

## F E L A D A T O K

I. Feladatsor

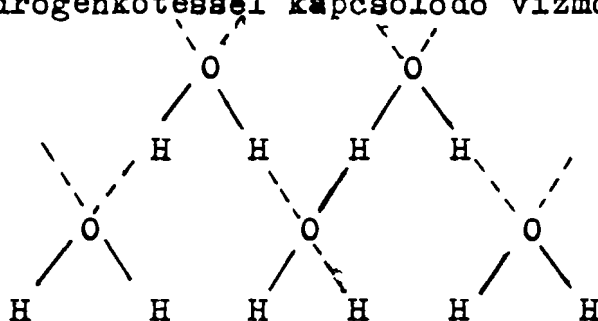
Az első feladatsorban husz kérdés szerepel. Minden kérdés után 5 választ tüntettünk fel, amelyeket A B C D és E betűkkel jelöltünk. Irjuk a Válaszlapon a feladat sorszáma mellé azt a betűt, amely az adott kérdésre a megfelelő választ jelöli.

Az 1-4. sorszámú kérdések választhatók. Az 1.a. - 4.a.-ig jelzett kérdésekre azok válaszoljanak, akik dolgozatukat A víz szerkezete és reakciói című témából írták. Az 1.b - 4.b.-ig számozott kérdések azok számára szólnak, akik a Királis vegyületek az élő természetben című témakörből készítettek el dolgozatukat.

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

1.a Melyik kijelentés hibás?

- A. A vízmolekulában az oxigénatom a kötő elektronpárokat maga felé vonzza, ezért a hidrogénatomok körül az elektronsűrűség kicsi.
- B. A vízmolekula hidrogénatomja egy másik vízmolekula oxigénatomjával másodrendű kötést, hidrogénkötést létesíthet.
- C. A vízben a hidrogénkötésnek megfelelő O-H távolság nagyobb, mint a kovalens kötéssel kötődő oxigén- és hidrogénatomok közötti távolság.
- D. Öt hidrogénkötéssel kapcsolódó vízmolekula ábrája:



- E. A víz viszonylag magas forráspontja és nagy párolgáshője a vízmolekulák között kialakult hidrogénkötésekkel magyarázható.

2.a Melyik állítás hibás?

- A. A 0 °C-os víz sűrűsége kisebb a 4 °C-os víz sűrűségénél, de nagyobb a 0 °C-os jég sűrűségénél.
- B. A jég kristályrácsában a vízmolekulákat hidrogénkötések tartják össze.
- C. A jég kristályrácsában egy oxigénatom körül tetraédesen négy hidrogénatom van.
- D. A jégben egy oxigénatom két hidrogénnel kovalens-, másik két hidrogénnel hidrogénkötéssel kapcsolódik.
- E. A jég megolvadásakor a hidrogénkötések jelentős része felbomlik, és a vízmolekulák - a hőmozgás miatt - távolabb kerülnek egymástól.

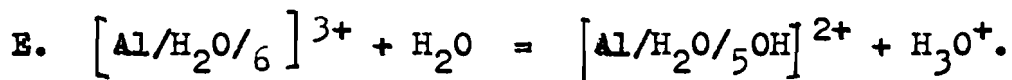
3.a Melyik kijelentés hibás?

- A. A vízmolekula erősen poláris, ezért oldódnak jól vízben az ionvegyületek és a poláris molekulájú anyagok.
- B. A sósavmolekula dipólus, vízben jól oldódik, a vízmolekulával reakcióba lép:  $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ .
- C. A nátrium-klorid ionvegyület, vízben oldódik, az oldat savas kémhatású, mert az oldódáskor a vízzel reakcióba lép és sósav keletkezik.
- D. A  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  vízben jól oldódik, az oldat lúgos kémhatású, mert a karbonátió a vízzel reakcióba lép:  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ .
- E. Az apoláris molekulájú benzol a poláris vízben nem oldódik, vele nem elegyedik.

4.a Melyik kijelentés vagy egyenlet hibás?

- A. Azok a fémsók hajlamosak hidrolízisre, amelyek kationjának nagy a mérete.
- B. A legtöbb alumíniumsó vizes oldata savas kémhatású.
- C. Vizes oldatban az alumíniumion hat vízmolekulát köt erősen magához.

D. A nagy töltésű és kis méretű kationhoz kapcsolódó vízmolekulából - a taszító hatás miatt - a proton könnyebben távozik.



1.b Az alábbi kijelentések közül melyik hamis?

A. A fehérjék felépítésében minden királis aminosavnak csak az L-konfigurációjú enantiomerje vesz részt.

B. D-konfigurációjú aminosavakból nem építhetők fel polipeptidok.

C. Egy adott fehérjében az aminosavak sorrendje szigorúan meghatározott.

D. A glicin szerkezetét nem az  $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$  képlet írja le helyesen.

E. Van olyan fehérjeeredetű aminosav, aminek nincs L-konfigurációjú enantiomerje.

2.b Az alábbi kijelentések közül melyik hamis?

A.  $\alpha$ -D-glükóznak 31 tényszerű izomerje van.

B. Az aldohexózok 16 tükörképi párt alkotnak.

C. A gyümölcscukor és a szőlőcukor összegképlete megegyezik.

D. A gyümölcscukor a szőlőcukor tükörképi párja.

E. A glicerinaldehidben 1 kiralitáscentrum van.

3.b Az alábbi kijelentések közül melyik hamis?

A. Az ATP-ben nincs kiralitáscentrum.

B. A nukleinsav-eredetű purinvázis heterociklusok nem tartalmaznak kiralitáscentrumot.

C. A nukleinsav-eredetű pirimidinvázis heterociklusok nem tartalmaznak kiralitáscentrumot.

D. A nukleinsavak nem tartalmaznak peptidkötést.

E. A nukleinsavak hidrolizálhatók nukleotidokká.

4.b Rendelkezésünkre állnak a következő aminosavak: glicin és olyan alanin, amelyben az enantiomerek 1:1 arányban vannak jelen. Hányféle dipeptid vezethető le ezekből?

A. 2

B. 4

C. 6

D. 9

E. 12

5. Melyik állítás hibás?

A. Mengyelejev a XIX. században ismerte fel, hogy a növekvő atomtömegek szerint felsorakoztatott elemek tulajdonságaiban szakaszosság mutatkozik.

B. Mengyelejev táblázatában üres helyeket hagyott és meglepő pontossággal megjósolta néhány, majd oda kerülő, akkor még ismeretlen elem tulajdonságait.

C. Mengyelejev egymás alá, egy oszlopba írta a radioaktív elemeket.

D. A periódusos rendszerben növekvő rendszám szerint találjuk az elemeket.

E. A periódusos rendszerben, a függőleges oszlopokban egymás alá helyezett elemek vegyértékhéja hasonló.

6. Melyik állítás hibás?

A. Két atom között kovalens kötést egy, két vagy három elektrónpár is létrehozhat.

B. Egyszeres kovalens kötés van pl. az etánmolekulában és a  $\text{Cl}_2$ -ban.

C. Kétszeres kovalens kötés van pl. az eténmolekulában és a CO-ban.

- D. Háromszoros kovalens kötés van pl. az etinmolekulában és a  $N_2$ -ben.
- E. Az eténmolekulában a két szénatom kötéstávolsága kisebb, mint az etánmolekulában, de nagyobb, mint az etinmolekulában.

7. Melyik állítás hibás?

- A. A kovalens kötés akkor poláris, ha a kötést létesítő atomok elektronegativitása különböző.
- B. A kétatomos molekulák esetében a két atom elektronegativitásának különbözősége a molekula polaritását is okozza.
- C. Többatomos molekulában a molekulán belüli kötések polaritása különböző nagyságu és irányu lehet, egymás hatását erősíthetik, de gyengíthetik is.
- D. A szén- és a klóratom elektronegativitása különböző, éppen ezért a  $CCl_4$ -molekula poláris.
- E. Azonos atomok között kialakult kovalens kötés mindig apoláris, pl.  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $Cl_2$ .

8. Melyik állítás hibás?

- A. A karbonátionban a C-O-kötés az egyszeres kötésnél erősebb.
- B. A  $CO_3^{2-}$ -ionban az O-C-O kötésszög  $120^\circ$ .
- C. A karbonátion tetraéderez szerkezetű.
- D. A karbonátionban delokalizált pi-kötések vannak.
- E. A  $CO_3^{2-}$ -ion mindegyik kötése azonos erősségű.

9. Melyik állítás hibás?

- A. 1 mól annak a rendszernek az anyagmennyisége, amely anynyi elemi egységet tartalmaz, mint ahány atom van 0,012kg szén-12-ben.
- B. 1 mól annak a rendszernek az anyagmennyisége, amelynek tömege megegyezik 12 g szén-12-vel.

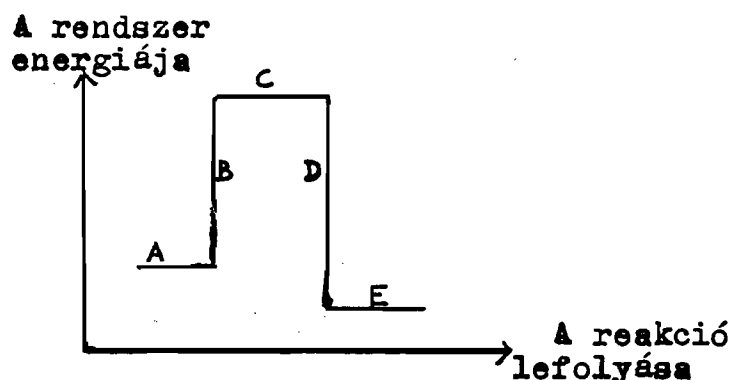
- C. 1 mól elektron töltése  $9,65 \cdot 10^4$  coulomb.
- D. 1 mól hidrogénmolekula  $12 \cdot 10^{23}$  darab hidrogénatomot tartalmaz.
- E. 1 mól nátrium-klorid  $6 \cdot 10^{23}$  darab  $\text{Na}^+$ -iont és ugyanannyi  $\text{Cl}^-$ -iont, vagyis összesen  $12 \cdot 10^{23}$  darab iont tartalmaz.

10. Melyik betűnek megfelelő kijelentés illetve egyenlet hibás?

- A. Összetett ionban levő atomok oxidációs számának összege az ion töltésének számértékével egyezik meg.
- B. Molekulában levő atomok oxidációs számának összege zérus.
- C.  $2 \text{MnO}_4^- + 5 \text{NO}_2^- + 6 \text{H}^+ = 2 \text{Mn}^{2+} + 5 \text{NO}_3^- + 3 \text{H}_2\text{O}$   
A felírt reakcióban a N oxidációs száma +3-ról +5-re nőtt.
- D.  $2 \text{NO}_2^- + 2 \text{I}^- + 4 \text{H}^+ = \text{I}_2 + 2 \text{NO} + 2 \text{H}_2\text{O}$   
A felírt reakcióban a N oxidációs száma +3-ról +2-re csökkent.
- E.  $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ = \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$   
A felírt reakcióban a N oxidációs száma +3-ról +5-re nőtt.

11. Az ábra egy kémiai reakció energetikai viszonyait szemlélteti. Az egyik betű az ábrán mást jelöl, mint amit jelentésnek odairtunk. Melyik ez a betű?

- A. Kezdeti állapot
- B. Aktiválási energia
- C. Aktiv állapot
- D. Reakcióhő
- E. Végállapot



- 7 -

12. A  $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons[\text{exoterm}]{\text{endoterm}} \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$  reakció egyensulyra vezet. Az egyensúly eltolásával kapcsolatos állítások közül az egyik hibás. Melyik az?

- A. Hevítésre az egyensúly a felső nyíl irányába tolódik.
- B. Hűtésre az egyensúly az alsó nyíl irányába tolódik.
- C. HCl hozzáadására az egyensúly az alsó nyíl irányába tolódik.
- D. NaOH hozzáadására az egyensúly a felső nyíl irányába tolódik.
- E.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  hozzáadására az egyensúly a felső nyíl irányába tolódik.

13. Melyik állítás hibás?

- A.  $\text{Cl}_2$ -gáz előállítható  $\text{KMnO}_4$ -tal tömény sósavoldatból.
- B.  $\text{Cl}_2$ -gáz előállítható NaCl-oldat elektrolízisével, ilyenkor vörösréz anódot használnak.
- C. A  $\text{Cl}_2$ -gáz erélyes oxidálószer.
- D. A  $\text{Cl}_2$  vízben oldódik, egy része a vízzel reakcióba lép:  
 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HCl}$ .
- E. A  $\text{Cl}_2$ -gáz sárga színű, a levegőnél 2,45-ször nehezebb.

14. Melyik kijelentés hibás?

- A. A galvánelemek olyan berendezések, amelyek kémiai energiát alakítanak át elektromos energiává.
- B. A Daniell-elem negatív pólusa a cink, pozitív pólusa a réz elektród.
- C. A Daniell-elemben áramtermelés közben a cinkelektrod a katód, a rézelektrod az anód, ott réz válik ki.
- D. A katódon mindig redukció történik.
- E. Ha rézelektrodok között  $\text{CuSO}_4$ -oldatot elektrolizálunk, akkor a katódon réz válik ki.

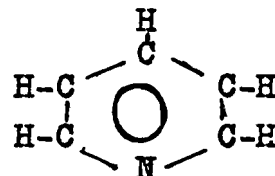
15. Az egyik állításban hiba van, melyik az?
- A. Az ammónia szurós szagu, szintelen gáz, vízben jól oldódik.
  - B. Az  $\text{NH}_3$  előállítható ammóniumsókból tömény kénsavval.
  - C. Az ammóniát az iparban elemeiből állítják elő:  
$$\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 = 2 \text{NH}_3.$$
  - D. Hazánkban a Pétei Nitrogénművek és a Borsodi Vegyikombinát termel nagy mennyiségű ammóniát.
  - E. Az ammónia  $\text{CuSO}_4$ -oldatban jól oldódik, az oldat sötét-kék színű.
16. Melyik kijelentés hibás?
- A. Egyes fémek, mint pl. a palládium vagy a platina jól oldják a hidrogént.
  - B. A fémekben oldott hidrogén igen reakcióképes, mert atomos állapotú /katalitikus hidrogénezés/.
  - C. A hidrogén az s-mező kis elektronegativitású fémeivel ionrácsos vegyületeket alkot.
  - D. A  $\text{CaH}_2$  és a  $\text{NaH}$  ionrácsos vegyületek.
  - E. A  $\text{CaH}_2$ -ben a H oxidációs száma +1.
17. Az egyik kijelentés hibás, melyik az?
- A. Polimereknek nevezzük az olyan vegyületeket, melyek molekulái sokszor ismétlődő egyszerű elemekből, monomerekből épülnek fel.
  - B. A polimerizáció sok azonos molekulának melléktermék képződés nélküli egyesülése.
  - C. Megfelelő katalizátor hatására sok etinmolekula polietilénné egyesül.
  - D. A polietilén polimer vegyület.
  - E. A polietilén monomerje az etén.



18. Az egyik kijelentés hibás. Melyik az?

A. A piridin képlete:

B. A piridin savas tulajdonságu, bázisokkal sót képez.



C. A piridin molekulái dipolus jellegűek.

D. A piridin - ellentétben a benzollal - vízben jól oldódik.

E. A piridin és a benzol molekulája izoelektronos, vagyis azonos számú elektront tartalmaz.

19. Az egyik kijelentés hibás. Melyik az?

A. A glicerín szabályos neve: 1,2,3-propántriol

B. A glicerín képlete:  $\text{HO}-\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{OH}$

C. A glicerín sűrűn folyó, édes ízű folyadék.

D. A természetes zsírok a glicerinnel nagy szénatomszámú zsírsavakkal alkotott észterei.

E. A robbantásokra használt dinamit hatóanyaga a glicerín-trinitrát, ebben a  $-\text{NO}_2$  csoport a szénatomhoz kapcsolódik.

20. Melyik kijelentés hamis?

A. Az alkilaminok az ammóniával közelítőleg azonos erősségű bázisok.

B. Erős savak vizes oldatában az aminok teljes mértékben sóvá alakulnak.

C. Az etil-amin sósavas sójának vizes oldata a hidrolízis miatt lugos kémhatású.

D. Az anilin /fenil-amin/ gyengébb bázis, mint a metil-amin.

E. A hexil-aminnak magasabb a forráspontja, mint a vele azonos összegképletű dipropil-aminnak.

II. Feladatsor

## 1. feladat

Összeöntünk  $250 \text{ cm}^3$   $5,00$  mólos kálium-hidroxid-oldatot és  $150 \text{ cm}^3$   $25,40$  tömegszázalékos  $1,185 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű kénsav-oldatot, majd a térfogatot  $1,0 \text{ dm}^3$ -re egészítjük ki.

Hány mólos az oldat a keletkező vegyületre, illetve a feleslegben maradó komponensre nézve?

8 pont

## 2. feladat

Magnézumból és aluminiumból álló ötvözet  $1,00$  grammját feloldjuk  $20,00 \text{ cm}^3$   $6,00$  mólos HCl-oldatban. A feleslegben maradt savat  $32,00 \text{ cm}^3$   $0,50$  mólos NaOH-oldat közömbösíti.

Mi az ötvözet tömegszázalékos összetétele?

A relativ atomtömegek: Mg:  $24,31$ ; Al:  $26,98$ .

8 pont

## 3. feladat

A szakirodalom szén-tetrakloridos  $\text{Br}_2$ -oldatot ajánl a szénvegyületek többszörös kötéseinek /telítetlenségének/ kimutatására, és nem brómos vizet.

Indokoljuk meg, mi lehet ennek a kémiai magyarázata!

10 pont

## 4. feladat

A következő folyamathők ismerete alapján számítsuk ki a szilárd NaCl képződéshőjét!

$\text{Na}_{/sz/}$	$= \text{Na}_{/g/}$	$Q = + 100,0 \text{ kJ/mol}$
$\text{Cl}_{2/g/}$	$= 2 \text{ Cl}_{/g/}$	$Q = + 243,0 \text{ "}$
$\text{Na}_{/g/}$	$= \text{Na}^+_{/g/} + 1 \text{ e}^-$	$Q = + 502,0 \text{ "}$
$\text{Cl}^-_{/g/}$	$= \text{Cl}_{/g/} + 1 \text{ e}^-$	$Q = + 355,0 \text{ "}$
$\text{NaCl}_{/sz/}$	$= \text{Na}^+_{/g/} + \text{Cl}^-_{/g/}$	$Q = + 780,0 \text{ "}$

10 pont

## 5. feladat

Nátrium-szulfát-oldatot elektrolizálunk Pt-elektrodok felhasználásával. A katódtérben vízgőztartalmu gáz fejlődött, amelynek nyomása 101,32 kPa, hőmérséklete 25°C. Az elektrolizist 2,50 A erősségű árammal 120 másodpercig végeztük. A folyamat hatásfoka 1,0. A fenti állapotparaméterek mellett a vízgőz résznyomása /parciális nyomása/ az elegyben 3,20 kPa.

Mekkora a katódon keletkezett vízgőztartalmu gáz térfogata? Hány térfogatszázalék vízgőz van a gázelegyben és mekkora a gázelegy átlagos moláris tömege?

$F = 96487 \text{ C/mol}$ ;  $R = 8,314 \text{ J/molK}$ .

12 pont

## 6. feladat

Egy alkánt és egy vele azonos szénatomszámú telítetlen szénhidrogént azonos molarányban kevernek össze. Tiszteres térfogatu oxigént adnak hozzá, amelyben a vegyületeket tökéletesen el lehet égetni. Az égéstermék 40 mol%-a szén-dioxid, 40 mol%-a vízgőz és 20 mol%-a oxigén.

Határozzuk meg a szénhidrogének képletét! Számítsuk ki, hogy hány százalékos oxigénfelesleget alkalmaztak az égéshez!

14 pont

## 7. feladat

Ismeretlen összetételű keverék két szénhidrogénből áll, melyek aromás gyűrűt és telített oldalláncot /oldalláncokat/ tartalmaznak. A két vegyület azonos homologsor egymást követő tagjai.

A keverék 10,00 g-ját eloxidálva 14,13 g szilárd terméket kapunk. Az oxidált és homogenizált termék 1,00 g-ja 97,45 cm<sup>3</sup> 0,100 mólos NaOH-oldatot közömbösít.

Az eredeti /nem oxidált/ termék 10,00 g-ja 500 K hőmérsékleten és 101 kPa nyomáson 4,24 dm<sup>3</sup> térfogatot tölt be.

a/ Mi volt a két kiindulási szénhidrogén és milyen molszázalék-

ban voltak a keverékben?

b/ Mi a két oxidációs termék?

c/ Irja fel a/ és b/ összes lehetséges izomerjeinek képletét!

$R = 8,314 \text{ J/mol K}$ .

18 pont