

KÉMIA
PÓTÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI-FELVÉTELI FELADATOK
2003. június 6. du.

JAVÍTÁSI ÚTMUTATÓ

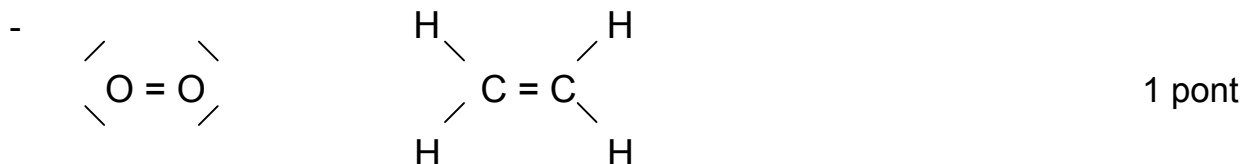
Az írásbeli felvételi vizsgadolgozatra összesen 100 (dolgozat) pont adható, a javítási útmutató részletezése szerint. Minden megítélt pontérték **csak egész szám lehet.**

I.

A KETTŐS KÖTÉS JELLEMZÉSE ÉS ELŐFORDULÁSA

- A kettős kötés két atom között két kötő elektrópárral létesített kovalens kapcsolat. 1 pont

- Az oxigén- és az eténmolekula szerkezete:



- Az egyszeres kötés (σ -kötés) kötési energiája kisebb, mint a kettős kötés (σ -kötés + π -kötés) kötési energiája (de a π -kötés kötési energiája önmagában kisebb, mint a σ -kötésé). 1 pont

Az etán molekulában a C - C kötéstávolság nagyobb, mint a C = C kötéstávolság az eténben. 1 pont

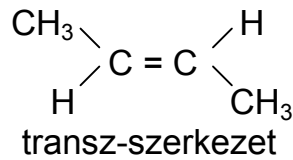
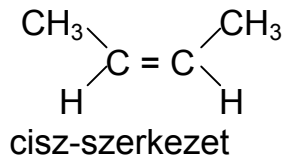
- A kötésszögeket döntően a központi atomhoz kapcsolódó σ -kötések száma határozza meg, de a π -kötések kissé módosíthatják.



- Az egyszeres kötés tengelye körül az egyes molekularészek elfordulhatnak, a molekulaalak állandóan változik, a kettős kötés esetén a π -kötés a szabad forgást megakadályozza. 1 pont

- A geometriai izoméria feltétele: a kettős kötéssel összekapcsolódó (vagy gyűrűben levő) szénatom-pár mindkét tagjához két különböző ligandum kapcsolódják. 1 pont

például: (minden hibátlan konkrét példa helyes válasz)



1 pont

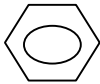
- A delokalizált π -kötést létesítő elektronok kettőnél több atommaghoz tartoznak. 1 pont

például: butadién 1 pont

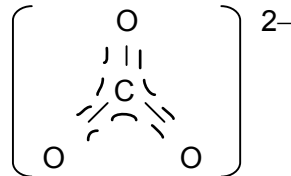
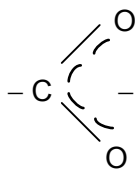


például: benzol 1 pont

C_6H_6 , 6 C-atomhoz 6 delokalizált elektron tartozik;

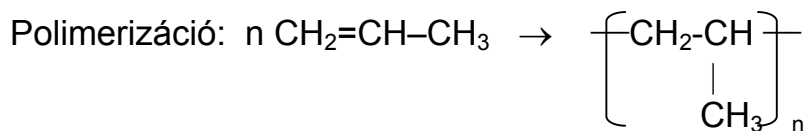
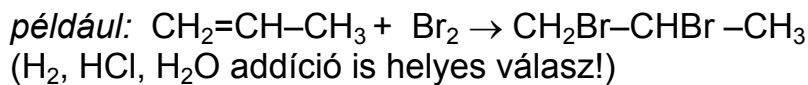


például: karboxilát-ion, karbonát-ion (nitrát-ion, szulfát-ion)



2 pont

- Addíció:



Összesen: 15 pont

Figyelem! A feladatot a fenti szempontok, illetve pontszámok alapján, azok megadásával kell javítani! A feladat összbenyomás alapján nem értékelhető! (½ pont nem adható!)

II.

- A) A brómos víz elszíntelenedik, az oldatban buborékok jelennek meg. 1 pont
- B) $\text{HCOOH} + \text{Br}_2 = 2 \text{HBr} + \text{CO}_2$ 1 pont
- C) Redoxireakció, mert oxidációs-szám változással jár. 1 pont
- D) Oxidálószer, oxidálja a hangyasav molekuláit szén-dioxiddá. 1 pont
- E) A bróm színe hamarabb eltűnne, mert a koncentráció növekedésével nő a reakció sebessége. 1 pont

Összesen: 5 pont

III.

1. E) 2. A) 3. E) 4. A) 5. C)
6. D) 7. D) 8. C) 9. A) 10. D)

Minden helyes válaszra 1-1 pontot kell adni.

Összesen: 10 pont

IV.

1. A KÉN ÉS A KALCIUM JELLEMZŐI

	Kén	Kalcium
Rácstípusa	<i>Molekularács</i>	<i>Fémrács</i>
Színe Halmazállapota szobahőmérsékleten	<i>Sárga Szilárd</i>	<i>Szürke Szilárd</i>
Égésének reakcióegyenlete	$S + O_2 = SO_2$	$2 Ca + O_2 = 2 CaO$
Az égéstermék reakciója vízzel (egyenlet)	$SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$	$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$
A keletkezett vizes oldat kémhatása	<i>Savas</i>	<i>Lúgos</i>
A két oldat összeönté- sekor lejátszódó kémiai reakció (egyenlet)	$H_2SO_3 + Ca(OH)_2 = CaSO_3 + 2 H_2O$	
A fenti reakcióban keletkező só neve	<i>Kalcium-szulfít</i>	
A keletkező só rácstípusa	<i>Ionrács</i>	
Milyen gáz fejlődik a keletkező sóból erős sav hatására?	SO_2	

Minden helyes válaszáért 1-1 pont adható.

Összesen: 14 pont

IV.

2. A SZÉN-MONOXID ÉS A SZÉN-DIOXID

	Szén-monoxid	Szén-dioxid
A molekula szerkezeti képlete	$ C\equiv O $	$\langle O = C = O \rangle$
A szénatom oxidációs száma a molekulában	+2	+4
Rácstípusa szilárd halmazállapotban	<i>Molekularács</i>	<i>Molekularács</i>
A levegőhöz viszonyított sűrűsége	<i>Közel azonos (kisebb)</i>	<i>Nagyobb</i>
Reakciója NaOH-oldattal (egyenlet)	<i>(nagy nyomáson)</i> $CO + NaOH \rightarrow HCOONa$	$CO_2 + 2NaOH = Na_2CO_3 + H_2O$
Laboratóriumi előállítása (egyenlet)	$HCOOH \xrightarrow{cc.H_2SO_4} CO + H_2O$	$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$
Ipari előállítása (egyenlet)	$CO_2 + C = 2CO$ vagy $C + H_2O = CO + H_2$ vagy $CH_4 + H_2O = CO + 3H_2$	$C + O_2 = CO_2$ vagy $CaCO_3 \xrightarrow{Hevítés} CaO + CO_2$
Felhasználása (1-1 konkrét példa)	<i>Vasgyártás redukálószere</i> <i>Metanolszintézis</i> <i>Régebben városi gáz</i>	<i>Hűtés (szárjég)</i> <i>Üdítőital készítés</i> <i>Tűzoltás</i>

Minden helyes válaszáért 1-1 pont jár.

Összesen: 16 pont

V.**1. Számítási feladat**

- $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$
- $M = 249,6 \text{ g/mol}$ 1 pont
- 100 g kristályos sóban: $(159,6/249,6)100 = 63,94 \text{ g CuSO}_4$ van. 2 pont
- 120,7 g oldatban 20,7 g CuSO_4
- 372,8 g oldat** **63,94 g CuSO_4** 2 pont

Összesen: 5 pont**2. Számítási feladat**

- A katód folyamat: $\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au}$ 1 pont
- A felhasznált töltésmennyiség:
 $Q = I \cdot t = 10 \text{ A} \cdot 8 \cdot 3600 \text{ s} = 288000 \text{ C}$ 1 pont
- Az elektrolízisre fordított töltésmennyiség ennek a 95 %-a :
 $0,95 \cdot 288000 \text{ C} = 273600 \text{ C}$ 1 pont
- A levált arany tömege:
 $m = (273600 \cdot 197,0) / (3 \cdot 96500) \text{ g} = 186,18 \text{ g}$ 2 pont
- térfogata:
 $V = m / \rho = 186,18 \text{ g} / 19,32 \text{ g/cm}^3 = 9,637 \text{ cm}^3$ 1 pont
- A galvanizáló dobozban levő tálcák száma 12 db, felülete:
 $A = 12 \cdot 1200 \text{ cm}^2 = 14400 \text{ cm}^2$ 2 pont
- Az aranyréteg vastagsága:
 $d = V / A = 9,637 \text{ cm}^3 / 14400 \text{ cm}^2 = 6,69 \cdot 10^{-4} \text{ cm} = \mathbf{6,69 \mu\text{m}}$ 2 pont

Összesen: 10 pont

3. Számítási feladat

A) $T = 523 \text{ K}$ $p = 10^5 \text{ Pa}$ $V = 2,836 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$

A moláris tömeg: $M = (mRT) / (pV) = \mathbf{46,0 \text{ g/mol}}$ 2 pont

B) 1 mol vegyületben van:

$46,0 \cdot 0,522 \text{ g} = 24,0 \text{ g}$ szén, ez 2 mol szénatom
 $46,0 \cdot 0,130 \text{ g} = 5,98 \text{ g}$ hidrogén, ez 6 mol hidrogénatom
 $46,0 \cdot 0,348 \text{ g} = 16,0 \text{ g}$ oxigén, ez 1 mol oxigénatom

2 pont
1 pont

A vegyület összegképlete: **C₂H₆O**

A lehetséges izomerek:



C) A gőz sűrűsége:

$\rho = m / V = 3,0 \text{ g} / 2,836 \text{ dm}^3 = \mathbf{1,06 \text{ g / dm}^3}$ 1 pont

D) Az anyagmennyiség:

$n = m / M = 3,0 \text{ g} / 46,0 \text{ g/mol} = 6,52 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ 1 pont

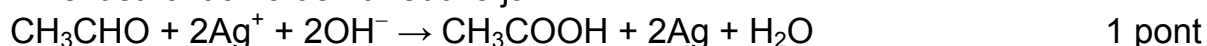
a molekulák száma:

$N = n \cdot N_A = 6,52 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = \mathbf{3,91 \cdot 10^{22}}$ 1 pont

Összesen: 10 pont

4. Számítási feladat

– Az ezüst-iont az aldehid redukálja:



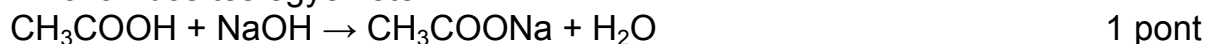
– A leváló ezüst anyagmennyisége:

$n = 2,45 \text{ g} / 108 \text{ g/mol} = 2,27 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ 1 pont

– Az etanal anyagmennyisége ennek a fele, $1,135 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

Tömege: $m_1 = M \cdot n_1 = 44 \text{ g/mol} \cdot 1,135 \cdot 10^{-2} \text{ mol} = 0,50 \text{ g}$ 1 pont

– A közömbösítés egyenlete:



– A felhasznált NaOH anyagmennyisége:

$n_2 = c \cdot V = 0,200 \text{ mol/dm}^3 \cdot 25,0 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ 1 pont

- Az ecetsav anyagmennyisége ugyanennyi,
tömege: $m_2 = n_2 \cdot M = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 60 \text{ g/mol} = 0,30 \text{ g}$ 1 pont

- Nátriummal az ecetsav és az etanol is reagál.
 $2 \text{ CH}_3\text{COOH} + 2 \text{ Na} \rightarrow 2 \text{ CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2$ 1 pont
 $2 \text{ CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2 \text{ Na} \rightarrow 2 \text{ CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2$ 1 pont

- A keletkező hidrogéngáz anyagmennyisége:
 $n = V / V_m = (1,678 \cdot 10^{-1} \text{ dm}^3) / (24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}) =$
 $= 6,85 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ 1 pont

- A mintában levő $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ sav $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ hidrogént fejleszt. 1 pont

- Az etanolból keletkező hidrogén
 $n = 6,85 \cdot 10^{-3} \text{ mol} - 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 4,35 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ 1 pont

- Az etanol anyagmennyisége ennek a kétszerese
 $n_3 = 8,70 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ 1 pont
Tömege: $m_3 = 8,70 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 46 \text{ g/mol} = 0,40 \text{ g}$ 1 pont

- A minták tömege: $m_1 + m_2 + m_3 = 0,50 + 0,30 + 0,40 = \mathbf{1,20 \text{ g}}$ 1 pont

Összesen: 15 pont

Megjegyzés: A javítás során a rész megoldásokat is értékelni kell. A hibátlan lépésekért járó pontokat a javítókulcs pontozásának megfelelően kell megállapítani. A számítási feladatok esetében természetesen a javítókulcstól eltérő, helyes megoldásokat is el kell fogadni. Ilyenkor a rész megoldásokért járó pontszámokat a javítókulcs szellemében a javítónak kell megállapítania.