

FELADATOK

I. Feladatsor

Az I. Feladatsorban húsz kérdés szerepel. Minden kérdés után 5 választ tűntettünk fel, amelyeket A, B, C, D, illetve E betűkkel jelöltünk. Írjuk a VÁLASZLAPRA a feladat sorszáma mellé azt a betűt, amely az adott kérdésre a megfelelő választ jelöli!

1. Az alábbi állításokat vizsgáljuk:

- 1/ A Pauli elv szerint az alapállapotú atomban az elektronok mindig a lehető legkisebb energiájú helyet foglalják el.
- 2/ Az alapállapotú Fe atomban az elektronok négyféle energiával kötődnek.
- 3/ A Hund szabály szerint egy alhéjon az elektronok úgy helyezkednek el, hogy közülük legalább egy párosítatlan legyen.
- 4/ Egy adott héjon az elektronok maximális száma $2n^2$, ahol n a főkvantumszámot jelöli.

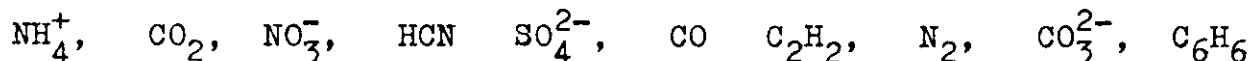
Hány állítás helyes a fentiek közül?

- A/ Négy.
- B/ Három.
- C/ Kettő.
- D/ Egy.
- E/ Egy sem; minden állítás hibás.

2. Az alábbiakban olyan anyagokat sorolunk fel, amelyek molekulái másodrendű kötésekkel alakítanak ki. Melyik az a sor, amelyben található molekulák mindegyike más-más típusú másodlagos kötést alakít ki? /Mindíg a legerősebb kölcsönhatást vegyük figyelembe!/
/

- | | | |
|-------------|----------|----------|
| A/ H_2O | NH_3 | SO_2 |
| B/ CH_3OH | CH_3Cl | HF |
| C/ I_2 | CCl_4 | C_6H_6 |
| D/ CH_4 | H_2O | CH_3Cl |
| E/ HCl | CS_2 | CH_4 |

3. Vizsgáljuk az alábbi ionokat, illetve molekulákat:

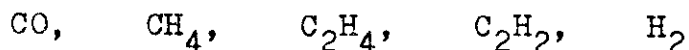


- 1/ A felsoroltak közül két esetben csak egyszeres szigma-kötések vannak a részecskét alkotó atomok között.
- 2/ Három esetben fordul elő hármas kötés.
- 3/ Két esetben delokalizált pi-kötések is találhatóak.
- 4/ A felsoroltak közül három részecske két dimenziós /planáris/, kettő pedig három dimenziós, tetraéderez szerkezetű.

Hány állítás helyes a fentiek közül?

- A/ Négy.
- B/ Három.
- C/ Kettő.
- D/ Egy.
- E/ Egy sem; mindegyik állítás téves.

4. Az alábbi gázok közül azonos térfogatokat égetünk tízszeres térfogatú levegőben:



A feladat megoldásánál tételezzük fel, hogy a levegő 20 térfogat% oxigént tartalmaz.

Hány állítás HAMIS az alábbiak közül?

- 1/ Két esetben fölös oxigén marad a termékgázban.
- 2/ Egy esetben a kiindulási anyagok sztöchiometrikus mennyiségben vannak jelen.
- 3/ Három esetben a levegő kevés a tökéletes égéshez.
- 4/ Három esetben az oxigén maradéktalanul elfogy.

- A/ Négy.
- B/ Három.
- C/ Kettő.
- D/ Egy.
- E/ Egy sem; minden állítás igaz.

5. Ha ismerjük egy gázhalmazállapotú vegyület sűrűségét adott nyomáson és hőmérsékleten, akkor ki tudjuk számítani a vegyület
- 1/ moláris tömegét.
 - 2/ anyagmennyiségét.
 - 3/ térfogatát.
 - 4/ tömegét.

Hány állítás helyes a fentiek közül?

- A/ Egy.
- B/ Kettő.
- C/ Három.
- D/ Négy.
- E/ Egy sem.

6. Ha egy gáz oxigénre vonatkoztatott relatív sűrűsége 0,5, akkor
- 1/ az oxigéngáz 1 dm³-ének tömege fele akkora, mint az azonos állapotú ismeretlen gáz 1 dm³-ének tömege.
 - 2/ a gáz egy móljának térfogata fele akkora, mint 1 mol azonos állapotú oxigéngáz térfogata.
 - 3/ 0,5 g gáz térfogata megegyezik 1 g azonos állapotú oxigéngáz térfogatával.
 - 4/ a gáz moláris tömege 16.

Hány állítás igaz a fentiek közül?

- A/ Négy.
- B/ Három.
- C/ Kettő.
- D/ Egy.
- E/ Egy sem; minden állítás téves.

7. Hány gramm vízben kell feloldani 1 mol $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ -ot, hogy 20,0 tömeg%-os nátrium-acetát-oldatot nyerjünk? $A_r/\text{Na}/:$ 23/

- A/ 680 g
- B/ 410 g
- C/ 356 g
- D/ 328 g
- E/ 274 g

8. K_2SO_4 -oldatot elektrolizálunk Pt-elektrodokat használva. Melyik válasz HELYTELEN az alábbiak közül?

Az elektrolízis során

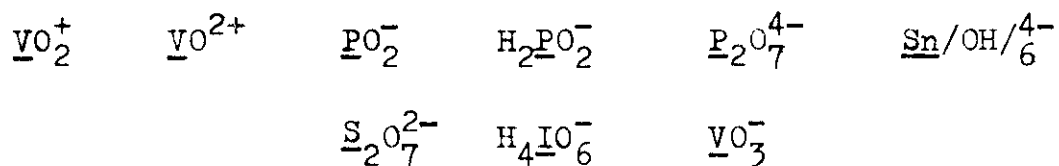
- A/ az oldat pH-ja nem változik.
- B/ a K^+ koncentrációja nem változik.
- C/ az oldat tömege csökken.
- D/ a katódon H_2 -gáz fejlődik.
- E/ az oldott kálium-szulfát anyagmennyisége nem változik.

9. Platina elektrodokat használva azonos áramerősséggel azonos ideig elektrolizálunk NaCl -, CuSO_4 -, illetve H_2SO_4 -oldatot. Milyen térfogatarányban fejlődnek a gázok a három oldatból?
/A katód- és anódreakció termékét együttesen vegyük figyelembe!/

NaCl -	CuSO_4 -	H_2SO_4 -	
oldatokból fejlődő gázok			
térfogataránya			

- | | | | | | |
|----|---|---|---|---|-----|
| A/ | 2 | : | 1 | : | 2 |
| B/ | 1 | : | 1 | : | 0,5 |
| C/ | 4 | : | 1 | : | 3 |
| D/ | 1 | : | 2 | : | 2 |
| E/ | 2 | : | 3 | : | 2 |

10. A felsorolt ionok közül hány esetben azonos az aláhúzott atom oxidációs száma?



- A/ Két esetben azonos, a többiben különböző.
- B/ Három esetben azonos, a többiben különböző.
- C/ Négy esetben azonos, a többiben különböző.
- D/ Öt esetben azonos, a többiben különböző.
- E/ Mindegyiknek más az oxidációs száma.

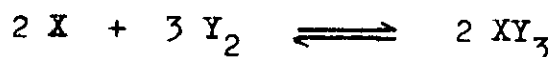
11. Az alábbi állításokat vizsgáljuk:

- 1/ Egy kémiai reakció sebessége annál nagyobb, minél nagyobb a reagáló anyagok koncentrációja és az egyensúlyi állandó értéke.
- 2/ A katalizátor csökkenti az aktiválási energiát és a reakcióhőt.
- 3/ Minden gázfázisú reakció egyensúlyi állandója eltolható a nyomás és a térfogat változtatásával.
- 4/ A termékek egyensúlyi koncentrációja függ a reagáló anyagok koncentrációjától és az egyensúlyi állandó értékétől.

Hány állítás mentes minden tévedéstől?

- A/ Négy.
- B/ Három.
- C/ Kettő.
- D/ Egy.
- E/ Egy sem; minden állításban van valami hiba.

12. Vizsgáljuk az alábbi egyensúlyi reakciót:

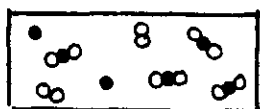


A rajzokon X jele: •

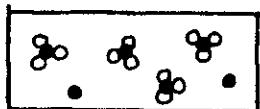
Y jele: ∞

Az alábbiak közül melyik rajz ábrázolja leghelyesebben az egyensúly beállása utáni állapotot?

A/



B/



C/



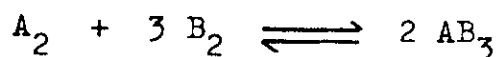
D/



E/

Egyik sem.

13. Vizsgáljuk az alábbi gázegyensúlyt:



Kiindulunk 2 mol A_2 -ből és 1 mol B_2 -ből. Feltételezzük, hogy az átalakulás az egyik komponensre nézve 50 %-os.

Hány mól gáz lesz összesen az egyensúlyi elegyben?

A/ 2,66 mol

B/ 2,50 mol

C/ 2,33 mol

D/ 2,00 mol

E/ 1,50 mol

14. Az alábbi állításokat vizsgáljuk:

- 1/ A kén a nagyobb elektronegativitású fémekkel atomrácsos kristályokat képez.
- 2/ A szulfidos ércék pörkölésekor kén-dioxid és dihidrogén-szulfid képződik.
- 3/ A kén-dioxid és a dihidrogén-szulfid reakciójával elemi kén nyerhető.
- 4/ A dihidrogén-szulfid és a kén-dioxid levegőn meggyújtva elég.

Hány állítást fogadhatunk el teljesen igaznak?

- A/ Négyet.
 - B/ Hármat.
 - C/ Kettőt.
 - D/ Egyet.
 - E/ Egyet sem.
15. Hányféle nyílt láncú, C_5H_{10} összegképletű szénhidrogén-szerkezet képzelhető el?
- A/ 5
 - B/ 6
 - C/ 7
 - D/ 8
 - E/ 9
16. A következő, N-tartalmú heterociklusos vegyületek közül melyik kettő amfoter tulajdonságú?
- 1/ purin 2/ pirimidin 3/ imidazol 4/ piridin 5/ pirrol
- A/ 1. - 2.
 - B/ 2. - 4.
 - C/ 3. - 5.
 - D/ 2. - 3.
 - E/ 1. - 3.

17. Az alábbi állítások közül egy HIBÁS. Melyik az?

- A/ A növekvő C-atomszámú normál paraffinok forráspontja /fp./ a C-atomszám növekedésével fokozatosan, egyre nagyobb léptékekkel emelkedik: nagyobb C-atomszám esetén két szomszédos tag fp-ja közötti különbség növekszik, mivel a relatív molekulatömeg-növekedés csökken.
- B/ A telített szénhidrogének - a velük azonos molekulatömegű egyéb vegyületekhez képest - a legalacsonyabb forráspontúak, mert leggyengébb a molekuláik közötti kölcsönhatás.
- C/ A normális láncú homológ alkánok olvadáspontja /op./ is emelkedik a C-atomszámmal, de nem olyan egyenletesen, mint a forráspont, ugyanis az op. függ a kristályszerkezettől is, ami más a páros és a páratlan C-atomszámú n-paraffinok esetében.
- D/ Az elágazó láncú paraffinok op-ja és fp-ja is különbözik a normális láncú izomerétől. Minél nagyobb mértékű a láncelágazás, annál alacsonyabb a fp. és annál magasabb az op.
- E/ A gyűrűs paraffinok fp-ja is és op-ja is magasabb, mint az azonos C-atomszámú n-paraffiné. A gyűrűs paraffinok merevebb szerkezetű molekulái könnyebben tudnak illeszkedni egymáshoz, mint a mozgékony normálláncú izomerek molekulái.

18. A naftalinra vonatkozó állítások közül egy helyes. Melyik az?

- A/ A naftalin a benzolhoz hasonlóan szobahőmérsékleten színtelen folyadék.
- B/ Szubsztitúciós reakciókban a benzolnál könnyebben reagál.
- C/ A naftalinból négyféle egyszeresen szubsztituált származék létezik.
- D/ Közvetlen szubsztitúcióval a 2 helyzetben szubsztituált vegyület keletkezik.
- E/ A szubsztitúcióval egyidejűleg addíciós termékek is képződnek.

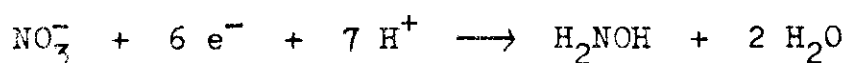
19. Az alábbiak közül egy állítás HIBÁS. Melyik az?
- A/ Ha azonos moláris mennyiségű ecetsav és etanol elegyét elég hosszú ideig melegítjük, a két vegyület 2/3 részben átalakul etil-acetáttá és vízzé.
 - B/ Az átalakulás hosszabb idő alatt sem megy tovább, hacsak valamilyen alkalmas katalizátort nem alkalmazunk.
 - C/ A folyamat katalizátoraként ásványi savakat, főleg cc. kénsavat használhatunk.
 - D/ Az észterek hidrolízise elegendő víz jelenlétében mind savak, mind lúgok hatására végbemegy.
 - E/ Lúg hatására azért válik teljessé a hidrolízis, mert a reakcióban a képződő sav megfelelő sója keletkezik.
20. Az alábbi, a keményítőre vonatkozó állítások közül egy HIBÁS. Melyik az?
- A/ A keményítőszemcsék két különböző anyagból állnak: amilózból és amilopektinből, melyek egyaránt D-glükóz részekből épülnek fel.
 - B/ A különbség közöttük az, hogy az amilózmolekulák nem ágaznak el, míg az amilopektin molekulái erősen elágazóak.
 - C/ Az amilopektin elágazásainál a glükózrészek kapcsolódása 1-6 kötéssel valósul meg, s a glükozidos oxigén alfa térállású.
 - D/ Az amilóz és a cellulóz közti minden különbség arra vezethető vissza, hogy a glikozidkötés a cellulózban axiális, míg az amilózban ekvatoriális.
 - E/ Az amilóz molekula láncja az alfa-konfigurációjú glikozidos oxigénhidak miatt behajlik, s így a láncmolekula hélix konformációt alakít ki.

II. Feladatsor

1. feladat

Hány gramm hidroxil-amint / H_2NOH / lehet előállítani, ha 2,00 A áramerősséggel 45,3 percig elektrolizálunk salétromsav-oldatot, és az áramkihasználás 68,0%?

Hidroxil-amin a nitrátionok katódos redukciójakor keletkezik a következő reakcióegyenlet szerint:



6 pont

2. feladat

10 cm^3 salétromsav-oldathoz 5,0 cm^3 olyan nátrium-hidroxid-oldatot adunk, amelynek 1,0 dm^3 -e 12 g oldott anyagot tartalmaz. Ahhoz, hogy az oldat semleges legyen, még 2,5 cm^3 0,10 mol/ dm^3 koncentrációjú kénsavoldatot kell hozzáadni.

Hány mol/ dm^3 koncentrációjú a kiindulási salétromsav-oldat?

8 pont

3. feladat

Egy nyitott főzőpohárban lévő 100,0 cm^3 desztillált vízbe 200,0 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -ot szórunk, és állandó kevergetés közben lassan 80°C-ra melegítjük a pohár tartalmát. A 80°C-os rendszert leszűrjük. A szűrést igen gondosan, pontosan 80°C-on végezzük: ekkor 90,0 g szilárd anyagot / $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ / kapunk. Ezután a szűrletet igen gyorsan 20°C-ra hűtjük le.

Legalább mekkora tömegű $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ kristályosodik ki a lehűtés közben?

A telített réz-szulfát-oldat 20°C-on 17,15 tömeg%-os, 80°C-on 34,90 tömeg%-os. $A_r/\text{Cu}/:$ 63,5

10 pont

4. feladat

2,34 g szilárd káliumot nagyon sok vízben feloldva 11,76 kJ hő szabadul fel. 2,35 g szilárd kálium-oxidot /K₂O/ nagyon sok vízben feloldva 7,84 kJ hő szabadul fel. /Az oldatok további hígítása nem jár hőváltozással./

Az adatok alapján számítsuk ki a K₂O/sz/ képződéshőjét!

Ismerjük még, hogy a cseppfolyós víz képződéshője -286,0 kJ/mol.

A_r/K/: 39,0

14 pont

5. feladat

Ismeretlen, C_xH_yO molekulaképletű, gázhalmazállapotú szerves vegyület 10,0 cm³-ét összekevertük 50,0 cm³ azonos állapotú oxigéngázzal és elégettük. A reakció lezajlása után nyert gázelegyet visszahűtöttük a kiindulási hőmérsékletre; az ekkor kicsapódott vízgőz tömege 21,6 mg volt. A maradék 40,0 cm³ térfogatú gázelegyet KOH-oldaton átvezetve a térfogata a felére csökkent.

a/ Határozzuk meg a vegyület molekulaképletét!

b/ Mekkora volt a kiindulási hőmérséklet, ha tudjuk, hogy a gázok nyomása 101,3 kPa?

c/ Írjuk fel a vegyület valószínű szerkezetét, és adjuk meg a nevét!

14 pont

6. feladat

100,0 cm³ oldatba, amely ezüst-nitrátra és réz/II/-nitrátra nézve is 1,00 mol/dm³ koncentrációjú, 5,00 g tömegű cinkport szórunk. Megvárjuk, míg a szilárd anyag tömege már nem változik, és ekkor leszűrjük a fémes anyagot.

Mekkora a szűrőpapíron lévő fémes anyag tömege és tömeg%-os összetétele?

Standardpotenciálok: Zn^{2+}/Zn : -0,763 V

Cu^{2+}/Cu : +0,345 V

Ag^+ /Ag : +0,799 V

$A_r/Zn/$: 65,37 $A_r/Cu/$: 63,54 $A_r/Ag/$: 107,9

12 pont

7. feladat

Ismeretlen összetételű szerves vegyület 500,0 mg-ját oxigénben maradéktalanul elégetve az égéstermékek: 720,6 cm³ standard-állapotú CO₂ és 617,6 mg víz.

Mi a vegyület összegképlete?

Írjuk fel a konstitúciós képletet, ha tudjuk, hogy a molekulának négy, egymásba konformációs mozgásokkal nem alakítható konfigurációja létezik!

16 pont