

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. Irjuk a Válaszlap a feladat sorszáma mellé azt a betűt, amely az adott kérdésre a megfelelő választ jelöli.

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

A/ A kovalens kötés erősségét a kötési energiával jellemezzük.

B/ A kötési energia 1 mol molekulában két atom közötti kötés felszakításához szükséges energia.

C/ A kötéstávolság a kapcsolódó két atom atommagja közötti távolságot jelenti a molekulában.

D/ Szénatomok között a kötések számának növekedésével a kötéstávolság csökken és a kötési energia nő.

E/ A szénatomok közötti kötéstávolság az etinmolekulában nagyobb mint az etánmolekulában.

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

A/ Vannak olyan molekulák, amelyekben az elektronok egy része több atomot köt össze, ezek az un. delokalizált elektronok.

B/ Delokalizált elektronszerkezete van a benzolmolekulának.

C/ Delokalizált elektronszerkezete van az ammoniumionnak.

D/ Delokalizált elektronszerkezete van a karbonátionnak.

E/ Delokalizált elektronszerkezete van a nitrátionnak

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

- A/ A nátrium-klorid ionrácsos vegyület.
- B/ Az ionrácsos vegyületekben a rácspontokban ionok vannak és közöttük a kapcsolatot a delokalizált elektronok biztosítják.
- C/ Az ionos kötés elsőrendű kémiai kötés.
- D/ Az ionrácsos kristályokban a rácspontokban pozitív és negatív töltésű ionok helyezkednek el, mégpedig az ellentétes töltésűek egymáshoz közelebb, a megegyező töltésűek egymástól távolabb.
- E/ Az ionrácsos kristályban az ellentétes töltésű ionok között a kapcsolatot az elektromos vonzás biztosítja.

4. Az alábbi jelentések közül az egyik hibás, melyik az?

- A/ A reakcióhő megmutatja, hogy mekkora a hőváltozás akkor, ha a reakcióegyenletben feltüntetett mennyiségű és minőségi anyagok alakulnak át.
- B/ A reakcióhőt sok esetben kísérletileg is meg lehet határozni.
- C/ A reakcióhőt a képződéshők ismeretében kiszámíthatjuk.
- D/ A reakcióhő nagysága nem függ attól, hogy milyen sorrendben adjuk egymáshoz a kiindulási anyagokat, de függ attól, hogy a reakció lassan vagy gyorsan megy végbe.
- E/ A reakcióhőt számítással megkapjuk, ha a termékek képződéshőjének összegéből kivonjuk a kiindulási anyagok képződéshőinek összegét.

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

A/ A kémiai reakció során vannak kötések, amelyek megszűnnek, más kötések pedig kialakulnak.

B/ Egy kötés felbontásához, vagy fellazításához energia szükséges.

C/ Az atomoknak azt a csoportját, amelyben a képződő és megszűnő kötések együtt vannak, aktivált komplexumnak nevezzük.

D/ Az aktivált állapot és a kiindulási állapot energiaszintje közötti különbség az aktiválási energia,

E/ Az aktivált komplexumban átmenetileg egyesült molekuláknak az energiaszintje kisebb mint a kiindulási állapotban lévő molekulák energiaszintjének összege.

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

A/ A NaCl-ben a klór oxidációs száma -1.

B/ A Cl₂-molekulában a klór oxidációs száma 0.

C/ A HOCl-ben a klór oxidációs száma +1.

D/ A HClO₂-ben a klór oxidációs száma +3.

E/ A ClO₃⁻-ionban a klór oxidációs száma +7.

7. Az elektródokkal és elektródpotenciállal kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?

A/ Hogy az elektródok egymással összehasonlíthatók legyenek, elektródpotenciáljukat egy kiválasztott elektródra célszerű vonatkoztatni. A kiválasztott összehasonlító elektród a standard hidrogénelektrod.

- B/ A hidrogénelektrod olyan platinaelektrod, amely H_2 -gázzal és H^+ -ion tartalmú oldattal is érintkezik.
- C/ A standard hidrogénelektrodnál a H_2 -gáz nyomása és az oldat H^+ -ion koncentrációja pontosan adott értékű.
- D/ A vizsgált elektrodokból és a standard hidrogénelektrodokból összeállított galvánelem elektromotoros erejét nevezik az illető elektrod elektrodpotenciáljának.
- E/ A galvánelem elektromotoros erejét a katód és az anód elektrodpotenciáljának összege adja.
8. Fenoftalein indikátort tartalmazó NaCl-oldatot elektroli-
zálunk grafit elektrodok között. Az ezzel kapcsolatos aláb-
bi állítások közül melyik hibás?
- A/ Az anód felé vándorolnak a Cl^- - és OH^- -ionok.
- B/ Az anód környékén a fenoftalein megpirosodik.
- C/ Az anódon Cl_2 -gáz fejlődik.
- D/ A katód felé vándorolnak a Na^+ - és H^+ -ionok.
- E/ A katódon H_2 -gáz fejlődik.
9. Az alábbi kijelentések közül az egyik hibás, melyik az?
- A/ Az alapállapotú halogénatomok vegyértékhéja s^2p^5
elektronszerkezetű.
- B/ A halogénelemek elemi állapotban kétatomos molekulá-
kat alkotnak.
- C/ A halogénelemek molekulái között kialakuló másodrendű
kötés annál erősebb minél kisebb a molekulát alkotó
atom átmérője.

D/ A halogénelemek molekuláinak polarizálhatósága a rendszám növekedésével nő.

E/ A halogénelemek színe a rendszám növekedésével mélyül.

10. Az alábbi kijelentések közül az egyikben hiba van. Melyik az?

A/ A Na_2S vizes oldatában a S^{2-} -ionok hidrolizálnak.

B/ A hidrolízis következtében az oldat bázikus kémhatású lesz: $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{HS}^- + \text{OH}^-$ és $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$.

C/ Ha savval növeljük az oldat pH-ját, a hidrolízis teljes lesz.

D/ Elegendő mennyiségű sav hatására a H_2S kibuborékol az oldatból.

E/ H_2S vizes oldatához NaOH -ot adva S^{2-} -ion keletkezik:



11. $\text{A} + 2\text{B} \xrightleftharpoons{+} 2\text{C}$ egy gázfázisban egyensúlyra vezető reakció.

A reakció a felső nyíl irányában exoterm. Az egyensúly eltolásával kapcsolatos alábbi állítások közül az egyik hibás. Melyik az?

A/ A reakció hevítéskor a felső nyíl irányában tolódik el.

B/ A reakció jobbra tolódik, ha C koncentrációját folyamatos elvonással csökkentjük.

C/ Ha a rendszer térfogatát a nyomás növelésével csökkentjük, a reakció jobbra tolódik.

D/ A katalizátor az egyensúlyi helyzetet nem módosítja.

E/ Katalizátor hatására a reakció gyorsabb, az egyensúlyi helyzet hamarabb áll be.

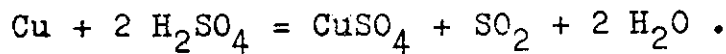
12. Az alábbi kijelentések közül az egyik hibás, melyik az?

A/ A tömény kénsav és a víz elegyedésekor nagy hő fejlődik.

B/ Tömény kénsav hígításakor mindig a kénsavba öntjük a vizet vékony sugárban, lassan és kevergetés közben.

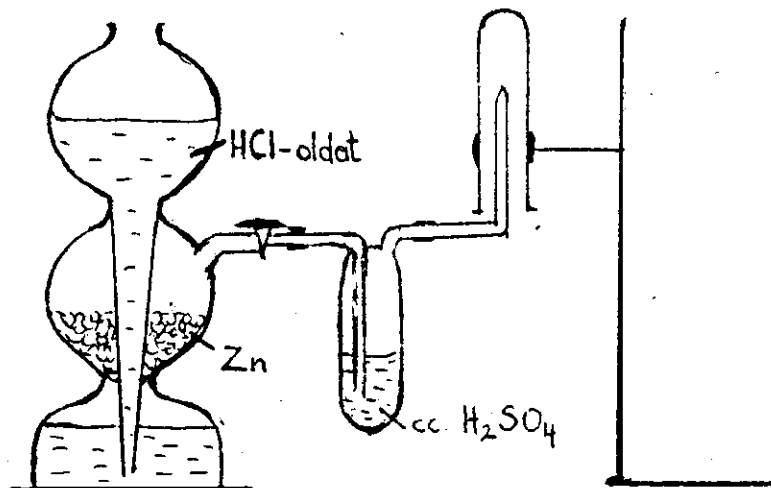
C/ Vízen oldva a kénsavat H_3O^+ -, HSO_4^- - és SO_4^{2-} -ionok keletkeznek.

D/ A meleg tömény kénsavoldat oxidáló tulajdonságú, pl.:



E/ A kénsav molekulája delokalizált pi-kötést is tartalmazó kovelens kötésű molekula.

13.



Az ábra szerinti készüléssel vizgőzmentes H_2 -gázt akarunk előállítani és egy nagy kémcsőben felfogni. A készüléssel, illetve működésével kapcsolatos egyik kijelentés hibás, melyik az?

A/ Ha kinyitjuk a készülék csapját a HCl-oldat a felső gömbből a legalsóba, onnan pedig a középsőbe nyomul, és a gázfejlődés megindul.

- B/ Ha elzárjuk a csapot, a fejlődő H_2 nem tud távozni, a nyomása megnő és felnyomja a HCl-oldatot a felső gömbbe.
- C/ A gázmosóban lévő tömény kénsav a vízgőz megkötésére való.
- D/ A gázmosó az ábrán rosszul, fordítva van bekötve, így a fejlődő H_2 -gáz kinyomja a kénsavat a gázfelfogó kémcső felé.
- E/ A nagy kémcső nyílása lefelé irányul, ez helyes, mert a levegőnél könnyebb H_2 -gázt így tudjuk felfogni.

14. A ciklohexánra vonatkozó állítások közül egy hibás, melyik az?

- A/ A ciklohexán szék konformációjú alakjában minden szénatom körül tetraéderes a közvetlen szomszéd atomok elrendeződése.
- B/ Az előző pontban említett konformációban minden C-C kötés mentén nyitott állású az elrendeződés.
- C/ A szék konformációban kétféle térállású hidrogénatom van: axiális és ekvatorális.
- D/ A metil-ciklohexánnak kétféle szerkezete lehetséges: az egyikben ekvatoriális, a másikban axiális a metilcsoport. Az utóbbi konformáció kedvezőbb, mert így a metilcsoport a gyűrű síkjától távolabb helyezkedik el.
- E/ A metil-ciklohexán kétféle konformációjú alakja egyensúlyt tart egymással, a gyűrű átbillenése útján.

15. Az amidokra vonatkozó állítások közül melyik helyes?

- A/ Az amidok könnyen képződnek karbonsavak és aminok vízkilépés közben lejátszódó reakciójában.

- B/ Az amidok nitrogénjén lévő hidrogének savas karakterűek, ezért az amidok vizes oldata gyengén savanyú kémhatású.
- C/ A savamid csoport nitrogénje körüli vegyértékelrendezés trigonális piramis.
- D/ Az amidok káliummal hidrogén fejlődése közben reagálnak.
- E/ Az észterek és az ammónia reakciójában, egyensúlyra vezető reakcióban, a megfelelő alkohol mellett amidok képződnek. Alkohol felesleg hatására a folyamat visszaszorítható az észterképződés irányába.

16. Az alábbi állítások közül egy helyes. Melyik az?

- A/ A pirrol, mint szekunder amin, viszonylag erős bázis.
- B/ A piridin erősebb bázis, mint az anilin.
- C/ A pirimidin, mivel két nitrogénatomot is tartalmaz, egy kicsit erősebb bázis, mint a piridin.
- D/ Az imidazol molekulában található egy bázisos nitrogén és egy savas karakterű N-H részlet, ezért az aminosavakhoz hasonlóan ikerion szerkezetű, amfoter sajátosságú vegyület.
- E/ A purin, szerkezetének megfelelően mind a pirimidin, mind a pirrol gyűrűre jellemző sajátosságokat mutatja.

17. A nukleinsavakra vonatkozó állítások közül egy hibás, melyik az?

A/ Az RNS molekulákat egyetlen hosszú polinukleotid lánc alkotja, a DNS molekulák viszont kettős hélix szerkezetűek.

B/ A DNS két láncát az egyikhez ill. a másikhoz kapcsolódó bázismolekulák között kialakuló ionos kölcsönhatások rendszere tartja össze.

C/ Térbeli okok miatt az adenin a timinnel, a guanin a citozinnal léphet kölcsönhatásba.

D/ A DNS molekula egyik láncának nukleotid sorrendje a másikat szigorúan megszabja, azaz a két lánc komplementer szerkezetű.

E/ A sejt megkettőződése során a DNS molekulák két szála szétcsavarodik, s mindkét szál mellé a vele komplementer szál szintetizálódik. Így az eredeti molekulából két új, de az eredetivel tökéletesen azonos szerkezetű kettős hélix képződik.

18. Az aromás vegyületekre vonatkozó állítások közül melyik helyes?

A/ A benzolt szabályos hatszöggel szoktuk ábrázolni. Ez a jelölés azonban helytelen, mivel a molekulában változva elhelyezkedő egyes ill. kettős kötéseknek megfelelően rövidebb ill. hosszabb kötэшosszak változtatják egymást.

- B/ A sztírol polimerizációjával előállított térhálós műanyagot, a poliszztírolt az iparban széleskörűen alkalmazzák.
- C/ A naftalin π -elektronrendszere nem olyan szimmetrikus, mint a benzolé, ezért a stabilitása is kisebb. Brómmal katalizátor nélkül is reakcióba lép.
- D/ A benzol, mint folytonosan konjugált rendszer a konjugált diénekhez hasonlóan, addíciós reakcióban kétféle; 1,2 ill. 1,4 típusú addíciós terméket szolgáltat.
- E/ Az alkil-benzolok kémiai sajátágaikban részben a benzolhoz, részben a paraffinokhoz hasonlítanak. Így pl. a toluolból klórgáz hatására, ultraibolya fényben orto- ill. paraklórtoluol, míg vas katalizátor jelenlétében benzilklorid képződik.
19. A következő, az oxigéntartalmú szerves vegyületek fizikai tulajdonságaira vonatkozó, állítások közül egy helyes. Melyik?
- A/ Szénhidrogénekben (pl. benzinben) a két poláris csoportot tartalmazó diolok és dikarbonsavak nem oldódnak. A többi oxigén tartalmú vegyület, különösen a nagyobb C-atom számúak azonban igen.
- B/ Az oxigén tartalmú vegyületek közül a savak a legmagasabb forráspontúak, mivel folyadék halmazállapotban erős H-kötésekkel összetartott, 3-4 molekulából álló asszociátumok vannak jelen.
- C/ Az alkoholok forráspontja is hasonló okból magas. Itt dimerek jelenléte a jellemző.

D/ Az éterek, mint a víz kétszeresen alkilezett származékai, a vízhez hasonlóan nagy dipólusmomentummal rendelkeznek.

E/ A karbonil-csoport erősen poláris, ezért még a nagyobb C-atomszámú (C_5-C_{10}) aldehidek és ketonok is jól oldódnak vízben.

20. A műanyagokra vonatkozó állítások közül melyik a helytelen?

A/ A plexiüveg olyan hőre lágyuló műanyag, amelyet "szövetbarátság" révén csontpótlásra is alkalmaznak.

B/ A fenoplasztok térhálós szerkezetű anyagok, ezért hőre keményednek.

C/ A terilénből készült ruhát nem szabad lúgos mosószerrel mosni, mert a terilénben lévő észterkötések lúgos közegben elhidrolizálnak.

D/ A nylon gyűjtőnév, a poliamid-, a polietilén- és a PVC-fólia összefoglaló neve.

E/ A szilikonolajok szigetelőképesége nagy, ezért transzformátorolajnak kiválóan alkalmasak.

II. Feladatsor

1. feladat:

0,125 g K_2CO_3 -ból és Na_2CO_3 -ból álló keveréket $0,200 \text{ mol/dm}^3$ töménységű sósavval megtitrálunk. A titrálásra fogy $9,87 \text{ cm}^3$ sósav. Hány tömegszázalék Na_2CO_3 volt a keverékben?

$$M_r(K_2CO_3) = 138,2 \quad ; \quad M_r(Na_2CO_3) = 106,0.$$

10 pont

2. feladat:

Egy x elemet tartalmazó barna színű vizes oldat (A) kis részletéhez szén-tetrakloridot adunk és a kémcsövet összerázzuk.

A szén-tetrakloridos fázis ibolya színű lesz.

Ezután A oldathoz annyi kálium-hidroxid-oldatot adunk, hogy éppen elszíntelenedjék (B).

A színtelen (B) oldatot két részre osztjuk.

Egyik részletéhez formaldehid-oldatot adunk (C) a másik részlet változatlan marad (B).

Ha a változatlanul hagyott oldatrészlethez (B) pár csepp savat adunk, az oldat visszanyeri eredeti színét (A).

(C) -t megsavanyítva, az oldat színtelen marad.

a/ Határozza meg, hogy mi volt az A oldatban jelenlévő x elem!

b/ Értelmezze egyensúlyi kémiai ismeretei alapján a bekövetkezett változásokat!

10 pont

3. feladat:

C_xH_yO összetételű vegyületet kétszeres térfogatú, azonos állapotú oxigénben elégetünk. Az égéstermékeket KOH-oldaton átbuborékoltatva, $25^\circ C$ -ra standard nyomásra beállítva a maradék gáz ugyanannyi molt tartalmaz, mint amennyi mólból a C_xH_yO vegyület állt.

Mi a vegyület összegképlete, neve, szerkezeti képlete?

Mire használják? Irjon legalább három példát a felhasználására!

8 pont

4. feladat:

Ezüst(I)- és réz(II)-nitrát közös elektrolitját elektrolizáljuk Pt-elektrodok között addig, míg a fémiontartalom gyakorlatilag teljesen redukálódott. Ekkor az egyik elektród tömege 4,949 g-mal gyarapodott, miközben az elektroliton $5,790 \cdot 10^3 C$ -töltés haladt keresztül. Mekkora volt az elektrolitban a fémionok anyagmennyiség-aránya /mólaránya/?

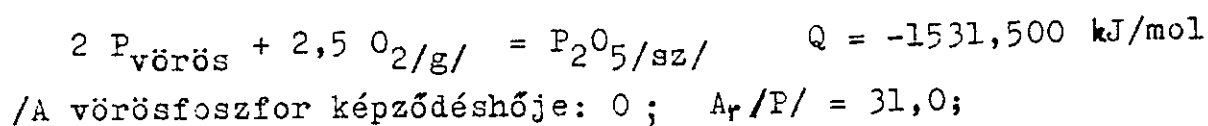
$$F = 96500 \text{ C/mol elemi töltés} \quad M_r(\text{Ag}) = 107,86$$

$$M_r(\text{Cu}) = 63,54$$

12 pont

5. feladat:

31,00 g 50-50 % sárga- és vörösfoszfort tartalmazó keveréket elégetve 774,50 kJ hő szabadul fel. Számítsuk ki a sárgafoszfor vörösfoszforra való átalakulásának mólóentalpiáját, ha ismerjük a következő folyamatot:

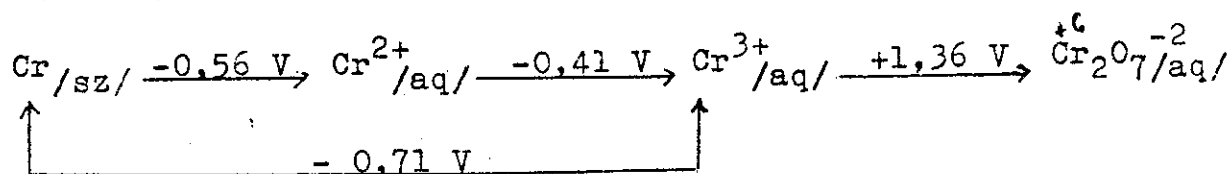


12 pont

6. feladat:

Megadjuk különböző oxidációs állapotú krómot tartalmazó redoxirendszerek standardpotenciál értékeit. Ezek ismerete alapján állapítsuk meg, hogy lejátszódnak-e a következő reakciók?

Ha lesz reakció döntsük el, hogy milyen folyamat fog lejátszódni, s írjuk fel a reakcióegyenletet! Véleményünket minden esetben indokoljuk meg! A reakciók végzése során a hőmérséklet azonos (25°C), s az oldatok koncentrációja egységnyi.



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

<u>Elektród</u>	<u>Standardpotenciál /volt/</u>
$2I^- / I_2$	+ 0,54
$2Cl^- / Cl_2$	+ 1,36
Fe^{2+} / Fe^{3+}	+ 0,77

a/ Reagál-e a $Cr_{/sz/}$ HCl-oldattal?

- b/ Redukálhatók-e a Cr^{3+}/aq -ionok ónnal?
- c/ Oxidálhatók-e a Cr^{2+}/aq -ionok Fe^{3+}/aq -ionokkal?
- d/ Oxidálhatók-e a I^{-}/aq -ionok /savas közegben/ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}/\text{aq}$ -ionokkal?

12 pont

7. feladat:

Írja fel a legegyszerűbb (legkisebb szénatomszámú) gyűrűs alkén szerkezeti képletét, amelyben egy ketoncsoport van (a kettőskötéssel konjugált helyzetben), valamint egy aldehid- és egy szekunder hidroxil-csoport. Amennyiben izomerek lehetségesek, írja fel a szerkezeti képletüket.

16 pont