

I. feladatsor

Az első feladatsorban husz kérdés szerepel. Minden kérdés után 5 választ tüntettünk fel, amelyeket A, B, C, D és E betűkkel jelöltünk. Karikázzuk be a feladatlapon azt a betűt, vagy azokat a betűket, amely /vagy amelyek/ az adott kérdésre a megfelelő választ jelölik. A megfelelő válasz lehet a kérdésre adott helyes megállapítás, de jelentheti a hibás állítás kiválasztását is.

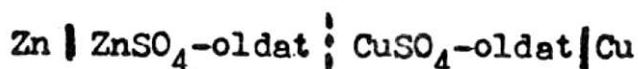
Egy kérdés megadott válaszai között tehát egy, vagy egynél több megfelelő válasz is előfordulhat.

Az 1-4. sorszámú kérdések választhatók. Az 1a. - 4a-ig jelzett kérdésekre azok válaszoljanak, akik dolgozatukat az Elektromos áram termelése kémiai úton című témából írták. Az 1b - 4b-ig számozott kérdések azok számára szólnak, akik a Makromolekulák szerkezete címmel írtak dolgozatot.

Az 5-20. sorszámú kérdésekre minden versenyzőtől egyformán várjuk a választ.

F e l a d a t o k

1.a. A Daniell-elemre



vonatkozó alábbi állítások közül melyik hibás?

A. A galvánelem rézelektrodjánál redukció történik, ez lesz az elem pozitív pólusa.

B. A két oldatot elválasztó diafragmán át diffundálnak a SO_4^{2-} -ionok a CuSO_4 -oldat felől a ZnSO_4 -oldat felé.

- C. A két oldatot elválasztó diafragmán át diffundálnak a SO_4^{2-} -ionok a ZnSO_4 -oldat felől a CuSO_4 -oldat felé.
- D. Ha a galvánelemben a két oldatot diafragma helyett teljesen záró üvegfalal választjuk el, a két elektród között áramot nem kaphatunk.
- E. Ha a galvánelemben a két oldatot elválasztó diafragmát eltávolítjuk a rézionok közvetlenül a fém-cinkre válnak ki, és a két elektród között áramot nem kaphatunk.

2.a. Standard hidrogénelektrodot standard ezüstelektroddal galvánelemmé kapcsolunk. E galvánelemre vonatkozó alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. Az elem működésekor az ezüstionok fémesen kiválnak.
- B. Az elem működésekor az ezüstelektrod oldódik.
- C. 96,5 coulomb töltés halad át a két elektródot összekötő vezetőn, miközben $12,25 \text{ cm}^3$ standard állapotú hidrogén fejlődik.
- D. 96,5 coulomb töltés halad át a két elektródot összekötő vezetőn miközben $12,25 \text{ cm}^3$ standard állapotú hidrogén megy oldatba.
- E. 96,5 coulomb töltés halad át a két elektródot összekötő vezetőn miközben $24,5 \text{ cm}^3$ standard állapotú hidrogén megy oldatba.

- 3.a. Standard klórelektrodot standard rézelektróddal galván-elemmé kapcsolunk. A vonatkozó állítások közül melyik hibás? A standardpotenciálok értéke: $\text{Cl}/\text{Cl}^- = +1,36\text{V}$
 $\text{Cu}/\text{Cu}^{2+} = +0,35\text{V}$
- A. Az elem elektromotoros ereje 1,01 volt.
 - B. Az elem elektromotoros ereje 1,71 volt.
 - C. Az elem működése közben a Cl_2 -gáz Cl^- -ionok alakjában oldódik, a Cu^{2+} -ionok pedig kiválnak a fém-rézre.
 - D. Az elem működése közben a Cl_2 -gáz Cl^- -ionok alakjában, a fémréz Cu^{2+} -ionok alakjában oldódik.
 - E. Az elem működése közben a klórelektrodnál redukció, a rézelektrodnál oxidáció megy végbe.

- 4.a. Az ólomakkumulátorral /Pb-akk./ kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. Az Pb-akk. működése a polarizáción alapul.
- B. Az Pb-akk. elektrolitoldata kb. 30%-os H_2SO_4 -oldat.
- C. Töltéskor a töltőáram pozitív pólusához kapcsolt ólomelektrod felületén PbO_2 keletkezik.
- D. Töltéskor a töltőáram negatív pólusához kapcsolt ólomelektrodon a fém Pb-ből PbSO_4 lesz.
- E. Kisütéskor a pozitív pólusnál az PbO_2 -ből PbSO_4 keletkezik.

1.b. Az alábbi polimérek közül melyek keletkeztek a monomerekből polimerizáció útján?

- A. PVC
- B. cellulóze
- C. természetes kaucsuk
- D. keményítő
- E. fehérjék

2.b. A térhálós mesterséges polimérekkel kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. A láncmolekulák között rendszertelenül alakulnak ki a keresztkötések.
- B. A keresztkötések számának a növekedésével együtt nő az anyag szilárdsága.
- C. E polimérek nem oldódnak, mert a lineáris makromolekulák közötti keresztkötéseket az oldószer-molekulák nem képesek szétbontani.
- D. Jellemző-e polimérekre a duzzadás, ami az oldószer-molekuláknak a térháló üregeibe való behatolásának az eredménye.
- E. A lineáris polimérektől eltérően e polimérek hevítésre bomlás nélkül megolvadnak.

3.b. Az alábbi műanyagok közül melyik készül természetes alapanyagból?

- A. celluloid
- B. terilén
- C. nylon
- D. bakelit
- E. ebonit

4.b. A keményítővel és cellulózzal kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. A keményítő olyan polimér, melynek monomerje a glükóz.
- B. A keményítő hig savval hidrolizálva szőlőcukorra bontható le, ellentétben a cellulózzal, amely gyümölcscukorra bomlik.
- C. A keményítő értékes tápanyag, főleg növények magvaiban és gumóiban található.
- D. A cellulóze a növényi sejtek, rostok vázanyagát alkotja.
- E. A keményítő oldatát indikátorként használják a jódometriás titrálásoknál.

5. Az atompályákkal kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. Atompályának nevezünk az atommag körül azt a térrészt, amelyben az elektron illetve elektronok mozgásuk közben a legtöbb időt töltik.
- B. Az s-atompálya gömbszimmetrikus
- C. A p-atompályák tengelyszimmetrikusak
- D. Az 1-es főkvantumszámhoz két db s-atompálya tartozik
- E. A 2-es főkvantumszámhoz 1 db s-atompálya és 3 db p-atompálya tartozik.

6. Az atomok vegyértékhéjával kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?

- A. Az atomok elektronszerkezetében a legkülső, le nem zárt héjat vegyértékhéjnak nevezzük.
- B. A kémiai reakciókban leginkább a vegyértékhéj elektronjaival történik változás.
- C. Az alkáliföldfémek atomjainak vegyértékhéja alapállapotban $n s^2$ elektronszerkezetű.
- D. A halogénelemek atomjainak vegyértékhéja alapállapotban $n/s^2 p^5/$ elektronszerkezetű.
- E. A nitrogénatom vegyértékhéjának elektronszerkezete $2 s^2 2p^1$.

7. A táblázat adatainak figyelembe vételével állapítsa meg, hogy az alábbi állítások közül melyik hibás.

vegyület	NaCl	Na ₂ SO ₄ ·10H ₂ O	NaOH	HCl	Na ₂ SO ₄
oldáshő, kJ mol ⁻¹	+4,0	+ 78,8	-42,2	-73,3	-1,92

- A. A NaCl oldódása endoterm folyamat.
- B. A NaCl-kristály ionokra való szétbontásához kevesebb energia kell, mint amennyi a Na⁺-es Cl⁻-ionok hidratációjakor keletkezik.
- C. A NaOH rácsenergiája kisebb mint a Na⁺- és OH⁻-ion hidratációs energiájának összege.
- D. A Na₂SO₄·10H₂O oldódásakor fellépő hidratációs energia kisebb mint a Na₂SO₄ oldódásakor fellépő hidratációs energia.
- E. Egy mól HCl-molekulának ionokra való szétbontásához kevesebb energia kell mint amennyi a H⁺- és Cl⁻-ion hidratációs energiájának összege.

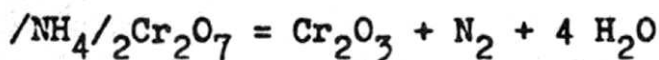
8. Milyen hatással van egy egyensulyra vezető reakcióra, ha a rendszer hőmérsékletét változtatjuk? Melyik válasz helyes?

- A. Hevitéskor az egyensuly a felső nyíl irányában tolódik el.
- B. Hütéskor az egyensuly az alsó nyíl irányában tolódik el.
- C. Hevitéskor az endoterm reakció irányában tolódik el az egyensuly.
- D. Hevitéskor az exoterm reakció irányában tolódik el az egyensuly.
- E. A hevítés a reakció sebességét növeli, de az egyensulyra nincs hatással.

9. Hogyan lehet az alábbi, gázfázisban lejátszódó, megfordítható reakció egyensulyát a felső nyíl irányában eltolni? Melyik felelet hibás? $2 A_2B \rightleftharpoons 2A_2 + B_2$

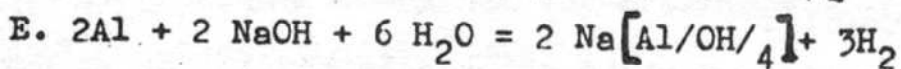
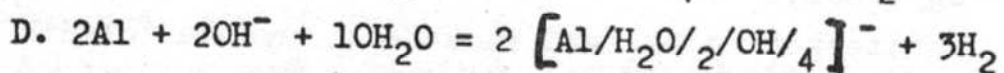
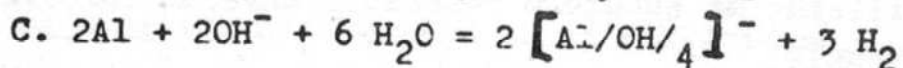
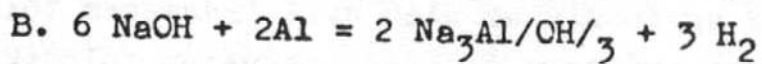
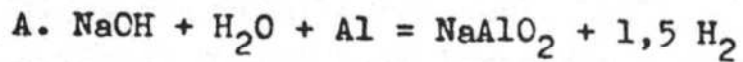
- A. A nyomás csökkentésével
- B. A nyomás növelésével
- C. A_2 elvonásával
- D. B_2 elvonásával
- E. Katalizátor alkalmazásával

10. Melyik elem oxidálódik az ammónium-dikromát hőbomlásakor?



- A. N
- B. H
- C. Cr
- D. O
- E. Egyik elem sem oxidálódik.

11. Melyik egyenlet fejezi ki helyesen és legpontosabban a fémaluminium vizes NaOH-oldatban való oldódásának folyamatát?



12. A szilícium-dioxiddal kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?

A. A SiO_2 kristályrácsában a Si-atomokat négy oxigénatom veszi körül tetraéderez elrendezésben.

B. A SiO_2 -ban mindegyik oxigénatom egyidejűleg ^{két} két szilíciumatommal van kapcsolatban.

C. A kvarc a SiO_2 egyik módosulata

D. A megolvasztott SiO_2 -t lehűtve kvarcüveget kapunk.

E. A kvarcüvegben a SiO_4 tetraéderekben a kötésszögek és a kötéstávolságok azonosak.

13. Az alábbiakban különböző anyagok sűrűségét hasonlítottuk össze. Melyik állítás hibás? /Ahol nem tüntettük fel a hőmérsékletet, ott a sűrűségek szobahőmérsékletre vonatkoznak./

A. Oxigéngáz /1 atm/ < neongáz /1 atm/

B. 0°C-os jég < 0°C-os víz < 4°C-os víz

C. víz < szén-tetraklorid

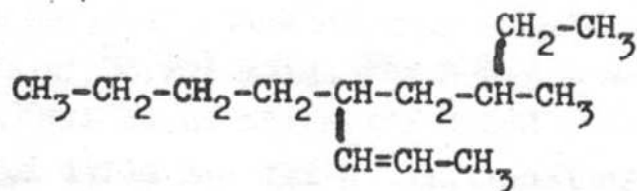
D. fémaluminium < fém ólom

E. fémkálium < fémkalcium

14. Melyik két fém ötvözete a bronz?

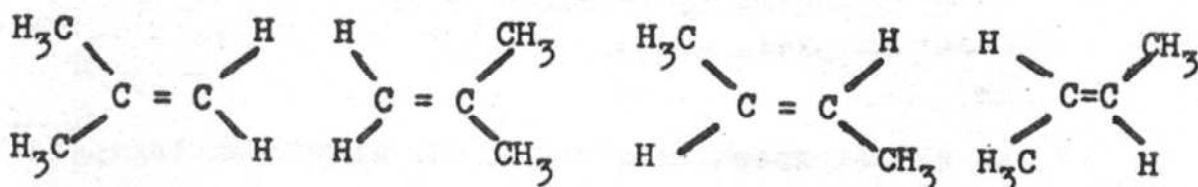
- A. Cu és Zn
- B. Cu és Sn
- C. Cu és Pb
- D. Pb és Sn
- E. Sn és Sb

15. Mi a következő vegyület szabályos neve?



- A. 3-metil-5-butil-6-oktén
- B. 6-metil-4-butil-2-oktén
- C. 7-metil-4-propenil-nonán
- D. 3-metil-5-propenil-nonán
- E. 4-metil-5-propenil-nonán

16. Milyen viszonyban van egymással az alábbi négy képlet?
Az alább felsorolt állítások közül melyik igaz?



a/

b/

c/

d/

11. A. c és d cisz-transz izomerek, a és b azonosak
B. c és d azonosak, a és b cisz-transz izomerek
C. mind a négy képlet ugyanazt az anyagot jelenti
D. a azonos b-vel és c azonos d-vel, de az a nincs cisz-transz izomériaviszonyban c-vel.
E. a azonos b-vel és c azonos d-vel, és az a cisz-transz izomériaviszonyban van a d-vel.

17. Az alábbi vegyértékszöggel kapcsolatos állítások közül melyik hibás?

- A. Az eténben a H-C-H kötésszög $109,5^\circ$.
B. Az eténben a H-C-H kötésszög közel 120° .
C. Az etinben /acetilén/ a két C-H kötés egymással 120° -os szöget zár be.
D. Az etinben a két C-H kötés egymással 180° -os szöget zár be.
E. A benzolban a C-C-C kötésszög 120° .

18. Az alábbi szénhidrogének közül melyiknek legmagasabb a forráspontja?

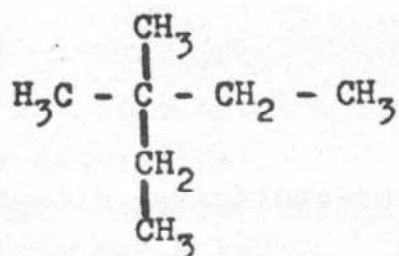
- A. metán
B. etán
C. propán
D. 2,2-dimetil-propán
E. normális pentán

19. Az alábbi szénhidrogének közül melyiknek legmagasabb az olvadáspontja?

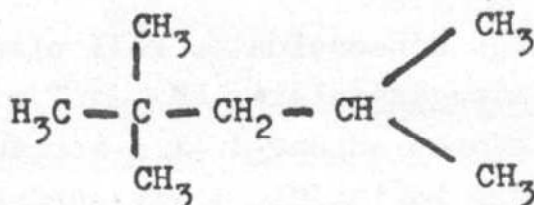
- A. metán
B. etán
C. propán
D. 2,2-dimetil-propán
E. normális pentán

20. A gyakorlatban használt izooktánnal kapcsolatos állítások közül melyik a hibés?

- A. Az izooktán szabályos neve 2,2,4-trimetil-pentán.
- B. Az izooktán a benzinmotorok üzemeltetésére használt egyik legjobb szén-hidrogén.
- C. Az oktánszám olyan izooktán-heptán elegy százalékos izooktántartalmával egyenlő, amellyel a vizsgált benzinnel azonos robbanási sajátságai vannak.
- D. Az izooktán szerkezeti képlete:



E. Az izooktán szerkezeti képlete:



II. feladatsor

1. feladat

1,98 gramm cink-hidroxidot salétromsavban feloldunk. Az így kapott oldatból szobahőmérsékleten annyi oldószert párologtatunk el, hogy a só teljes mennyisége kikristályosodjék /telített oldat ne maradjon/, de kristályvizét még ne vessitse el. Így 5,94 gramm só kristályosodik ki. Mi a kivált, kristályvizet tartalmazó vegyület képlete?

8 pont

2. feladat

a/ A táblázat adatainak felhasználásával állapítsuk meg, hogy a 20°C-on 1,667 gcm⁻³ sűrűségű kénsavoldatnak mekkora a koncentrációja tömegszázalékban.

b/ Számítsuk ki, hogy hány cm³ vizet és hány cm³ 20°C-os 1,667 gcm⁻³ sűrűségű kénsavoldatot kell elegyíteni, hogy pontosan 1 kg 20 tömegszázalékos kénsavoldatot kapjunk. /A számításnál a kénsav sűrűségének a koncentrációtól való függését lineárisnak tekintjük, a víz sűrűségét pedig 1,000 gcm⁻³-nek vesszük./

Sűrűség 20°C-on, gcm ⁻³	H ₂ SO ₄ tömegszázalék
1,660	74,22
1,665	74,64
1,670	75,07

10 pont

3. feladat

a/ Ammónium-nitrát és kalcium-karbonát keverékének /Péti-só/ 2,093 grammjához nátrium-hidroxid-oldatot adunk feleslegben. A fejlődött ammóniát 20,0 cm³ 0,512 mólos kénsav-oldatba vezetjük. Az ammónia által le nem kötött kénsav közömbösítésére titrálásakor 22,6 cm³ 0,195 mólos nátrium-hidroxid-oldat fogy.

Számítsuk ki a vizsgált Péti-só tömegszázalékos összetételét!

b/ Irjuk le az

- ammónium-nitrát + nátrium-hidroxid-oldat,
 - ammónia + kénsavoldat,
 - kénsavoldat + nátrium-hidroxid-oldat
- folyamatok ionegyenletét!

11 pont

4.feladat

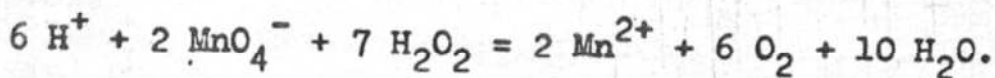
Etint, propánt és pentént tartalmazó gázelegyet, amelynek térfogata 20°C-on 20 dm³ térfogatu, számított mennyiségű oxigénben tökéletesen elégetünk. A szénhidrogén elegy kezdeti nyomása /oxigén nélkül/ 3,045·10⁵Pa volt. Égés után a termék nyomása a 20 dm³-es edényben 300°C-on 45,85·10⁵Pa, majd 20°C-on 11,57·10⁵Pa lett. Számítsuk ki az eredeti gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

$$/R = 8,314 \text{ Pa m}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}/$$

15 pont

5. feladat

A KMnO₄ és a H₂O₂ savas közegben való reakciójának egyenletét egy diák így írta fel:



Állapítsuk meg, mi a hiba az egyenletben? Hogy lehetséges az, hogy az atom- és a töltésmegmaradás mégis érvényesül a felírt folyamatban?

8 pont

6. feladat

1000 cm³-es lombikba a következő szilárd anyagokat mértük be:
0,4 g NaOH, 2,62 g Mg₃/PO₄/2, 0,84 g NaHCO₃, 1,62g FeCl₃,
2,23 g PbO, 0,82 g CH₃COONa. Ezután a bemért szilárd fázisu
keverékre 700 cm³ 0,5 mólos kénsavoldatot öntünk.

Állapítsuk meg, milyen ionok és molekulák jelennek meg a
gáz-, a folyadék, illetve a szilárd fázisu anyagokban számot-
tevő mennyiségben! A felsorolást a képletek felírásával
adjuk meg./

11 pont

7. feladat

1000 gramm 8,00 tömegszázalékos CuSO₄-oldatot és 1000 gramm
8,00 tömegszázalékos Na₂SO₄-oldatot elektrolizálunk külön-
külön, ugyanolyan erősségű árammal, platina elektródok kö-
zött. Az elektrolizist addig végezzük, amíg az első oldat
CuSO₄ tömegszázaléka és a második oldat Na₂SO₄ tömegszázaléka
az eredetinek 25%-ával meg nem változik.

Kérdés: Melyik elektrolizis igényel több időt és hányszor
többet?

17 pont