

7/c 85/86 II  
J. S. K.

F E L A D A T O K

I. Feladatsor

Az első feladatsorban husz kérdés szerepel. Minden kérdés után 5 választ tüntettünk fel, amelyeket A, B, C, D és E betűkkel jelöltünk. Irjuk a Válaszlap a feladat sorszám mellé azt a betűt, amely az adott kérdésre a megfelelő választ jelöli.

1. Melyik kijelentés hibás?

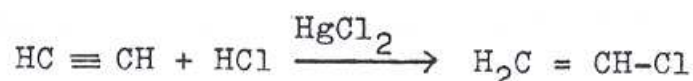
- A. Háromféle radioaktív sugárzás van.
- B. Az  $\alpha$ -sugarak nagy sebességgel mozgó kétszeres pozitív töltésű héliumionokból áll.
- C. A  $\beta$ -sugarak nagy sebességgel mozgó elektronokból áll.
- D. A  $\gamma$ -sugarakat rendkívül nagy sebességgel mozgó neutronok alkotják.
- E. A  $\gamma$ -sugárzás elektromos és mágneses térben nem terül el.

2. Melyik kijelentés hibás?

- A. A d-mező elemei az átmeneti fémek. Az átmeneti fémek atomjaiban a rendszám növekedésével a legkülső alatti héj d pályái épülnek be.
- B. Hét d-atompálya tartozik egy héjhoz, és azon 14 elektron lehet, ezért 14 elem található egy-egy átmeneti fémcsoportban.
- C. Az f-mező elemei a lantanoidák és aktinoidák.
- D. A lantanoidák kémiai tulajdonságaikban igen hasonlítanak egymáshoz, ami külső két elektronhéjuk azonos szerkezetéből adódik.
- E. A lantanoidák külső két héjának elektronszerkezete:  
 $(n-1)d^1ns^2$ .

3. Melyik kijelentés hibás?

- A. A katalizátor meggyorsítja a kémiai átalakulást anélkül, hogy a folyamat következtében maradandóan megváltozna.
- B. A katalizátor az átalakulás számára új, kisebb aktiválási energiájú reakcióutat nyit meg.
- C. A kontakt kénsavgyártásnál vanádium (V)-oxid katalizátort használnak a  $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3$  reakcióhoz.
- D. Az ammóniagyártásnál használt vaskatalizátor a  $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$  reakció egyensúlyát a felső nyíl irányába tolja el.
- E. A PVC-gyártás alapanyaga a vinil-klorid, ennek előállításánál higany(II)-klorid katalizátort használnak:

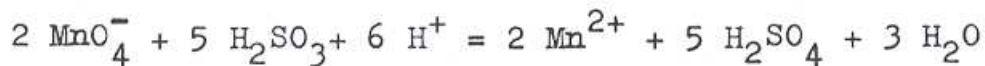
4. Melyik állítás hibás?

- A. A kén molekulárcsát nyolcatomos gyűrűk alkotják.
- B. A kénatomokat a nyolcatomos gyűrűben szigma-kötések és négy delokalizált pi-kötés tartja össze.
- C. Közönséges hőmérsékleten a rombos kén a stabilis.
- D.  $94^\circ\text{C}$  felett a monoklin kén a stabilis.
- E. A rombos kén és a monoklin kén kristályszerkezete különböző, a kén két allotróp módosulatát képezik.

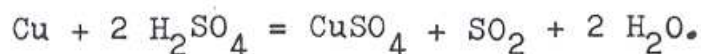
5. Melyik állítás, illetve reakcióegyenlet hibás?

- A. A kén-dioxid vízzel kénessavvá egyesül:  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$ .
- B. A kénessavoldat a jódot elszinteleníti:  
 $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ .

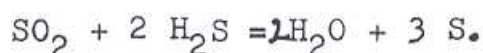
C. A kénessav a  $\text{MnO}_4^-$  -iont savas közegben elszinteleníti:



D. A fémréz a tömény kénsavat kéndioxiddá redukálja:



E. A kén-dioxid a kén-hidrogént elemi kénné redukálja:



6. Melyik állítás hibás?

- A. A vörös foszfor négyatomos molekulákból áll, a sárga foszfor polimer.
- B. A sárga foszfort víz alatt tárolják, a vörös foszfort lehet levegőn tárolni /zárt edényben/.
- C. Meggyújtva mindkét foszformódosulat  $\text{P}_2\text{O}_5$ -dá ég el.
- D. A sárga foszfor  $60^\circ\text{C}$ -on, a vörös foszfor  $400^\circ\text{C}$ -on gyullad.
- E. Régen a gyufafej sárga foszfort tartalmazott, ma vörös foszfort.

7. Melyik állítás hibás?

- A. A földkéreg jelentős mennyiségét szilícium alkotja.
  - B. A szilícium félvezető, alacsony hőmérsékleten szigetelő, de a hőmérséklet emelésével, így már szobahőmérsékleten is vezetővé válik.
  - C. A szilícium kénsavban, sósavban nem oldódik, de NaOH-oldatban oldódik:
- $$\text{Si} + 2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2 \text{H}_2.$$
- D. A  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ -oldat, az un vizüvegoldat forralásakor  $\text{SiH}_4$  keletkezik, mely az oldatból kibuborékol.

E. A szilán  $/\text{SiH}_4/$  a metánnal ellentétben igen reakcióképes vegyület.

8. Melyik állítás hibás?

- A. A trimetil-klór-szilán,  $/\text{CH}_3/_3\text{SiCl}$  igen reakcióképes, vízzel hidrolizál.
- B. Az Si-OH-kötést tartalmazó szilánszármazékok vízkilépés közben igen gyorsan reagálnak egymással és Si-O-Si, ún. sziloxánkötést tartalmazó dimerek vagy polimerek képződnek.
- C. A  $/\text{CH}_3/_2\text{SiCl}_2$  hidrolizálásával dimerek, a  $/\text{CH}_3/_3\text{SiCl}$  hidrolizálásával hosszú polimerláncok képződnek.
- D. A lineáris nagy molekulájú polisziloxánok térhálósításával állítják elő a szilikongumit.
- E. A szilikongumi fagy- és hőálló, igen rugalmas és kémiai ellenállóképessége is jelentős.

9. Melyik állítás hibás?

- A. A fémcsőrácsban a fématomok között delokalizált elektronok létesítik a kémiai kötést.
- B. A fémcsőrácsban az összes elektron delokalizálódik, és az atommagok között mozgó elektronok vezetnek az elektromos áramot.
- C. A fémek elektromos vezetőképessége a hőmérséklet emelésével csökken.
- D. Magasabb hőmérsékleten a delokalizált elektronok gyakrabban ütköznek egymással és a rácspontokban levő atomokkal, ezért nehezebben haladnak előre, és ezért csökken az elektromos vezetőképesség.
- E. Gőzállapotban az egymástól független fématomok nem vezetnek az elektromos áramot.

10. Egy kék színű kristályos vegyület hevítve megfehéredik. A kék kristály vízben oldódik, az oldat kék színű és savas kémhatású. A kék színű oldat NaOH-oldattal kék csapadékot képez, mely forraláskor megfeketedik. A kék színű oldat  $\text{BaCl}_2$ -oldattal fehér csapadékot képez. Az alábbi vegyületek közül melyik viselkedik a leírtak szerint?
- A.  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$                       D.  $\text{CuSO}_4$   
 B.  $\text{Pb}/\text{NO}_3/2$                               E.  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$   
 C.  $\text{AgNO}_3$
11. Egy szintelen, porrá törve fehér kristályos vegyület vízben oldódik. A vizes oldat semleges kémhatású. A vizes oldat sem HCl-, sem  $\text{AgNO}_3$ -oldattal nem reagál. A vegyület és vizes oldata is élénk sárgára festi a Bunsen-égő lángját. Az alábbi vegyületek közül melyik viselkedik a leírtak szerint?
- A.  $\text{NaNO}_3$                                   D.  $\text{NaCl}$   
 B.  $\text{KNO}_3$                                     E.  $\text{CaCO}_3$   
 C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
12. Mi a minium, rozsdavédő, vörös színű festék készítésére alkalmas vegyület kémiai képlete?
- A.  $\text{TiO}_2$                                     D.  $\text{PbO}_2$   
 B.  ~~$\text{KNO}_3$~~   $\text{Fe}_2\text{O}_3$                       E.  $\text{MnO}_2$   
 C.  ~~$\text{Na}_2\text{CO}_3$~~   $\text{V}_2\text{O}_5$
13. Az egyik állításban hiba van, melyik az?
- A. A víz változó keménységét a  $\text{CaHCO}_3$  és  $\text{MgHCO}_3$  okozza.  
 B. A víz kalcium-hidrogén-karbonát és magnézium-hidrogén-karbonát tartalma forralással megszüntethető.

- C. A kalcium és magnézium kloridja, szulfátja stb. adja a víz állandó keménységét.
- D. A változó és állandó keménység együtt adja a víz összes keménységét.
- E. A kemény víz a szappannal csapadékot képez.

14. Az egyik állításban hiba van, melyik az?

- A. Az ólom nagy sűrűségű, puha fém.
- B. Az ólom a papíron nyomot hagy.
- C. Az ólom  $\text{HNO}_3$ -oldatban oldódik, a következő egyenlet szerint:
 
$$\text{Pb} + 4 \text{HNO}_3 = \text{Pb}/\text{NO}_3/2 + 2 \text{NO} + 2 \text{H}_2\text{O}.$$
- D. Vizvezetékcsöveket és akkumulátorlemezeket készítenek ólomból.
- E. A fémek összeforrasztására használt lágyforrasz ón és ólom ötvözet.

15. Melyik állítás igaz?

- A. A gyűrűs  $\beta$ -D-glükóz a nyílt láncu  $\beta$ -D-glükózból vezethető le.
- B. A gyűrűs  $\beta$ -D-glükóz a nyílt láncu  $\alpha$ -D-glükózból vezethető le.
- C. A gyűrűs  $\beta$ -D-glükózban 4 kiralitáscentrum konfigurációja megegyezik a nyílt láncu D-glükóz megfelelő kiralitáscentrumainak konfigurációjával.
- D. A  $\beta$ -D-fruktóz és a  $\beta$ -D-glükóz egymásnak enantiomerjei.
- E. A  $\beta$ -D-fruktóz és az  $\alpha$ -D-glükóz egymásnak enantiomerjei.

16. Melyik állítás igaz?

- A. A  $\beta$ -D-glükóz 31 tétizomerje közül akármelyiket oldjuk fel vízben, s vizes oldatban háromféle molekula egyensúlyi elegye alakul ki, amely szobahőmérsékleten 63 %  $\beta$ -D-glükózt, 37 %  $\alpha$ -D-glükózt és 1 %-nál jóval kisebb mennyiségű nyílt láncú D-glükózt tartalmaz.
- B. A  $\beta$ -D-glükóz ciklohexánvázat tartalmaz.
- C. A  $\beta$ -D-glükóz tartalmaz axiális állású hidroxilcsoportot.
- D. Az  $\alpha$ -D-glükóz stabilisabb, mint a  $\beta$ -D-glükóz.
- E. A 32 aldohexóz tétizomer bármelyikét oldjuk fel vízben, a vizes oldatban gyűrűs és nyíltláncú formák egyensúlyi elegye alakul ki.

17. Az alábbi állítások közül melyik igaz?

- A. Az 1-klór-bután ionrácsos szilárd anyag szobahőmérsékleten.
- B. Az 1-klór-bután vízben oldva ionokra disszociál.
- C. Ha az 1-klór-butánt acetonos nátrium-hidroxid-oldattal reagáltatjuk, a reakció első lépésében a  $\text{Na}^+$ -ionok a  $\text{Cl}^-$ -ionokkal egyesülnek.
- D. Az 1-klór-bután előállítható 1-buténból HCl-addícióval.
- E. Az 1-klór-bután megfelelő körülmények között reagál a nemkötő elektrópárt tartalmazó ammóniával.

18. Melyik állítás hamis?

- A. A természetben előforduló diszacharidok tartalmaznak C-O-C kötést.

- B. A természetben előforduló diszacharidokban a két monoszacharidrész közti éterkötés kialakításában a két monoszacharid a glikozidos hidroxilcsoportjával vesz részt.
- C. A természetben előforduló glikozidok nem csak két monoszacharid összekapcsolódásával jöhetnek létre.
- D. A glikozidok hig savval hidrolizálhatók.
- E. A glikozidok enzimekkel hidrolizálhatók.

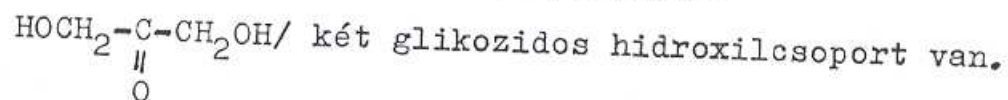
19. Melyik állítás igaz?

- A. A glicerináldehid /aldotrióz, képlete:



dos hidroxilcsoport.

- B. A glicerináldehid 2. szénatomján található a glikozidos hidroxilcsoport.
- C. A glicerináldehid 3. szénatomján található a glikozidos hidroxilcsoport.
- D. A glicerináldehidben nem található glikozidos hidroxilcsoport.
- E. Az 1,3-dihidroxi-acetonban /képlete:



20. Melyik állítás hamis?

- A. Az amidok molekulái nagymértékben asszociálódnak.
- B. A molekulák közötti erős asszociáció miatt a  $-\text{CONH}_2$  csoportot tartalmazó vegyületek mind kristályosak.
- C. Az amidok apoláris oldószerekben nem oldódnak.
- D. Az amidok hidrolizise csak erélyes körülmények között játszódik le.
- E. Az amidok nagyon gyenge savak.



## II. Feladatsor

1. feladat

27,2 g Ca, Mg keverék savval reagáltatva annyi hidrogént fejleszt, amely egy  $C_xH_y$  szénhidrogén 0,50 moljának telítésekor elhasználódik.  $C_xH_y$ -ről tudjuk, hogy elégetésekor fele annyi mol  $H_2O$  keletkezik, mint amennyi  $CO_2$ . Mit tudunk megállapítani az eddigi adatok alapján?

Tudjuk azt is, hogy  $C_xH_y$  előállítható egy másik szénhidrogén,  $C_mH_n$  hőbontásával.  $C_mH_n$  elégetésekor fele annyi mol  $CO_2$  keletkezik, mint amennyi  $H_2O$ .

Számítsuk ki a Ca, Mg keverék molszázalékos összetételét!

9 pont

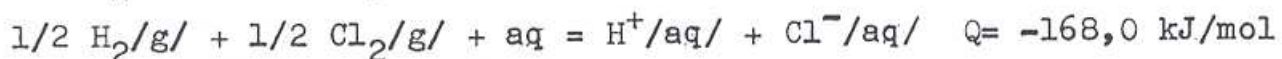
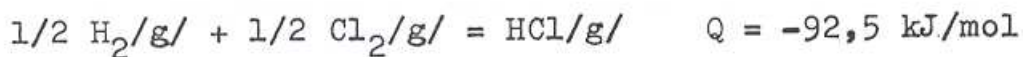
2. feladat

1,00 kg  $20^\circ C$ -os vízbe 0,500 kg  $0^\circ C$ -os jeget teszünk, majd belevezetünk  $31,38 \text{ dm}^3$  normál állapotú  $0^\circ C$ , 101325 Pa/ $HCl$ -gázt.

Állapítsuk meg, hogy a lejátszódó folyamatok után mekkora lesz a rendszer egyensúlyi hőmérséklete?

A jég olvadáshője,  $L_o = 334 \text{ kJ/kg}$ . A víz és a híg  $HCl$ -oldat fajlagos hőkapacitása /fajhője/,  $C_v = 4,183 \text{ kJ kg}^{-1} K^{-1}$ .

Ismertek a következő folyamathők:



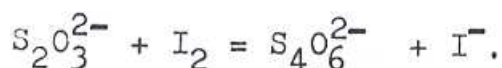
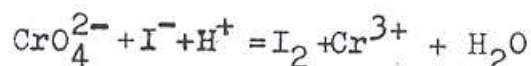
/Az aq vizet, illetve vizes oldatot jelöl./

A számításnál a HCl-gáz hőkapacitását elhanyagoljuk és a keletkező HCl-oldatot hig oldatnak tekintjük. A környezettel hőkicserélődés nincs.

9 pont

3. feladat

A króm egy karbidjából /Cr<sub>x</sub>C<sub>y</sub>/ 3,00 g-ot lemérünk, a krómtartalmat kromáttá oxidáljuk, az oxidálószer feleslegét eltávolítjuk, majd 1,000 dm<sup>3</sup>-re oldjuk. Az oldat 10,00 cm<sup>3</sup>-éhez KI-ot adunk. A kivált jódtitrálására 30,00 cm<sup>3</sup> 0,0500 mólos Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-oldat fogy. A titrálás a következő két kiegészítendő egyenlet szerinti reakción alapul:



Írjuk fel a pontos reakcióegyenleteket és adjuk meg a krómkarbid képletét!

10 pont

4. feladat

A foszfor-pentaklorid, PCl<sub>5</sub> fehér kristályos vegyület, 100°C-on szublimál. Gőzállapotban részben disszociál: PCl<sub>5</sub> ⇌ PCl<sub>3</sub> + Cl<sub>2</sub>. Egy 0,500 dm<sup>3</sup>-es edénybe bemérünk 1,804 g PCl<sub>5</sub>-ot, majd megtöltjük az edényt 20°-os 1,013·10<sup>5</sup> Pa nyomású Cl<sub>2</sub>-gázzal. Ezután lezárjuk az edényt és 200°C-ra hevítjük.

Számítsuk ki, mekkora lesz a PCl<sub>5</sub> disszociációfoka. A disszociáció folyamatának koncentrációkkal kifejezett egyensúlyi állandója /200°C-on/:

7/c

$K = 0,00814 \text{ mol dm}^{-3}$ . /Az edény hőtágulását a számításnál elhanyagoljuk, a szilárd  $\text{PCl}_5$  térfogatát is./

Relatív atomtömegek: P: 31,0 Cl: 35,5. R:  $8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ .

14 pont

### 5. feladat

Elektrokémiai cellává kapcsolunk standard hidrogénelektrodot és standard ezüstelektrodot. Majd az ezüstelektrod saját elektrolitját titráljuk nátrium-klorid-oldattal az ekvivalenciapontig.

Milyen értelmű a cella elektromotoros erejének változása a titrálás időtartama alatt?

Mekkora az elektromotoros erő az ekvivalenciapontnál?

A titrálás után rövidrezárjuk a cellát; milyen folyamatok zajlanak az elektródokon?

Milyen volt a cella polaritása a titrálás előtt, és milyen az ekvivalenciapontnál?

Az ezüst standardpotenciálja:  $E_{\text{Ag}/\text{Ag}^+}^\circ = 0,799 \text{ V}$ ;

Az ezüst oldhatósági szorzata:  $L_{\text{AgCl}} = 1,56 \cdot 10^{-10} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$ .

10 pont

### 6. feladat

1,00 mmol szilárd  $\text{Bi}/\text{OH}/_3$ -ból készült telített oldat pH-ja: 10,20.

a/ Mekkora a  $\text{Bi}/\text{OH}/_3$  oldhatósági szorzata?

b/ Mekkora a pH-ja annak <sup>telített</sup>  $\bar{a}$  oldatnak, amelyet 1,00 mmol  $\text{Bi}/\text{OH}/_3$  és 4,00 mmol NaOH keverékéből készítünk?

12 pont

7. feladat

Az alábbi reakciósémákba írja be a - betűkkel jelölt - megfelelő vegyületek képletét!

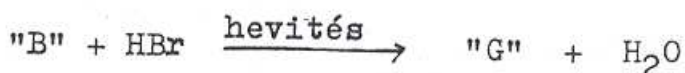
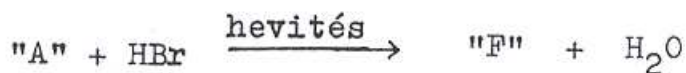
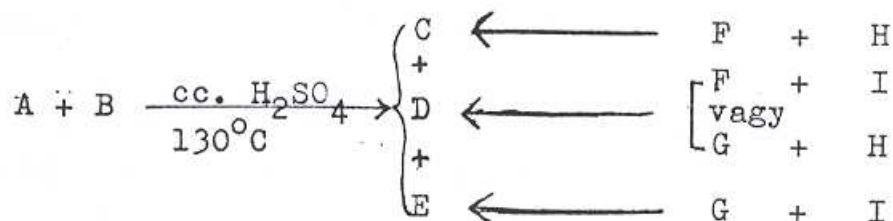
Az egyes vegyületekről a következőket tudjuk:

"A" és "B" normális szénláncot tartalmazó vegyületek.

A "C", "D" és "E" vegyületek szobahőmérsékleten folyékony halmazállapotúak.

"F" molekulatömege 2,365-szorosa "A"-nak.

"G" molekulatömege 2,046-szorosa "B"-nek.



16 pont

### 5. feladat (általános tantervű)

Körülbelül 1 g duralumínium-reszeléket 1 mólos kénsavoldatban oldunk. A reszelék egy része feloldódik, de oldhatatlan rész is visszamarad. Ehhez (oldat + szilárd maradék) annyi NaOH-oldatot adunk, hogy az oldat 13-as pH-jú legyen. A lezajló reakciók befejeződése után a csapadékos folyadékot leszűrjük. A szűrőn visszamaradt szilárd fázishoz (csapadék) közepes töménységű (30 %-os) HNO<sub>3</sub>-oldatot adunk.

Milyen ionok és szilárd fázisú anyagok jelennek meg a műveletek folyamán, amelyek az ötvözetből származnak? A válaszokat az alábbi táblázat szerint írjuk fel, a megfelelő képletekkel.

1 g minta + kénsavoldat	
szilárd fázis:	oldatfázis:
+ NaOH-oldat, majd szűrés	
szilárd fázis:	oldatfázis:
+ salétromsavoldat:	

### 6. feladat (általános tantervű)

100 g 10,00 tömegszázalékos CuSO<sub>4</sub>-oldatot elektrolizálunk. (A katódon réz, az anódon O<sub>2</sub> válik le.) A művelet végén oldatunk 4,00 tömegszázalékos kénsavat tartalmaz.

Mekkora töltésmennyiség haladt át az oldaton? Hány tömegszázalékossá lett az oldat CuSO<sub>4</sub>-ra? (Az áramkihasználás 100 %-os.)

Relatív atomtömegek: Cu: 63,5; O: 16,0; S: 32,0.

### 7. feladat (általános tantervű)

Írjuk fel a C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>, a C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>, valamint az "A", "B" és "C" vegyületek szerkezeti képletét!

