

### I. Feladatsor

Az I. feladatsorban húsz kérdés szerepel. Minden kérdés után 5 választ tüntettünk fel, melyeket 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. A "p" típusú atompályákra jellemző, hogy

- 1/ főkvantumszámuk bármilyen egész szám lehet.
- 2/ mellékkvantumszámuk mindig 1.
- 3/ mágneses kvantumszámuk háromféle lehet.
- 4/ legfeljebb nyolc elektront tartalmazhatnak.

Melyik állítás helyes a fentiek közül?

- A/ Csak a 2. és a 3.
- B/ Csak az 1. és a 2.
- C/ Csak az 1., a 2. és a 3.
- D/ Csak a 2., a 3. és a 4.
- E/ Mind a négy.

2. Melyik állítás HIBÁS az alábbiak közül?

Az alapállapotú szilíciumatomban van

- A/ 14 db elektron.
- B/ 2 félig betöltött 3p pálya.
- C/ 3 betöltött s pálya.
- D/ 4 üres 3p pálya
- E/ 14 db proton.

3. Melyik válasz HIBÁS?

A szén-monoxid- és a nitrogénmolekula

- A/ többszörös kötést tartalmaz.
- B/ azonos számú elektront tartalmaz.
- C/ moláris tömege megegyezik.
- D/ oxigéngázzal könnyen  $\text{CO}_2$ -dá, illetve  $\text{NO}_2$ -dá alakul.
- E/ halmaza szilárd állapotban molekularácsos szerkezetű.

4. Melyik igaz az alábbi állítások közül?

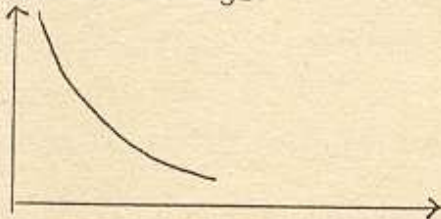
- 1/ Az ionizációs energia mindig pozitív előjelű.
- 2/ Az atomok ionizációs energiája a rendszám növekedésével monoton nő.
- 3/ Egy adott elem ionizációs energiájának és elektronaffinitásának algebrai összege mindig nulla.
- 4/ A kation sugara mindig kisebb, az anion sugara pedig mindig nagyobb, mint a semleges atomé.

- A/ Csak a 2. és a 4.
- B/ Csak az 1. és a 4.
- C/ Csak az 1., a 3. és a 4.
- D/ Csak az 1. és a 2.
- E/ Mind a négy.

5. Melyik sorban található kizárólag olyan molekulák, amelyek atomjai egy síkban helyezkednek el?

- |    |                         |                         |                       |                |           |
|----|-------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------|-----------|
| A/ | $\text{CO}_3^{2-}$      | $\text{C}_6\text{H}_6$  | $\text{BCl}_3$        | $\text{PCl}_3$ | naftalin  |
| B/ | $\text{C}_2\text{H}_4$  | $\text{NO}_3^-$         | $\text{ClO}_4^-$      | $\text{HCOOH}$ | pirrol    |
| C/ | $\text{CO}_3^{2-}$      | $\text{SO}_4^{2-}$      | $\text{NO}_3^-$       | $\text{BCl}_3$ | pirimidin |
| D/ | $\text{C}_6\text{H}_6$  | $\text{C}_2\text{Cl}_4$ | $\text{CH}_2\text{O}$ | antracén       | uracil    |
| E/ | $\text{C}_2\text{Cl}_4$ | $\text{BO}_3^{3-}$      | $\text{H}_2\text{S}$  | toluol         | antracén  |

6. Mit ábrázolhat a rajz?



- A/ Egy pozitív oldáshőjű só oldhatóságát a hőmérséklet függvényében.
- B/ Valamely reakció termékének koncentrációját az idő függvényében.
- C/ Valamely adott anyagmennyiségű és térfogatú gáz nyomását a hőmérséklet függvényében.
- D/ Ideális állapotú gázok sűrűségét állandó hőmérsékleten a nyomás függvényében.
- E/ Egyiket sem a fentiek közül.



Írjuk be az együtthatókat a fenti reakcióegyenletbe, majd döntsük el, hogy a reakcióra vonatkozó állítások közül melyek igazak?

- 1/ A szén oxidálódik, a szilícium redukálódik.
- 2/ az oxigén oxidációs száma nem változik.
- 3/ a szén diszproporcionálódik.
- 4/ a szilícium oxidációs száma nem változik.

- A/ Az 1. és a 2.
- B/ A 2., a 3. és a 4.
- C/ Csak a 3.
- D/ Csak az 1.
- E/ Csak a 2.

8. Az alábbi állításokat vizsgáljuk.

- 1/ A reakcióhő mindig meghatározott anyagmennyiségre vonatkozik; mértékegysége kJ/mol.
- 2/ Molszám-növekedéssel járó folyamatoknál a reakcióhő mindig negatív előjelű.
- 3/ Önként végbemenő folyamat sohasem lehet endoterm.
- 4/ Gázfejlődéssel járó reakcióknál az entalpiaváltozás és a belsőenergia-változás nem azonos.

Melyik állítás igaz a fentiek közül?

- A/ Az 1. és a 4.
- B/ A 3. és a 4.
- C/ A 2. és a 3.
- D/ Az 1., a 2. és a 4.
- E/ Csak az 1.

9. Egyensúlyra vezető reakcióknál az egyensúly beállása után

- 1/ az oda- és visszaalakulás sebessége azonos.
- 2/ a termékek koncentrációja megegyezik a kiindulási anyagok koncentrációjával.
- 3/ az oda- és visszaalakulás aktiválási energiája azonossá válik.
- 4/ a termékek és a kiindulási anyagok koncentrációjából kiszámítható az egyensúlyi állandó.

Melyik válasz igaz?

- A/ Az 1. és a 3.
- B/ a 2. és a 3.
- C/ Az 1. és a 4.
- D/ Az 1., a 3. és a 4.
- E/ Az 1., a 2. és a 4.

10. Ha egy egybázisú gyenge sav vizes oldatát hígítjuk, akkor az oldatban

- 1/ a hidrogénion koncentrációja nagyobb lesz, mint hígítás előtt volt.
- 2/ a bomlatlan savmolekulák koncentrációja csökken.
- 3/ a sav disszociációfoka nő.
- 4/ a pH csökken.

A fenti megállapítások közül melyek igazak?

- A/ Az 1., a 2. és a 4.
- B/ A 2. és a 3.
- C/ A 2., a 3. és a 4.
- D/ Az 1., a 3. és a 4.
- E/ Mind a négy.

11.  $100 \text{ cm}^3$   $0,100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavoldatba  $0,46 \text{ g}$  fémnátriumot teszünk. Melyik állítás igaz az alábbiak közül:

- 1/ A kiindulási sósavoldat pH-ja  $1,00$  volt.
- 2/ A nátrium reakciója során  $4 \cdot 10^{-2}$  mol hidroxidion keletkezik.
- 3/ A reakcióban  $1 \cdot 10^{-2}$  mol hidrogéngáz fejlődik.
- 4/ A reakció után az oldat pH-ja  $12,3$ .

(A reakció során bekövetkező térfogatváltozást elhanyagoljuk.)

(A 11. feladat folytatása)

- A/ Az 1. és a 3.
- B/ A 2., a 3. és a 4.
- C/ Az 1., a 2. és a 3.
- D/ A 2. és a 3.
- E/ Mind a négy.

12.  $100 \text{ cm}^3$   $0,100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú cink-szulfát oldatba fölös mennyiségben rézforgácsot teszünk. Mi történik?

- A/ Az oldat cinktartalma csökken.
- B/ Az oldat tömege nő.
- C/ A cink kiválik.
- D/ Az oldat megkékül.
- E/ Nem történik semmi.

13. A Daniell elemmel kapcsolatban az alábbi állításokat vizsgáljuk.

- 1/ A galvánelem pozitív pólusa a rézelektród.
- 2/ Az elemben a cinkelektród a katód.
- 3/ Működés közben a rézionok koncentrációja csökken.
- 4/ A két elektrolitoldatban az ionok együttes anyagmennyisége a működés során nem változik.

Melyik állítás igaz a fentiek közül?

- A/ Az 1., a 3. és a 4.
- B/ Az 1., a 2. és a 3.
- C/ A 2. és a 4.
- D/ Csak a 4.
- E/ Mind a négy.

14. Egy oldat elektrolízise során a katódon fejlődött gáz térfogata kétszerese az anódon fejlődött gáz térfogatának.

Mi lehetett az oldat az alábbiak közül?

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| 1/ sósavoldat           | 4/ foszforsavoldat        |
| 2/ kénsavoldat          | 5/ nátrium-hidroxid-oldat |
| 3/ nátrium-klorid-oldat | 6/ nátrium-szulfát-oldat  |

- A/ Az 1., a 2. és a 4.
- B/ A 2., a 4., 5. és a 6.
- C/ A 3. és a 6.
- D/ Az 1., 2., 4. és az 5.

E/ Bármelyik a felsoroltak közül.

15. Melyik állítás igaz?

- A/ Az L-glükóz a természetben nem fordul elő.
- B/ A szacharóz adja az ezüsttükör-próbát, mert lúgos közegben a répacukor molekulák egy része szőlőcukorra izomerizálódik.
- C/ A legegyszerűbb ketotrióz, az 1,3-dihidroxi-aceton királis, ezért két enantiomer alakjában létezik.
- D/ A ribóz a DNS egyik alkotórésze.
- E/ A maltózmolekula két  $\beta$ -D-glükózmolekulából vezethető le egy molekula víz kilépésével.

16. A következő 60 körüli relatív molekulatömegű vegyületeket növekvő forráspont szerinti sorrendbe állítottuk:

dietil-éter, metil-acetát, metil-etil-ke-ton, butanal, 1-butanol, propánsav, 1,3-propándiol.

Az alábbiak közül melyik a helyes sorrend?

- A/ dietil-éter, metil-acetát, metil-etil-ke-ton, butanal, 1-butanol, propánsav, 1,3-propándiol
- B/ dietil-éter, metil-acetát, butanal, metil-etil-ke-ton, 1-butanol, propánsav, 1,3-propándiol
- C/ dietil-éter, butanal, metil-acetát, metil-etil-ke-ton, 1-butanol, propánsav, 1,3-propándiol
- D/ dietil-éter, metil-acetát, butanal, metil-etil-ke-ton, 1-butanol, 1,3-propándiol, propánsav
- E/ metil-acetát, dietil-éter, butanal, metil-etil-ke-ton, 1-butanol, propánsav, 1,3-propándiol.

17. Melyik állítás HAMIS?

- A/ Ha a benzo-esav nátri-umsó-ját szilárd nátri-um-hi-droxi-dal egy-ütt hevít-jük, benzol keletkezik.
- B/ Ha nátri-um-fenolá-thoz 120°C-on és nagy nyomás alatt CO<sub>2</sub>-ot sajtolnak, a szalicilsav nátri-umsó-ja keletkezik.
- C/ A fumársav, illetve a maleinsav bármelyiké-nek katalitikus hi-dro-gé-nezésé-vel borostyánkő-savat lehet előállítani.
- D/ A naftalin erélyes oxidáci-ójá-val tereftálsav keletkezik.
- E/ A hangyasav adja az ezüsttükör-próbát.

18. Melyik állítás igaz?

- A/ A piridin sokkal nehezebben nitrálható mint a benzol, és a nitro-csoport a 4. szénatomra épül be.
- B/ a piridin vízzel minden arányban elegyedik.
- C/ A pirrol a piridinnél alig gyengébb, az anilinnél pedig erősebb bázis.
- D/ A purin mind a piridin, mind pedig az imidazolgyűrűre jellemző sajátságokat mutatja.
- E/ A pirimidint kizárólag a 3. sz. szénatomján lehet brómozni.

19. A ciklohexanol erélyes oxidációja (pl. forró salétromsav) során milyen anyag(ok) keletkezik/nek/?

- A/ pentándisav és szén-dioxid
- B/ hexándisav
- C/ ciklohexanon
- D/ hexánsav
- E/ pentánsav és szén-dioxid

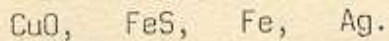
20. Az aromás vegyületekre vonatkozó állítások közül melyik HAMIS?

- A/ Aromásnak nevezzük azokat a vegyületeket, amelyekben gyűrűsen delokalizált, stabilis pi-elektronrendszer van.
- B/ A naftalin a legegyszerűbb többgyűrűs aromás vegyület, amelyben a 10 pi-elektron szimmetrikusan delokalizálódik a kétgyűrűs szénvázra.
- C/ A benzol nem addiciós, hanem szubsztitúciós reakciókra hajlamos.
- D/ Ha a toluolt forrás közben klórozzák, benzil-klorid keletkezik.
- E/ A vinil-benzol könnyen addicionál brómot.

## II. Feladatsor

### 1. feladat

Négy fekete por azonosítását kell elvégeznünk:



Rendelkezésre áll: desztillált víz,  $2 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú HCl-,  
NaOH-,  $\text{NH}_3$ -,  $\text{CuSO}_4$ -oldat.

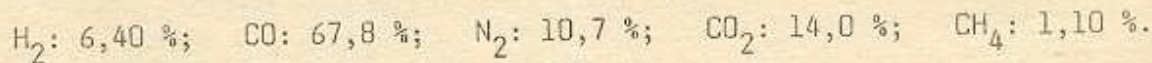
Az azonosításhoz egy reagenst választhatunk ki.

- Melyik reagenssel azonosítható a négy fekete por?
- Írjuk fel a lejátszódó reakciók egyenletét!
- Írjuk fel azokat a tapasztalatokat, amelyek alapján a négy anyag azonosítható!

8 pont

### 2. feladat

Egy gázelegy tömeg%-os összetétele a következő:



Számítsuk ki a gázelegy

- mól%-os összetételét,
- térfogat%-os összetételét,
- átlagos moláris tömegét, valamint
- sűrűségét  $400^\circ\text{C}$  hőmérsékleten és  $1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  nyomáson!

$$R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

10 pont

### 3. feladat

Nátrium-hidroxid és kálium-hidroxid porkeverék  $11,0 \text{ grammját}$  vízben oldjuk és  $250,0 \text{ cm}^3$ -re hígítjuk. Kipipettázunk belőle  $20,0 \text{ cm}^3$ -t és  $0,400 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú kénsavoldattal megtitráljuk. A mérőoldat fogyása  $25,0 \text{ cm}^3$ .

- Mennyi a porkeverékben a nátrium-hidroxid és kálium-hidroxid anyagmennyiség-aránya?
- Hány grammot tartalmaz belőlük a porkeverék  $11,0 \text{ grammja}$ ?

10 pont



4. feladat

Egy  $18,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletű és  $96,8\text{ kPa}$  nyomású, azén-monoxidból és oxigénből álló gázelegy  $1,00\text{ dm}^3$ -ét kaloriméterben tökéletesen elégetjük. A reakció következtében a kaloriméter hőmérséklete  $0,55\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal emelkedik meg.

A kaloriméter hőkapacitása tartalmával együtt  $5150\text{ J/fok}$ .

Hány térfogat% szén-monoxidot tartalmazott a gázelegy?

A feladat megoldásához szükséges adatokat nézzük meg a függvénytáblázatban!

10 pont

5. feladat

$10,00\text{ cm}^3$  oxálsavoldatot  $20,00\text{ cm}^3$   $2\text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat közömbösít.

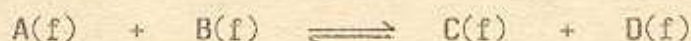
Hány  $\text{cm}^3$  ugyanilyen töménységű oxálsavoldattal reagál kénsavas közegben  $20,00\text{ cm}^3$   $2\text{ mol/dm}^3$  töménységű kálium-permanganát-oldat?

Írjuk fel a reakcióegyenleteket is!

10 pont

6. feladat

A és B anyag reakcióját a következő sztöchiometriai egyenlet fejezi ki:



Az egyensúly beállta után az  $1,5\text{ mol}$  anyagmennyiségű reakcióelegy  $0,45\text{ mol}$  C anyagot tartalmaz abban az esetben, ha A és B kiindulási anyagmennyiség-aránya  $2:3$ .

Számítsuk ki, hogy hány mól A anyagot kell az egyensúlyi elegyhez adni, ha C anyagmennyiségét  $0,75\text{ mólra}$  akarjuk növelni!

14 pont

7. feladat

Ismeretlen, közönséges körülmények között stabilis, kétértékű telített alkohol 0,580 grammjának elégetése során képződő víz és szén-dioxid együttes tömege 1,86 g.

A vegyület molekulájáról ezen kívül a következőket tudjuk:

- nem tartalmaz sem harmad-, sem negyedrendű szénatomokat;
- akirális;
- az alkoholos hidroxilcsoporton kívül más funkciós csoportot nem tartalmaz.

a/ Határozzuk meg az alkohol összegképletét!

b/ Írjuk fel a fenti feltételeknek megfelelő alkoholmolekula konstitúcióját!

18 pont