

## FELADATOK

I. FELADATSOR

Az I. Feladatsorban húsz kérdés szerepel. Minden kérdés után 5 választ tüntettünk 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. Kilenc különböző, de meg nem nevezett atom jelölésére most kis betűket használunk. Az egyiknek "x" a rendszáma és "y" a tömegszáma; a többiét ehhez viszonyítjuk:

	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Rendszám:	x-1	x-1	x-1	x	x	x	x+1	x+1	x+1
Tömegszám:	y-1	y	y+1	y-1	y	y+1	y-1	y	y+1

A felsorolt atomokkal kapcsolatban az alábbi állításokat vizsgáljuk:

- 1/ a, b és c izotópok.
- 2/ a, e és i neutronszáma megegyezik.
- 3/ b, f és g a periódusos rendszerben egymást követő elemek atomjai.
- 4/ i-ből alfa- majd ezt követő béta-sugárzás után d izotópja keletkezik.

Melyik állítás helyes a fentiek közül?

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

2. Egy atom egyik feltételezett pályájának három kvantumszáma: -2, +1 és +3. Melyik lehet ez a három kvantumszám?

(Jelölések:  $n$ =főkvantumszám,  $l$ =mellékkvantumszám,  $m$ =mágneses kvantumszám.)

	-2	+1	+3
A/	$n$	$m$	$l$
B/	$m$	$n$	$l$
C/	$m$	$l$	$n$
D/	$l$	$m$	$n$

E/ A megadott három kvantumszámmal egyetlen pálya sem jellemezhető.

3. Hidrogént és oxigént tartalmazó gázelegyből katalizátor hatására reakció megy végbe. A reakció után a száraz gázelegy térfogata a kiindulási gáz-térfogat negyedére csökkent (azonos körülmények között).

Mekkora volt a kiindulási gázelegyből a  $H_2$  és az  $O_2$  térfogataránya? ( $H_2:O_2$ )

A/ 4:1 vagy 2:3

B/ 2:1 vagy 1:2

C/ 1:1 vagy 3:1

D/ 7:2

E/ 3:2

4. Egy gázelegy 1:1 tömegarányban tartalmaz nitrogént és hidrogént.

Mekkora a gázelegyből az összetevők anyagmennyiség-aránya, és mennyi az elegy sűrűsége  $25^{\circ}C$ -on és 101 kPa nyomáson?

	$n_{N_2}$	:	$n_{H_2}$	$\rho = g/dm^3$
A/	2,0	:	28	1,52
B/	14	:	1,0	0,152
C/	2,0	:	28	0,166
D/	1,0	:	14	0,152
E/	2,0	:	28	0,163

5. Az alábbi állításokat vizsgáljuk:

- 1/ Egy anyag oldhatóságát telített oldatának összetételével jellemezzük.
- 2/ Bármely telített oldat koncentrációja a hőmérséklet csökkentésével csökken, emelésével nő.
- 3/ Ha egy telített oldatba még teszünk szilárd anyagot, az oldat túltelített lesz.
- 4/ Oldáshőn az egy mól anyag 100 g oldószerben történő feloldásakor felvett vagy leadott hő értjük.

Melyik állítás igaz a fentiek közül?

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

6. Az alábbiakban a korrózióval kapcsolatos állításokat vizsgáljuk:

- 1/ Korrózióvédelemre alkalmasak az olyan fémek, amelyek felületén tömör védő oxidréteg alakul ki.
- 2/ A nikkellezett vastárgy a nikkelbevonat sérülése után már korrodálódik.
- 3/ A cinkbevonat sérülés után sem engedi a vastárgyat oxidálódni.
- 4/ Katódos fémvédelem során negatív feszültséget kapcsolunk a védendő tárgyra, így az nem oldódhat.

Melyik állítás igaz a fentiek közül?

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

7. Egy oldat elektrolízise során azt tapasztaltuk, hogy mindkét póluson gáz fejlődött.  
Az alábbi rendszerek közül melyik felel meg ennek a tapasztalatnak?
- A/ Réz-szulfát-oldatot elektrolizáltunk platina elektródokkal.
  - B/ Kénsavoldatot elektrolizáltunk rézelektrodokkal.
  - C/ Réz-szulfát-oldatot elektrolizáltunk réz katód és platina anód között.
  - D/ Nátrium-klorid-oldatot elektrolizáltunk platina katód és réz anód között.
  - E/ Sósavoldatot elektrolizáltunk réz katód és platina anód között.
8. Azonos koncentrációjú oldatokat elegyítünk 1:1 térfogatarányban.  
Melyik két oldat összeöntése esetén kapunk lúgos oldatot?
- A/ Ecetsav- és nátrium-acetát-oldat.
  - B/ Sósav- és nátrium-acetát-oldat.
  - C/ Ecetsav- és ammóniaoldat.
  - D/ Ecetsav- és nátrium-hidroxid-oldat.
  - E/ Sósav- és ammóniaoldat.
9. Két azonos térfogatú, koncentrációjú és hőmérsékletű oldatot összeöntve az elegy hőmérséklete nő, az oldat tömege csökken és kémhatása lúgos lesz.  
Mi lehetett a két oldat az alábbiak közül?
- A/ Bárium-hidroxid és kénsav.
  - B/ Nátrium-karbonát és foszforsav.
  - C/ Kálium-hidrogén-karbonát és kénsav.
  - D/ Bárium-hidroxid és foszforsav.
  - E/ Nátrium-szulfid és kénsav.



10. Az alábbi anyagokat hasonlítjuk össze:

Li, Mg, Ca, Al, C, SiH<sub>4</sub>, Sn, NO, P, S, Cl<sub>2</sub>, Cu.

A felsoroltak közül kellően magas hőmérsékleten, levegővel érintkezve vagy keveredve melyik képes reagálni?

- A/ Az Sn kivételével mindegyik.
- B/ A SiH<sub>4</sub>, a Cl<sub>2</sub> és a Cu kivételével mindegyik.
- C/ A Cl<sub>2</sub> kivételével mindegyik.
- D/ Az Sn és a Cu kivételével mindegyik.
- E/ Az Sn és a Cl<sub>2</sub> kivételével mindegyik.

11. Kén-hidrogén gázt reagáltatunk az alábbi anyagokkal:

- 1/ SO<sub>2</sub>(g)
- 2/ I<sub>2</sub>(aq)
- 3/ CuSO<sub>4</sub>(aq)
- 4/ NaOH(aq)

Mely esetben NEM TAPASZTALUNK kénkiválást?

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

12. Az alábbi anyagokat levegőn hevítjük (legalább) 900°C-ig.

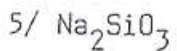
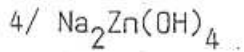
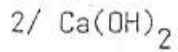
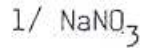
Hány esetben keletkezik gáz halmazállapotú termék?

Al(OH)<sub>3</sub>, CaCO<sub>3</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, Fe(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>), FeS<sub>2</sub>, HgO,

KClO<sub>3</sub>, KMnO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>Cl, NaHCO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>.

- A/ 11
- B/ 10
- C/ 9
- D/ 8
- E/ 7

13. Szén-dioxid gázt vezetünk az alábbi vegyületek vizes oldatába:



Melyik oldatnál tapasztalunk szemmel látható változást?

A/ Csak a 2. és a 4. oldatnál.

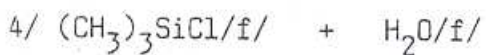
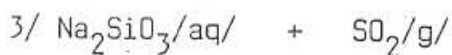
B/ Az 1., a 3. és az 5. oldatnál.

C/ A 2., a 4. és az 5. oldatnál.

D/ Csak a 4. és az 5. oldatnál.

E/ A 2., a 3. és a 4. oldatnál.

14. Az alábbi, feltételezett reakciókat vizsgáljuk:



Hány esetben megy végbe ténylegesen kémiai reakció?

A/ 5

B/ 4

C/ 3

D/ 2

E/ 1

15. Az alábbiakban vegyületeket és köznapi elnevezésüket soroljuk fel:

chilei salétrom:	$\text{NaNO}_3$	dolomit:	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
fixirsó:	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	folypát:	$\text{CaF}_2$
hamuzsír:	$\text{K}_2\text{CO}_3$	hypo:	$\text{NaOCl}$
marónátron:	$\text{NaOH}$	kriolit:	$\text{Na}_2\text{SiF}_6$
szódabikarbóna:	$\text{NaHCO}_3$	trisó:	$\text{Na}_3\text{PO}_4$
gipsz:	$\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$		

Hány elnevezés HIBÁS a felsoroltak közül?

- A/ 4
- B/ 3
- C/ 2
- D/ 1
- E/ Egyik sem hibás.

16. A felsorolt vegyületek közül melyek amfoter tulajdonságúak?

$\beta$ -amino-propionsav, pirimidin, prolin, imidazol, glicin-metilészter, acetanilid

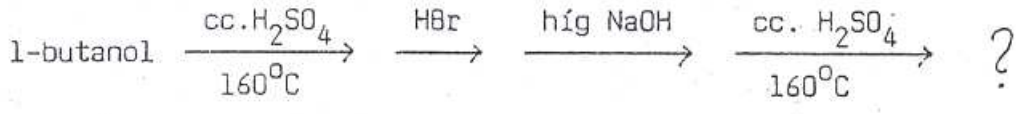
- A/ prolin, imidazol, acetanilid
- B/  $\beta$ -amino-propionsav, prolin, imidazol, acetanilid
- C/  $\beta$ -amino-propionsav, prolin, imidazol, glicin-metilészter
- D/  $\beta$ -amino-propionsav, pirimidin, imidazol, acetanilid
- E/  $\beta$ -amino-propionsav, prolin, imidazol

17. Az alábbi állítások közül melyek igazak?

- 1/ A sejtek apoláris oldószerben oldódó részei a lipidek.
- 2/ Az egyszerű lipidek közé tartoznak a foszfogliceridek, a terpének és a karotinoidok.
- 3/ A trigliceridekben található kettős kötések számát az addicionált bróm mennyiségével határozzák meg.
- 4/ A sejtek membránját alkotó trigliceridek egy elektromos töltést hordozó fejből és hosszú apoláris farokból állnak.
- 5/ A zsírokban és olajokban az acilező savak mindíg páros szénatomszámúak.

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

18. Az alábbi reakciósor végén mely vegyület keletkezik?



- A/ 1-butanol
- B/ 2-butén
- C/ 2 butanol
- D/ 1-butén
- E/ 1,3-butadién

19. Az alábbi állítások közül melyik HAMIS?

- A/ Az amilóz erősen elágazó molekulái az amilopektinhez hasonlóan  $\alpha$ -D-glükóz egységekből épülnek fel.
- B/ A keményítőben a hélix konformáció a glikozidos kötés axiális állásának köszönhető.
- C/ A jódmolekulák a keményítő apoláris belsejébe kerülve más hullámhosszúságú fényt nyelnek el, mint vizes közegben, ezért a keményítős jóddoldat színe kék lesz.
- D/ A keményítő hő hatására maltózra, glükózra bomlik; ezeknek a vegyületeknek köszönhető a kenyérhéj édeskés íze.
- E/ A keményítő savval főzve glükózra hidrolizál, amely már adja az ezüst-tükör próbát.

20. A következő állítások közül melyik HAMIS?

- A/ A makromolekulák oldásakor a valódi oldatoktól eltérő sajátosságú kolloid oldatot kapunk.
- B/ A kolloid oldatok áteső fényben sárgászörösen, ráeső fényben kékes-fehéren opaleszkálnak.
- C/ A koagulálás során a kolloid részek összetapadnak és kicsapódnak.
- D/ A kolloid részecskék mérete 1-1000 nm közé esik.
- E/ Szappanoldatban a savas kémhatás elősegíti a micellák kialakulását.



II. FELADATSOR

1. feladat

Ismeretlen töménységű oldatunk HCl-át, NaCl-öt és H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-at tartalmaz.

Három mérést végzünk vele:

- 1. 10,0 cm<sup>3</sup>-ét 1,00 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú NaOH-oldattal megtitráljuk.  
A mérőoldat fogyása: 40,0 cm<sup>3</sup>.
- 2. 50,0 cm<sup>3</sup>-éhez kis feleslegben AgNO<sub>3</sub>-oldatot adunk.  
28,7 g csapadék keletkezik.
- 3. 20,0 cm<sup>3</sup>-éhez kis feleslegben Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldatot adunk.  
4,66 g csapadékot kapunk.

Számítsuk ki, hogy

- a/ milyen az oldat mol/dm<sup>3</sup> koncentrációja HCl-ra, NaCl-ra és H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-ra nézve!
- b/ hány gramm csapadék válna le az oldat 100,0 cm<sup>3</sup>-éből feleslegben adott Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> hatására!

A<sub>r</sub>(Ag): 108; A<sub>r</sub>(Pb): 207; A<sub>r</sub>(S): 32,0; A<sub>r</sub>(Ba): 137; A<sub>r</sub>(Cl): 35,5

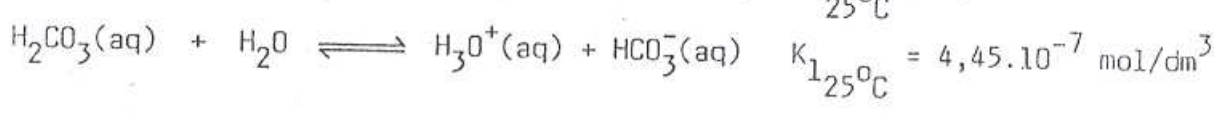
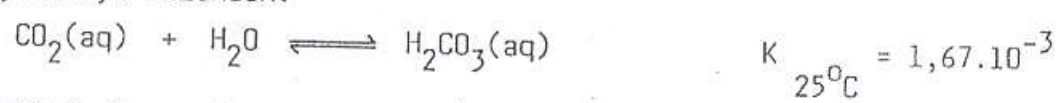
10 pont

2. feladat

Számítsuk ki, hogy 25<sup>o</sup>C-on vízből autoszifonnal szódavizet készítve mekkora lesz a szódavíz pH-ja!

A következő adatok állnak rendelkezésre:

- a/ A CO<sub>2</sub> oldhatósága 25<sup>o</sup>C-on, ha a nyomása 101,3 kPa: 0,1449 g/100 g H<sub>2</sub>O.
- b/ A patron CO<sub>2</sub>-tartalma 6,00 g.
- c/ Az autoszifonban (töltött és zárt állapotban) 1,00 dm<sup>3</sup> az oldat és 0,100 dm<sup>3</sup> a légtér térfogata.
- d/ A víz sűrűsége 25<sup>o</sup>C-on 1,00 g/cm<sup>3</sup>.
- e/ Egyensúlyi állandók:



A számítás során

- feltételezzük, hogy a CO<sub>2</sub> oldhatósága nyomásával egyenesen arányos;
- 1 dm<sup>3</sup> víz és 1 dm<sup>3</sup> oldat térfogatát azonosnak tekinthetjük.

14 pont

3. feladat

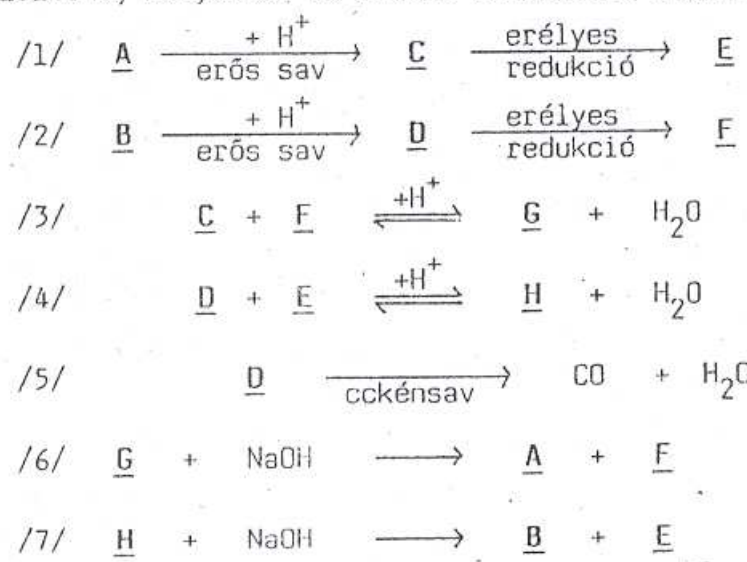
350 g 4,90 mól%-os Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-oldatot elektrolizálunk Pt-elektrodok mellett. Mennyi ideig tart az elektrolízis 10,0 A-es áramerősséggel, 80%-os áramkihasználás mellett, ha azt akarjuk, hogy az oldat tömege 10,0 %-kal csökkenjen?

Az elektrolízis hőmérsékletén 100 g víz 40,8 g Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-ot old. A telített oldattal Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·10 H<sub>2</sub>O van egyensúlyban.

10 pont

4. feladat

A, B, C, D, E, F, G és H betűkkel különféle szerves vegyületeket jelöltünk, melyekkel az alábbi reakciókat hajtjuk végre:



Az egyenletek egyben a sztöchiometriai arányoknak is megfelelnek. C moláris tömege 30,4 %-kal nagyobb D moláris tömegénél. Az ezüsttükör próbát az összes vegyülettel elvégezve a B, D és H esetén kapunk pozitív reakciót.

Azonosítsuk (indoklással!) mind a nyolc szerves vegyületet! Írjuk fel a vegyületek nevét és képletét!

10 pont

5. feladat

Tiszta, 20°C-os vízbe AgCl és AgBr csapadékot szórunk, annyit, hogy többszöri összerázás után is még mindig fölfedezhető legyen a kétféle csapadék-szemcse az oldat alján. Ezután ezüstdrótot helyezünk az oldatba.

Számítsuk ki a létrejött ezüstelektrod elektródpotenciálját!

A Nernst-féle együttható 20°C-on 0,058.

A többi adatot a függvénytáblázatból keressük meg!

8 pont

6. feladat

250 cm<sup>3</sup> 0,100 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú ecetsavoldatból V cm<sup>3</sup> térfogatú részt áttöltünk 500 dm<sup>3</sup> 0,0500 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú NaOH-oldatba.

Alapos összekeverés után most ebből veszünk ki V cm<sup>3</sup> térfogatú részletet, és visszaöntjük az ecetsavoldatba, így ennek pH-ja 3,83 lesz.

Hány cm<sup>3</sup> oldatot töltöttünk át?

Az oldattérfogatok az elegyítésnél összegezhethők.  $K_{\text{ecetsav}} = 1,86 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ .

16 pont

7. feladat

A kettőskötést tartalmazó szerves vegyületek C=C kötésben lévő C-atomjai ózonnal, a lánc hasadása közben oxocsoporttá (C=O) alakíthatók ("ozonidos lebontás"). Ezt használja fel a következő, elvileg kivitelezhető eljárás, melynek segítségével becslést tehetünk arra, hogy a butadién brómozása során az adott körülmények között milyen a termékek közül a kétféle dibrom-származék képződési sebességének viszonya.

1 mol 1,3-butadiént reagáltatunk 1,1 mol brómmal. A reakció során az összes butadién és bróm elreagál. A reakcióelegyet ozonidos lebontásnak vetjük alá, majd a kapott aldehid-keveréket feleslegben vett ammóniás ezüst-nitrát-oldattal oxidáljuk. A reagensfelesleg eltávolítása utáni termékelegyet savanyítás és tisztítás után nátrium-hidroxid-oldattal titráljuk. A karbon-savakra a fogyás: 1,1 mol NaOH.

- a/ A brómozási reakció termékösszetétele alapján mi a kétféle dibrom-származék képződési sebességének aránya?
- b/ A brómozás során hányféle molekula keletkezett, ha figyelembe vesszük az összes lehetséges izomériát?

12 pont

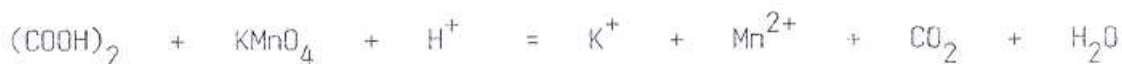


5. feladat

0,36 g  $\text{PbO}_2$ -hoz  $100,0 \text{ cm}^3$   $0,0500 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oxálsavoldatot adunk salétromsavas közegben. A reakció eredményeként vízben oldódó  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  keletkezik. (A salétromsav a redoxifolyamatban nem vesz részt.)

Hány  $\text{cm}^3$   $0,0800 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$ -oldat fogy a reakció után feleslegben maradt oxálsav titrálására?

A  $\text{PbO}_2$  "oldódása" és a titrálás az alábbi, kiegészítendő reakcióegyenletek alapján történik:

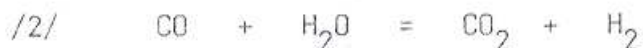
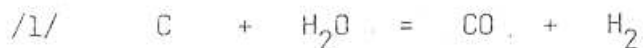


9 pont

6. feladat

Izzó szénre megfelelő körülmények között tiszta vízgőzt vezetnek.

A reakciótérben három reakció játszódik le:



A távozó gázelegy 33,4 térfogat% vízgőzt és 6,3 térfogat% szén-dioxidot tartalmaz.

Számítsuk ki a keletkezett gázelegy térfogat%-os összetételét!

11 pont

7. feladat

10 csepp tömény, 39,37 tömeg%-os sósavat ( $\rho = 1,195 \text{ g/cm}^3$ )  $100 \text{ cm}^3$ -re hígítunk, és az oldat  $20,0 \text{ cm}^3$ -ét  $0,1015 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{NaOH}$ -oldattal titráljuk. A fogyás  $12,70 \text{ cm}^3$ .

a/ Mennyi egy csepp térfogata?

b/ Hány  $\text{dm}^3$   $70^\circ\text{C}$ -os desztillált víz pH-ját képes a tömény sósav 1 cseppje 6-ra beállítani, ha a víz ionszorzata  $70^\circ\text{C}$ -on  $2,1 \cdot 10^{-13} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$ ?

c/ Ha nem lenne az első (a/) kérdés, akkor lennének-e felesleges adatok?

Ha igen, melyek és miért?

Ar(Cl): 35,5

16 pont