

KÉMIA

ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI- FELVÉTELI FELADATOK

2000

(pótfeladatsor)

I.

Az alábbiakban megadott vázlatpontok alapján írjon 1-1,5 oldalas dolgozatot!

Címe:

A FOSZFOR ÉS VEGYÜLETEI

- Helye a periódusos rendszerben, az atom vegyértékelektron-szerkezete, allotróp módosulatok
- Allotróp módosulatainak molekulaszervezete és rács típusa.
- Tulajdonságai (módosulattól függően): olvadáspont, gyulladási hőmérséklet, tárolás módja, oldódás, élettani hatás, égésének reakcióegyenlete.
- Oxidjának fizikai tulajdonságai, élettani hatása, felhasználása, reakciója vízzel.
- A foszforsav fizikai tulajdonságai, oldódása, erőssége, élettani hatása, felhasználása.
- A foszforsav előfordulása szerves vegyületekben: két példa, a kötés típusának és a megkötött vegyület nevének megjelölésével.
- Nátrium-foszfát: képlete, közneve, vizes oldatának kémhatása (reakcióegyenlet), gyakorlati felhasználása (reakcióegyenlettel).

A hibátlan válaszokért összesen 15 pontot kap.

II.

A megadott kérdések alapján értelmezze az alábbi kísérletet!

Két lombikba egy-egy csepp brómot teszünk, bedugaszoljuk és megvárjuk, míg a gőzök betöltik a lombikot. Ezután az egyik lombikba fél kémcsőnyi étolajat, a másikba kb. azonos tömegű megolvasztott disznózsírt öntünk, majd a lombikokat ismét bedugaszoljuk, és tartalmukat alaposan összerázzuk.

- Miből vehetjük észre, hogy a brómgőzök betöltötték a lombikot?
- Mit láthatunk néhány perc elteltével? Észlelünk-e különbséget a két lombik között?
- Mivel magyarázhatjuk a látottakat? Nevezzük meg a reakció típusát!
- Melyik anyagcsoportba tartoznak a zsírok és olajok? Molekuláik milyen vegyületekből képződnek?
- Milyen oldószerekben oldódnak jól a zsírok és olajok? (Két példa.)

III.

Minden feladatnál a kérdés természetének megfelelően a betűjel bekarikázásával jelölje meg az egyetlen helyes, vagy az egyetlen helytelen választ! A tesztfeladatokra helyes válasz esetén 1-1 pontot kap.

1. Melyik állítás NEM IGAZ?

A periódusos rendszer főcsoportjaiban felülről lefelé haladva nő az elemek...

- A) rendszáma.
- B) moláris tömege.
- C) elektronegativitása.
- D) atomjainak átmérője.
- E) atomjaiban az elektronegativitás száma.

2. A következő molekulában - egy kivételével - a kötésszög 120° , vagy közel egyenlő vele. Melyik a kivétel?

- A) SO_2
- B) SO_3
- C) HCHO
- D) C_2H_4
- E) PCl_3

3. 1 mol hidrogéngáz reakcióit vizsgáljuk. Melyik állítás igaz?

1 mol hidrogéngáz...

- A) $1/3$ mol nitrogénnel alkot ammóniát.
- B) 1 mol sósavból fejleszthető.
- C) 1 mol kálium hatására szabadul fel vízből.
- D) 1 mol oxigénnel egyesül.
- E) 1 mol klórral 1 mol hidrogén-kloridot alkot.

4. A következő folyamatokban - egy kivételével - klór fejlődik. Melyik a kivétel?

- A) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl}$
- B) $\text{MnO}_2 + \text{HCl}$
- C) $\text{NaOCl} + \text{HCl}$
- D) $\text{CaO} + \text{HCl}$
- E) $\text{KClO}_3 + \text{HCl}$

5. A következő reakciók közül melyik az, amelyik minden külső beavatkozás (melegítés, katalizátor alkalmazása, nyomásnövelés, stb.) nélkül szobahőmérsékleten is végbemegy?

- A) $\text{H}_2 + \text{O}_2$
- B) $\text{H}_2 + \text{N}_2$
- C) $\text{N}_2 + \text{O}_2$
- D) $\text{NO} + \text{O}_2$
- E) $\text{NH}_3 + \text{O}_2$

6. A tömény salétromsavra vonatkozó állítások közül egy NEM IGAZ. Melyik az?

A tömény salétromsav...

- A) fény hatására bomlik.
- B) 63-65 tömegszázalékos.

- C) erélyes oxidálószer.
- D) a nemesfémeket is feloldja hidrogénfejlődés közben.
- E) tömény sósavval alkotott 1:3 arányú elegye a királyvíz.

7. Melyik vegyületből NEM fejleszt hidrogént a nátrium?

- A) vízből
- B) etanolból
- C) ecetsavból
- D) glicerinnél
- E) benzolból

8. A felsorolt vegyületek szénatomszáma egy kivétellel megegyezik a **xilol** szénatomszámával. Melyik vegyület a kakukktójas?

- A) ftálsav
- B) szalicilsav
- C) etil-benzol
- D) sztirol
- E) tereftálsav

9. A vinil-benzol és a klór között reakció megy végbe. Mi a lényege a folyamatnak?

- A) Az oldallánc addíciós reakcióban megköti a klórt.
- B) Az oldallánc külső szénatomján szubsztitúció megy végbe.
- C) A gyűrű addicionálja a klórt.
- D) A gyűrűben a para helyzetű szénatomon szubsztitúció megy végbe.
- E) A gyűrűben a meta helyzetű szénatomon szubsztitúció megy végbe.

10. Milyen típusú reakció a propilén előállítása propil-kloridból?

- A) addíció
- B) elimináció
- C) szubsztitúció
- D) kondenzáció
- E) hidrolízis

IV.

A két táblázat hibátlan kitöltése esetén 15-15 pontot kap.

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

	n = 1	n = 2	n = 5
A molekula konstitúciós képlete			
A vegyület neve			
A szerves vegyületek melyik csoportjába sorolható?		észter	
Vizes oldatának kémhatása:		savas	
Előállítás (egyenlet)			
Adja-e az ezüstitükör próbát?			
Az egyik vegyülettel írja fel az ezüstitükör-próba egyenletét!			

2. KÉMIAI REAKCIÓK VIZSGÁLATA

A megadott reakciópárok 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)		
KI(aq) + Cl_2 (g) KCl(aq) + I_2 (sz)		
Fe(sz) + HCl(aq) Ag(sz) + HCl(aq)		
$Mg(OH)_2$ + NaOH(aq) $Mg(OH)_2$ + HCl (aq)		
Al(OH) ₃ + NaOH(aq) Fe(OH) ₃ + NaOH(aq)		
$MgCl_2$ (aq) + HNO_3 (aq) AgNO ₃ (aq) + HCl(aq)		
Na-fenolát(aq) + CO_2 (g) NaHCO ₃ (aq) + fenol(aq)		
C_6H_6 + Br_2 (Fe kat., 25 ° C) C_6H_6 + HCl (UV fény)		

V.

SZÁMÍTÁSI FELADATOK

Az 1. számítási feladat helyes megoldásáért 5, a 2. feladatért 8, a 3. feladatért pedig 12 pontot kaphat.

1.

100 cm³ 0,100 mol/dm³ koncentrációjú CuSO₄-oldatba vasport szórunk. Bizonyos idő eltelte után az oldatban a rézion koncentrációja a felére csökken. Mennyivel változott, nőtt vagy csökkent a szilárd fázis tömege? Mekkora volt a vaspor tömege, hogy a folyamat ilyen mértékben lejátszódhatott?
A_r(Fe) = 55,8; A_r(Cu) = 63,5

2.

Az ammóniaszintézist 500°C-on katalizátor jelenlétében elvégezve az elegyben az egyensúlyi koncentrációk: [H₂] = 2,10 mol/dm³, [N₂] = 0,70 mol/dm³, [NH₃] = 0,30 mol/dm³
Mekkora az egyensúlyi állandó értéke?

Számítsa ki a hidrogén és a nitrogén kezdeti koncentrációját és a nitrogén átalakulásának %-os mértékét!

Számítsa ki az egyensúlyi gázelegy nyomását!

$$R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

3.

Acetilén (etin) és egy ismeretlen olefin (alkén) elegyének egyik részletét megfelelő katalizátor alkalmazásával hidrogéngázzal telítettük: az elegy tömege 0,700 grammal növekedett. A gázelegy ugyanakkora térfogatú részletét elégettük, és az égéstermékét tömény kénsavoldaton, majd NaOH-oldaton buborékolattuk át. A kénsavoldat tömege 9,90 grammal, a NaOH-oldaté pedig 28,6 grammal növekedett.

Adja meg az ismeretlen olefin képletét és nevét!

Milyen volt a kiindulási gázelegy mólszázalékos összetétele?

$$A_r(\text{H}) = 1,0; A_r(\text{C}) = 12,0; A_r(\text{O}) = 16,0$$

4.

Egy részben oxidálódott, részben karbonátosodott kalcium-minta két egyenlő tömegű részletét vizsgáljuk. Az egyikhez nagy mennyiségű sósavat adunk. A reakcióban 2,09 kJ hő és 196 cm³ standardállapotú gáz fejlődik. A másik mintát sok vízben oldjuk. Ekkor 73,5 cm³ standardállapotú gáz fejlődik.

Adja meg a keverék tömegszázalékos összetételét!

A számításhoz felhasználható képződéshő-értékek:

$$\Delta H(\text{H}^+, \text{aq}) = 0 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H(\text{CaO}, \text{sz}) = -636 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H(\text{CaCO}_3, \text{sz}) = -1208 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H(\text{Ca}^{2+}, \text{aq}) = -543 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H(\text{H}_2\text{O}, \text{f}) = -286 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H(\text{CO}_2, \text{g}) = -394 \text{ kJ/mol}$$

$$A_r(\text{Ca}) = 40,0; M(\text{CaO}) = 56,0 \text{ g/mol}; M(\text{CaCO}_3) = 100,0 \text{ g/mol};$$

$$V_m = 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}$$