

## 2000/2001. KÉMIA II. forduló II. kategória

1. Mely részecskék kibocsátásával nőhet meg egy izotóp magjában a neutron/proton arány?

- A) elektron, alfa-részecske
- B) neutron, pozitron
- C) pozitron, alfa-részecske
- D) elektron, gamma-részecske
- E) neutron, alfa-részecske

2. Milyen az alakja annak az ionnak, mely a keserűsó és a timsó közös alkotórésze?

- A) Lineáris
- B) V - alakú.
- C) Háromszög alakú.
- D) Piramis alakú.
- E) Tetraéderes.

3. Melyik anyag molekuláiban van 60°-os kötésszög?

- A) Naftalin.
- B) Sárga foszfor
- C) Ózon
- D) Kén.
- E) Berillium-klorid.

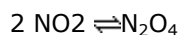
4. Melegítés hatására hogyan változnak meg a reakciósebességek a hidrogénből, jódgőzből és hidrogén-jodidból álló rendszerben? A HI keletkezése exoterm folyamat.

- A) A HI keletkezésének sebessége megnő, a bomlásé csökken.
- B) A HI bomlásának sebessége nő, keletkezésének sebessége csökken.
- C) A HI bomlásának sebessége jobban nő, mint a keletkezés sebessége.
- D) A HI keletkezésének sebessége jobban nő, mint a bomlásé.
- E) A két sebesség egyenlő mértékben változik.

5. A hangyasav hígításakor eltolódik a  $\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCOO}^-$  egyensúly. Hogyan változnak a koncentrációk a hígítás előtti állapothoz viszonyítva?

- A) A hidrogénion koncentrációja jobban nő, mint a formiátioné.
- B) A formiátion koncentrációja jobban nő, mint a hidrogénioné.
- C) A két ion koncentrációja egyenlő mértékben nő meg.
- D) Csak az egyik ion koncentrációja nő meg.
- E) Egyik ionnak sem nő meg a koncentrációja.

6. Egy edénybe  $\text{NO}_2$ -ot helyezve gyorsan beáll a következő egyensúly:



Az egyensúlyi keverék színe sötétebb lesz, ha megemeljük a hőmérsékletét, vagy ha csökkentjük a nyomását. Milyen következtetést lehet ebből levonni?

- A) A felső nyíl irányába végbemenő reakció exoterm, és a  $\text{NO}_2$  a sötétebb színű.
- B) A A felső nyíl irányába végbemenő reakció exoterm, és a  $\text{N}_2\text{O}_4$  a sötétebb színű.
- C) A A felső nyíl irányába végbemenő reakció endoterm, és a  $\text{NO}_2$  a sötétebb színű.
- D) A A felső nyíl irányába végbemenő reakció endoterm, és a  $\text{N}_2\text{O}_4$  a sötétebb színű.
- E) Semmilyen.

7. Mi az összefüggés a  $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) = \text{BaSO}_4(\text{sz})$  reakcióban keletkezett  $\text{BaSO}_4$  mennyisége és a reakció reakcióhője között?

- A) Egyenesen arányos.
- B) Fordítottan arányos.
- C) Négyzetes.
- D) Logaritmikus.
- E) Nincs összefüggés; a reakcióhő független a termék mennyiségétől.

8. A fém-oxidokra vonatkozó állítások közül egy HAMIS. Melyik az?

- A) A réz-oxid oldódik ecetsavban.
- B) A p-mezőben legalább három fémnek van amfoter oxidja.
- C) Minden fém egyesíthető az elemi oxigénnel, ha elég magas a hőmérséklet.
- D) A minium és a magnetit összegképletében azonos a fématom-oxigénatom arány.
- E) Az ólom-oxid és a cink-oxid is redukálható szénnel.

9. Egy fehér színű kristályos anyag vízben jól oldódik. Vizes oldatával elvégezve a lángfestési próbát, intenzív sárga színt tapasztalunk. Az oldathoz ólom(II)-nitrátoldatot adagolva élénksárga csapadékot kapunk, amely nátrium - hidroxid - oldatban feloldódik, az így kapott oldat pedig színtelen. Melyik vegyületről van szó?

- A) NaCl
- B) KI
- C)  $\text{CaCl}_2$
- D) NaI
- E) LiBr

10. Az itt felsorolt négy anyag folyékony halmazállapotú  $-5\text{ }^\circ\text{C}$ -on. Melyikükben oldódik legjobban a jég ezen a hőmérsékleten?

- A) Heptán.
- B) Hexén.
- C) Hidrogén-fluorid.
- D) Higanj.
- E) Hiába próbáljuk, a jeget nem is lehet feloldani.

11. Melyik esetben nem szerepel a termékek között az ammónia?

- A) Hidroxil-amin és sósav reakciója.
- B) Acetamid hidrolízise.
- C) Ammónium-szulfát és a víz kölcsönhatása.
- D) Égetett mész, ammónium-klorid és víz elegyében végbemenő folyamat.
- E) Karbamid hevítése.

12. Melyik oldatban tudjuk feloldani a bronz és sárgaréz mintákat?

- A) 1 : 1 hígítású tömény HCl - oldat
- B) 1 : 1 hígítású tömény  $\text{HNO}_3$  - oldat
- C) 1 : 1 hígítású tömény  $\text{H}_3\text{PO}_4$  - oldat
- D) 1 : 1 hígítású tömény  $\text{H}_2\text{SO}_4$  - oldat
- E) 1 : 1 hígítású tömény NaOH - oldat.

13. Melyik anyagra jellemző a telítetlenség?

- A) Faggyú.
- B) C-vitamin.
- C) Margarin.
- D) Sztearinsav.
- E) Alanin.

14. Milyen reakció játszódik le, amikor tömény salétromsav és kénsav elegye hat a benzolra?

- A) Protolízis.
- B) Elimináció.
- C) Hidrolízis.
- D) Szubsztitúció.
- E) Észterképződés.

15. Mely esetben ugyanaz a molekulaformák energiája?

- A) A  $\text{CH}_3 - \text{CHClBr}$  enantiomerei
- B) A 2-butén geometriai izomerei
- C) Az  $\alpha$ -D-glükóz, illetve  $\beta$ -D-glükóz
- D) A  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  konstitúciós izomerei
- E) A bután konformerei

16. Melyik dolog kapcsolható legkevésbé a cukrokhoz?

- A) mutarotáció
- B)  $\beta$ -réteg
- C) Tollens-próba
- D) jodometria
- E) fotoszintézis

17. Milyen folyamatot katalizál a Szent-Györgyi által felfedezett fumársav - borostyánkősav - ciklus?

- A) Hidrogénátadást.
- B) Protolízist.
- C) Dekarboxilezést.
- D) Hidrolízist.
- E) Izomerizációt.

18. A következő vegyületek összetételét vizsgáljuk:

1/ kalmopirin    2/ ATP    3/ metionin    4/ hisztidin    5/ Freon-12

A felsorolt vegyületek közül melyek azok, amelyek felépítésében pontosan négyféle atom vesz részt?

- A) A 2. és a 4.
- B) Az 1., a 3. és az 5.
- C) A 2. és a 3.
- D) Az 1. és az 5.
- E) Az 1. és a 4.

19. Három kémcsőben három különböző fehér por található: keményítő, szőlőcukor, répacukor. Válassza ki a reagensek azon csoportját, amelyek segítségével egyértelműen meghatározható a kémcsövek tartalma!

- A) Víz, alkoholos jóddoldat, sósav.
- B) Fehling I. és II. oldat, víz.
- C)  $\text{AgNO}_3$ -oldat, alkoholos jóddoldat, víz.
- D) Sósav, metilvörös, víz.
- E) Víz,  $\text{NH}_3$ -oldat, alkoholos jóddoldat.

20. Sósavval főzve melyik vegyület marad változatlanul?

- A) Triglicin.
- B) Szacharóz.
- C) Adenozin-trifoszfát.
- D) Cellobióz.
- E) Borostyánkősav.

## II. FELADATSOR

### 1. feladat

Hét fém van előttünk:

alumínium, cink, ezüst, kalcium, kálium, réz, vas.

- a) A fémek közül melyik oldódik vízben?
- b) A vízben nem oldódók közül melyik reagál sósavval?
- c) Az utóbbiak közül melyik fejleszt hidrogént a nátrium-hidroxid-oldatból?
- d) Az előzőekben nem reagáló fémek miben oldhatók?

A kérdésekre reakcióegyenletekkel válaszoljunk!

7 pont

### 2. feladat

Kihevítt, vízmentes kalcium-kloridot rosszul záródó üvegben tároltak, ezért kristályvizét részben újra felvette. Ebből az anyagból 150 g-ot 80,0 g forró vízben teljesen feloldottunk, majd az oldatot 20 °C-ra hűtöttük.

A hűtés során 74,9 g  $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  kristályosodott ki.

Mólonként hány mol kristályvizet tartalmazott a kalcium-klorid az átkristályosítás előtt?

$\text{Ar}(\text{H}) = 1$ ,  $\text{Ar}(\text{Ca}) = 40$ ,  $\text{Ar}(\text{O}) = 16$ ,  $\text{Ar}(\text{Cl}) = 35,5$

A kalcium-klorid oldhatósága 20 °C-on: 74,5 g  $\text{CaCl}_2$ /100 g víz

8 pont

### 3. feladat

Egy ecetsavoldatban 99,0 %-os a disszociáció.

Mennyi az ecetsav koncentrációja?  
( $K_S = 1,80 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ )

7 pont

#### 4. feladat

Az alábbi két elektrolízist végezzük el:

- a)  $V \text{ cm}^3$  térfogatú,  $1,016 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű,  $0,00$  pH-jú sósavoldatot elektrolizálunk  $2,3 \text{ A}$  áramerősséggel  $2,1$  óra hosszat, miközben az oldat pH-ja  $1,00$ , sűrűsége pedig  $1,00 \text{ g/cm}^3$  lesz.  
b) Egy szintén  $V \text{ cm}^3$  térfogatú perklórsavoldatot elektrolizálunk addig, amíg az oldat pH-ja  $1,00$ -ról  $0,00$ -ra változik.

Határozza meg, hogy mennyivel változik meg az elektrolízis során az egyes oldatok térfogata!

12 pont

#### 5. feladat

A gyógyszerárban hipermangánként vásárolható anyagot a laboratóriumi munkában is gyakran használják. Ebből az anyagból oldatot készítünk, és az alábbi kísérleteket végezzük el vele. (A felhasznált anyagok egy részét betűkkel jelöljük.)

Az oldat egyik részletéhez adunk a **D** anyagból és bevezetjük **A** gázt, melyből **C** anyag keletkezik, és az oldat elszíntelenedik. Az oldat másik részletéhez **B** gázt vezetünk, melyből a reakció során **D** anyag keletkezik, és az oldat ekkor is elszíntelenedik. **C**-t elő tudjuk állítani **A** és **B** reakciójával is.

Ha **C**-t megfelelő hőmérsékleten vassal reagáltatjuk, akkor egy olyan anyag keletkezik, melyből sósavval előállítható **A** anyag. Az **A** mellett keletkező másik anyag is reagál a **D**-t tartalmazó kiindulási oldattal, de ekkor a keletkező oldat már nem színtelen.

Határozza meg, hogy milyen anyagokat jelölnek az egyes betűk (**A**, **B**, **C**, **D**)! Írja fel az összes kapcsolódó reakcióegyenletet!

9 pont

#### 6. feladat

Két, széles körben használt fém (**A** és **B**) finom porának keverékét vizsgáljuk. A mintából  $2,00$  grammot egy **C** folyékony halmazállapotú anyaggal keverünk össze. A kapott folyékony **D** anyagot eltávolítjuk a visszamaradó szilárd anyagról, és a megfelelő biztonsági szabályokat betartva hevítjük. A keletkező gőzöket lecsapva visszakaphatjuk az eredeti **C** folyadék teljes mennyiségét.

A hevítés után visszamaradó szilárd anyag tömény salétromsavval reagál. Eközben  $0,755 \text{ dm}^3$  tiszta  $\text{NO}_2$  gáz ( $20 \text{ }^\circ\text{C}$  és  $0,1012 \text{ MPa}$ ) fejlődik, és az **E** kristályvizes só (**E**· $6 \text{ H}_2\text{O}$ )  $4,65$  grammját kaphatjuk meg. A vízmentes **E**  $33,9$  tömegszázalék fémet tartalmaz.

A folyadékkal nem reagáló **B** fémet klórral reagáltatva az **F** só keletkezik, amelynek fémtartalma  $34,4$  tömegszázalék.

- a) Milyen anyagokat jelöltek a betűk? Igazolja számítással!  
b) Adja meg **E** képződésének egyenletét!  
c) Mi volt a keverék tömegszázalékos összetétele?

$$V_M = 24,0 \text{ dm}^3/\text{mol}$$

15 pont

## 7. feladat

Két ismert, szúrós szagú gáz reakciójában egy igen reaktív, szobahőmérsékleten folyékony vegyület keletkezik. A folyamat katalizátor, pl.  $\text{FeCl}_3$  jelenlétében zajlik csak le. A vegyület hidrogént nem tartalmaz.

A folyadék vízzel hevesen reagál, miközben két erős sav (illetve azok vizes oldata) keletkezik. A vegyület 1,000 grammját kvantitatív módon vízzel reagáltattuk, majd a kapott elegyet  $100,00 \text{ cm}^3$  térfogatra kiegészítettük. Ennek  $10,00 \text{ cm}^3$ -es részleteit vizsgáltuk.

Az első részletet  $0,103 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH oldattal titrálva a fogyás  $28,77 \text{ cm}^3$  volt. Egy másik részlethez bárium-nitrát oldatának feleslegét adva az elegyből  $0,1729 \text{ g}$ , savban oldhatatlan csapadékot szűrtünk le.

A szűrletet ezüst-nitrát oldatának feleslegével reagáltatva  $0,2124 \text{ g}$  csapadék vált le, ami fény hatására idővel megsűrűlt.

- Melyik két sav és milyen mennyiségben keletkezett a hidrolízis során?
- Mi a folyadék tapasztalati képlete? Melyik két gázból képződik?
- Írja fel a folyadék és víz reakciójának, valamint a folyadék képződésének egyenletét!

10 pont

## 8. feladat

Az **A** vegyületet egy földgázkútnál keletkező kondenzátumból különítették el (forráspontja  $38,6^\circ\text{C}$ ). A következő vizsgálatoknak vetették alá:

- $9,81 \text{ g}$  **A** égéséből  $30,79 \text{ g}$  szén-dioxid és  $12,71 \text{ g}$  víz keletkezett.
- A** gőzének etilénhez viszonyított sűrűsége  $2,5$ .
- A**-t bróm szén-tetrakloridos oldatával reagáltatva az oldat elszíntelenedett. A keletkező **B** vegyület két sztereoizomer keverékének bizonyult.
- A**-t savas  $\text{KMnO}_4$  oldattal reagáltatva szén-dioxid és a **C** vegyület keletkezett. A permanganát ilyen körülmények között olyan erős oxidálószer, hogy még a szénvázakban található szén-szén kettős kötések is felhasítja. A **C** nátriummal nem reagál, és a Fehling-reakciót sem adja.

Mi volt **A**, **B** és **C** szerkezete?

Írja fel az égés, a brómos és a permanganátos reakció rendezett reakcióegyenletét!

12 pont