pOH} = 2,00 \rightarrow [\text{OH}^-] = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$$

2 pont

10,0 dm<sup>3</sup> oldatban 0,100 mol OH<sup>-</sup>, azaz ugyanennyi NaOH

1 pont

$$V(2 \text{ mol/dm}^3) = n/c = 0,100 \text{ mol/dm}^3 : 2,00 \text{ mol/dm}^3 = 0,0500 \text{ dm}^3$$

1 pont

Tehát **50,0 cm<sup>3</sup>** 2 mol/dm<sup>3</sup>-es NaOH oldatból kell kiindulni.

1 pont

**12 pont**



## 14. FELADATSOR

### I. feladat

1. a)  $\text{CO} + 2 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$  1 pont  
b) nagy az energiaigénye (magas hőmérséklet, nagy nyomás) 1 pont
2. Szén-dioxidból fordított tüzelőanyag-cella segítségével. 1 pont
3. Korrodálja a motorok egyes alkatrészeit (pl. tömítéseket, forrasztásokat). 1 pont
4. Kisebb a fűtőértéke (ezért nagyobb üzemanyagtartály szükséges),  
kevésbé illékony (ez gondot okoz a hidegindításnál),  
erősen mérgező (gondatlan kezelésnél problémát okozhat).  
*Legalább 2 megadása:* 1 pont
5. Kevésbé tűzveszélyes (a kisebb illékonyság miatt),  
kevesebb füsttel ég,  
a kevesebb hőkibocsátás miatt kisebb a tűzterjedés,  
vízzel is oltható a tüze,  
a környezetben gyorsan lebomlik.  
*Legalább 2 megadása: 1 pont, legalább 3 megadása:* 2 pont
6. 1,00 t metanol 1000 kg:  $V = 1000 \text{ kg} : 0,792 \text{ kg/dm}^3 = 1262,6 \text{ dm}^3$ ,  
 $Q = 1262,6 \text{ liter} \cdot 15,6 \text{ MJ/liter} = \mathbf{19\ 697\ MJ}$  (19 700 MJ). 2 pont  
**9 pont**

### II. feladat

1. A 2. B 3. C 4. A 5. C 6. E 7. D 8. C 9. C **9 pont**

### III. feladat

1. C 2. B 3. D 4. C 5. A 6. D 7. B 8. D 9. C 10. B **10 pont**

### IV. feladat

- a) Világoskék oldatot kapunk. 1 pont  
 $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  1 pont  
sav-bázis reakció 1 pont
- b) Vörös port kapunk. 1 pont  
 $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  1 pont  
oxidálószer 1 pont
- c) Az etanol és az izopropil-alkohol esetében változik meg. *Csak együtt:* 1 pont  
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{-CH=O} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  1 pont  
etanal (acetaldehid) 1 pont  
 $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3 + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{-CO-CH}_3 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  1 pont  
aceton (propanon, dimetil-keton) 1 pont  
oxidálószer 1 pont  
**12 pont**

**V. feladat**

- |   |              |  |
|---|--------------|--|
| 1. formaldehid (metanal)                        | 8. gáz       |  |
| 2. ecetsav (etánsav)                            | 9. folyékony |  |
| 3. szőlőcukor (glükóz)                          | 10. szilárd  |  |
| 4. CH <sub>2</sub> =O                           | 11. semleges |  |
| 5. CH <sub>3</sub> -COOH                        | 12. igen     |  |
| 6. CH <sub>2</sub> OH-(CHOH) <sub>4</sub> -CH=O | 13. nem      |  |
| 7. síkháromszög (trigonális planáris)           | 14. igen     |  |
15. pl. tetemek tartósítása (vagy bakelitgyártás) 15 × 1 pont = **15 pont**

**VI. A feladat**

- |  |                     |                |
|--|---------------------|----------------|
| a) CaO   |                     | 1 pont         |
| mészoltás  |                     | 1 pont         |
| Ca(OH) <sub>2</sub> + CO <sub>2</sub> = CaCO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O                           |                     | 1 pont         |
| b) ecet és szóda bikarbona   | <i>Csak együtt:</i> | 1 pont         |
| CH <sub>3</sub> COOH + NaHCO <sub>3</sub> = CH <sub>3</sub> COONa + H <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub> |                     | 2 pont         |
| c) hypo  |                     | 1 pont         |
| NaOCl  |                     | 1 pont         |
| d) olaj  |                     | 1 pont         |
| észter   |                     | 1 pont         |
| glicerinből és nagy szénatomszámú karbonsavakból (sok telítetlen) áll                                  |                     | 1 pont         |
| apolárisága miatt nem oldódik a poláris vízben   |                     | 1 pont         |
| e) NaCl  |                     | 1 pont         |
| C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>  |                     | 1 pont         |
| glükóz és fruktóz (szőlőcukor és gyümölcscukor)  |                     | 1 pont         |
|  |                     | <b>15 pont</b> |

**VI. B feladat**

- |   |  |        |
|---|--|--------|
| a) Ca(OH) <sub>2</sub> + CO <sub>2</sub> = CaCO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O                               |  | 2      |
| pont  |  |        |
| Az oldatban van:  |  |        |
| $n = cV = 0,0222 \text{ mol/dm}^3 \cdot 2,50 \text{ dm}^3 = 0,0555 \text{ mol Ca(OH)}_2$                      |  | 1 pont |
| Ehhez ugyanennyi CO <sub>2</sub> szükséges.   |  | 1 pont |
| $V = 0,0555 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{1,36 \text{ dm}^3}$                      |  | 1 pont |
| 0,0555 mol CaCO <sub>3</sub> keletkezik.  |  | 1 pont |
| $m = 0,0555 \text{ mol} \cdot 100 \text{ g/mol} = \mathbf{5,55 \text{ g}}$ .                                  |  | 1 pont |
| b) CaCO <sub>3</sub> + 2 HCl = CaCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub>                         |  | 2 pont |
| 0,0555 mol mészkőhöz 0,111 mol HCl szükséges.   |  | 1 pont |
| $m(\text{HCl}) = 0,111 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 4,05 \text{ g}$ .                               |  | 1 pont |
| A szükséges sósav tömege: $4,05 \text{ g} : 0,05 = 81,0 \text{ g}$ .  |  | 1 pont |
| 0,0555 mol CaCl <sub>2</sub> keletkezik, ami: $0,0555 \text{ mol} \cdot 111 \text{ g/mol} = 6,16 \text{ g}$ . |  | 1 pont |
| A keletkező oldat:  |  |        |
| 2,50 dm <sup>3</sup> meszes víz tömege: 2500 g  |  |        |
| <u>sósav tömege: 81,0 g</u>   |  |        |
| Összesen: 2581 g  |  |        |
| (a CO <sub>2</sub> beleoldódott, majd el is távozott)   |  | 1 pont |
| A keletkező oldat: $\frac{6,16 \text{ g}}{2581 \text{ g}} = 0,0024$ , vagyis <b>0,24 tömeg%</b> -os lesz.     |  | 1 pont |

**15 pont**

## VII. feladat

$C_3H_8(g) + 5 O_2(g) = 3 CO_2(g) + 4 H_2O(g)$	2 pont
$C_4H_{10}(g) + 6,5 O_2(g) = 4 CO_2(g) + 5 H_2O(g)$	2 pont
$\Delta_r H(\text{propán}) = 3(-394) + 4(-242) - (-104) = -2046 \text{ kJ/mol}$	2 pont
$\Delta_r H(\text{bután}) = 4(-394) + 5(-242) - (-126) = -2660 \text{ kJ/mol}$	2 pont
23 kg · 0,4 = 9,2 kg propán, ami: $\frac{9200 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} = 209 \text{ mol}$	2 pont
23 kg – 9,2 kg = 13,8 kg bután, ami: $\frac{13\,800 \text{ g}}{58 \text{ g/mol}} = 238 \text{ mol}$	2 pont
1 palack termel:	
$209 \text{ mol} \cdot 2046 \text{ kJ/mol} + 238 \text{ mol} \cdot 2660 \text{ kJ/mol} = 1\,060\,694 \text{ kJ} = 1\,061 \text{ MJ}$	2 pont
Havonta tehát: $10\,000 \text{ MJ} : 1\,061 \text{ MJ} = 9,43$ , azaz <b>kb. 10 palackra</b> van szükség.	1 pont
	<b>15 pont</b>

## VIII. feladat

a) A kénsavat kell óvatosan a vízbe önteni (keverés közben).	1 pont
<i>Indoklás:</i> mivel az elegyedés nagyon exoterm, a kénsavba öntött víz felforrna és kifröccsentené a kénsavat, ami balesetet okozna	1 pont
b) $500 \text{ cm}^3$ $2,00 \text{ mol/dm}^3$ -es oldatban: $n = cV = 0,500 \text{ dm}^3 \cdot 2,00 \text{ mol/dm}^3 = 1,00 \text{ mol}$ kénsav van. Ez 98,0 g tömegű. Ez éppen $100 \text{ g}$ 98%-os oldatban van. $V(\text{tömény oldat}) = 100 \text{ g} : 1,84 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{54,3 \text{ cm}^3}$ .	1 pont
c) $\text{pH} = 3,00 \rightarrow [H^+] = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ . A kénsav kétértékű sav, így $5,00 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ -es kell hogy legyen. $2,00 \text{ dm}^3$ -ben $1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $H_2SO_4$ A $2,00 \text{ mol/dm}^3$ -es oldatból: $V = n/c = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} : 2,00 \text{ dm}^3 = 5,00 \cdot 10^{-4} \text{ dm}^3 = \mathbf{0,50 \text{ cm}^3}$ .	1 pont
d) $25,0 \text{ cm}^3$ oldatban: $n(H^+) = cV = 0,0250 \text{ dm}^3 \cdot 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 = 2,50 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ A $H^+ + OH^- = H_2O$ alapján $2,50 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ $OH^-$ kellett a semlegesítéshez. $c = 2,50 \cdot 10^{-5} \text{ mol} : 0,0025 \text{ dm}^3 = \mathbf{0,0100 \text{ mol/dm}^3}$ $\text{pOH} = 2,00 \rightarrow \mathbf{\text{pH} = 12,0}$ .	1 pont
	1 pont
	<b>15 pont</b>

## 15. FELADATSOR

### I. feladat

1. az ammóniumion szerkezeti képlete 1 pont  
11 proton és 10 elektron együtt: 1 pont  
tetraéder 1 pont
2. savas kémhatása miatt perzseli a növényeket 1 pont  
higroszkóposága miatt összecsomósodhat és így robbanásveszélyes 1 pont
3.  $M(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 80 \text{ g/mol}$ , 100 g pétisóban 25 g N (1)  
 $25 \text{ g N} \rightarrow \frac{25}{14} \text{ mol N} \rightarrow \frac{25}{2 \cdot 14} \text{ mol NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\cdot 80 \text{ g/mol}} 71,4 \text{ g NH}_4\text{NO}_3$   
Tehát:  $100 \text{ g} - 71,4 \text{ g} = \mathbf{28,6 \text{ tömeg\% mészkövet}}$  tartalmaz. (2) 3 pont
4. 1 tonna termésképzéshez 41 kg N szükséges,  $M(\text{karbamid}) = 60 \text{ g/mol}$ . (1)  
 $41 \text{ kg N} \rightarrow \frac{41}{14} \text{ kmol N} \rightarrow \frac{41}{2 \cdot 14} \text{ kmol CO(NH}_2)_2 \rightarrow$   
 $\xrightarrow{\cdot 60 \text{ g/mol}} \mathbf{87,9 \text{ kg karbamid}}$  szükséges. (2) 3 pont
5. a) mert ionvegyület 1 pont  
b) mert beilleszkedik a víz hidrogénkötés-rendszerébe 1 pont

**13 pont**

### II. feladat

1. D 2. D 3. A 4. B 5. D 6. A 7. D 8. E 9. D 10. C 11. B **11 pont**

### III. feladat

1. D 2. D 3. A 4. B 5. C 6. B 7. B 8. C 9. A 10 D **10 pont**

### IV. feladat

1. a)  $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$  1 pont  
b) a fém víz alá süllyedése; színtelen, szagtalan gáz fejlődése;  
a fém oldódása; a kémsó felmelegedése; lassanként fehér csapadék kiválása  
ezek közül 3 tapasztalat: 3 pont  
c) A kalciumnak elég kicsi a standardpotenciálja. 1 pont
2. a) A vas felületén fejlődnek buborékok. 1 pont  
A vas negatív standardpotenciálú (a réz pozitív). 1 pont  
b) Halványzöld oldat keletkezik. 1 pont  
c)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$  (vagy:  $\text{Fe} + 2 \text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$ ) 1 pont
3. A réz oldódott volna (szúrós szagú, színtelen gáz fejlődése közben),  
a vas nem. 1 pont  
Indok: a kénsav erős oxidálószer, ugyanakkor passzíválja a vasat. 1 pont
4. a)  $\text{Fe(sz)} \mid \text{FeSO}_4(\text{aq}) \parallel \text{CuSO}_4(\text{aq}) \mid \text{Cu(sz)}$  1 pont  
( $1 \text{ mol/dm}^3$ ) ( $1 \text{ mol/dm}^3$ )  
b) katód:  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$   
anód:  $\text{Fe} = \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$  2 pont  
(Ha a reakciók jók, de másik elektródhoz írta a vizsgázó, akkor 1 pont)  
c)  $E_{\text{MF}} = 0,34 \text{ V} - (-0,44 \text{ V}) = 0,78 \text{ V}$  1 pont

**15 pont**

### V. feladat

1. etil-alkohol (etanol) 1 pont
  2. acetaldehid (etanal) 1 pont
  3. ecetsav (etánsav) 1 pont
  4. glicin (amino-ecetsav) 1 pont
  5. folyadék (\*)
  6. gáz (\*)
  7. folyadék (\*)
  8. szilárd (\*)
  9. hidrogénkötés (\*)
  10. dipól-dipól kölcsönhatás (\*)
  11. hidrogénkötés (\*)
  12. ionkötés (\*)
  13.  $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{NaOH} = \text{CH}_3\text{-COONa} + \text{H}_2\text{O}$  1 pont
  14.  $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{NaOH} = \text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COONa} + \text{H}_2\text{O}$  1 pont  
(vagy:  $\text{NH}_3^+\text{-CH}_2\text{-COO}^- + \text{NaOH} = \text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COONa} + \text{H}_2\text{O}$ )
  15.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{-CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  2 pont
  16.  $\text{CH}_3\text{-CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = \text{CH}_3\text{-COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$  2 pont
- (A csillaggal jelölt válaszok közül minden kettő 1 pontot ér. Fél pont nem adható.)

**14 pont**

### VI.A feladat

1. *e* 1 pont  
 $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$  1 pont
2. *d* 1 pont  
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + 2 \text{CO}_2$  1 pont
3. *b, c* együtt 1 pont
4. *a* 1 pont  
 $\text{CH}_3\text{-NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{-NH}_3^+ + \text{Cl}^-$  1 pont
5. *b, c, (e)* b,c együtt 1 pont
6. *c, d* együtt 1 pont  
Dipólus molekulákból állnak és hidrogénkötést létesítenek a vízmolekulákkal (donorként és akzeptorként) 1 pont

**10 pont**

### VI.B feladat

- a)  $\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$  2 pont
- b) 2,00 g karbidban:  $0,80 \cdot 2,00 \text{ g} = 1,60 \text{ g CaC}_2$  van 1 pont  
 $n(\text{CaC}_2) = 1,60 \text{ g} : 64 \text{ g/mol} = 0,025 \text{ mol}$  1 pont  
Az egyenlet alapján ugyanennyi acetilén képződik. 1 pont  
 $V(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,025 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{0,613 \text{ dm}^3}$  1 pont
- c) 0,025 mol  $\text{Ca(OH)}_2$  keletkezett. 1 pont  
 $c = 0,0250 \text{ mol} : 5,00 \text{ dm}^3 = \mathbf{0,00500 \text{ mol/dm}^3}$  1 pont
- d)  $[\text{OH}^-] = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$  1 pont  
**pH = 12,0** 1 pont

**10 pont**

## VII. feladat

- a)  $C(\text{sz}) + O_2(\text{sz}) = CO_2(\text{g}) \quad \Delta_r H = -394 \text{ kJ/mol} \quad (1+1)$  2 pont
- b)  $C(\text{sz}) + CO_2(\text{g}) = 2 CO(\text{g})$  1 pont  
 $\Delta_r H = \Sigma \Delta_k H (\text{termékek}) - \Sigma \Delta_k H (\text{regensek})$  (vagy ennek alkalmazása) 1 pont  
 $\Delta_r H = 2(-111 \text{ kJ/mol}) - (-394 \text{ kJ/mol}) = \mathbf{172 \text{ kJ/mol}}$  1 pont
- c)  $2 CO + O_2 = 2 CO_2$  (vagy minden együttható a fele) 1 pont  
20 cm<sup>3</sup> oxigén 40 cm<sup>3</sup> CO-dal lép reakcióba. 2 pont  
A gázelegy összetétele: **40 térfogat% CO és 60 térfogat% CO<sub>2</sub>** 1 pont
- d)  $\Delta_r H = 2(-394 \text{ kJ/mol}) - 2(-111 \text{ kJ/mol}) = \mathbf{-566 \text{ kJ/mol}}$  1 pont  
(Ha az egyenletben 1 mol CO<sub>2</sub> szerepel, akkor 283 kJ/mol.)  
40 cm<sup>3</sup> CO anyagmennyisége:  
 $n = 0,040 \text{ dm}^3 : 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,00163 \text{ mol}$  1 pont  
 $Q = 0,00163 \text{ mol} \cdot \frac{-566}{2} \text{ kJ/mol} = \mathbf{-0,46 \text{ kJ} (-0,462 \text{ kJ})}$  2 pont
- 13 pont**

## VIII. feladat

- a) A kénsavat kell óvatosan – kevergetés közben – a vízbe önteni. 1 pont  
Ha fordítva tennék, az exoterm elegyedés miatt a víz felforrna és kifröccsenne a kénsav a pohárból. 1 pont
- b) 50 cm<sup>3</sup> kénsav tömege:  $50 \text{ cm}^3 \cdot 1,84 \text{ g/cm}^3 = 92 \text{ g}$ . 1 pont  
Benne a kénsav:  $92 \text{ g} \cdot 0,98 = 90,16 \text{ g}$ . 1 pont  
100 cm<sup>3</sup> víz 100 g, így az új oldat tömege 192 g. 1 pont  
Az új oldat:  $90,16 \text{ g} : 192 \text{ g} = 0,4696$ , azaz **47,0 tömeg%-os**. 1 pont
- c) A telített oldat:  $19,5 \text{ g} / 119,5 \text{ g} = 0,163$ , azaz **16,3%-os**. 1 pont  
300 cm<sup>3</sup> oldat tömege:  $300 \text{ cm}^3 \cdot 1,15 \text{ g/cm}^3 = 345 \text{ g}$ . 1 pont  
345 g oldatban van:  $345 \text{ g} \cdot 0,163 = 56,2 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$  1 pont  
Ez:  $56,2 \text{ g} : 142 \text{ g/mol} = 0,396 \text{ mol}$ . 1 pont  
A  $2 NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2 H_2O$  reakció alapján:  
0,396 mol kénsav szükséges ehhez. 1 pont  
Ennek tömege:  $0,396 \text{ mol} \cdot 98 \text{ g/mol} = 38,8 \text{ g}$ . 1 pont  
Ehhez szükséges:  $38,8 \text{ g} : 0,47 = 82,6 \text{ g kénsavoldat}$ . 1 pont  
Ez az összes kénsavoldat **82,6/192** része (azaz **43,0%-a**). 1 pont
- 14 pont**