

## FELADATOK

### I. feladatsor

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

Az 1-4. sorszámú kérdések választhatók. Az 1.a - 4.a-ig jelzett kérdésekre azok válaszoljanak, akik dolgozatukat A kémiai egyensúlyok vizes oldatokban című témából írták. Az 1.b-4.b-ig számozott kérdések azok számára szólnak, akik a A fehérjék mint kolloid rendszerek című témakörből készítették el dolgozatukat.

Az 5-20. sorszámú kérdések mindenki számára egyformán kötelezők.

1.a/ Az egyik, egyensúllyal kapcsolatos állításban hiba van, melyikben?

- A. Amikor a kémiai egyensúly már kialakult, több termék már nem keletkezik, mert a kiindulási anyagok elfogytak, de a reakciónak minden más szükséges feltétele megvan.
- B. A savmolekulákból keletkezett ionok koncentrációjának szorzata osztva a disszociálatlan savmolekulák koncentrációjával egyensúlyban a sav disszociációs állandójával egyenlő.
- C. A sav disszociációs állandóját ma inkább saverősségi állandónak nevezik.

- D. A sáverósségi állandó értéke annál kisebb, minél gyengébb a sav.
- E. A sáverósségi állandó számértéke függ a hőmérséklettől és a sav anyagi minőségétől.

2.a/ Az alábbi állítások közül az egyik hibás, melyik az?

- A. A hangyasav egy gyenge sav.
- B. Ha a hangyasav vizes oldatát vízzel hígítjuk, a hangyasav disszociációs egyensúly megbomlik, és idővel új egyensúly áll be.
- C. A 0,01 mólos hangyasavoldat pH-ja nagyobb, mint a 0,1 mólos hangyasavoldaté.
- D. A hangyasav disszociációfoka 0,01 mólos oldatban kisebb, mint 0,1 mólos oldatban.
- E. A hangyasav disszociációfoka csökken, ha vizes oldatához sósavat adunk.

3.a/ Az ammónia vizes oldatával kapcsolatos alábbi állítások közül az egyikben hiba van, melyik az?

- A. Az ammónia vizes oldatában három-féle ion található:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{OH}^-$  és  $\text{H}_3\text{O}^+$ .
- B. Az ammónia vizes oldatában három-féle molekula található:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$  és  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

- C. Ha az ammónia vizes oldatához sósavat adunk, az  $\text{NH}_3$ -molekulák egy részéből  $\text{NH}_4^+$ -ion keletkezik.
- D. Ha az ammónia vizes oldatához ammónium-kloridot adunk, az  $\text{NH}_3$ -molekulák mennyisége növekedni fog.
- E. Ha az ammónia vizes oldatához nátrium-hidroxidot adunk, az  $\text{NH}_3$ -molekulák mennyisége növekedni fog.

4.a/ Az alábbi állítások közül az egyik hibás, melyik az?

- A. Az oldatok kémhatásának mértéke a pH.
- B. A pH az oxóniumion-koncentrációnak a 10-es alapú logaritmus.
- C. Semleges oldatok pH-ja 7.
- D. Savas kémhatású oldatok pH-ja 7-nél kisebb.
- E. Lúgos kémhatású oldatok pH-ja 7-nél nagyobb.

1.b/ Az alábbi megállapítások közül melyik igaz?

- A. Minden peptidkötést tartalmazó vegyület vízzel kolloid rendszert képez.
- B. Egy fehérje kolloid oldat képzésre való hajlamát a fehérjemolekula konformációja döntő módon befolyásolja.
- C. A fehérjék oldatukból történő kicsapás esetén nem szenvednek mélyreható változást.

- D. Minden fehérje vizes oldatban micellákat képez.
- E. A fehérjék vizes oldataiban csak az ionos molekula-részletek körül alakul ki hidrátburok.

2.b/ Melyik állítás nem igaz?

Egy fehérje vizes oldatából reverzibilisen kicsapható:

- A. Ammónium-szulfáttal
- B. Nátrium-kloriddal
- C. Forró etanollal
- D. Nátrium-szulfáttal
- E. Alacsony hőmérsékleten rövid ideig dioxánnal kezelve.

3.b/ Az alábbi megállapítások közül melyik nem igaz?

- A. A kolloid oldat ráeső fényben kékesfehéren foszforeszkál.
- B. A "kolloid" kifejezés az oldószerben eloszlatott részecskék méretére utal.
- C. Megfelelő körülmények között az ezüst-klorid vízzel lioszolt képez.
- D. Magas hőmérsékleten a micellákból álló kolloid oldat valódi oldattá alakulhat.
- E. A koagulálásban szerepe van a makromolekulák hőmozgásának.

4.b/ Melyik megállapítás hibás?

- A. Kolloid oldatokban a makromolekulák szolvatálva vannak.
- B. Tojásfehérje vizes oldatából ammónium-szulfáttal először a globulinok választhatók le.
- C. Réz-szulfát hatására a fehérjék denaturálódnak.
- D. A fibrilláris fehérjék nem alkotnak kolloid rendszereket.
- E. A denaturálódás során a fehérjemolekula szerkezete is megváltozik.

5. A nikkelnak 5 természetes izotópja van, az egyiknek a jelölésében nyilvánvaló, hogy hibát követtünk el. Melyik a hibásan jelölt izotóp?

- A.  ${}_{28}^{58}\text{Ni}$
- B.  ${}_{30}^{60}\text{Ni}$
- C.  ${}_{28}^{61}\text{Ni}$
- D.  ${}_{28}^{62}\text{Ni}$
- E.  ${}_{28}^{64}\text{Ni}$

6. Az alábbi állítások egyikében hiba van, melyik az?

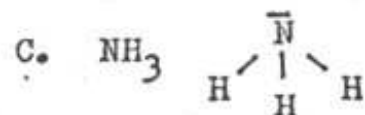
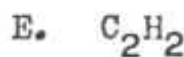
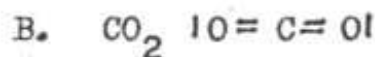
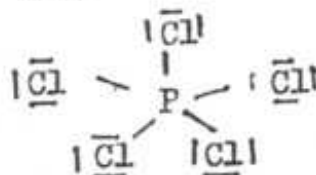
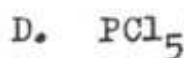
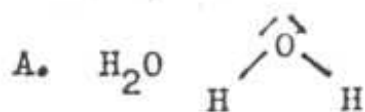
- A. A pozitív töltésű atommag vonzza az atomban levő negatív töltésű elektronokat.
- B. Az atommaghoz közelebb levő elektronok erősebben kötődnek a maghoz, mint a távolabb levők.

- C. Az atomban levő elektronok azonban taszítják egymást, ezért energia felvételével képződhet csak pl. klóratomból kloridion.
- D. Az ionizációs energia azt fejezi ki, hogy mekkora energia szükséges ahhoz, hogy 1 mol alapállapotban levő szabad atomból, a legkönnyebben leszakítható elektront eltávolítsuk.
- E. A nemesgázok ionizációs energiája a legnagyobb, az alkálifémeké a legkisebb.

7. Az alábbi állítások egyikében hiba van, melyik az?

- A. Az ionok méretét az ionsugárral jellemezzük.
- B. Az atom sugara mindig nagyobb a belőle képződő kationénál.
- C. Az anion sugara mindig nagyobb a neki megfelelő semleges atoménál.
- D. A kationok sugara a periódusos rendszer egyes csoportjaiban a rendszám növekedésével nő.
- E. A  $Fe^{2+}$ -ion sugara a  $Fe^{3+}$ -ion sugaránál kisebb.

B. Az egyik szerkezeti képlet hibás, melyik az?



9. Az egyik esetben az oxidációs számot hibásan írtuk, melyik az?

- A. A Mn oxidációs száma a  $\text{KMnO}_4$ -ban +7 ✓
- B. A Cl oxidációs száma a  $\text{HClO}$ -ban +1 ✓
- C. A S oxidációs száma a  $\text{HSO}_4^-$ -ionban +4 +6
- D. A C oxidációs száma a  $\text{CO}_3^{2-}$ -ionban +4 ✓
- E. A C oxidációs száma a  $\text{HCOOH}$ -ban +2 ✓

10. Az alábbi állítások közül az egyik hibás, melyik az?

- A. Túltelített oldatnak azt az oldatot nevezzük, amely nagyobb mennyiségű anyagot tartalmaz oldva, mint amennyi az illető hőfokon az oldhatóságnak megfelelő.
- B. A túltelített oldat metastabilis állapotban van.
- C. A túltelített oldatból a bedobott kristályka hatására megindul a kikristályosodás.
- D. Túltelített oldat keletkezik, ha a telített oldat lehül és nem alakul ki kristálygóc.
- E. Túltelített oldat pl. a  $-5^\circ\text{C}$ -ra lehűtött víz, jégkristályt bedobva megindul a kristályosodás.

11. Az alábbi állítások közül az egyik hibás, melyik az?

- A. A reakciók sebessége arányos a kiindulási anyagok koncentrációival, minél nagyobb a kiindulási anyagok koncentrációja, annál nagyobb a reakciósebesség.
- B. A reakciósebesség akkor is megnő, ha csökkentjük a reakciótermékek koncentrációját.
- C. A reakció előrehaladtával csökken a sebessége, mert a kiindulási anyagok koncentrációja csökken.
- D. A hőmérséklet emelése növeli a reakciósebességet.
- E. A megfelelő katalizátor is növeli a reakciósebességet.

12. Az alábbi állítások közül az egyik hibás, melyik az?

- A. A hidrogénion oxidálja a fémcinket:  $2 \text{H}^+ + \text{Zn} = \text{H}_2 + \text{Zn}^{2+}$ .
- B. A fémkálium redukálja a víz hidrogénjét:  $2 \text{K} + 2 \text{H}_2\text{O} =$   
 $= 2 \text{K}^+ + 2 \text{OH}^- + \text{H}_2$ .
- C. A réz/II/-ion oxidálja a fémvasat:  $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$ .
- D. A kisebb /negatívabb/ standardpotenciálú fém ionja redukálja a nagyobb standardpotenciálú fémet.
- E. A nagyobb standardpotenciálú fém ionja oxidálni képes a kisebb /negatívabb/ standardpotenciálú fémet.



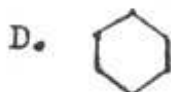
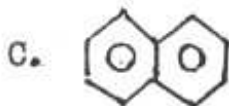
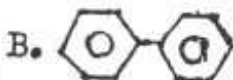
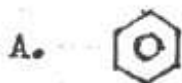
13. Az alábbi állítások közül az egyik hibás, melyik az?

- A. A galvánelement áramkörét különböző vezetők alkotják.
- B. Az oldatban ionok, a fémekben elektronok szállítják az elektromosságot.
- C. Az oldattal közvetlenül érintkező fémes vezetőket elektródoknak nevezzük.
- D. Azt az elektródot, amelyen keresztül az áram kilép az oldatból, katódnak nevezzük.
- E. Azt az elektródot, melyen az áram belép az oldatba, anódnak nevezzük, az anódon mindig redukció történik.

14. Az alábbi állítások közül az egyik hibás, melyik az?

- A. Elektrolízis során az elektródfolyamatban képződött anyag tömege arányos az áthaladt elektromos töltésmennyiséggel.  $m = \frac{M}{zF} \cdot Q$
- B. Faraday I. törvényét kifejező képletben  $m = kIt$   $k$  együttható, dimenziója: tömeg/töltés.
- C. 1 darab elektron töltését megkapjuk, ha  $9,65 \cdot 10^4$  coulombot elosztunk  $6 \cdot 10^{23}$ -nal.
- D. Ha NaOH-oldatot elektrolizálunk indifferens elektródok között,  $9,65 \cdot 10^4$  C töltés hatására  $\frac{22,41}{2}$  dm<sup>3</sup> 0 °C-os és 0,1 MPa nyomású oxigéngáz keletkezik az anódon.
- E. Amikor 1 mol H<sub>2</sub>O 1 mol elektront vesz fel,  $9,65 \cdot 10^4$  C töltés halad át a cellán:  $H_2O/f/ + e^- = 1/2 H_2/g/ + OH^-/aq/$ .

15. Az alábbi képletek közül melyik jelölés hibás?



16. Az alábbi állítások közül melyik igaz?

A fenolt platina katalizátor jelenlétében hidrogénezzük, a keletkezett termék:

A. Erősebb sav, mint a fenol;

B. Nyílt láncú vegyület;

C.  $-\text{CH}_2\text{OH}$  csoportot tartalmaz;

D.  $-\text{CH}=\text{O}$  csoportot tartalmaz;

E. Nátriummal hidrogénfejlődés közben reagál.

17. Az alábbi megállapítások közül melyik igaz?

A. A tercier alkoholok vizes oldatban hidroxidionok képződése közben kismértékben disszociálnak.

- B. Az etil-oxóniumionok a vízzel szemben erősebb savként viselkednek, mint az ecetsav.
- C. Az alkoholok vizes oldatában 5 %-ban hidroxidionok vannak jelen, mivel az alkohol-molekula a vízmolekulától protont vesz át.
- D. Mivel az etilalkohol gyenge sav, híg vizes  $\text{NaHCO}_3$ -oldatban nem oldódik.
- E. Az etilalkohol hidrogén-kloriddal éterré alakítható.

18. Melyik válasz helyes?

A 2,3-dimetil-3-klór-pentánt tömény lúggal melegítjük.

A reakció főterméke:

- A. 2,3-dimetil-3-pentanol
- B. 3,4-dimetil-2-pentén
- C. 3,4-dimetil-1-pentén
- D. 2,3-dimetil-2-pentén
- E. 2-etil-3-metil-1-butén

19. Az alábbi állítások közül melyik nem igaz?

- A. A nitrogént tartalmazó vegyületek a vízzel szemben mind bázisok.
- B. Az aminok éterben jól oldódnak.

- C. Az anilinium-klorid /anilin-hidroklorid/ kismértékben képes a vizet protonálni.
- D. Az aminok sói vízben jól oldódó, kristályos vegyületek.
- E. A 2-pirrolidinon egy savamid.

20. Az alábbi megállapítások közül melyik hamis?

- A. A ciklohexánmolekulának két, egymással fedésbe nem hozható székkonformációja van.
- B. A metil-ciklohexánban a metilcsoport ekvatoriális térállása kedvezőbb.
- C. A metil-ciklohexán-molekulának két konformációja van.
- D. Az axiális hidrogének kötésiránya párhuzamos a molekula háromfogású szimmetriatengelyével.
- E. A székkonformájú ciklohexánban minden C-C kötés mentén nyitott állású a konformáció.

## II. feladatsor

### 1. feladat

Egy szénhidrogént oxigén feleslegben elégetünk. A reakció után 35 térfogat% szén-dioxidot és 20 térfogat% vízgőzt tartalmaz a gázelegy. Állapítsuk meg, hogy az égés milyen oxigén felesleggel történt és a szerves vegyület legegyszerűbb képletével írjuk fel az égés egyenletét.

$$A_r/H/: 1,00; \quad A_r/C/: 12,00; \quad A_r/O/: 16,00.$$

8 pont

### 2. feladat

155 g hidrogénből, metánból és etilénből /eténből/ álló gázelegy tömege teljes bróm-addíció után 3,58-szorosára nő. A gázelegy tökéletes elégetésekor 1,75-szor annyi vízmolekula keletkezik, mint amennyi szén-dioxid-molekula.

Számítsuk ki a kiindulási gázelegy mólszázalékos összetételét!

$$A_r/H/: 1,00; \quad A_r/C/: 12,00; \quad A_r/Br/: 79,9. \quad (\text{A bróm a hidrogénnel nem reagált.})$$

10 pont

### 3. feladat

MgO és Mg(OH)<sub>2</sub> keverékéből 39,23 g-ot HCl-oldatban feloldva 104,1 kJ hő fejlődött. Mekkora volt a feloldódott MgO anyagmennyisége?

$$A_r/Mg/: 24,31; \quad A_r/H/: 1,00; \quad A_r/O/: 16,00$$

$Q_k/\text{MgO, sz/} = -611,7 \text{ kJ/mol}$ ,  $Q_k/\text{Mg/OH/}_2\text{, sz/} = -912,8 \text{ kJ/mol}$ ,

$Q_k/\text{HCl, aq/} = -267,1 \text{ kJ/mol}$ ,  $Q_k/\text{MgCl}_2\text{, aq/} = -995,6 \text{ kJ/mol}$ ,

$Q_k/\text{H}_2\text{O, f/} = -285,9 \text{ kJ/mol}$ ,

12 pont

4. feladat

Három különféle fém-nitrát 1-1 grammját hevítjük. Azt tapasztaljuk, hogy a szilárd maradék mellett minden esetben gáz is képződik:

1,00 g  $\text{Pb/NO}_3/2$  hevítésével  $181,2 \text{ cm}^3$  /20 °C, 0,1 MPa/ gázelegy,

1,00 g  $\text{AgNO}_3$  hevítésével  $211,7 \text{ cm}^3$  /20 °C, 0,1 MPa/ gázelegy,

1,00 g  $\text{NaNO}_3$  hevítésével  $141,1 \text{ "}$  /20 °C, 0,1 MPa/ gáz keletkezik.

A számítások alapján írjuk fel a három nitrát bomlásának reakció-egyenletét! / A gázállapotú nitrogéntartalmú bomlástermékben a nitrogén oxidációs száma +4./

$M_r/\text{Pb/NO}_3/2/ = 331,20$ ;  $M_r/\text{AgNO}_3/ = 169,90$ ;  $M_r/\text{NaNO}_3/ = 85,00$ .

12 pont

5. feladat

A standardpotenciál értékek ismerete alapján állapítsuk meg, hogy játszódik-e le kémiai reakció a következő kísérletek elvégzése során? Ha lesz kémiai reakció döntsük el, hogy milyen folyamat fog lejátszódni, s írjuk fel a reakcióegyenletet! Véleményünket minden esetben indokoljuk meg!

A kísérletek végzése során a hőmérséklet azonos /25 °C/, s a felhasznált oldatok koncentrációja 1 mol/dm<sup>3</sup>.

A feladat megoldásához használjuk a függvénytáblázat 192. oldalán található táblázatot kiegészítve a következő adatokkal:

<u>Elektród</u>	<u>Standardpotenciál /volt/</u>
Fe <sup>2+</sup> /Fe <sup>3+</sup>	+ 0,77
Cu <sup>+</sup> /Cu <sup>2+</sup>	+ 0,15
2I <sup>-</sup> /I <sub>2</sub>	+ 0,54

a/ Fémrezet dobtunk Fe<sup>3+</sup>/aq/-ionokat tartalmazó oldatba.

b/ KI-oldatot Fe<sup>3+</sup>/aq/-ionokat tartalmazó oldattal elegyítettünk.

c/ Cu<sup>+</sup>/aq/-ionokat tartalmazó oldathoz fele térfogatú Fe<sup>2+</sup>/aq/-ionokat tartalmazó oldatot öntöttünk.

d/ Fémkalciumot dobtunk vízbe.

e/ Fémrezet dobtunk sósavoldatba.

13 pont

6. feladat

Döntsük el, hogy mono-, di-, vagy tri-klórecetsav van abban az 1 mol%-os oldatban, amelynek 1,000 g-ja  $52,32 \text{ cm}^3$   $0,0100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációju NaOH-oldattal közömbösíthető?

Állapítsuk meg a kérdéses oldat tömegszázalékos összetételét!

$A_r/\text{Cl}/:$  35,45

12 pont

7. feladat

Platina elektródok segítségével 1,50-es pH-jú sósavoldatot elektrolizálunk, miközben a katód és az anód elkülönített gázteréből a fejlődő gázt folyamatosan elszívjuk. Az egyik elektród gázteréből származó gázt vízzé égetjük el, ennek tömege 1,00 g ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Az elektrolízis befejezte után az oldat pH-ja 2 egységgel tér el a kiindulási oldat pH-jától.

a/ Mekkora volt az áramerősség az elektrolízis közben, ha az elektrolízist pontosan 2 óráig végeztük?

b/ Mekkora volt az oldat térfogata, ha az elektrolízis folyamán bekövetkezett térfogatváltozást, valamint a keletkezett gázok vízben /oldatban/ való oldhatóságát a számításnál elhanyagoljuk. (Az anódon mindvégig csak egyféle gáz fejlődött.)

$$F = 9,65 \cdot 10^4 \frac{\text{Coulomb}}{\text{mol.elemi töltés}}$$

13 pont