

ESETTANULMÁNYOK, ELEMZŐ FELADATOK II.

241. oldal: Szénhidrogének az atmoszférában

- $m(\text{C}) = 3,0 \cdot 10^{14} \text{ kg}$, $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 3,0 \cdot 10^{14} \text{ kg} / 12 \text{ kg/kmol} = 2,5 \cdot 10^{13} \text{ kmol}$
 $m(\text{CO}_2) = 2,4 \cdot 10^{13} \text{ kmol} \cdot 44 \text{ kg/kmol} = \mathbf{1,1 \cdot 10^{15} \text{ kg}}$ 1 pont
 $m(\text{C}) = 7,0 \cdot 10^{11} \text{ kg}$, $n(\text{C}) = n(\text{CH}_4) = 7,0 \cdot 10^{11} \text{ kg} / 12 \text{ kg/kmol} = 5,83 \cdot 10^{10} \text{ kmol}$
 $m(\text{CO}_2) = 5,83 \cdot 10^{10} \text{ kmol} \cdot 16 \text{ kg/kmol} = \mathbf{9,3 \cdot 10^{11} \text{ kg}}$ 1 pont
 $m(\text{C}) = 1 \cdot 10^{12} \text{ kg}$, $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 1 \cdot 10^{12} \text{ kg} / 12 \text{ kg/kmol} = 8,333 \cdot 10^{11} \text{ kmol}$
 $m(\text{CO}) = 8,333 \cdot 10^{11} \text{ kmol} \cdot 28 \text{ kg/kmol} = \mathbf{2,3 \cdot 10^{12} \text{ kg}}$ 1 pont
- $m(\text{CO}_2) + m(\text{CH}_4) + m(\text{CO}) \cong 1,1 \cdot 10^{15} \text{ kg}$ 1 pont
 $\text{CH}_4: (9,3 \cdot 10^{11} / 1,1 \cdot 10^{15}) \cdot 100 = 0,085 \%$
 $\text{CO}: (2,3 \cdot 10^{12} / 1,1 \cdot 10^{15}) \cdot 100 = 0,21 \%$
 $\text{CO}_2: 100\% - 0,085\% - 0,21\% \cong 99,7\%$ 1 pont
- | | | | | |
|---------|---|-------------|-------------------------------------|-------|
| etén | $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ | vagy propén | $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ | |
| etin | $\text{CH}\equiv\text{CH}$ | | | |
| izoprén | $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ | | | 3 x 1 |
 - benzol C_6H_6 vagy toluol $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3$ 1 pont
 - szén-tetraklorid CCl_4 1 pont

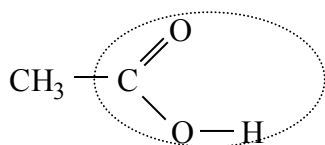
10 pont

241. oldal: Szerves oldószerek, mint kábítószer

- Ezek az anyagok könnyen párolgó folyadékok, így a gőzeit szívják be. 1 pont
 - Valamennyi folyékony halmazállapotú, könnyen párolgó anyag. Többségük apoláris jellegű vegyületek, vízben nem oldódnak (az aceton kivételével). 2 pont
 - A jódot. 1 pont
 - szén-tetraklorid: CCl_4
 toluol: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$
 xilol: $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$
 etil-acetát: $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$
 benzol: C_6H_6
 aceton: CH_3COCH_3 6 pont
 - - szén-tetraklorid
 - toluol, xilol, benzol
 - toluol, xilol, benzol
 - etil-acetát, aceton
 -
 - aceton
 - etil-acetát
 - szén-tetraklorid 9 x 1 9 pont
 - $\text{CH}_3\text{COCH}_3 \xrightarrow{+2[\text{H}], \text{kat.}} \text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$ 1 pont
 - $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 1 pont
 - $\text{CH}_4 + 4 \text{Cl}_2 = \text{CCl}_4 + 4 \text{HCl}$ 1 pont
 - A benzol és a szén-tetraklorid. 2 x 1 2 pont
- 24 pont**

242. oldal: Ecetsav előállítása közvetlenül metánból

1.



Karboxilcsoport

3 x 1

3 pont

2. a) metanol és szén-monoxid

1 pont

b) $\text{CH}_3\text{-OH} + \text{CO} \rightarrow \text{CH}_3\text{-COOH}$,

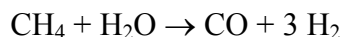
1 pont

fém katalizátor jelenlétében, magas hőmérséklet

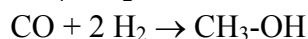
1 pont

3. metánból

1 pont



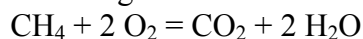
1 pont



1 pont

4. El kell égetni a metánt.

1 pont



1 pont

A szén-dioxid-gáz képződéshője a függvénytáblázatból: -394 kJ/mol .

1 pont

A reakcióhő: $\Delta_r H = -394 \text{ kJ/mol} + 2(-242 \text{ kJ/mol}) - (-74,9 \text{ kJ/mol}) = -803,1 \text{ kJ/mol}$.

1 pont

5. Metánt palládium-szulfátot tartalmazó kénsavba vezettek és $180 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra melegítettek.

1 pont

Előnyei: egy lépésben megy végbe, alacsonyabb hőmérséklet (vagyis kevesebb energia) kell hozzá.

2 x 1

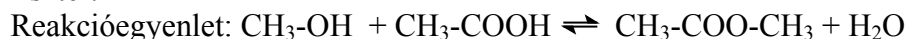
2 pont

6. Metil-acetát.

1 pont

Észter.

1 pont



1 pont

19 pont

243. oldal: Szerves oldószerek

1. A víz dipólusmolekulájú (hidrogénkötés kialakítására képes) oldószer, ezért

1 pont

a) az ionos jellegű konyhasót jól oldja,

b) a poláris molekulájú, hidrogénkötés kialakítására képes cukrot is jól oldja,

c) a cukortartalmú vizes oldatokkal is kitűnően elegyedik.

3 pont

2. A vízben nem vagy nehezen oldódó szennyeződés

a dörzsölés hatására

a szappan anionjai által kialakított micellák apoláris belsejébe kerül.

3 x 1

3 pont

3. A szennyeződés polaritása alapján: az apoláris molekulájú szennyeződéseket benzinnel kell tisztítani.

1 pont

4. A benzol helyett, mert az rákkeltő.

2 x 1

2 pont

Benzol: C_6H_6 , toluol: $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$ (C_7H_8)

2 x 1

2 pont

5. A dietil-éter helyett, mert az fokozottan tűzveszélyes.

2 x 1

2 pont

6. $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$

1 pont

A metilcsoport az apoláris anyagok, a karbonilcsoport oxigénje a vízben oldódásáért felelős.

2 pont

17 pont

244. oldal: Festékek

1. D

1 pont

2. Az 1. szénatomhoz.

1 pont

3. Először *hidrolízis* indoxillá,

1 pont

- majd annak *oxidációja* indigóvá. 1 pont
4. C 1 pont
5. a) Szubsztitúció. 1 pont
- b) pl. $C_6H_6 + Br_2 = C_6H_5Br + HBr$ 1 pont
- 7 pont**

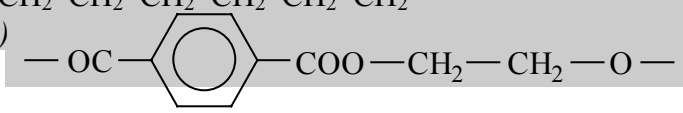
246. oldal: A karbamid mesterséges előállításáról

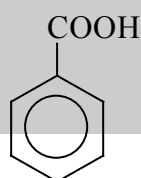
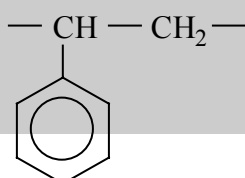
1. $NH_2-CO-NH_2$, a savamidok közé tartozik 2 x 1 2 pont
2. a) $Pb(O-C\equiv N)_2 + 2 NH_3 + H_2O \rightarrow 2 NH_2-CO-NH_2 + PbO$ 2 pont
- b) Ezüst-cianát bomlásakor ammóniumsó vizes oldata hatására keletkezik. 1 pont
- c) A vizelethől lehet kikristályosítani. 1 pont
3. Az amidcsoportban a nitrogén nemkötő elektronpárja delokalizálódott, ezért nem mutat bázikus tulajdonságot. 1 pont
4. A fent említett reakció az első bizonyíték arra, hogy a szerves vegyületek nemcsak élőlényekben keletkezhetnek. 1 pont
- 8 pont**

247. oldal: Tűzijáték

1. Vegyértékhéjukon kevés elektron van. 1 pont
2. Bárium és réz. 2 x 1 2 pont
3. Mert a PVC-ből származó klórral alkothat a fémion a lángfestésért felelős $MeCl^+$ ion. 1 pont
4. Sárga (a nátrium lángfestése elfed minden más színt.) 1 pont
5. Mert viszonylag nagy az elektronegativitása (ionizációs energiája). 1 pont
6. Vakító fehér fénnel ég. 1 pont
7. Mert a csillagszóróban vasszemcsék izzanak, szilárd testek izzásakor pedig a hőmérséklettől függ a kibocsátott fény színe, és csak sárga vagy narancs (esetleg vakító fehér) lehet. 2 pont
8. $1000\text{ }^\circ\text{C} - 1300\text{ }^\circ\text{C}$ közötti. 1 pont
- 10 pont**

248. oldal: Kémiai nyersanyagok műanyag hulladékból

1. Elégethetők (ebből energiatermelés), újrahasznosítás (reciklizáció) műanyagként, lebontás kémiai alapanyaggá. 3 x 1 3 pont
2. Az elégetés, mert káros szennyező anyagok kerülnek a légkörbe. 2 x 1 2 pont
3. a) Sok kis molekula (1) (monomer) melléktermék nélküli (1) összekapcsolódása makromolekulává. 2 pont
- b) Láncpolimerek, ezért hőre lágyulnak (termoplasztikusak). 2 x 1 2 pont
4. Adipinsav: $HOOC-(CH_2)_4-COOH$. 1 pont
- $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$ 1 pont
5. a)  2 pont
- A poliészterek polikondenzációs műanyagok, termoplasztikusak (mert láncpolimerek). 1 pont
- b) reciklizáció 1 pont
6. Polisztirol: Az oxidatív lebontás terméke pl.:



249. oldal: Halogénezett szénhidrogének

1. Rajz (1 p), részleges negatív pólus a klóratomon (1 p) 2 pont
2. Nagyobb moláris tömegű anyagok molekulái között erősebb másodrendű kötések jönnek létre (ha a molekula polaritása nem tér el nagy mértékben), ezért magasabb a forráspontjuk. 2 pont
3. a) $\text{CH}_4 + 4 \text{Cl}_2 = \text{CCl}_4 + 4 \text{HCl}$ 1 pont
szubsztitúció 1 pont
b) apoláris molekulája miatt apoláris oldószer 1 pont
c) rákkeltő hatású 1 pont
4. C_8F_{18} , az oktánhoz képest csaknem négyszeres moláris tömege ellenére alacsonyabb a forráspontja. (Ez a nagy elektronegativitású fluoratomnak a feladat szövegében leírt nagyon erős kötődésével, így a molekulának a szokottnál is apolárisabb voltával magyarázható.) 1 pont
- [A CF_2Cl_2 forráspontja is kisebb a nála kisebb moláris tömegű CH_2Cl_2 -nél, de itt azzal is magyarázhatjuk a jelenséget, hogy a C–F kötés polaritása ellentétes a C–H kötésével, és ez rontja a molekula dipólusos jellegét. Ezért csak a C_8F_{18} a kiválasztandó vegyület ebben a kérdésben.]
5. C_8F_{18} 1 pont
6. Az elv szerint a dipólusmolekulájú anyagok dipólusos molekulájú vagy ionvegyületeket, az apoláris oldószer apoláris molekulájú anyagokat oldanak jól. 1 pont
A finomítás: az oldószer olyan anyagokat oldanak jól, amelyek molekulái beilleszkednek az oldószer molekulái közt kialakuló kötésrendszerbe (attól sem sokkal nagyobbak, sem nem sokkal kisebbek). 1 pont
7. Polimerizációval. 1 pont
 $n \text{CF}_2=\text{CF}_2 \xrightarrow{\text{kat.}} (-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$ 1 pont
8. a) Az apoláris felületet nem nedvesíti a dipólusmolekulákból álló (és hidrogénkötésre hajlamos) víz. 1 pont
b) Egyik esetben sem. 1 pont
A fluorozott szerves vegyületek nem elegyednek sem (a dipólusmolekulájú) vízzel, sem (az apolárisnak tekintett) zsírnemű anyagokkal, így azok nem is nedvesítik a felületét. 1 pont

17 pont

251. oldal: A kokain

1. $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) = \frac{67,33 \text{ g}}{12 \text{ g/mol}} : \frac{6,93 \text{ g}}{1 \text{ g/mol}} : \frac{4,62 \text{ g}}{14 \text{ g/mol}} : \frac{21,12 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}}$ 1 pont
- $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) = 5,61 : 6,93 : 0,33 : 1,32 = 17 : 21 : 1 : 4$ 1 pont
- Mivel a vegyület egy amin-csoportot tartalmaz, egy N-atom van benne, tehát a képlet: $\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{NO}_4$. 1 pont
- (Másik megoldás: 1 mol molekula 14 g N-t tartalmaz, így
a széntartalma: $\frac{67,33}{4,62} \cdot 14 \text{ g} = 204 \text{ g} \xrightarrow{:12 \text{ g/mol}} 17 \text{ mol C}$,
- a hidrogéntartalma: $\frac{6,93}{4,62} \cdot 14 \text{ g} = 21 \text{ g} \longrightarrow 21 \text{ mol H}$,

az oxigéntartalma: $\frac{21,12}{4,62} \cdot 14 \text{ g} = 64 \text{ g} \xrightarrow{:16 \text{ g/mol}} 4 \text{ mol C,}$

így a képlet: $\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{NO}_4$.)

2. A koffeinhez hasonló, de annál erősebb élénkítő hatású. 1 pont
 Helyi érzéstelenítőként is használható. 1 pont
3. $(\text{CH}_3)_3\text{N}$, trimetil-amin 2 x 1 2 pont
4. trimetil-ammónium-klorid 1 pont
 $(\text{CH}_3)_3\text{N} + \text{HCl} = (\text{CH}_3)_3\text{NH}^+ + \text{Cl}^-$ 1 pont
5. CaO reagál a vízzel, és a keletkező $\text{Ca}(\text{OH})_2$ felszabadítja az amin-származékot. 1 pont
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ 1 pont
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 (\text{CH}_3)_3\text{NH}^+\text{Cl}^- = \text{CaCl}_2 + 2 (\text{CH}_3)_3\text{N} + 2 \text{H}_2\text{O}$ 1 pont
 A kálium-karbonátból és a szódabikarbónából (víz jelenlétében) a metil-ammónium-klorid képes felszabadítani a szénsavat, ami vízre és CO_2 -ra bomlik. 1 pont
 $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2 (\text{CH}_3)_3\text{NH}^+\text{Cl}^- = 2 \text{KCl} + 2 (\text{CH}_3)_3\text{N} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 1 pont
 $\text{NaHCO}_3 + (\text{CH}_3)_3\text{NH}^+\text{Cl}^- = \text{NaCl} + (\text{CH}_3)_3\text{N} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 1 pont
6. $M(\text{kokain}) = M(\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{NO}_4) = 303,0 \text{ g/mol,}$
 $n(\text{kokain}) = 0,100 \text{ g} / 303,0 \text{ g/mol} = 3,30 \cdot 10^{-4} \text{ mol,}$ 1 pont
 $n(\text{CaO}) = 0,5 \cdot n(\text{kokain}) = 1,65 \cdot 10^{-4} \text{ mol,}$
 $m(\text{CaO}) = 1,65 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 56,0 \text{ g/mol} = 9,24 \cdot 10^{-3} \text{ g} = \mathbf{9,24 \text{ mg}}$ 1 pont
 $n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,5 \cdot n(\text{kokain}) = 1,65 \cdot 10^{-4} \text{ mol,}$
 $m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 1,65 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 138,0 \text{ g/mol} = 0,0228 \text{ g} = \mathbf{22,8 \text{ mg}}$ 1 pont
 $n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{kokain}) = 3,30 \cdot 10^{-4} \text{ mol,}$
 $m(\text{NaHCO}_3) = 3,30 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 84 \text{ g/mol} = 0,0277 \text{ g} = \mathbf{27,7 \text{ mg}}$ 1 pont
7. Például 100 g keverékből kiindulva:
 $m(\text{kokain-hidrogén-klorid}) = 11,0 \text{ g, } m(\text{NaHCO}_3) = 89,0 \text{ g,}$
 $M(\text{kokain-hidrogén-klorid}) = M(\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{NO}_4 \cdot \text{HCl}) = 339,5 \text{ g/mol,}$
 $n(\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{NO}_4 \cdot \text{HCl}) = 11,0 \text{ g} / 339,5 \text{ g/mol} = 3,24 \cdot 10^{-2} \text{ mol,}$ 1 pont
 ez reagál $n(\text{NaHCO}_3) = 3,24 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ szódabikarbónával, 1 pont
 $m(\text{NaHCO}_3) = 3,24 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 84 \text{ g/mol} = 2,72 \text{ g,}$
 keletkezik: $n(\text{NaCl}) = 3,24 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ nátrium-klorid, $n(\text{kokain}) = 3,24 \cdot 10^{-2} \text{ mol,}$ 1 pont
 $m(\text{NaCl}) = 3,24 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 58,5 \text{ g/mol} = 1,895 \text{ g,}$
 $m(\text{kokain}) = 3,24 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 303,0 \text{ g/mol} = 9,82 \text{ g,}$ 1 pont
 vagyis összesen a keverék:
 $m(\text{NaCl}) + m(\text{kokain}) + m(\text{NaHCO}_3\text{-maradék}) = 1,895 \text{ g} + 9,82 + 89,0 - 2,72 \text{ g} =$
 $= 97,995 \text{ g} \cong 98,0 \text{ g}$ 1 pont
 Ennek a keveréknek $(9,82 \text{ g} / 98,0 \text{ g}) \cdot 100 = \mathbf{10,0 \text{ tömeg\%-a kokain.}}$ 1 pont
 (A keverék össztömege úgy is kiszámítható, hogy a 100 g kiindulási tömegből kivonjuk az eltávozó $3,24 \cdot 10^{-2} \text{ mol CO}_2$ (1,4256 g) és $3,24 \cdot 10^{-2} \text{ mol H}_2\text{O}$ (0,5382 g) tömegét:
 $m(\text{keverék}) = 100 - 2,0088 \text{ g} = 97,9912 \text{ g} \cong 98,0 \text{ g})$

25 pont

253. oldal: Kémiai Nobel-díj

1. Konjugált kettőskötésekkel kell rendelkezniük. 1 pont
 A szénláncban felváltva egyszeres és kettős szén-szén kötések vannak. 1 pont
2. a) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1 pont
 b) $[-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-]_n$ 1 pont

- c) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1 pont
d) $[-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-]_n$ 1 pont
e) $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ 1 pont
f) $[-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-]_n$ 1 pont
3. a, c, f csak együtt: 1 pont
Csak az f-ben, mert az polimer (elég sok benne a kettős kötés). 1 pont
4. Jódval oxidálták, illetve nátriummal redukálták. 1 pont
5. b, kaucsuk 2 x 1 2 pont
6. jód 1 pont
- 14 pont**

254. oldal: Drogfutárok Ferihegyen

1. Észter és tercier amin csoport. 2 x 1 2 pont
2. észtercsoport: metil-formiát, $\text{HCOO}-\text{CH}_3$, 2 x 1 2 pont
trimetil-amin, $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ 2 x 1 2 pont
(részlegesen elfogadható még a metil-amin: CH_3-NH_2 , 1 pont helyett 1 pont)
3. Gyenge bázis, vizes oldata (ha egyáltalán oldódik vízben) gyengén lúgos kémhatású. 2 pont
4. a tercier amin csoport reagál, 1 pont
például: $(\text{CH}_3)_3\text{N} + \text{HCl} = (\text{CH}_3)_3\text{NH}^+\text{Cl}^-$ 1 pont
5. $M(\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{NO}_4 \cdot \text{HCl}) = 339,5 \text{ g/mol}$,
 $n = 3500 \text{ g} / 339,5 \text{ g/mol} = 10,309 \text{ mol}$, 1 pont
 $n(\text{kokain}) = n(\text{kokain-hidroklorid}) \cong \mathbf{10,3 \text{ mol}}$, 1 pont
 $n(\text{HCl}) = n(\text{kokain}) = 10,309 \text{ mol}$,
- $$V(\text{HCl}) = \frac{nRT}{p} = \frac{10,309 \text{ mol} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{Kmol}} \cdot 303 \text{ K}}{102050 \text{ Pa}} = 0,254 \text{ m}^3 = \mathbf{254 \text{ dm}^3}$$
- 2 pont
6. A kokaint tartalmazó kapszula kilyukadásakor a szervezetbe a halálos adag sokszorosa kerülhet! 1 pont
- 15 pont**

255. oldal: A Föld atmoszférájának kialakulása

1. H_2 , H_2O , CO , CO_2 , N_2 , H_2S 2 pont
2. elemek: H_2 , N_2 vegyületek: H_2O , CO , CO_2 , H_2S 1 pont
3. H_2 : H oxidációs száma: 0
 N_2 : N oxidációs száma: 0 együtt: 1 pont
 H_2O : H oxidációs száma: +1, O oxidációs száma: -2
 CO : C oxidációs száma: +2, O oxidációs száma: -2
 CO_2 : C oxidációs száma: +4, O oxidációs száma: -2
 H_2S : H oxidációs száma: +1, S oxidációs száma: -2 együtt: 1 pont
A legredukáltabb a kén és az oxigén. 1 pont
A legoxidáltabb a szén a szén-dioxidban. 1 pont
4. $4 \text{ Fe} + 3 \text{ O}_2 = 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3$ (vagy: $2 \text{ Fe} + \text{O}_2 = 2 \text{ FeO}$, mivel az oxigén nincs feleslegben) 1 pont
5. $2 \text{ H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{ H}_2\text{O}$
 $2 \text{ CO} + \text{O}_2 = 2 \text{ CO}_2$
 $2 \text{ H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2 \text{ H}_2\text{O} + 2 \text{ S}$ (vagy $2 \text{ H}_2\text{S} + 3 \text{ O}_2 = 2 \text{ H}_2\text{O} + 2 \text{ SO}_2$)
(Elvileg a $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{ NO}$ is felírható, a reakciókörülményekre nincs utalás a kérdésben!) 3 x 1 3 pont
6. $\text{CO} + 2 \text{ H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$ metil-alkohol keletkezik 2 pont
- 13 pont**

255. oldal: A hidrogén-klorid ipari előállítása

1. $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$ 1 pont
 $\text{NaCl} + \text{NaHSO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$ 1 pont
 2. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$ 1 pont
Nagyon tiszta hidrogén-klorid előállítására alkalmas módszer. 1 pont
 3. $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ 1 pont
Szubsztitúció 1 pont
 4. a) Krakkolás (levegőtől elzárt térben történő hőbontás). 1 pont
b) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$ 1,2-diklóretán, addíció 3 pont
 $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHCl} + \text{HCl}$ elimináció 2 pont
 5. klórgázzal, metánnal, metil-kloriddal, diklórmétánnal, triklórmétánnal, szén-tetrakloriddal
(Ezek közül legalább négyet meg kell említeni.) 1 pont
 6. A „salt-cake” eljárás. 1 pont
 7. A szerves vegyipar melléktermékeként történő előállítást. 1 pont
- 15 pont**

257. oldal: Hamburger és méz

1. A liszt keményítőt tartalmaz: $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$, (képlet és név 1–1) 2 pont
a hozzáadott „kis cukor” a répacukor (szacharóz): $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, (képlet és név 1–1) 2 pont
A mézben szőlőcukor (D-glükóz): $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ csak együtt: 1 pont
és gyümölcscukor (D-fruktóz) van: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ csak együtt: 1 pont
 2. monoszacharid: szőlőcukor, gyümölcscukor,
diszacharid: répacukor,
poliszacharid: keményítő. együtt: 1 pont
 3. a) keményítő 1 pont
b) szőlőcukor, (vizes oldatban a fruktóz, mert átizomerizálódik glükózzá) 1 pont
c) fruktóz 1 pont
d) répacukor (szacharóz) \rightarrow gyümölcscukor + szőlőcukor, 1 pont
keményítő \rightarrow (sok) szőlőcukor 1 pont
e) szőlőcukor, gyümölcscukor, répacukor együtt: 1 pont
f) – 1 pont
 4. NaCl 1 pont
 5. Fehér, szilárd anyag, vízben jól oldódik, magas olvadási- és forráspontú vegyület, ionrácsos szerkezetű. 1 pont
- 17 pont**

258. oldal: Pirotechnika

1. a) éghető anyag és oxigén 1 pont
b) Például nátrium égése klórgázban. 1 pont
2. Kőd. 1 pont
3. Helyes, mert ebben a füstben szilárd festékszempcsék vannak szétoszlatva gázban. 1 pont
4. Széntől (koromtól) fekete. 1 pont
Az aromás szénhidrogének égése relatív kis hidrogéntartalmuk miatt kormozó. 1 pont
5. $2 \text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2 \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ 1 pont
A folyamatban az alumínium az éghető anyag, a vas(III)-oxid az oxidálószer. 1 pont
Képződéshők 0 -823 kJ/mol 0 -1671 kJ/mol (a függvénytáblázatból)
Reakcióhő: $\Delta_r H = -1671 \text{ kJ/mol} - (-823 \text{ kJ/mol}) = -848 \text{ kJ/mol}$ 1 pont

A sztöchiometrikus tömegarány:

2 mol Al: 54 g, 1 mol Fe₂O₃: 160 g, összesen 214 g.

$m(\text{Al}) : m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 54 : 160 = \mathbf{1,00 : 2,96}$

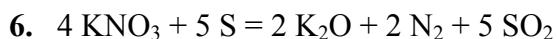
1 pont

1 pont

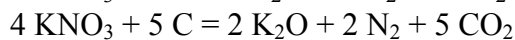
A reakcióhő alapján 848 kJ 214 g termitkeverék esetében szabadul fel, így 1,00 kg esetén:

$$q = \frac{1000 \text{ g}}{214 \text{ g}} \cdot 848 \text{ kJ} = \mathbf{3,96 \cdot 10^3 \text{ kJ}}$$
 hő szabadul fel.

2 pont



1 pont



1 pont

Ha lőpor összetételét is figyelembe vesszük, akkor kiderül, hogy nem elegendő az oxigén így a



1 pont

16 pont

259. oldal: Katalizátoros autók

1. a) Redoxireakciókat.

1 pont

b) Az elégetlen (rákkeltő) szénhidrogéneket és a keletkezett (mérgező) szén-monoxidot, illetve nitrogén-oxidokat.

2 pont

2. D

1 pont

3. Szén, olaj, ólom.

Együtt:

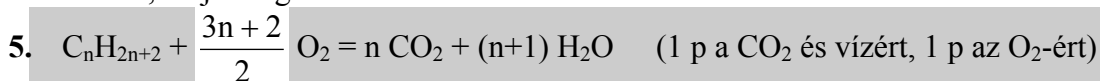
1 pont

4. Nem lehet.

1 pont

Az ólomadalékból kiváló ólom eltömítheti a kerámiamagot, így a katalizátor hatása romlik, majd megszűnik.

1 pont



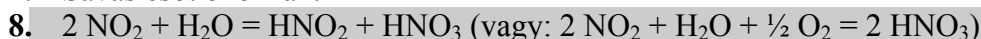
2 pont

6. A tökéletlen égés.

1 pont

7. Savas esőt okoznak.

1 pont



1 pont

9. A két különálló mag közé levegőt fúvatnak be. Ezzel növelik az oxidáció hatékonyságát.

1 pont

Az első mag pedig a redukciót végezheti nagy hatékonysággal. (Olyan, mintha két katalizátor lenne egyszerre.)

1 pont

10. Magas hőmérsékleten (pl. villámlás során).

1 pont

A nitrogén háromszoros kötésének felbontásához nagy energia szükséges. (Vagyis nagy az aktiválási energiája.)

1 pont

11. Katalizátor.

1 pont

12. A motor indításakor és felmelegedésekor rásegít a (fő) katalizátorra.

1 pont

A (fő) katalizátor optimális működéséhez megfelelő hőmérsékletre van szükség, így ekkor bocsátja ki a legtöbb szennyező anyagot a motor.

1 pont

13. Kisebbs aktiválási energiájú utat nyit meg, így gyorsítja az átalakulási folyamatot.

1 pont

20 pont

261. oldal: A bróm

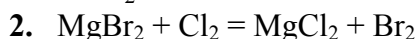
1. MgBr₂, a Br oxidációs száma: -1

KBr, a Br oxidációs száma: -1

MnO₂: a Mn oxidációs száma: +4

3 x 1

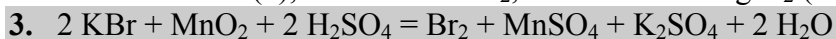
3 pont



1 pont

Redoxireakció (1), oxidálószer: Cl₂, redukálószer: MgBr₂ (vagy: a bormidion) (1)

2 pont



(rendezése oxidációs szám-változás alapján történhet)

1 pont

- redoxireakció, oxidálószer: MnO_2 , redukálószer: KBr 1 pont
4. KBr : fehér, szilárd anyag, vízben jól oldódik 1 pont
 AgBr : sárgásfehér, szilárd anyag, vízben rosszul (gyakorlatilag nem) oldódik 1 pont
5. a) Fényérzékeny, fény hatására elemeire bomlik. 1 pont
 b) $\text{AgBr} + 2 \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2] + \text{NaBr}$
 (vagy: $\text{AgBr} + 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = [\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$) (1 p a komplex képlete, 1 p az egyenlet) 2 pont
6. a) 1,2-dibrómetán: $\text{BrCH}_2\text{--CH}_2\text{Br}$, metil-bromid: CH_3Br ,
- $$\begin{array}{c} \text{Br} \quad \text{Br} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{Br} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$
- 1,2-dibróm-klóretán: $\text{BrCH}_2\text{--CHBrCl}$
- $$\begin{array}{c} \text{Br} \quad \text{Br} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$

3 x 1

3 pont
- b) A szövegnek megfelelő válasz a választott vegyülettől függően. 1 pont
7. 1,2-dibróm-etánt etén és bróm
 addíciós reakciójával: 1 pont
 $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 = \text{BrCH}_2\text{--CH}_2\text{Br}$, 1 pont
 metil-bromidot metán és bróm 1 pont
 szubsztitúciós reakciójával: 1 pont
 $\text{CH}_4 + \text{Br}_2 = \text{CH}_3\text{Br} + \text{HBr}$. 1 pont
23 pont

262. oldal: Fluoridok

1. OF_2 : oxidációs szám: fluor: -1 , oxigén: $+2$ 1 pont
 CaF_2 : oxidációs szám: fluor: -1 , kalcium: $+2$ 1 pont
2. Az oxigén-difluorid forráspontja: -145°C (1), mert ez molekularácsos vegyület (1),
 és a molekularácsos vegyületek olvadás- és forráspontja a gyenge másodrendű kötések
 miatt kicsi (1).
 A kalcium-fluorid forráspontja: 2513°C , mert ez ionrácsos vegyület(1), és az
 Erős elsőrendű kötések miatt az ionrácsos vegyületek olvadás- és forráspontja nagy (1). 5 pont
3. Kovalens kötésű vegyületek: ClF , C_nF_{2n} (mindkettő poláris kovalens kötést tartalmaz). 2 pont
 Ionos kötésű vegyület: NaF . 2 pont
4. Tetrafluoretén(1): $n \text{CF}_2=\text{CF}_2 \rightarrow (-\text{CF}_2\text{--CF}_2\text{--})_n$ (1) 2 pont
5. a) $n(\text{Cr}) : n(\text{F}) = \frac{52,26}{52,0} : \frac{47,74}{19,0} = 1,005 : 2,51 = 1 : 2,5 = 2 : 5$
 képlet: Cr_2F_5 , 1 pont
 a vegyületben a **króm oxidációs száma: $+2,5$** 1 pont
- b) $n(\text{Cr}) : n(\text{F}) = \frac{31,32}{52,0} : \frac{68,68}{19,0} = 0,6023 : 3,615 = 1 : 6$
 képlet: CrF_6 , 1 pont
 a vegyületben a **króm oxidációs száma: $+6$** 1 pont
- c) $n(\text{S}) : n(\text{F}) = \frac{29,63}{32,1} : \frac{70,73}{19,0} = 0,923 : 3,704 = 1 : 4$
 képlet: SF_4 , 1 pont
 a vegyületben a **kén oxidációs száma: $+4$** . 1 pont

- d) $M = 28,0 \text{ g/mol} \cdot 9,07 = 254 \text{ g/mol}$
 1 mol vegyületben: $m(\text{S}) = 254,0 \text{ g} \cdot 0,252 = 64,0 \text{ g}$
 1 mol vegyületben: $m(\text{F}) = 254,0 \text{ g} \cdot 0,748 = 190 \text{ g}$
 1 mol vegyületben: $n(\text{S}) = 2 \text{ mol}$, $n(\text{F}) = 10 \text{ mol}$,
 a képlet: S_2F_{10}
 a vegyületben a kén oxidációs száma +5.

2 pont
 1 pont
20 pont

263. oldal: Kaucsuk

1. a) grafit 1 pont
 b) C 1 pont
 c) rétegrács (atomrács) 1 pont
2. $n(\text{C}) : n(\text{H}) = 5 : 8$, így $m(\text{C}) : m(\text{H}) = 5 \cdot 12 \text{ g} : 8 \text{ g} = 60 : 8 = \mathbf{15 : 2}$ 2 pont
3. a) 2-metilbuta-1,3-dién 1 pont
 b) diének (két kettős kötést tartalmazó telítetlen, nyílt láncú szénhidrogének) 1 pont
4. polimerizációval 1 pont
5. $n \text{ CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow [-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-]_n$ 2 pont
6. a) vulkanizálás 1 pont
 b) hőre kevésbé érzékeny, rugalmas anyag lesz belőle 1 pont
 c) a kénhidak térhálós szerkezetet alakítanak ki a poliizoprén-láncok között 1 pont
7. Két monomernyi egységet tartalmaz. 1 pont
 Három kettős kötést tartalmazott. 1 pont

15 pont

264. oldal: Füstköd

1. Füst: szilárd anyag gázban diszpergálva. 1 pont
 Köd: folyadék diszpergálva gázban. 1 pont
 A Londoni-típusú füstködben a levegőben szétoszló por- és koromrészecskék alkotják a füstöt, a kis kénsavcseppek (és a kénessavoldat is) a ködöt. 1 pont
2. Pl: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{ C} = 2 \text{ Fe} + 3 \text{ CO}$
 $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{ CO}$
 $\text{C} + \text{H}_2\text{O}(\text{gőz}) = \text{CO} + \text{H}_2 \text{ stb.}$ 1 pont
3. $\text{SO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{S} = 3 \text{ S} + 2 \text{ H}_2\text{O}$, a kén-dioxid oxidál 2 pont
 $5 \text{ SO}_2 + 4 \text{ H}_2\text{O} + 2 \text{ KIO}_3 = \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4 \text{ H}_2\text{SO}_4$, a kén-dioxid redukál 2 pont
4. Az ózon az O_2 -ből bizonyos hullámhosszú UV-sugárzás hatására jön létre. 1 pont
 Más hullámhosszú UV sugarak viszont a bomlását eredményezik, ezáltal az ózon elnyeli ezeket a káros sugarakat. 1 pont
 Az ózonréteg megakadályozza a káros UV-sugarak eljutását a földfelszínre. 1 pont
5. $3 \text{ PbS} + 4 \text{ O}_3 = 3 \text{ PbSO}_4$, az ózon oxidál 2 pont
 $2 \text{ NO}_2 + 2 \text{ KI} = 2 \text{ KNO}_2 + \text{I}_2$, a nitrogén-dioxid oxidál 2 pont
6. A fekete ólom-szulfidból ózon hatására fehér ólom-szulfát lesz. 1 pont
 A vörösbarna nitrogén-dioxid-gáz reagál, így a gáztér elszíntelenedik, miközben a színtelen kálium-jodid sötét színű lesz a kiváló jódttól. 1 pont
7. A savas esők kialakulásában játszanak szerepet. 1 pont
 Például: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$ (vagy: $2 \text{ NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$, vagy
 $2 \text{ NO}_2 + \frac{1}{2} \text{ O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2 \text{ HNO}_3$) 1 pont

19 pont

265. oldal: Ismét veszályben a Vasa

1.	(Polikondenzációval.) Két-két molekulát vízkilépés közben kapcsolhatunk össze. Éterkötések kapcsolják össze a glikolegységeket.	1 pont 1 pont
2.	365 m ³ oldat kell évente, ez 365 000 · 1,10 kg = 401 500 kg oldat, amelyben 401 500 · 0,15 kg = 60 225 kg polietilén-glikol, amelynek az ára: 60 225 · 20 € = 120 450 €	1 pont 1 pont 1 pont 1 pont
3.	Anaerob baktériumok erjedéssel termelték. Kénhidrogén, H ₂ S, benne –2 a kén oxidációs száma.	1 pont 1 pont
4.	A H ₂ S-nek nem elég hidrogéniont veszíteni, elektront is le kell adnia, azaz oxidálnia kell, hogy elemi kénné alakuljon.	1 pont
5.	Oxidációval alakul a kén kénsavvá. A fémvas oxidálódni tud, vagyis csak redukálószerként szerepelhet folyamatokban.	1 pont 1 pont
6.	a) Savasodást okoz: B, C, D folyamat. csak együtt:	1 pont
	b) A vas (illetve vasion) oxidálódik: A, B. 2 x 1 A vas(ion) redukálódik: D. A vasion hidrolizál: C.	2 pont 1 pont 1 pont
	c) Kénsav a D reakcióban képződik.	1 pont
		17 pont

267. oldal: A habfürdők és a bőr

1.	C	1 pont
2.	A hab hőszigetelő tulajdonságú, késlelteti a víz lehűlését.	1 pont
3.	Észterkötetést tartalmaz. Alkohollal (telített, nyílt láncú egyértékű alkohollal) kapcsolódik a kénsav.	1 pont 1 pont
4.	Csökkentik az irritációt (1), mert csökkentik a bőr szárazságát (1).	2 pont
5.	C ₁₅ H ₃₁ –COOH + CH ₃ –CHOH–CH ₃ → C ₁₅ H ₃₁ –COO–CH(CH ₃) ₂ + H ₂ O A két kiindulási képlet 1–1 pont, az egyenlet 1 pont	3 pont
6.	a) V _{kádvíz} = 240 dm ³ mosóhatás = 90% φ(IPP) = 0,2% (a 2. diagram alapján) V(IPP) = 240 000 cm ³ · 0,002 = 480 cm³ visszazsírozóra van szükség	1 pont 1 pont 1 pont 1 pont
	b) V(kádvíz) = 240 dm ³ Irritációs index = 8 V(visszazsírozó)/V(mosó hatású szer) = 2 (a 3. grafikon alapján) V(mosó hatású szer) = 480 cm ³ / 2 = 240 cm³	1 pont 1 pont 1 pont
		14 pont

268. oldal: A haj és a samponok

1.	a) NH ₃ ⁺ –CH ₂ –COO [–] b) NH ₃ ⁺ –CH ₂ –COOH c) NH ₂ –CH ₂ –COO [–]	1 pont 1 pont 1 pont
2.	Az aminosav-oldalláncok.	1 pont
3.	Pozitív töltésű.	1 pont
4.	Rossz, mert a pozitív töltésű hajhoz erősen kötődő negatív töltésű tenzidek nehezen távolíthatók el a hajról.	1 pont

- | | | |
|----|---|----------------|
| 5. | Rosszul kötődik, mert a haj is negatív töltésű, ezért könnyen eltávolítható a hajról. | 1 pont |
| 6. | Negatív töltésük révén erősen kötődhetnek az aminosoporthoz (ezzel nehezítik a szennyeződés eltávolítását). | 1 pont |
| | A diszulfidhidak felbontásával érdessé teszik a haj felületét, és így nehezen fésülhető lesz a haj. | 1 pont |
| 7. | Kationos, mert ez kötődik erősen a haj negatív töltésű felületére. | 1 pont |
| 8. | Erős ionkötéssel. | 1 pont |
| | | 11 pont |

270. oldal: Feromonok

- | | | |
|----|---|--------|
| 1. | a) szénhidrogének (gyűrűs, telítetlen) | 1 pont |
| | b) észterek | 1 pont |
| | c) alkoholok (nyílt láncú, telítetlen, egyértékű) | 1 pont |
| 2. | D | 1 pont |
| 3. | a) $C_{20}H_{34}$ | 1 pont |



- | | | |
|----|---------------------------|----------------|
| 4. | addíció (hidrogénaddíció) | 1 pont |
| | | 10 pont |