

I. feladatsor

Az I. feladatsorban húsz kérdés szerepel. Minden kérdés után 5 választ tüntettünk fel, melyeket **A, B, C, D,** illetve **E** betűkkel jelöltünk.

Írjuk a **VÁLASZLAPRA** a feladat sorszáma mellé azt a betűt, amely az adott kérdésre a megfelelő választ jelöli.

1. *Legkevesebb hány cserével lehet az itt megadott sorrendből az alhéjak feltöltődésének valódi sorrendjét előállítani?*

1s 2s 3s 2p 3p 3d 4s 5s 4p 4d 5p

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5 vagy több

2. Molekulákkal kapcsolatos állításokat vizsgálunk.

1/ Az s-pályákon lévő elektronok molekulában csak σ -kötést hozhatnak létre.

2/ Kettős kötés esetén 4 elektron foglal el egy molekulapályát.

3/ A H_2S molekulában kisebb a kötésszög, mint a H_2O molekulában.

4/ A CH_2Cl_2 molekula apoláris.

Melyik állítás igaz a fentiek közül?

A) Az 1. és a 3. B) Csak a 2. C) Az 1., 2. és 4. D) Csak a 3.
E) Csak az 1. és 4. igaz.

3. *Melyik molekulában, illetve ionban található a legnagyobb kötésszög?*

A) F_2O B) $[\text{ClO}_2]^-$ C) BeCl_2 D) SO_2 E) HOCl

4. *Melyik anyag kristályát tartja össze csak diszperziós kölcsönhatás?*

A) SCl_2 B) P(vörös) C) NF_3 D) MgO E) SiCl_4

5. Az itt felsorolt jelenségek egyikét **nem magyarázza** a Le Chatelier-Braun elv.

Melyik az?

A) Az endoterm oldáshőjű KNO_3 oldhatósága melegítés hatására nő.

B) A grafit levegőn felhevítve meggyullad, és szén-dioxid képződik.

C) A nitrogén és a hidrogén reakciójában nagyobb nyomáson több ammónia keletkezik.

D) Ecetsav oldatához sósavat adva az ecetsav disszociációja kisebb mértékű lesz.

E) Nagy nyomás hatására a fehér foszfor nagyobb sűrűségű allotróp módosulattá alakul.

6. A $H_2 + I_2 \longrightarrow 2 HI$ reakcióra melyik állítás NEM IGAZ?

- A) Katalizátor nélkül a reakciósebesség két paramétertől függ csak.
- B) Megfelelő katalizátor alkalmazása növeli a reakciósebességet.
- C) A térfogat csökkentése növeli a reakciósebességet.
- D) A hőmérséklet növelése növeli a reakciósebességet.
- E) A HI eltávolítása *nem* növeli a reakciósebességet.

7. A N_2O_4 disszociációja endoterm folyamat. Egy zárt edényben gáz halmazállapotú N_2O_4 és NO_2 egyensúlyi keveréke található. Az edényt melegítjük.

Melyik mennyiségről NEM tudjuk megmondani számítás nélkül, hogy növekszik-e vagy csökken?

- A) A keverék nyomása.
- B) A NO_2 parciális nyomása.
- C) A NO_2 móltörtje.
- D) A N_2O_4 parciális nyomása.
- E) A N_2O_4 koncentrációja.

8. Tömény sósavoldatból 1 dm^3 1-es pH-jú oldatot akarunk készíteni mérőhenger és mérőlombik segítségével.

Mely adatok segítségével tudjuk kiszámítani, hogy hány cm^3 tömény oldatra van szükség?

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1) A sósav moláris tömege | 5) A víz sűrűsége |
| 2) A víz moláris tömege | 6) A tömény oldat tömeg %-os összetétele |
| 3) A tömény oldat sűrűsége | 7) A vízionszorzat |
| 4) Az 1-es pH-jú oldat sűrűsége | 8) A tömény oldat mól %-os összetétele |

- A) 1, 3, 8 B) 2, 3, 6 C) 3, 6, 7 D) 1, 3, 6 E) 3, 4, 5

9. Melyik gázelegy sűrűsége független a keverési aránytól?

- A) hidrogén és argon
- B) oxigén és metán
- C) szén-monoxid és nitrogén
- D) oxigén és ammónia
- E) etán és acetilén

10. Melyik sorban vannak vegyesen az áramot jól és rosszul vezető anyagok?

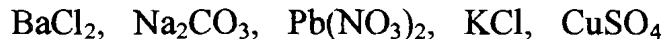
- A) NaCl(f), Na(f), Sn(sz)
- B) Hg(f), grafit, CaF₂(f)
- C) C₂H₅OH(f), CCl₄(f), SiO₂(sz)
- D) S(f), CaCO₃(sz), gyémánt
- E) Al(sz), Na₃AlF₆(f), Al₂O₃(sz)

11. Melyik titrálásnál okozhat számottevő hibát, ha metilvörös indikátort használunk?

- A) Bárium-hidroxidot titrálunk sósavval.
- B) Kénsavat titrálunk nátrium-hidroxiddal.
- C) Ecetsavat titrálunk nátrium-hidroxiddal.
- D) Ammóniát titrálunk sósavval.
- E) Kálium-hidrogén-karbonátot titrálunk sósavval.

12. A következő 5 anyag oldatát páronként reagáltatjuk egymással.

Hány esetben tapasztalunk csapadékképződést?



- A) 8 vagy több B) 7 C) 6 D) 5 E) 4 vagy kevesebb

13. Melyik folyamat nem tekinthető redoxireakciónak?

- A) $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + \text{NaCl}$
- B) $3 \text{NaClO}_2 = 2 \text{NaClO}_3 + \text{NaCl}$
- C) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 = \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$
- D) $2 \text{Fe}(\text{SCN})_4^- + \text{SnCl}_6^{4-} = 2 \text{Fe}^{2+} + \text{SnCl}_6^{2-} + 8 \text{SCN}^-$
- E) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HOCl}$

14. A felsorolt anyagok közül hány tartalmaz valamilyen halogént?

bakelit, fixírsó, folypát, freon, hypó, királyvíz, kriolit,
pétisó, pirit, szublimát, teflon, trisó

- A) 9 vagy több B) 8 C) 7 D) 6 E) 5 vagy kevesebb

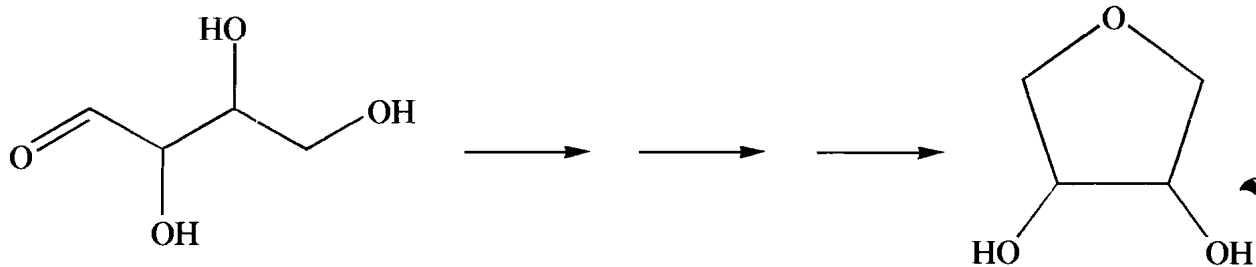
15. Melyik sorban van kakukktójas?

- A) Sárga színű: PbI_2 , S, AgI
 B) Fehér színű: ZnO, AgNO_3 , PbCl_2
 C) Fekete színű: CuO, PbS, Ag_2S
 D) Fehér színű: K_2CrO_4 , TiO_2 , Hg_2Cl_2
 E) Vörös színű: Cu_2O , Pb_3O_4 , Fe_2O_3

16. A hangyasavra vonatkozó állítások közül melyik HAMIS?

- A) A hangyasav a legerősebb egyszerű karbonsav.
 B) Redukáló tulajdonságú sav, amely a brómos vizet elszínteleníti, és adja az ezüst-tükör próbát.
 C) Ha a hangyasavat tömény kénsavval hevítjük, szén-monoxid fejlődik.
 D) A hangyasav nátrium-sóját úgy is elő lehet állítani, hogy nagy nyomással szén-monoxidot préselünk tömény nátrium-hidroxid oldatba.
 E) A nátrium-formiát-oldat erős savval való savanyításakor újra szén-monoxid keletkezik.

17. Az alábbi hipotetikus reakcióban a kiindulási anyag a lehetséges 4 térizomer elegye.



Hány térizomerje van a terméknek?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) Csak egy, mert teljesen szimmetrikus.

18. A ftálsavra vonatkozó állítások közül melyik igaz?

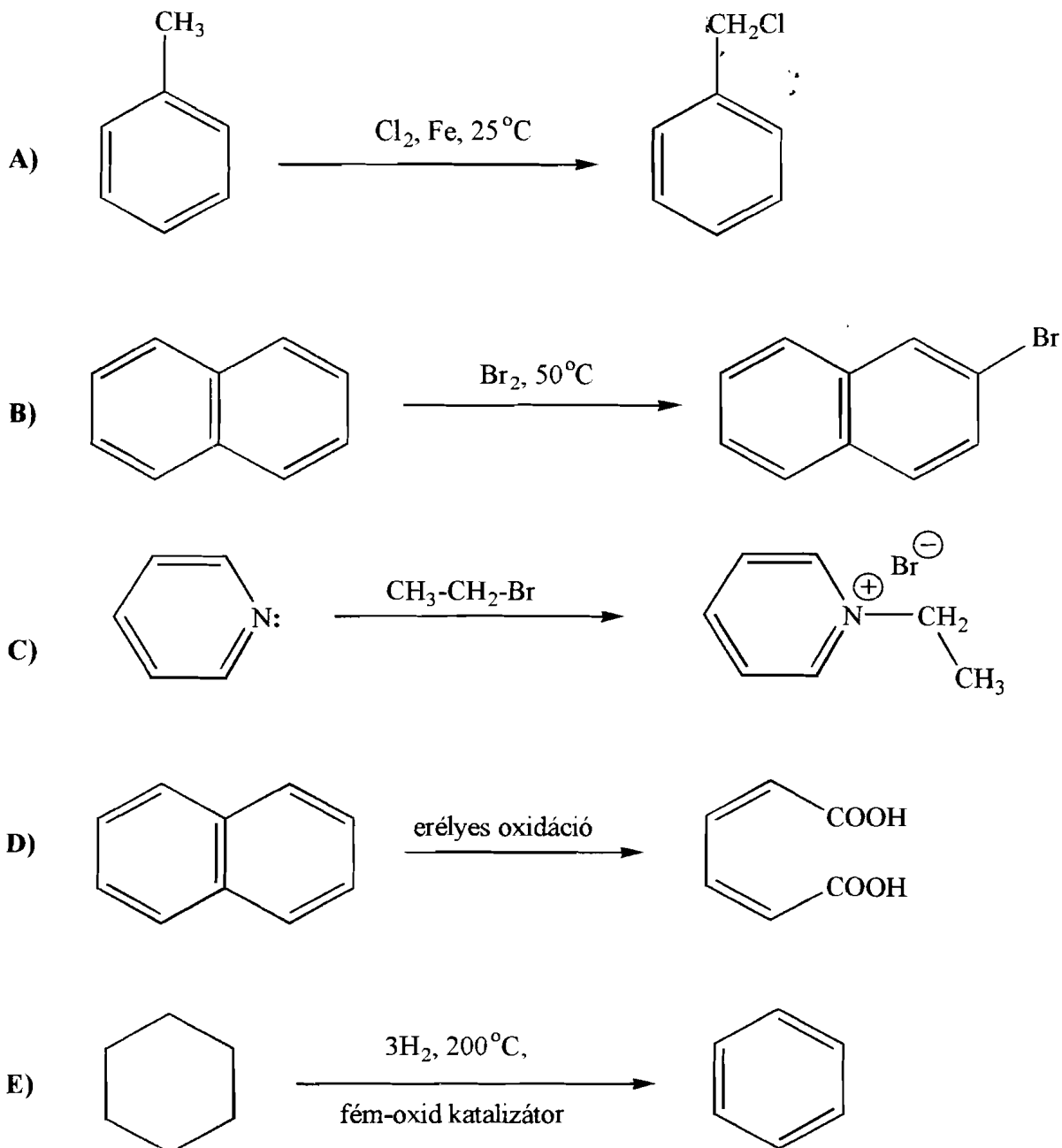
- A) A ftálsav a terilén nevű műszál előállításának egyik kiindulási anyaga.
 B) A ftálsav racionális neve: 1,4-benzoldikarbonsav.
 C) A ftálsavat az iparban a naftalin erélyes oxidációjával állítják elő.
 D) A ftálsavat a p-xilol erélyes oxidációjával is elő lehet állítani.
 E) Ftálsavból katalitikus hidrogénezéssel adipinsavat állíthatunk elő.

19. Az alábbi állítások közül melyik HAMIS?

- A) A fruktóz kristályait ötagú gyűrűs molekulák alkotják.
 B) Ha a fruktóz vizes oldatát ammóniás ezüst-nitrát oldattal elegyítjük és vízfürdőn melegítjük, hamarosan ezüstitükröt kiválását észlelhetjük.
 C) A legegyszerűbb három szénatomos cukrok a gliceraldehid és az 1,3-dihidroxi-aceton.
 D) Az aldózok hattagú, a ketózok ötagú gyűrűket képesek alkotni.
 E) A keményítőben az α -D-glükóz egységek között nemcsak 1-4, hanem 6-1 glükozidos kötés is kialakul.

20. Az alábbi reakciók közül csak egy megy végbe a reakcióegyenlet szerint.

Melyik az?



II. feladatsor**I. feladat**

T_x K-es kezdeti hőmérsékletű telített KOH-oldatot $I = 6,000$ A erősségű árammal 2,4817 órán keresztül elektrolizálunk. Megvárva, amíg az oldat hőmérséklete ismét T_x K-es lesz, az oldatból összesen 10,60 g tömegű anyag távozott.

a) *Hány °C-os volt a kezdeti hőmérséklet?*

b) *Hány tömeg%-os a maradék oldat összetétele?*

$$F = 96487 \text{ C/mol } e^- ;$$

A kérdések megválaszolásához a függvénytáblázat oldékonysági adatait használjuk föl!

6 pont

2. feladat

A folyamatokat kísérő hőátadás mérésével a kalorimetria foglalkozik. A hő mérésére használt berendezések, az úgynevezett kaloriméterek egyik fajtája igen jól hőszigetelt edény, amelynek saját hőkapacitását előzetesen meghatározva, majd az edényben valamilyen reakciót lejátszva a reakciót kísérő hőváltozás meghatározható. A számítások során feltételezni kell, hogy a kaloriméterbe bevitt anyagokon kívül csak a kaloriméter melegszik fel (vagy hűl le), de az eszköz a környezetétől elszigetelt.

Egy tökéletesen hőszigetelt kalorimétert vízzel töltünk meg. A kaloriméterben 22,55 °C hőmérséklet áll be. Ezután 7,80 g AB összetételű só oldva a vízben, a rendszer hőmérséklete 23,52 °C-ra változik.

Egy másik kísérletben ugyanazt a kalorimétert vízzel töltjük meg. 22,15 °C-os kezdeti hőmérsékletet mérünk, majd 12,30 g $AB \cdot 7H_2O$ összetételű só oldunk fel benne. A kialakuló hőmérséklet 21,84 °C.

Számítsuk ki az



folyamat reakcióhőjét!

Tekintsük a rendszer hőkapacitását mindkét esetben 900 J/°C-nak.

Az AB összetételű anyag moláris tömege 161 g/mol.

9 pont

3. feladat

Zárt edényben ammóniát melegítünk katalizátor jelenlétében 0 °C-ról 300 °C-ra. Az egyensúly beállta után az ammónia parciális (saját) nyomása éppen 20%-kal nagyobb az eredeti értéknél.

Mennyi az egyensúlyi gázelegy nyomása?

A bomlás disszociációállandója 300°C-on : $K_d = 9,35 \cdot 10^{-2} \text{ mol}^{-2} \text{ dm}^{-6}$

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

11 pont

4. feladat

Egy gyenge sav oldatát ötszörösére hígítottuk, amitől a pH-ja 0,372-del megnőtt.

Mekkora volt a sav disszociációfoka?

10 pont

5. feladat

"A" és "B" szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotú, tiszta levegőn hosszú ideig eltartható anyag.

Ha "A" 10 %-os vizes oldatához "B" porát szórjuk, a por heves gázfejlődés közben feloldódik. Ilyenkor "C" és "D" gázok elegye keletkezik (amit vízzel töltött gázmosók sorozatán átbuborékolatva, majd megszáritva tiszta "C"-hez juthatunk).

A visszamaradó oldat "A" feleslegét, valamint némi "D" mellett az "E" anyagot is tartalmazza. Az oldatot szárazra pároljuk, és a maradékot erősen hevítjük. Ekkor "A" feleslege eltávozik, majd élénk vörösizzáson "E" megolvad. Az olvadék elektrolízisével visszakaphatjuk "B"-t, a másik elektródon pedig az "F" gáz szabadul fel.

"F"-ben "B", "C" és "D" egyaránt elégethető. "B"-ből ilyenkor "E" keletkezik, "C"-ből a "G" gáz, míg "D"-ből egy "G"-t és "H"-t tartalmazó gázelegy. "C" és "H" reakciója megfelelő körülmények között "D"-hez vezet, míg "D"-ből és "G"-ből könnyedén előállítható a kiindulási "A" anyag.

Azonosítsuk a betűvel jelölt nyolc anyagot, és írjuk fel az említett folyamatok egyenleteit!

16 pont

6. feladat

Zárt, 10 dm^3 -es levákuumozott edényben $6,53 \text{ g}$ $90,00$ tömegszázalékos kénsavoldat van. Ha $350 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra melegítjük, akkor az egész oldat gázfázisba kerül, és a gázelegy nyomása 65418 Pa lesz.

- a) *Hány %-os a kénsav bomlása (vízre és kén-trioxidra)?*
 b) *Hány százalékos lenne a bomlás ugyanezen a hőmérsékleten, ha ugyanilyen tömegű, vízmentes kénsav lett volna az edényben?*
 c) *Hányszorosára növeljük - állandó hőmérsékleten - az edény térfogatát, ha azt akarjuk, hogy a $6,53 \text{ g}$ vízmentes kénsav 90% -a alakuljon át?*

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

14 pont**7. feladat**

Zárható edénybe $60,0 \text{ cm}^3$ $20,0$ tömegszázalékos, $1,22 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű NaOH-oldatot töltöttünk, és lemértük az egész rendszer tömegét. Ezután az edényben oxigénfeleslegben elégettünk $3,24 \text{ g}$ ismeretlen összetételű klórozott szénhidrogént úgy, hogy az égéstermékek teljesen elnyelődjenek az oldatban. A reakció után az edényt kinyitottuk, és tömegét újra lemértük. A kapott érték $7,73$ grammal volt több az első mérés eredményénél.

Az így kapott oldatot 250 cm^3 -re töltöttük fel, és ennek $20,00 \text{ cm}^3$ -es részleteit titráltuk $1,015 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú HCl-oldattal, metilnarancs indikátor mellett. A fogyások átlaga - kiforrálás után - $24,83 \text{ cm}^3$.

- a) *Írjuk fel a végbement reakciók egyenleteit!*
 b) *Mi lehet a klórozott szénhidrogén képlete?*
 c) *Hány konstitúciós izomerje lehetséges?*

Megjegyzés:

- a NaOH az égéstermékekhez képest feleslegben volt;
- az égetés során a vegyületnek csak az egyik fajta atomja oxidálódott.

$$A_r(\text{Cl}) = 35,5$$

14 pont