

KÉMIA

ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI- FELVÉTELI FELADATOK

2000

(pótfeladatsor)

JAVÍTÁSI ÚTMUTATÓ

I.

A FOSZFOR ÉS VEGYÜLETEI

- 3. periódus, V. oszlop, $3s^23p^3$;

Fehér vagy sárga foszfor és vörös foszfor.

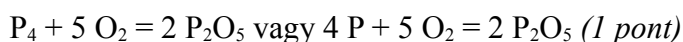
(1 pont)

- Fehér foszfor: négyatomos, tetraédes molekuláris; (1 pont)

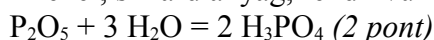
Vörös foszfor: kovalens kötéssel kapcsolt polimer, vagy láncokat képez, vagy atomrácsos. (1 pont)

- Fehér foszfor: alacsony olvadáspont ($40\text{ }^\circ\text{C}$), alacsony gyulladási hőmérséklet ($60\text{ }^\circ\text{C}$), tárolás víz alatt, apoláris oldószerekben (pl. benzolban, olajokban, zsírokban, CS_2 -ban) oldódik, ezért a szervezetben is felszívódik, mérgező.

Vörös foszfor: magas gyulladási hőmérséklet ($400\text{ }^\circ\text{C}$), (porüvegben tárolható) gyakorlatilag oldhatatlan, nem mérgező. (2 pont)



- Fehér, szilárd anyag, rendkívül higroszkópos, szárítószer;



- Fehér, alacsony olvadáspontú szilárd anyag, vízben jól oldódik, közepesen erős sav; nem mérgező, kellemesen savanyú; gyógyszerek, üdítők, szörpök ízesítése. (2 pont)

- Foszfátidok vagy foszfátidsavak (vagy pl. a lecitin):

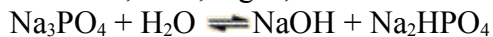
glicerinnel észterkötésben (vagy glicerid);

Nukleotidok vagy nukleinsavak (vagy pl. a DNS):

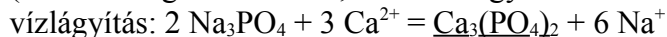
öt szénatomos (gyűrűs szerkezetű) cukorral (vagy ribózzal) észter-kötésben (vagy cukor-észter).

(Nukleinsav, DNS esetén két cukorral). (2 pont)

- Na_3PO_4 , trisó, lúgos,



(foszforsavig hidrolizálva, ill. ionos egyenlettel felírva is helyes a válasz)



(3 pont)

Összesen 15 pont

II.

A) A lombikok légtere vörösbarna lesz. (1 pont)

B) Az olajat tartalmazó lombikban rövid idő alatt eltűnik a bróm színe. A zsírt tartalmazóban nem, vagy csak hosszabb idő után látunk változást. (1 pont)

C) Az olajok többnyire telítetlen karbonsavakat (pl. olajsavat) tartalmaznak, amelyek addíciós reakciókban megkötik a brómot. (A zsírokban kevés a telítetlen karbonsav.) (1 pont)

D) A zsírok és olajok észterek. Molekuláik sztearinsav, palmitinsav, olajsav (többnyire vegyesen), és a glicerín reakciója során képződnek. (1 pont)

E) Oldószereik: pl. szén-tetraklorid, kloroform, benzin, benzol, acetón, alkohol. (1 pont)

Összesen 5 pont

III.

1. C)

2. E)

3. A)

4. D)

5. D)

6. D)

7. E)

8. B)

9. A)

10. B)

Minden helyes válaszra 1-1 pontot kell adni.

IV.**1. NÉHÁNY $C_n(H_2O)_n$ ÖSSZEGKÉPLETŰ SZERVES VEGYÜLET JELLEMZÉSE**

	n = 1	n = 2		n = 5
A molekula konstitúciós képlete	HCHO	CH ₃ COOH	HCOOCH ₃	CHO-(CHOH) ₃ -CH ₂ OH vagy a gyűrűs képlet
A vegyület neve	formaldehid	ecetsav	metil-formiát	ribóz
A szerves vegyületek melyik csoportjába sorolható?	aldehid	karbonsav	<u>észter</u>	monoszacharid
Vizes oldatának kémhatása:	semleges	<u>savas</u>	semleges	semleges
Előállítása (egyenlet)	CH ₃ OH + CuO → HCHO + Cu + H ₂ O	C ₂ H ₅ OH + 2 O → CH ₃ COOH + H ₂ O	CH ₃ OH + HCOOH ⇌ HCOOCH ₃ + H ₂ O	
Adja-e az ezüsttükör próbát?	igen	nem	igen	igen
Az egyik vegyülettel írja fel az ezüsttükör próba egyenletét!	pl. HCHO + 4 Ag ⁺ + 4 OH ⁻ → CO ₂ + 4 Ag + 3 H ₂ O			

A négy vegyület képletének pontos felírásáért és a négy reakcióegyenletért 1-1 pont, összesen 8 pont; bármely további két helyes válaszáért 1 pont, 14/2, azaz összesen 7 pont. **Összesen: 15 pont**

2. KÉMIAI REAKCIÓK VIZSGÁLATA

A megadott reakció-párok közül minden esetben csak az egyik reakció megy végbe. Válassza ki, hogy melyik, és ennek egyenletét írja be a táblázat első oszlopába, a második oszlopba pedig a másik reakciót kizáró okot írja le röviden!

Reagáló anyagok	Reakcióegyenlet	A reakciót kizáró ok
Fe(sz) + Tömény HNO ₃ (aq) Cu(sz) + tömény HNO ₃ (aq)	$\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 =$ $= \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{NO}_2$	A vas passziválódik.
KI(aq) + Cl ₂ (g) KCl(aq) + I ₂ (sz)	$2 \text{KI} + \text{Cl}_2 = 2 \text{KCl} + \text{I}_2$	A klór erősebb oldószer. <i> vagy</i> A klór standardpotenciálja nagyobb.
Fe(sz) + HCl(aq) Ag(sz) + HCl(aq)	$\text{Fe} + 2 \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$	Az ezüst standardpotenciálja pozitívabb, mint a hidrogéné.
<u>Mg(OH)₂</u> + NaOH(aq) <u>Mg(OH)₂</u> + HCl (aq)	$\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2 \text{HCl} =$ $= \text{MgCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	Bázis bázissal nem reagál, csak ha komplexet képez.
Al(OH) ₃ + NaOH(aq) Fe(OH) ₃ + NaOH(aq)	$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} =$ $= \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$	A vas(III)-ionnak nincs hidroxokomplexe.
MgCl ₂ (aq) + HNO ₃ (aq) AgNO ₃ (aq) + HCl(aq)	$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \underline{\text{AgCl}} +$ HNO_3	
Na-fenolát(aq) + CO ₂ (g) NaHCO ₃ (aq) + fenol(aq)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaHCO}_3$	A fenol gyengébb sav, mint a szénsav.
C ₆ H ₆ + Br ₂ (Fe kat., 25°C) C ₆ H ₆ + HCl (UV fény)	$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6\text{Br} + \text{HBr}$	Az aromás gyűrű π-elektronrendszere stabilis, addícióra kevésbé hajlamos.

Hibátlanul felírt ionegyenlet is helyes válasz.

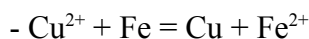
Amennyiben a reakciót jól kiválasztotta, de nem sikerült a rendezése, alkalmazható az a módszer, hogy két helyesen kiválasztott, de le nem rendezett egyenletért adható egy pont.

Bármely jó magyarázat helyesnek számít.

Minden helyes válasz 1-1 pont.

Összesen: 15 pont

V.

1. Számítási feladat

(1 pont)

- A szilárd fázis tömegváltozása:

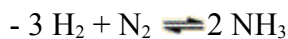
$$\Delta m = m(\text{Cu}_{\text{ kivált}}) - m(\text{Fe}^{2+}_{\text{ oldódott}}) =$$

$$= 5,00 \text{ mmol} \cdot (63,5 - 55,8) \text{ g} = +38,5 \text{ mg}$$

(1 pont)

- A reakció során oldatba ment 5,00 mmol vas, tehát a **vasreszeléknek legalább** $m = (5,00 \cdot 55,8)$
 $\text{mg} = 279 \text{ mg}$ **tömegűnek kellett lennie.**

(1 pont)

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

(1 pont)

$$K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{H}_2]^3 \cdot [\text{N}_2]} =$$

$$= \frac{0,30^2 (\text{mol/dm}^3)^2}{2,10^3 \cdot 0,70 (\text{mol/dm}^3)^4} = 0,0139 (\text{mol/dm}^3)^{-2}$$

(2 pont)

- A kezdeti koncentrációk:

$$[\text{N}_2] = 0,70 + 0,15 = 0,85 \text{ mol/dm}^3$$

$$[\text{N}_2] = 2,10 + 0,45 = 2,55 \text{ mol/dm}^3$$

(2 pont)

- A nitrogén átalakulásának mértéke:

$$(0,15/0,85) \cdot 100 = 17,6 \text{ tehát } 17,6\% \text{-os}$$

(1 pont)

$$- pV = nRT,$$

A egyensúlyi elegy összkoncentrációja:

$$n_0 / V = (2,10 + 0,70 + 0,30) \text{ mol/dm}^3 = 3,10 \cdot 10^3 \text{ mol/m}^3$$

(1 pont)

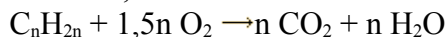
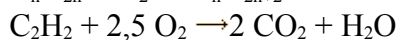
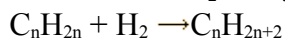
$$p = (n_0 / V) \cdot RT$$

$$p = 3,10 \cdot 10^3 \text{ mol/m}^3 \cdot 8,314 \text{ Jmol}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 773 \text{ K}$$

$$p = 1,99 \cdot 10^7 \text{ Pa} = 19,9 \text{ Mpa}$$

(1 pont)

Összesen: 8 pont

3. Számítási feladat

(4 pont)

- Az égetéskor keletkezett vizet a kénsav, a szén-dioxidot a NaOH kötötte meg.

(1 pont)

- Az anyagmennyiségek:

$$n(\text{H}_2) = (0,700 / 2,0) \text{ mol} = 0,350 \text{ mol},$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = (9,90 / 18,0) \text{ mol} = 0,550 \text{ mol},$$

$$n(\text{CO}_2) = (28,6 / 44,0) \text{ mol} = 0,650 \text{ mol}.$$

(1 pont)

- Ha az acetilénből x mól, az olefinből y mól tartalmaz a gázelegy, akkor a három anyagmennyiség alapján felírható egyenletrendszer:

$$\text{H}_2: 2x + y = 0,350$$

$$\text{H}_2\text{O}: x + n \cdot y = 0,550$$

$$\text{CO}_2: 2x + n \cdot y = 0,650$$

A egyenletrendszer megoldva:

$$x = 0,100; Y = 0,150; n = 3,0.$$

(4 pont)

- **Az olefin képlete: C_3H_6 , neve propén.**

A vizsgált egyenletben $n(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,100 \text{ mol}$, $n(\text{C}_3\text{H}_6) = 0,150 \text{ mol}$.

(1 pont)

- A vizsgált gázelegy anyagmennyisége 0,250 mol.

Az elegy összetétele:

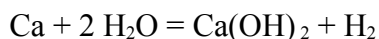
$$100 \cdot 0,100 / 0,250 = \mathbf{40,0 \text{ mól\% acetilén}}$$

$$100,0 - 40,0 = \mathbf{60, \text{mól\% propén}}$$

(1 pont)

Összesen: 12 pont**4. Számítási feladat**

- Oldás vízben:



(1 pont)

- A keletkező H_2 és a reagáló kalcium anyagmennyisége:

$$n = (0,0735/24,5) \text{ mol} = 3,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{Ca}) = 3,00 \text{ mmol}$$

(2 pont)

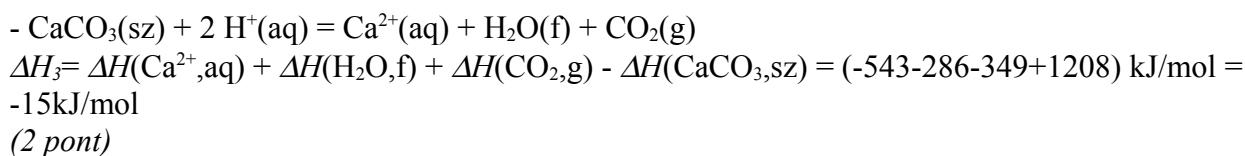
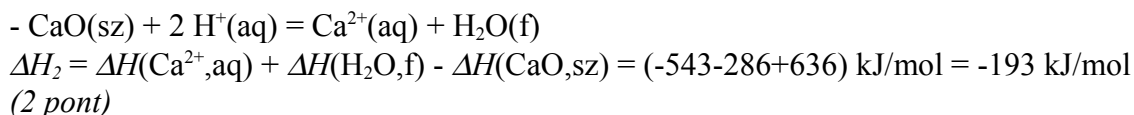
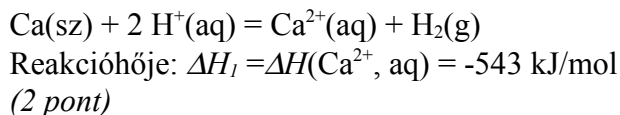
- A sósavas oldáskor keletkező gáz (H_2 és CO_2) anyagmennyisége azonos a reagáló kalcium és CaCO_3 együttes anyagmennyiségével:

$$n(\text{gáz}) = (0,196/24,5) \text{ mol} = 8,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{CaCO}_3) = (8,00 - 3,00) \text{ mmol} = 5,00 \text{ mmol}$$

(2 pont)

- Oldás sósavban:



- A reakcióban 2,09 kJ hő fejlődik. x mol CaO esetén:

$$-2,09 = -543 \cdot 0,00300 - 15 \cdot 0,00500 - 193x,$$

amiből $x = 0,00200$, $n(\text{CaO}) = 2,00 \text{ mmol}$

(2 pont)

- A keverék tömege:

$$m = (3,00 \cdot 40,0 + 2,00 \cdot 56,0 + 5,00 \cdot 100) \text{ mg} = 732 \text{ mg}$$

A keverék tömeg%-os összetétele:

$$\mathbf{16,4 \% \text{ Ca}, 15,3 \% \text{ CaO}, 68,3 \% \text{ CaCO}_3}$$

(2 pont)

Összesen: 15 pont