

34/85 I

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 fény kémiai hatása című témából írták. Az 1.b.-4.b.-ig számozott kérdések azok számára szólnak, akik a Heterociklusos vegyület szerkezete és kémiai tulajdonságai című témakörből készítették el dolgozatukat.

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

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

- A. Fotokémiai reakció például az asszimiláció.
- B. Fotokémiai reakció például a hidrogén-jodid ultraibolya fény hatására történő bomlása:  $2 HI = H_2 + I_2$ .
- C. Fotokémiai reakció például az ózon oxigénből való képződése ultraibolya fény hatására:  $3 O_2 = 2 O_3$ .
- D. A fényképezés fotokémiai reakción alapul.
- E. Fotokémiai reakció a gyors égés is, mert fény kibocsátása közben megy végbe.

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

- A. Fotokémiai reakciónál az átalakulás fény hatására következik be.
- B. A fotokémiai reakció létrejöttének előfeltétele, hogy a megvilágított rendszerben legyen olyan molekulafajta, amely a fényt elnyeli.
- C. A fotokémiai reakció létrejöttének másik előfeltétele, hogy az elnyelt fény teljes egészében hővé alakuljon.
- D. Az a molekula, amely fényt nyelt el energiadus állapotba kerül.
- E. Az energiadus állapotban levő molekula reakcióképesebb, illetve reakcióképes alkatrészekre esik szét.

- 3.a. Az alábbi állítások közül az egyik hibás, melyik az?
- A. A klór a hidrogénnel megfelelő energiájú fény hatására robbanásszerűen lép reakcióba, láncreakció formájában.
  - B. A vörös fény energiája nem elegendő a láncreakció megindításához.
  - C. Az ultraibolya fény energiája sem elegendő a láncreakció megindításához.
  - D. A kék fény energiája azonban elegendő a klórmolekula kötéseinek a megszakításához:  $\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{kék fény}} 2 \text{Cl}$ .
  - E. A klóratomok már képesek a hidrogénmolekulával reagálni:  
 $\text{Cl} + \text{H}_2 = \text{HCl} + \text{H}$ .

- 4.a. Az alábbi állítások közül az egyik hibás, melyik az?
- A. A zöld növények a levegő szén-dioxidját szerves vegyületekké oxidálják, miközben oxigén fejlődik.
  - B. A zöld növények a klorofill közreműködésével végzik ezt a folyamatot, amit asszimilációnak nevezünk.
  - C. Az asszimiláció bruttó reakcióegyenlete:  

$$6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{fény}]{\text{klorofill}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$$
  - D. Sötétben a növények nem tudnak asszimilálni.
  - E. Az asszimilációhoz szükséges energiát a napfény szolgáltatja.

- 1.b. Melyik kijelentés hamis?

- A. A benzol és a piridin molekulája izoelektronos, vagyis azonos számú elektront tartalmaz.
- B. A benzolmolekula felépítésében 6 hidrogénatom, a piridinmolekula felépítésében 5 hidrogénatom vesz részt.
- C. A benzolmolekula eggyel több protont tartalmaz, mint a piridinmolekula, mivel a piridinben eggyel kevesebb hidrogénatom van.
- D. A benzolban és a piridinben a protonok száma azonos, csak azok elrendeződésében van különbség.
- E. A benzol és a piridin kémiai tulajdonságai közötti különbséget a magtöltések más elrendeződése okozza.

2.b. Melyik kijelentés hamis?

- A. A pirimidinmolekula eggyel több nitrogénatomot tartalmaz mint a piridinmolekula.
- B. A pirimidin erősebb bázis, mint a piridin, mert több nitrogénatomot tartalmaz.
- C. A pirimidin bázikus tulajdonsága.
- D. A pirimidinmolekula két nemkötő elektronpárt tartalmaz.
- E. A pirimidin gyengébb bázis, mint a piridin.

3.b. Melyik kijelentés hamis?

- A. A pirrol  $\begin{array}{c} \text{---} \ddot{\text{N}} \text{---} \\ | \\ \text{H} \end{array}$  szerkezeti részletet tartalmaz, ezért a szekunder aminokhoz hasonlóan bázisos.
- B. A pirrol reakciói hasonlítanak az aromás vegyületek reakcióihoz.
- C. A pirrol gyenge sav.
- D. A pirrol szobahőmérsékleten folyadék.
- E. A pirrol dipolusmolekulákból áll, ezért forráspontja magasabb a benzolénál.

4.b. Melyik kijelentés hamis?

- A. Az imidazol amfoter vegyület.
- B. Az imidazol forráspontja /90 °C/ nem sokban különbözik a benzolétól.
- C. Az imidazol forráspontja igen magas, ami a molekulák közötti nagyon erős hidrogénkötések következménye.
- D. Az imidazol olyan enzimek aktív része, amelyek sav-bázis reakciókat katalizálnak.
- E. A purin molekulájában imidazol szerkezeti részlet is található.

8. Az alábbi kijelentések közül az egyik hibás, melyik az?

- A. A katalizátor növeli a reakciósebességet.
- B. A katalizátor azért növeli a reakciósebességet, mert megnöveli a reakcióhoz szükséges aktiválási energiát.
- C. A hőmérséklet emelésével megnő a reakciósebesség.
- D. Minél nagyobb az egymással reagáló /kiindulási/ anyagok koncentrációja, annál nagyobb a reakciósebesség.
- E. A reakció előrehaladtával a sebesség csökken, mert a kiindulási anyagok koncentrációja csökken.

9. A 40 °C-on telített  $\text{KNO}_3$ -oldat 39,3 tömegszázalékos, a 20 °C-on telített  $\text{KNO}_3$ -oldat 24,0 tömegszázalékos.

100 g 40 °C-on telített  $\text{KNO}_3$ -oldatot lehütünk 20 °C-ra. Mi történik? Melyik válasz hibás?

- A. Az oldat teltelítetté válik, majd  $\text{KNO}_3$  kristályok válnak ki.
- B. A visszamaradt oldat tömege annyival kevesebb mint 100 g, mint amennyi a kikristályosodott  $\text{KNO}_3$  tömege.
- C. Az oldatból  $39,3 - 24,0 = 15,3$  g  $\text{KNO}_3$  kristályosodik ki.
- D. Addig tart a  $\text{KNO}_3$  kikristályosodása, míg az oldat 24,0 tömegszázalékos nem lesz.
- E. Az oldat tömege csökken, mert az oldott  $\text{KNO}_3$  egy része kikristályosodik.

10. Melyik állítás hibás?

- A. A  $\text{NO}_3^-$ -ionban a N oxidációs száma +5.
- B. A  $\text{NO}_2$ -molekulában a N oxidációs száma +4.
- C. Az  $\text{NH}_3$ -molekulában a N oxidációs száma +3.
- D. A NO-molekulában a N oxidációs száma +2.
- E. A  $\text{HNO}_3$ -molekulában a N oxidációs száma +5.

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

- A. Az ionok méretét az ionsugárral jellemezzük.
- B. A  $\text{Cl}^-$ -ion sugara a Cl-atom sugaránál nagyobb.
- C. A  $\text{Na}^+$ -ion sugara a Na-atom sugaránál kisebb.
- D. A  $\text{Mg}^{2+}$ -ion sugara a  $\text{Na}^+$ -ion sugaránál kisebb.
- E. A  $\text{Br}^-$ -ion sugara a  $\text{I}^-$ -ion sugaránál nagyobb.

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

- A. A  $\text{CaCO}_3$  ionrácsot képez.
- B. A  $\text{CaCO}_3$ -képlet azt fejezi ki, hogy egy  $\text{CaCO}_3$ -molekulában 1 darab  $\text{Ca}^{2+}$ -ion és 1 darab  $\text{CO}_3^{2-}$ -ion van.
- C. Az ionrácsos vegyületek olvadáspontja a nagy rácsenergia miatt általában magas.
- D. Az ionrácsban az ellentétes töltésű ionokat a köztük fellépő elektromos kölcsönhatás tartja össze.
- E. Az ionrácsos vegyületek képlete a vegyületet alkotó ionok szám-arányát fejezi ki.

7. Az alábbi kijelentések mind a  $25^\circ\text{C}$ -os  $\text{H}_2$ -gázra vonatkoznak. Az egyik kijelentés azonban hibás, melyik az?

- A.  $24,5 \text{ dm}^3$   $0,101 \text{ MPa}$  nyomású gázban  $6 \cdot 10^{23}$  darab  $\text{H}_2$  molekula van.
- B.  $12,25 \text{ dm}^3$   $0,202 \text{ MPa}$  nyomású gázban  $6 \cdot 10^{23}$  darab  $\text{H}_2$  molekula van.
- C.  $24,5 \text{ dm}^3$   $101 \text{ kPa}$  nyomású gázban  $6 \cdot 10^{23}$  darab  $\text{H}_2$  molekula van.
- D.  $24,5 \text{ dm}^3$   $1,01 \text{ Pa}$  nyomású gázban  $6 \cdot 10^{20}$  darab  $\text{H}_2$  molekula van.
- E.  $24,5 \text{ dm}^3$   $10,1 \text{ kPa}$  nyomású gázban  $6 \cdot 10^{22}$  darab  $\text{H}_2$  molekula van.

11. Melyik reakcióegyenlet hibás?

- A.  $\text{MnO}_4^- + 3 \text{H}_2\text{S} + 2 \text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 3 \text{S} + 4 \text{H}_2\text{O}$   
B.  $\text{MnO}_4^- + 5 \text{Fe}^{2+} + 8 \text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O}$   
C.  $\text{MnO}_4^- + 5 \text{Br}^- + 8 \text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 2,5 \text{Br}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$   
D.  $2 \text{MnO}_4^- + 10 \text{I}^- + 16 \text{H}^+ = 2 \text{Mn}^{2+} + 5 \text{I}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$   
E.  $2 \text{MnO}_4^- + 5 \text{SO}_3^{2-} + 6 \text{H}^+ = 2 \text{Mn}^{2+} + 5 \text{SO}_4^{2-} + 3 \text{H}_2\text{O}$

12. Melyik kijelentés hibás?

- A. A galvánelemben a kémiai energia elektromos energiává alakul át.  
B. Egy galvánelem elektromotoros ereje az elektródpotenciálok algebrai különbségével egyenlő.  
C. A Daniell-elem egyik elektródja egy  $\text{ZnSO}_4$ -oldatba merülő Zn-lemezből, másik elektródja egy  $\text{CuSO}_4$ -oldatba merülő Cu-lemezből áll.  
D. A Daniell elem működésekor a cink-elektrod oxidált alakja oxidálja a rézelektrod redukált alakját.  
E. A pozitívabb standard potenciálu elektród oxidált alakja oxidálja a negatívabb standard potenciálu elektród redukált alakját.

13. Melyik kijelentés hibás?

- A. A hidrogénion az elektronjától megfosztott hidrogénatommag, azaz a proton.  
B. Vizes oldatban a hidrogénion nem mint csupasz proton, hanem hidroxóniumion alakjában van jelen.  
C. A hidrogénion az ammóniamolekulával ammóniumiont képez.  
D. Egy mól hidrogénion töltése 96500 coulomb.  
E. A hidridion negatív töltésű hidrogénion, töltése kétszer 96500 coulomb.

14. Melyik állítás hibás?

- A. A hélium vegyértékhéjának elektronszerkezete  $2s^2$
- B. A fluor vegyértékhéjának elektronszerkezete  $2s^2p^5$
- C. A klór vegyértékhéjának elektronszerkezete  $3s^2p^5$
- D. Az oxigén vegyértékhéjának elektronszerk.  $2s^2p^4$
- E. A kén vegyértékhéjának elektronszerkezete  $3s^2p^4$

15. Melyik kijelentés igaz?

- A. A cisz és transz izomerekben a konstitúció különbözik.
- B. A cisz és transz izomerekben a konstitúció azonos.
- C. A cisz és transz izomerekben a konstitúció különbözik, de a térbeli elrendeződés azonos.
- D. A cisz izomerekben egy kettős kötésű szénatomhoz két azonos csoport, a transz izomerekben két különböző csoport kapcsolódik.
- E. A cisz és transz izomerek egymás tükörképi párjai.

16. Melyik kijelentés igaz?

- A. A benzol a brómmal az etilénhez hasonlóan addíciós reakcióba lép.
- B. A benzol brómszubsztitúciós reakciójának első lépésében bromid anion reagál a benzollal.
- C. A benzol brómszubsztitúciós reakciójában fontos szerepe van a brómkationnak.
- D. Ha benzolt  $FeBr_3$  jelenlétében brómmal reagáltatunk hidrogén fejlődik.
- E. Ha benzolt  $FeBr_3$  jelenlétében brómmal reagáltatunk, először a benzol  $FeBr_3$ -dal szubsztituált származéka keletkezik, majd ezt cseréli le a bróm.





17. Melyik kijelentés igaz?

- A. A halogéntartalmu szénvegyületek forráspontja megegyezik a közel azonos molekulatömegű paraffinok forráspontjával.
- B. A halogéntartalmu szénvegyületek molekulái elsősorban negatív töltésű ionokkal reagálnak.
- C. A halogéntartalmu szénvegyületek negatívan polározott halogénatomot tartalmaznak, ezért elsősorban pozitív töltésű ionokkal reagálnak.
- D. Halogéntartalmu szénvegyületeket kizárólag olefinekből halogénaddícióval állíthatunk elő.
- E. A halogéntartalmu szénvegyületek jellemző reakciója az elektrofil szubsztitúció.

18. Az 1-propanolra és a 2-propanolra vonatkozó alábbi kijelentések közül melyik igaz?

- A. Az 1-propanol és a 2-propanol a propanolnak különböző konformációi.
- B. Az 1-propanol és a 2-propanol a propanolnak különböző térizomerjei.
- C. Az 1-propanol és a 2-propanol konstitúciós izomerek.
- D. Az 1-propanol és a 2-propanol azonos fizikai tulajdonságokkal rendelkeznek, mert csak a térszerkezetben különböznek.
- E. Az 1-propanol egyértékű alkohol, a 2-propanol kétértékű alkohol.

19. Melyik kijelentés igaz?

- A. Az észterek magasabb forráspontúak mint a velük azonos szénatomszámú alkoholok, mert molekulájukban két oxigént tartalmaznak, s így polárosabb vegyületek.
- B. Az észtercsoport a vízmolekulák hidrogénkötési rendszerébe nem épülhet be, ezért az észterek vízben rosszul oldhatók.
- C. Az észterek lúgos hidrolízisekor szabad karbonsav és alkohol képződik.
- D. Az észterek tekinthetők savmaradékionokból és alkilkationokból álló vegyületeknek.
- E. Az észterek vízben rosszul oldhatók, tehát vizes nátrium-hidroxid-oldattal nem hidrolizálhatók.

20. Melyik kijelentés igaz?

- A. A kereskedelemben kapható kristálycukor adja az ezüstitűkörpróbát, mert molekulájában D-glükóz is található.
- B. Ha a kristálycukrot híg lúggal melegítjük, a keletkezett termék adja az ezüstitűkörpróbát.
- C. A kristálycukor nem adja az ezüstitűkörpróbát, mert az csak a D-glükóz jellemző reakciója.
- D. Ha a kristálycukrot híg savval melegítjük, a sav semlegesítése után a termék adja az ezüstitűkörpróbát.
- E. A nádcukor adja az ezüstitűkörpróbát, mert tiszta D-glükózból áll.

## II. Feladatsor

### 1. Feladat

Közepes töménységű kénsavoldatból kimérünk  $10,00 \text{ cm}^3$ -t és megmérjük a tömegét. Az eredmény:  $16,55 \text{ gramm}$ . A kénsavoldat  $10,00 \text{ cm}^3$ -ét vízzel  $200 \text{ cm}^3$ -re higitjuk /a megfelelő elővigyázatossági szabályokat betartva/. A higitott oldat  $5,00 \text{ cm}^3$ -e titráláskor  $12,46 \text{ cm}^3$   $0,50 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH-oldattal közömbösíthető.

- a/ Számítsuk ki az eredeti /nem higitott/ kénsavoldat tömegszázalékos összetételét.
- b/ Milyen térfogatarányban kell az eredeti kénsavoldatot vízzel elegyíteni, hogy  $20,00$  tömegszázalékos oldatot kapjunk?

Relatív atomtömegek: H:1,0 O:16,0 S:32,0

10 pont

### 2. Feladat

Ezüstsó oldatába  $0,4 \text{ m}$  hosszú és  $5 \text{ mm}$  átmérőjű fémhuzal merül. Az oldaton  $35$  percig  $2,2 \text{ A/dm}^2$  áramsűrűségű elektromos áram folyik keresztül. Milyen vastag lesz az ezüstréteg a huzalon, ha az áramkihasználás  $95 \%$ -os.

Az ezüst sűrűsége  $10,5 \text{ g/cm}^3$ . Relatív atomtömeg: Ag:107,9.

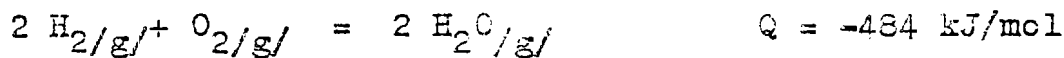
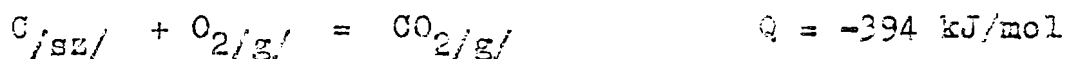
/A huzal két végének felülete elhanyagolható/

9 pont

3. Feladat

1,225 m<sup>3</sup> 25 °C-os és 0,1 MPa /1 atm/ nyomásu metánból és propánból álló gázelegy tökéletes égése során 52584 kJ hő fejlődik, miközben szén-dioxid és vízgőz képződik.

Számítsuk ki az elegy mol%-os összetételét, ha ismerjük az alábbi folyamathőket:

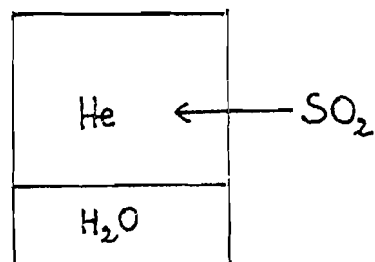


10 pont

4. Feladat

Az ábrán látható egyensúlyi zárt rendszer gázfázisába kén-dioxidgázt vezetünk; ezt követően egy új egyensúly alakul ki.

Írjuk fel egyenletekkel, hogy milyen egyensúlyok léteznek a rendszerben. Az egyensúlyt kifejező egyenleteket olyan sorrendben tüntessük fel, amely tükrözi a szükségszerű egymáshoz rendelést.



9 pont

5. Feladat

Nátrium-karbonátot és nátrium-hidrogénkarbonátot tartalmazó /szilárd halmazállapotú/ porkeveréket sósavval kezelnek. Feleslegben használt sósav hatására a lejátszódott reakció után az elegyet szárazra párolják. Az így keletkezett termék tömege pontosan annyi, mint amennyi a kiinduláshoz használt porkeverék tömege volt. Számítsuk ki a kiindulási keverék tömegszázalékos összetételét! Milyen mólarányban keverték össze a két vegyületet?

Relatív atomtömegek: Na:23,0 C:12,0 O:16,0 H:1,0 Cl:35,5.

12 pont

6. Feladat

Hidrogén- és oxigéngázt tartalmazó elegy mólszázalékos összetételét kell meghatározni. Ehhez a gázelegyből mintát vesznek és megfelelő berendezésben elektromos szikrával megindítják a reakciót. A reakció előtt az elegy 25 °C hőmérsékletű és 101 kPa nyomású volt; a reakció lejátszódása után keletkezett gáz 210 °C hőmérsékletű és 131 kPa nyomású. A termék összetételéből megállapítható, hogy a kiindulási elegyben a hidrogén feleslegben volt.

Számítsuk ki a kiindulási gázelegy százalékos összetételét! Mekkora lesz a nyomás, ha a rendszert a kiindulási hőmérsékletre hűtik le?

14 pont

7. Feladat

Egy nyílt láncú, szén- és hidrogént tartalmazó vegyület térfogategységéhez szobahőmérsékleten tízszeres térfogatú  $O_2$ -t keverünk és elégetjük. A tökéletes égés után az égéstermékeket szobahőmérsékletre hűtve, azok 8 térfogategységet töltenek be. A gázokat KOH-on átbuborékoltatva 4 térfogategység marad. Az ismeretlen vegyület levegőre vonatkoztatott sűrűsége 1,93. A vegyületet  $Br_2$ -mal reagáltatva, olyan két kiralitáscentrummal rendelkező molekula keletkezik, amelynek nincs akirális konformációja.

Mi volt a kiindulási anyag?

Írja fel a kiindulási anyag szerkezeti képletét, valamint a reakciótermékek szerkezeti képletét is.// A  $Br_2$ -mal lejátszódott reakcióban képződött molekulák képletét is tüntesse fel./

A levegő átlagos molekulatömege: 29.

16 pont